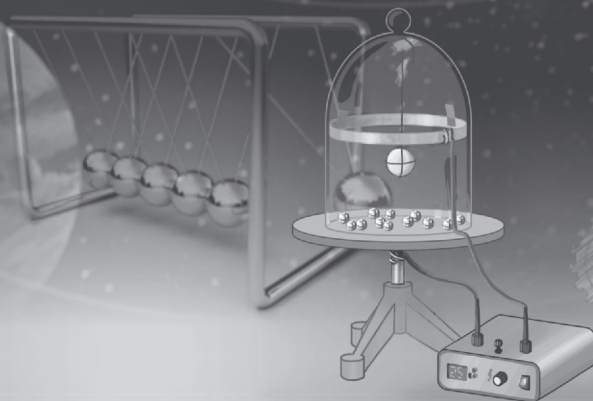


ФИЗИКА

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

10



МИРЗАЛИ МУРГУЗОВ, РАСИМ АБДУРАЗАГОВ, РОВШАН АЛИЕВ

ФИЗИКА

10

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

учебника по предмету физика для 10-х классов общеобразовательных заведений

©Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi



**Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0
International (CC BY-NC-SA 4.0)**

Bu nəşr Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International
lisensiyası (CC BY-NC-SA 4.0) ilə www.trims.edu.az
saytında əlçatandır. Bu nəşrin məzmunundan istifadə edərkən
sözügedən lisenziyanın şərtlərini qəbul etmiş olursunuz:

İstinad zamanı nəşrin müəllif(lər)inin adı göstərilməlidir.

Nəşrdən kommersiya məqsədilə istifadə qadağandır.

Törəmə nəşrlər orijinal nəşrin lisenziya şərtlərilə yayılmalıdır.

Замечания и предложения, связанные с этим изданием,
просим отправлять на электронные адреса:
bn@bakineshr.az и derslik@edu.gov.az
Заранее благодарим за сотрудничество!

В А К И  N Ə Ş R

LAYIHƏ

СОДЕРЖАНИЕ

ОБ УЧЕБНОМ КОМПЛЕКТЕ	3
СТРУКТУРА УЧЕБНОГО КОМПЛЕКТА	3
СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНИКА ПО ГЛАВАМ.....	5
СТРУКТУРА УЧЕБНОГО КОМПЛЕКТА ПО ТЕМАМ.....	10
О ПРЕДМЕТНОМ КУРРИКУЛУМЕ ПО ФИЗИКЕ	12
ТАБЛИЦА РЕАЛИЗАЦИИ СОДЕРЖАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ	15
ОБРАЗЕЦ ГОДОВОГО КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ УРОКОВ ПО ФИЗИКЕ В 10-М КЛАССЕ.....	18
МЕЖПРЕДМЕТНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ	29
МЕТОДЫ И ПРИНЦИПЫ ОЦЕНИВАНИЯ УСПЕВАЕМОСТИ УЧАЩИХСЯ.....	34

ТЕХНОЛОГИИ РАБОТЫ С УЧЕБНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

1. ОСНОВЫ КИНЕМАТИКИ.....	39
ОБРАЗЦЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ МАЛОГО СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ	65
2. ОСНОВЫ ДИНАМИКИ	69
ОБРАЗЦЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ МАЛОГО СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ	94
3. ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ	97
ОБРАЗЦЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ МАЛОГО СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ	114
4. МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ.....	117
ОБРАЗЦЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ МАЛОГО СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ	65
5. РЕЛЯТИВИСТСКАЯ МЕХАНИКА	139
6. МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ.....	151
ОБРАЗЦЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ МАЛОГО СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ	148
7. ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ	180
ОБРАЗЦЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ МАЛОГО СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ	190
ОБРАЗЦЫ ПОУРОЧНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ	197
РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РЕСУРСЫ	206

ОБ УЧЕБНОМ КОМПЛЕКТЕ

Учебный комплект «Физика» для X класса подготовлен для общеобразовательных школ Азербайджанской Республики на основе утверждённой Министерством Образования Азербайджанской Республики программы (куррикулума).

Учебный комплект по физике соответствует содержательным стандартам и результатам обучения, правилам организации учебного процесса, а также концепциям оценивания, отражённым в предметном куррикулуме.

Особое внимание уделено точности, наглядности, современности, логичности, построению от простого к сложному и хронологической последовательности представленного материала.

При подготовке учебника было определено приоритетное направление на развитие логического, критического и творческого мышления учащихся, на формирование их способности к обобщению и выдвижению идей, анализ и оценку происходящих в обществе и природе явлений, навыков презентации и прогнозирования. Большинство представленных в учебнике заданий рассчитано на выполнение парами или в группах, что способствует развитию у учащихся коммуникативности и умения приходить к совместному решению. Наравне с этим, в центре внимания оставалось формирование умений использования ИКТ.

При работе над темами были учтены принципы внутрипредметной и межпредметной интеграции. Учебный материал учебника составлен с учётом возрастных особенностей учащихся. Текст, основные понятия и выводы представлены просто, ясно и точно.

СТРУКТУРА УЧЕБНОГО КОМПЛЕКТА

Учебный материал в учебнике сгруппирован в 7 главах:

Глава I. Основы кинематики.

Глава II. Основы динамики.

Глава III. Законы сохранения.

Глава IV. Механические колебания и волны.

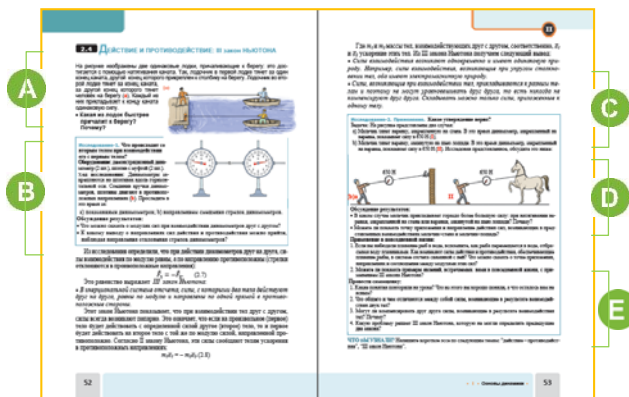
Глава V. Релятивистская механика.

Глава VI. Молекулярно-кинетическая теория.

Глава VII. Основы термодинамики.

ГРУППИРОВКА УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ПО ХАРАКТЕРУ ДЛЯ КАЖДОЙ ТЕМЫ

Учебные материалы по каждой теме сгруппированы в соответствии с характером деятельности:



А – Мотивация. Создается для пробуждения интереса к теме описанием различных ситуаций и явлений, связанных с изучаемой темой, и завершается постановкой вопросов. Поставленные вопросы основываются на ранее приобретенных знаниях и направлены на привлечение учащихся к активной деятельности.

В – Исследование. Предлагается проведение опытов, лабораторных работ и различных практических заданий, направленных на исследование заинтересовавших явлений, выяснение причинно-следственных связей исследуемых явлений. Эти задания могут быть выполнены группами или индивидуально, и служат для создания связи между новым учебным материалом и уже имеющимися знаниями. Для обсуждения результатов выполненной работы и исследования, возможных ошибок задаются вопросы.

С – Разъяснение. Даются разъяснения, связанные с фактами, выполненными во время деятельности. Здесь представляются основные понятия, определения, правила и пояснения, связанные с темой – основное содержание темы урока.

Углубление. Отображаются материалы с углубленным содержанием (с расширенным математическим аппаратом) в соответствии с темой.

Д – Творческое применение.

1. Исследование. Задания, предложенные для закрепления, изученного материала темы.

2. Применение в повседневной жизни. Представляются теоретические и практические упражнения для того, чтобы дать объяснение научных основ явлений, происходящих в повседневной жизни и прокомментировать их на основе получаемых знаний.

3. Провести самооценку. Предназначается для оценки знаний, полученных

учащимися на уроке, и выявления их слабых сторон при изучении материала. Заданные вопросы и задания служат для обобщения изученного, проведения исследований, выражения отношения к этим знаниям.

Е – Что вы узнали? Служит для обобщения знаний, приобретенных при изучении новой темы. Учащиеся должны резюмировать тему с помощью новых ключевых слов, изученных на уроке.

Ключевые слова. Понятия и термины, изученные в каждой теме.

Проект. Предлагается для выполнения дома. Эти проекты носят экспериментальный характер и для их выполнения можно использовать различные источники – ресурсы.

Практическая работа. Предназначены для экспериментального применения приобретенных теоретических знаний во время фронтального опыта.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНИКА ПО ГЛАВАМ

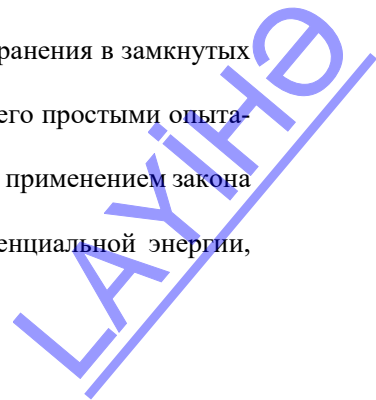
Учебный материал главы «*Основы кинематики*» расширяет и завершает знания учащихся о понятии «механическое движение», с которым они познакомились в 6-м и продолжили изучение в 7-м классах. В нем нашли отражение такие дидактические принципы, как «научность», «единство», «наглядность», «интерактивность», «генерализация», «соответствие», «преемственность», «аналогия» и «синергетический подход к обучению». Учащиеся изучают новые и повторяют уже известные понятия, такие как «механическое движение», «скорость», «путь», «перемещение», «ускорение», «прямолинейное равномерное движение», «прямолинейное неравномерное движение», «равноускоренное движение», «линейная скорость», «период обращения», «частота обращения», «относительность движения», «свободное падение», определяют формулы кинематической зависимости между ними, а также строят и читают графики зависимости между ними. Работа с различными приборами, моделями, демонстрационные эксперименты развивают техническое мышление учащихся, превращая их знания в умения и навыки. Выполнение различных исследований, относящихся к применению кинематических закономерностей в жизни, также имеет целью расширение их умений и навыков.

Учебный материал главы «*Основы динамики*» по существу является целенаправленным продолжением приобретения знаний и умений, начатого при изучении учебного материала главы «Причины возникновения механического движения» в курсе 7-го класса. Учебный материал этой главы соответствует внутрипредметной интеграции с учебным материалом предыдущей главы «Основы кинематики» и написан с учётом таких дидактических принципов, как «синергетический подход к обучению», «соответствие», «наглядность», «научность». Выполняя многочисленные эксперименты, приведённые в учебнике, учащиеся приобретают систематические знания о понятиях «масса», «сила», «равнодействующая сила», «инерция», «напряжённость гравитационного поля», «вес и невесомость», «условия равновесия», о причинах состояния покоя тела или его движения с постоянной скоростью, о причинах изменения скорости тела – его движения с ускорением, о законах динамики. Изучив материалы этой главы, учащиеся приобретут умения:

- объяснять причину состояния покоя тела или его прямолинейного равномерного движения, продемонстрировать примеры этих состояний;
- комментировать причину изменения скорости тела – его движение с ускорением, обосновать это опытами;
- словесно выражать основные законы динамики, написать их формулы и обобщить следствия из этих законов;
- отличать динамические уравнения движения от кинематических уравнений;
- составлять и решать количественные и качественные задачи с применением законов Ньютона;
- объяснять возникновение Солнечной системы, причины существования тел на поверхности Земли;
- словесно выражать условия равновесия тел, обосновать эти условия экспериментально, применять их в жизни;
- различать силы по их точкам приложения, направлению и численному значению; записывать формулы зависимости силы от других физических величин; изображать их схематически;
- объяснять устройство и принцип работы различных динамометров, применять их в опытах;
- объяснять причину изменения механического движения, привести примеры таких явлений, встречаемых в жизни, и примеры их применения в соответствующих приборах и механизмах, в принципах их действия.

Учебный материал главы «*Законы сохранения*» знакомит учащихся с такими новыми понятиями, как «замкнутая система», «абсолютно упругое столкновение», «абсолютно неупругое столкновение», «реактивное движение», «работа равнодействующей силы», «теорема о кинетической энергии», «теорема о потенциальной энергии», «работа силы тяжести», «работа силы упругости» и др., приведённые здесь интересные эксперименты помогают учащимся установить сущность этих понятий. Знакомство учащихся с теоретическим и практическим материалом о фундаментальных законах сохранения энергии и импульса осуществляется в соответствии с содержательными стандартами и дидактическими принципами «научности», «соответствия», «преемственности», «наглядности», «интеграции», «синергетического подхода к обучению». Учебный материал содержит значительное количество экспериментов о научных основах принципа работы демонстрационных приборов, оснащённых схемами и таблицами. Учащимся представлен план урока-презентации на тему «Использование альтернативных источников энергии в Азербайджане», с использованием различных ресурсов. В процессе обучения этим материалам развиваются следующие умения учащихся:

- комментировать физический смысл понятия «замкнутая система», обосновать её использование учеными;
- объяснять причину выполнения механических законов сохранения в замкнутых системах;
- объяснять закон сохранения импульса и демонстрировать его простыми опытами;
- составлять и решать количественные и качественные задачи с применением закона сохранения импульса;
- объяснять механизм возникновения кинетической и потенциальной энергии,



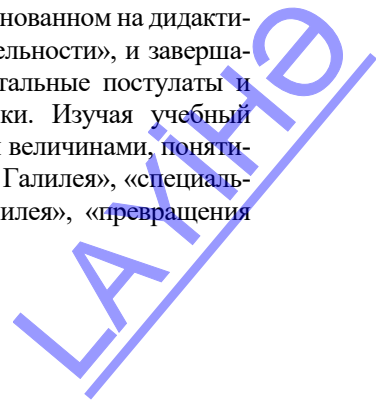
обосновать экспериментально их зависимость от других физических величин;

- объяснять закон сохранения энергии и демонстрировать его простыми опытами;
- составлять и решать количественные и качественные задачи с применением закона сохранения энергии;
- комментировать энергию как величину, характеризующую способность тела совершить работу, и условия совершения механической энергии;
- теоретически и экспериментально обосновать мощность как величину, выражающую быстроту совершения работы;
- составлять и решать количественные и качественные задачи на определение механической работы и мощности.

В главе «*Механические колебания и волны*» осуществляется очередной этап в формировании понятия «механическое движение». Здесь учащимся представлены учебные материалы, выбранные с учётом дидактических принципов «преемственности», «соответствия», «наглядности». Учащиеся впервые знакомятся с такими понятиями и положениями, как «математический маятник», «резонанс», «уравнение динамики гармонических колебаний», «амплитудное значение скорости гармонически колеблющейся системы», «амплитудное значение ускорения гармонически колеблющейся системы», «период и частота пружинного маятника», «период и частота математического маятника», «превращения энергии при гармонических колебаниях», определяют формулы зависимостей между определенными величинами, изображают графически колебательное движение, составляют и решают задачи. После изучения материалов этой главы учащиеся должны обладать умениями:

- перечислять признаки гармонических колебаний;
- различать виды механических колебаний и волн;
- определять основные характеристики механических колебаний и волн;
- составлять и решать количественные и качественные задачи с применением зависимостей между характеристиками механических колебаний и волн;
- объяснять причину возникновения механических колебаний математического и пружинного маятников;
- написать уравнения колебаний пружинного и математического маятников, теоретически и экспериментально определить от каких величин зависят период и частота этих маятников;
- на основе графика гармонических колебаний определять период, частоту, циклическую частоту, амплитуду колебаний, амплитудные значения скорости и ускорения;
- экспериментально и теоретически определять продольное и поперечное распространение колебаний в упругой среде;
- изображать и «читать» графики зависимости характеристик механической волны от времени.

В учебном материале главы «*Релятивистская механика*», основанном на дидактических принципах «научности», «наглядности» и «последовательности», и завершающем общий раздел механики, нашли отражение фундаментальные постулаты и принципы о границах применимости классической механики. Изучая учебный материал, учащиеся знакомятся с такими новыми физическими величинами, понятиями, положениями и теориями, как «принцип относительности Галилея», «специальная теория относительности Эйнштейна», «превращения Галилея», «превращения



Лоренца», «общая теория относительности», «энергия покоя», «энергия в релятивистской механике», «кинетическая энергия в релятивистской механике», «импульс в релятивистской механике», «связь между полной энергией и импульсом» и др. Выполняя задания, данные в упражнениях, учащиеся изучают относительность пространственно-временных характеристик тел в системах отсчета, движущихся со скоростью, близкой к скорости света, относительно неподвижной системы отсчета, например, относительно Земли, закрепляют и применяют изученное. Изучение материалов главы рассчитано на развитие следующих умений учащихся:

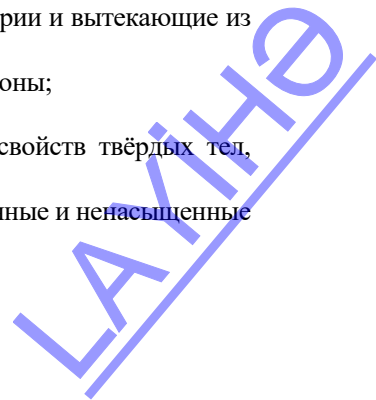
- различать классические и релятивистские представления понятий «пространство», «время» и «движение»;
- объяснять научное значение специальной теории относительности;
- обосновать существование фундаментальной связи между массой и энергией;
- объяснять относительность времени, длины, энергии и импульса, инвариантность массы, единое и конечное значение скорости света во всех системах отсчета;
- решать задачи с применением элементов теории относительности.

Изучение учебного материала главы «Молекулярно-кинетическая теория» осуществляется на основе внутрипредметной связи. Начальные представления учащихся о свойствах молекул вещества, изучение которых начато в VI и продолжено в VII и VIII классах, расширяются, систематизируются и обобщаются. С основными положениями молекулярно-кинетической теории учащиеся знакомы из курса физики VIII класса. Учебный материал X класса знакомит учащихся с такими понятиями, как «характеристики атомов и молекул», «количество вещества», «постоянная Авогадро», «молярная масса», «число молекул в веществе», «идеальный газ», «основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа», «концентрация молекул», «средняя квадратичная скорость молекул», «тепловое равновесие», «средняя кинетическая энергия молекул», «уравнение Клапейрона», «уравнение Клапейрона-Менделеева» и др. Учащиеся изучают законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Дальтона, Авогадро, проводя соответствующие эксперименты и математические исследования связи между макроскопическими параметрами системы.

Определенная часть учебного материала посвящена объяснению с позиций МКТ фазовых переходов *жидкость – газ* и *газ – жидкость*, *твёрдое тело – жидкость* и *жидкость – твёрдое тело*. Учащиеся изучают различие свойств насыщенного и ненасыщенного паров, условия их превращения друг в друга, физический смысл капиллярных явлений, роль химической связи в формировании свойств твёрдых тел.

В результате усвоения материалов этой главы, учащиеся смогут приобрести следующие умения:

- комментировать основные положения молекулярно-кинетической теории и вытекающие из них следствия;
- написать основное уравнение молекулярно-кинетической теории и вытекающие из неё следствия в виде формул;
- объяснять уравнение состояния идеального газа и газовые законы;
- исследовать изопроцессы и строить их графики;
- комментировать роль химической связи в формировании свойств твёрдых тел, различать кристаллические и аморфные тела;
- объяснять свойства паров с позиции МКТ; различать насыщенные и ненасыщенные пары;



– объяснять свойства жидкостей с позиции МКТ, проводить эксперименты, относящиеся к поверхностному натяжению жидкостей, явлениям смачиваемости и капиллярности;

– составлять и решать количественные и качественные задачи с применением основного уравнения МКТ, уравнения состояния идеального газа и газовых законов.

В главе «*Основы термодинамики*» осуществляется очередной этап формирования понятия «тепловые явления». Учащиеся знакомятся с теоретическим и практическим материалом о таких понятиях и положениях, как «термодинамическая система», «внутренняя энергия», «внутренняя энергия одноатомного идеального газа», «способы изменения внутренней энергии», «работа в термодинамике», «первый закон термодинамики», «применение первого закона термодинамики к различным процессам», «второй закон термодинамики», «принцип работы тепловых двигателей», «принцип работы холодильных установок», определяют формулы термодинамических зависимостей между ними, строят графики этих зависимостей. В конце главы приведён учебный материал для презентации на важную воспитательную тему «Тепловые двигатели и окружающая среда». После изучения материалов этой главы учащиеся могут приобрести такие умения, как:

– комментировать работу учёных, создавших и развивших тепловую физику;

– комментировать первый закон термодинамики и объяснить следствия, вытекающие из него;

– объяснять необратимость тепловых процессов;

– определять связь между физическими величинами, характеризующими термодинамические процессы;

– комментировать способы изменения, превращения и использования внутренней энергии системы;

– комментировать и демонстрировать способы изменения внутренней энергии;

– проводить демонстрации, относящиеся к устройству и работе тепловых двигателей;

– объяснять устройство и работу тепловых двигателей и холодильных установок;

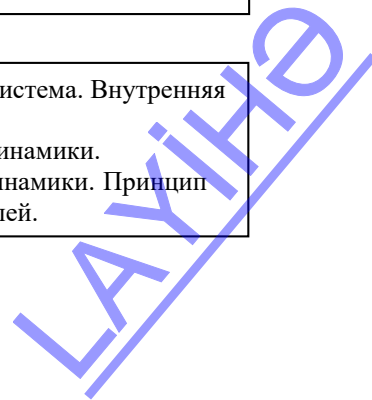
– проводить эксперименты, относящиеся к тепловым явлениям;

– составлять и решать количественные и качественные задачи, относящиеся к применению тепловых явлений.

СТРУКТУРА УЧЕБНОГО КОМПЛЕКТА ПО ТЕМАМ

ГЛАВА	ТЕМА
1. ОСНОВЫ КИНЕМАТИКИ	<p>1.1. Механическое движение и его описание 1.2. Путь и перемещение 1.3. Прямолинейное равномерное движение. Скорость 1.4. Прямолинейное неравномерное движение. Ускорение 1.5. Скорость и перемещение при прямолинейном равнопеременном движении. <i>Практическая работа. «Правило путей» для равноускоренного движения</i> 1.6. Свободное падение тела 1.7. Относительность механического движения 1.8. Равномерное движение по окружности</p>
2. ОСНОВЫ ДИНАМИКИ	<p>2.1. Основная задача динамики. Сила. Равнодействующая сила. Масса. 2.2. Движение по инерции. I закон Ньютона. 2.3. Основной закон динамики: II закон Ньютона. 2.4. Действие и противодействие: III закон Ньютона. 2.5. Закон всемирного тяготения. 2.6. Сила тяжести. Напряжённость гравитационного поля. 2.7. Вес и невесомость. 2.8. Сила упругости. 2.9. Сила трения. Движение под действием силы трения. 2.10. Условия равновесия тела.</p>
3. ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ	<p>3.1. Замкнутая система. Закон сохранения импульса 3.2. Механическая работа и мощность. 3.3. Энергия – способность системы совершить работу. Кинетическая энергия. 3.4. Потенциальная энергия. 3.5. Полная механическая энергия. Закон сохранения энергии. 3.6. Использование альтернативных источников энергии в Азербайджане (Урок-презентация).</p>

ГЛАВА	ТЕМА
<p>4. МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ</p>	<p>4.1. Колебательное движение. Свободные колебания. 4.2. Гармонические колебания пружинного маятника. 4.3. Гармонические колебания математического маятника. <i>Практическая работа. Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника.</i> 4.4. Превращения энергии при гармонических колебаниях (Урок-презентация). 4.5. Вынужденные колебания. Резонанс. 4.6. Распространение колебаний в упругой среде: механическая волна.</p>
<p>5. РЕЛЯТИВИСТСКАЯ МЕХАНИКА</p>	<p>5.1. Основы теории относительности. 5.2. Закон взаимосвязи между энергией и массой.</p>
<p>6. МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ</p>	<p>6.1. Молекулярно-кинетическая энергия и её основные положения. 6.2. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. 6.3. Тепловое равновесие. Температура. 6.4. Уравнение состояния идеального газа. 6.5. Газовые законы. 6.6. Свойства паров: насыщенный и ненасыщенный пар. 6.7. Влажность воздуха. Точка росы. 6.8. Поверхностное натяжение жидкости. Капиллярные явления. 6.9. Твёрдые тела и некоторые их свойства.</p>
<p>7. ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ</p>	<p>7.1. Термодинамическая система. Внутренняя энергия. 7.2. Первый закон термодинамики. 7.3. Второй закон термодинамики. Принцип работы тепловых двигателей.</p>



О ПРЕДМЕТНОМ КУРРИКУЛУМЕ ПО ФИЗИКЕ

Учебная программа по физике (куррикулум) является документом, составляющим основу правил, подготовленных с учётом национальных и общечеловеческих ценностей в форме соответствующих инструкций по созданию учебников и учебных пособий, претворению в жизнь методических указаний, по планированию учебных материалов, определению методов обучения, подготовке учителей. Основными ориентирами при его подготовке являлись достижение цели обучения, личностный подход и стремление к развитию.

Учебная программа по физике (куррикулум) играет важную роль в формировании в соответствии с требованиями эпохи и дальнейшего развития молодёжи как основной движущей силы общества. Политехническое образование обеспечивает их знаниями, умениями и навыками, развивает их творческое мышление, готовит их к принятию самостоятельных решений для преодоления встречаемых в жизни проблем.

Физика – наука об окружающей жизни. Объектами её исследования являются законы и закономерности, объясняющие происходящие вокруг нас явления. Знакомление учащихся с ними в школьном возрасте создаст все условия для правильного формирования и развития их представлений о природе и обществе и поможет освоить жизненно важные знания и умения, которые будут стимулировать формирование личного отношения к различным общественным процессам. Чтобы направлять этот процесс, прослеживая последовательно этапы формирования у учащихся знаний и умений, предметное содержание физики представлено в форме результатов. Результаты состоят из умений, которые могут быть измерены, поэтому эти результаты приняты за содержательные стандарты, которые занимают ведущее место в учебной программе (куррикулуме) и в целом обеспечивают целенаправленность этой программы.

Содержательные стандарты учебной программы по физике скоординированы со стандартами других предметов и обобщены в приведённых таблицах. Это умножает ценность этой учебной программы как документа, служащего единой для всех учебных предметов цели - формированию целостной личности.

Учебная программа по физике (куррикулум) носит характер комплекта, включающего в себя деятельность и учителя, и ученика, а также оценивание деятельности. Она отличается широкими возможностями для регулирования и осуществления процесса обучения физики в целом. В процессе изучения физики учебник представляет систему знаний, соответствующую нуждам всех, кому это интересно. Эта система, последовательно обновляясь, развивается.

Содержательные стандарты по X классу

К концу обучения в X классе ученик:

- объясняет причины возникновения механических и тепловых явлений, решает задачи с применением законов и закономерностей этих явлений;
- связанно комментирует механические и тепловые явления и величины, характеризующие эти явления;
- взаимопревращения веществ связывает с их внутренней структурой и решает относящиеся к ним задачи;
- объясняет взаимодействие тел и взаимодействия частиц тел в связанных системах природы и решает относящиеся к ним задачи;
- проверяет в экспериментах законы механических и тепловых явлений, определяет зависимость между физическими величинами, которые характеризуют их;
- оценивает роль физической науки в развитии тепловой техники и технических устройств и делает презентации об их применениях.

1. Физические явления, законы и закономерности

Ученик:

1.1. Демонстрирует знания и навыки, связанные с физическими явлениями.

1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений.

1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений.

1.1.3. Объясняет взаимосвязь между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение.

1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений.

2. Вещество и поле, взаимодействие, связанные системы

Ученик:

2.1. Демонстрирует знания о формах материи и навыки по их применению

2.1.1. Объясняет причину взаимопревращения веществ.

2.1.2. Составляет и решает задачи различного типа о взаимопревращениях веществ.

2.1.3. Объясняет свойства веществ в соответствии с их внутренней структурой.

2.1.4. Составляет и решает задачи различного типа, связанные с внутренней структурой веществ.

2.2. Демонстрирует усвоение механизма взаимодействия в связанных системах природы.

2.2.1. Оценивает роль взаимодействия между телами и их частицами в связанных системах природы.

2.2.2. Решает задачи, относящиеся к взаимодействию между телами и их частями в связанных системах.

3. Экспериментальная физика и современная жизнь

Ученик:

3.1. Проводит опыты и представляет их результаты.

3.1.1. Проверяет экспериментальными методами законы механических и тепловых явлений и представляет их результаты.

3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.

3.2. Демонстрирует понимание роли физики в современной жизни.

3.2.1. Готовит презентации об установках, принципы работы которых основываются на механических и тепловых явлениях, играющих значительную роль в развитии техники.

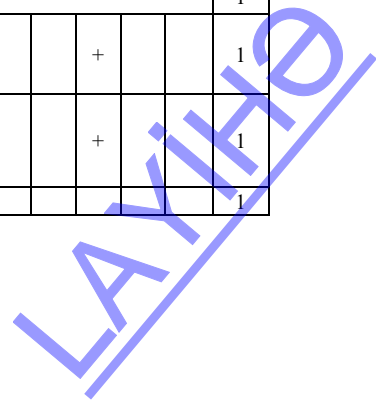
3.2.2. Проводит исследования и представляет их результаты о роли физической науки в развитии техники (механические и тепловые установки).

ТАБЛИЦА РЕАЛИЗАЦИИ СОДЕРЖАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ

В таблице представлен примерный план годового планирования, разработанного на основе умений, реализация которых предусмотрена в курикулуме. Годовой план предусмотрен для 34 недель или 68 часов с учетом 2 часа в неделю. Учитель может вносить определенные изменения в рекомендуемый годовой план на свое усмотрение.

ГЛАВЫ И ТЕМЫ		Содерж. линия 1				Содерж. линия 2				Содерж. линия 3				Часы		
		С.ст.1.1				С.ст.2.1				С.ст.2.2		С.ст.3.1			С.ст.3.2	
		1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.2.1	2.2.2	3.1.1	3.1.2		3.2.1	3.2.2
1. Основы кинематики	1. Механическое движение и его описание.	+	+		+						+	+			1	
	2. Путь и перемещение.	+	+		+						+	+			1	
	3. Прямолинейное равномерное движение. Скорость.	+	+	+	+						+	+			1	
	4. Прямолинейное неравномерное движение. Ускорение.	+	+	+	+							+	+		1	
	5. Скорость и перемещение при прямолинейном равнопеременном движении.	+	+	+	+						+	+			1	
	6. Решения задачи.		+												1	
	7. Практическая работа. «Правило путей» для равноускоренного движения.				+						+	+			1	
	8. Свободное падение тела.	+	+	+	+						+	+			1	
	9. Относительность механического движения.	+	+	+	+							+			1	
	10. Равномерное движение по окружности.	+	+	+	+							+			1	
	11. Решения задачи.		+												1	
12. Малое суммативное оценивание -1														1		
2. Основы динамики	13. Основная задача динамики. Сила. Равнодействующая сила. Масса.	+	+	+	+						+				1	
	14. Движение по инерции. I закон Ньютона.	+	+	+	+						+				1	
	15. Основной закон динамики: II закон Ньютона.	+	+	+	+						+	+		+	1	
	16. Действие и противодействие: III закон Ньютона.	+	+	+	+						+	+			1	
	17. Решения задачи.		+												1	
	18. Закон всемирного тяготения.	+			+					+	+				1	
	19. Сила тяжести. Напряжённость гравитационного поля.	+			+					+	+				1	
	20. Вес и невесомость.	+	+		+					+					1	
	21. Сила упругости.	+								+	+	+	+		1	
	22. Сила трения. Движение под действием силы трения.	+	+	+	+						+	+	+	+	1	
23. Условия равновесия тела.	+	+		+						+	+			1		
24. Решения задачи.		+								+				1		
25. Малое суммативное оценивание - 2														1		

ГЛАВЫ И ТЕМЫ		Содерж. линия 1				Содерж. линия 2					Содерж. линия 3				Часы	
		С.ст.1.1				С.ст.2.1				С.ст.2.2		С.ст.3.1		С.ст.3.2		
		1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.2.1	2.2.2	3.1.1	3.1.2	3.2.1		3.2.2
3. Законы сохранения	26. Замкнутая система. Закон сохранения импульса.	+	+		+							+	+	+	+	1
	27. Механическая работа и мощность.	+	+	+	+											1
	28. Решения задачи.		+													1
	29. Энергия – способность системы совершить работу. Кинетическая энергия.	+	+	+	+											1
	30. Потенциальная энергия.	+	+	+	+											1
	31. Полная механическая энергия. Закон сохранения энергии.	+	+		+								+			1
	32. Использование альтернативных источников энергии в Азербайджане (Урок-презентация).				+									+	+	1
	33. Решения задачи.		+													1
	34. Малое суммативное оценивание - 3															1
4. Механические колебания и волны	35. Колебательное движение. Свободные колебания.	+	+	+	+							+	+			1
	36. Гармонические колебания пружинного маятника.	+	+	+	+							+	+			1
	37. Решения задач		+								+					1
	38. Гармонические колебания математического маятника.	+	+	+	+							+	+			1
	39. Решения задачи.		+								+					1
	40. Практическая работа. Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника.				+							+	+			1
	41. Превращение энергии при гармонических колебаниях (Урок-презентация).	+		+	+											1
	42. Вынужденные колебания. Резонанс.	+	+		+							+		+		1
43. Распространение колебаний в упругой среде: механическая волна.	+	+	+	+							+	+			1	
44. Решения задачи.		+									+				1	
45. Малое суммативное оценивание -4															1	
5. Релятивистская механика	46. Основы теории относительности.	+	+	+	+							+				1
	47. Закон взаимосвязи между энергией и массой.	+	+	+	+							+				1
	48. Решения задачи.		+													1



ГЛАВЫ И ТЕМЫ		Содерж. линия 1				Содерж. линия 2				Содерж. линия 3				Часы			
		С.ст.1.1				С.ст.2.1				С.ст.2.2		С.ст.3.1			С.ст.3.2		
		1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.2.1	2.2.2	3.1.1	3.1.2		3.2.1	3.2.2	
6. Молекулярно-кинетическая теория	49. Молекулярно-кинетическая энергия и её основные положения.	+	+	+	+							+	+			1	
	50. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.	+	+	+	+							+	+			1	
	51. Решение задач		+													1	
	52. Тепловое равновесие. Температура.	+	+	+	+							+	+			1	
	53. Уравнение состояния идеального газа.	+	+	+	+							+	+			1	
	54. Газовые законы.	+	+	+	+							+	+			1	
	55. Решения задачи.		+													1	
	56. Малое суммативное оценивание -5																
		57. Свойства паров: насыщенный и ненасыщенный пар.					+	+			+	+			+	+	1
		58. Влажность воздуха. Точка росы.					+	+			+	+	+		+	+	1
		59. Решение задач						+		+							1
		60. Поверхностное натяжение жидкости. Капиллярные явления.					+	+			+	+	+	+	+		1
		61. Твёрдые тела и некоторые их свойства.					+	+	+	+			+	+			1
	62. Решения задачи.						+		+							1	
7. Основы термодинамики	63. Термодинамическая система. Внутренняя энергия.	+	+	+						+		+	+	+	+	1	
	64. Первый закон термодинамики.	+	+	+						+			+	+		1	
	65. Решение задач		+													1	
	66. Второй закон термодинамики. Принцип работы тепловых двигателей.	+		+	+					+					+	1	
	67. Решения задачи.		+								+					1	
68. Малое суммативное оценивание - 6															1		

ОБРАЗЕЦ ГОДОВОГО КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ УРОКОВ ПО ФИЗИКЕ В 10-м КЛАССЕ

Ниже представлен годовой рабочий учебный план рекомендательного характера. Годовой план предусмотрен для 34 недель с учетом 2 часа в неделю. В зависимости от учебных целей и условий в процессе обучения могут быть сделаны некоторые изменения в рекомендованном образце годовом календарно-тематическом плане.

Неделя	Темы	Реализуемые стандарты	Междисциплинарная интеграция	Стратегии: методы, формы деятельности	Ресурсы	Методы и средства оценивания
1-я неделя	1.1. Механическое движение и его описание	1.1.1. 1.1.2 1.1.4. 3.1.1. 3.1.2	Мат. 2.1.2.2.2, 3.1.2., 3.1.3. Инф. 3.1.1., 4.1.1., 4.1.2.	Диагностический опрос, работа в группах и индивидуально, прогнозирование, мозговой штурм, презентации	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Мультимедийные компакт-диски по физике: Часть I. Механика. 4. Задачи по физике. 10 класс. Б., Вакинәшр, 2013	Рубрики (шкала для оценки достижения по уровням), регистрационный лист для оценки диагностического опроса, таблица рефлексии
	1.2. Путь и перемещение	1.1.1. 1.1.2 1.1.4. 3.1.1. 3.1.2	Мат. 1.2.2, 2.2, 3.1.2., 3.1.3. Инф.- 3.1.1., 4.1.1., 4.1.2. Г. 1.1.1. Азж. 1.2.2, 1.2.4, 2.2, 2.1, 2.2.3, 3.1.2.	Фронтальный опрос, активное чтение, работа в группах, моделирование, работа с картой	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Необходимое оборудование для исследования, указанные в учебнике 4. Мультимедийные компакт-диски по физике: Часть I. Механика. 5. Физическая карта (для исследования в исследовании)	Рубрики (шкала для оценки достижения по уровням), презентация (регистрационный лист по устному опросу речевых навыков), таблица рефлексии
2-я неделя	1.3. Прямолинейное равномерное движение. Скорость	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.4. 3.1.1. 3.1.2.	Мат. 1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3. Инф. 3.1.1., 4.1.1., 4.1.2. Г. 1.1.1. Азж. 1.2.2, 1.2.4, 2.2, 2.1, 2.2.3, 3.1.2.	Диагностический опрос, работа в группах и индивидуально, прогнозирование, презентации	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Мультимедийные компакт-диски по физике: Часть I, Механика. 4. Задачи по физике. 10 класс. Б., Вакинәшр, 2013	Рубрики (шкала для оценки достижения по уровням), регистрационный лист для оценки диагностического опроса, таблица рефлексии
	1.4. Прямолинейное неравномерное движение. Ускорение	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.4. 3.1.2. 3.2.1.	Мат. 1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3. Инф. 3.1.1., 4.1.1., 4.1.2. Г. 1.1.1. Азж. 1.2.2, 1.2.4, 2.2, 2.1, 2.2.3, 3.1.2.	Фронтальный опрос, диагностический опрос, активное чтение, работа с группами, составление «карты понятий»	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Мультимедийные компакт-диски по физике: Часть I. Механика. 4. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012	Рубрики, презентация (таблица критериев), регистрационный лист для оценки диагностического опроса, таблица рефлексии

3-я неделя	1.5. Скорость и перемещение при прямолинейном равнопеременном движении	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.4. 3.1.1. 3.1.2.	Март.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2; Мар.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2; 3.1.3, 2.1.1, 2.2.3, 2.2.5, 2.2.6, 3.2.1. Инф. 3.1.1, 4.1.1, 4.1.2, 4.1.4, 1.2. Аэж.1.2.2, 1.1.1, 1.1.2, 1.2.2, 2.2.1, 2.2.3, 3.1.1, 3.2.1, 3.1.2, 3.1.3	Фронтальный опрос, диагностический опрос, активное чтение, работа с группами, составление «карты понятий»	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Мультимедийные компакт-диски по физике: Часть I. Механика. 4. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012	Рубрики (шкала для оценки достижения по уровням), презентация (регистрационный лист по устному опросу речевых навыков), таблица рефлексии
	Решения задачи	1.1.2.	Март.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2; 3.1.3, 2.1.1, 2.2.3, 2.2.5, 2.2.6, 3.2.1. Инф. 3.1.1, 4.1.1, 4.1.2, 4.1.4, 1.2. Аэж.1.2.2, 1.1.1, 1.1.2, 1.2.2, 2.2.1, 2.2.3, 3.1.1, 3.2.1, 3.1.2, 3.1.3	Фронтальный опрос, работа с парами и группами	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Задачи по физике. 10 класс. Б., Вакинәғз, 2013 4. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012	Рубрики, презентация (регистрационный лист) составление и решение задачи (регистрационный лист), график рефлексии
4-я неделя	Практическая работа. «Правило путей» для равноускоренного движения.	1.1.4. 3.1.1. 3.1.2.	Март.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2, 3.1.3, 2.1.1, 2.2.3, 2.2.5, 2.2.6, 3.2.1. Инф. 3.1.1, 4.1.1, 4.1.2, 4.1.4, 1.2. Аэж.1.2.2, 1.1.1, 1.1.2, 1.2.2, 2.2.1, 2.2.3, 3.1.1, 3.2.1, 3.1.2, 3.1.3	Диагностический опрос, работа с парами и группами, презентация	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Желоб Галилея, металлический шарик (из набора «удельная теплопроводность»), метроном (или секундомер), измерительная лента, штатив с муфтой и зажимом	Рубрики, презентация (таблица критериев), регистрационный лист для оценки диагностического опроса, таблица рефлексии
	1.6. Свободное падение тела	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.4. 3.1.1. 3.1.2.	Март.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2, 3.1.3, 2.1.1, 2.2.3, 2.2.5, 2.2.6, 3.2.1. Инф. 3.1.1, 4.1.1, 4.1.2, 4.1.4, 1.2. Аэж.1.2.2, 1.1.1, 1.1.2, 1.2.2, 2.2.1, 2.2.3, 3.1.1, 3.2.1, 3.1.2, 3.1.3	Фронтальный опрос, диагностический опрос, активное чтение, работа с группами, составление «карты понятий»	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска 3. Трубка Ньютона, насос Камовского. 4. Мультимедийные компакт-диски по физике: Ч I. Механика. 5. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012	Рубрики, презентация (таблица критериев), регистрационный лист для оценки диагностического опроса, график рефлексии
5-я неделя	1.7. Относительность механического движения	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.4. 3.1.2.	Март.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2, 3.1.3, 2.1.1, 4.1.1, 3.1.3, 2.1.1, 2.2.3, 2.2.5, 2.2.6, 3.2.1. Инф. 3.1.1, 4.1.1, 4.1.2, 4.1.4, 1.2. Аэж.1.2.2, 1.1.1, 1.1.2, 1.2.2, 2.2.1, 2.2.3, 3.1.1, 3.2.1, 3.1.2, 3.1.3	Собеседование, диагностический опрос, активное чтение, работа с группами, составление «карты понятий»	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска 3. Мультимедийные компакт-диски по физике: Часть I, Механика. 4. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012	Рубрики, презентация (таблица критериев), регистрационный лист для оценки диагностического опроса, таблица рефлексии
	1.8. Равномерное движение по окружности	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.4. 3.1.2.	Март.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2, 3.1.3, 2.1.1, 2.2.3, 2.2.5, 2.2.6, 3.2.1. Инф. 3.1.1, 4.1.1, 4.1.2, 4.1.4, 1.2. Аэж.1.2.2, 1.1.1, 1.1.2, 1.2.2, 2.2.1, 2.2.3, 3.1.1, 3.2.1, 3.1.2, 3.1.3	Собеседование, активное чтение, работа с группами, составление «карты понятий»	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска 3. Мультимедийные компакт-диски по физике: Часть I. Механика.	Рубрики (шкала для оценки достижения по уровням), презентация (регистрационный лист), таблица рефлексии
6-я неделя	Решения задачи	1.1.2.	Март.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2, 3.1.3, 2.1.1, 2.2.3, 2.2.5, 2.2.6, 3.2.1. Инф. 3.1.1, 4.1.1, 4.1.2, 4.1.4, 1.2. Аэж.1.2.2, 1.1.1, 1.1.2, 1.2.2, 2.2.1, 2.2.3, 3.1.1, 3.2.1, 3.1.2, 3.1.3	Фронтальный опрос, собеседование, работа с парами и группами	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Задачи по физике. 10 класс. Б., Вакинәғз, 2013 4. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), составление и решение задачи (регистрационный лист), таблица рефлексии

МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ – 1

7-я неделя	2.1. Основная задача динамики. Сила. Равнодействующая сила. Масса.	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.4. 3.1.1.	Матр. 1.1.2., 1.1.3., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.5., 2.2.6. Инф. 3.1.3., 3.2.2., 3.2.3., 3.2.4., 3.1.1.1. Г.1.1.1., 1.2.1., 1.2.2., 2.1.1.1. Инф. 3.1.1., 3.1.2., 1.2.1., 1.2.2., 2.1.1.1. Авж. 1.2.2., 1.2.4., 2.2.1., 4.1.1., 4.1.2. Авж. 1.2.2., 1.2.4., 2.2.1., 4.1.1., 4.1.2. Авж. 1.2.2., 1.2.4., 2.2.1., 4.1.1., 4.1.2.	Собеседование, диагностический опрос, активное чтение, работа с группами Зигзаг, ЗХЗУ	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Мультимедийные компакт-диски по физике: Часть I. Механика. 4. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012 5. Задачи по физике. 10 класс. Б., Вакинəғр, 2013	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), составление и решение задачи (регистрационный лист), таблица рефлексии
	2.2. Движение по инерции. I закон Ньютона	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.4. 3.1.1.	Матр. 1.1.2., 1.1.3., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.5., 2.2.6. Г.1.1.1., 1.2.1., 1.2.2., 2.1.1.1. Инф. 3.1.1., 3.1.2., 1.2.1., 1.2.2., 2.1.1.1. Авж. 1.2.2., 1.2.4., 2.2.1., 4.1.1., 4.1.2. Авж. 1.2.2., 1.2.4., 2.2.1., 4.1.1., 4.1.2.	Собеседование, фронтальный опрос, активное чтение, работа с группами, презентация	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Оборудование для исследования, представленный в учебнике. 4. Мультимедийные компакт-диски по физике: Часть I. Механика. 5. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), составление и решение задачи (регистрационный лист), таблица рефлексии
8-я неделя	2.3. Основной закон динамики: II закон Ньютона	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.4. 3.1.1. 3.1.2. 3.2.2.	Матр. 1.1.2., 1.1.3., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.5., 2.2.6. Г.1.1.1., 1.2.1., 1.2.2., 2.1.1.1. Инф. 3.1.1., 3.1.2., 1.2.1., 1.2.2., 2.1.1.1. Авж. 1.2.2., 1.2.4., 2.2.1., 4.1.1., 4.1.2. Авж. 1.2.2., 1.2.4., 2.2.1., 4.1.1., 4.1.2.	Собеседование, фронтальный опрос, активное чтение, работа с группами, презентация	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Оборудование для исследования, представленный в учебнике. 4. Мультимедийные компакт-диски по физике: Часть I. Механика. 5. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), составление и решение задачи (регистрационный лист), таблица рефлексии
	2.4. Действие и противодействие: III закон Ньютона	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.4. 3.1.1. 3.1.2.	Матр. 1.1.2., 1.1.3., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.5., 2.2.6. Г.1.1.1., 1.2.1., 1.2.2., 2.1.1.1. Инф. 3.1.1., 3.1.2., 1.2.1., 1.2.2., 2.1.1.1. Авж. 1.2.2., 1.2.4., 2.2.1., 4.1.1., 4.1.2. Авж. 1.2.2., 1.2.4., 2.2.1., 4.1.1., 4.1.2.	Собеседование, фронтальный опрос, активное чтение, работа с группами, составление «карты понятий»	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Демонстрационные динамометры. 4. Мультимедийные компакт-диски по физике: Часть I. Механика. 5. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), составление и решение задачи (регистрационный лист), таблица рефлексии
9-я неделя	Решения задачи	1.1.2.	Матр. 1.1.2., 1.1.3., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.5., 2.2.6. Г.1.1.1., 1.2.1., 1.2.2., 2.1.1.1. Инф. 3.1.1., 3.1.2., 1.2.1., 1.2.2., 2.1.1.1. Авж. 1.2.2., 1.2.4., 2.2.1., 4.1.1., 4.1.2. Авж. 1.2.2., 1.2.4., 2.2.1., 4.1.1., 4.1.2.	Фронтальный опрос, собеседование, работа с парами и группами	1. Учебник. 2. Задачи по физике. 10 класс. Б., Вакинəғр, 2013 3. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), составление и решение задачи (регистрационный лист), таблица рефлексии
	2.5. Закон всемирного тяготения	1.1.1. 1.1.4. 2.2.1. 2.2.2.	Матр. 1.1.2., 1.1.3., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.5., 2.2.6. Г.1.1.1., 1.2.1., 1.2.2., 2.1.1.1. Инф. 3.1.1., 3.1.2., 1.2.1., 1.2.2., 2.1.1.1. Авж. 1.2.2., 1.2.4., 2.2.1., 4.1.1., 4.1.2. Авж. 1.2.2., 1.2.4., 2.2.1., 4.1.1., 4.1.2.	Собеседование, фронтальный опрос, активное чтение, работа с группами, презентация	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Таблица характеристики Солнечной системы. 4. Мультимедийные компакт-диски по физике: Часть I. Механика. 5. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), составление и решение задачи (регистрационный лист), таблица рефлексии

18-я неделя	4.1. Колебательное движение. Свободные колебания	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 3.1.1. 3.1.2.	Mar1.1.1,1.2.1,1.2.2,2.1.2,2.2.4,2.2.5,2.3.1,3.1.2,3.1.3,3.2.1,5.1.1. Инф. 3.1.1.,4.1.1,4.1.2. Г.1.1.1,2.1.1. Аэя.1.2.2,1.2.4,2.2.1,2.2.3,3.1.2.	Собеседование, активное чтение, работа с группами, презентация, моделирование, составление «карты понятий»	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Мультимедийные компакт-диски по физике: Часть I. Механика. 4. Модель описания колебания пружинного и нитевого маятника. 5. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), составление и решение задачи (регистрационный лист), таблица рефлексии
	4.2. Гармонические колебания пружинного маятника	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.4. 3.1.1. 3.1.2.	Mar1.1.1,1.2.1,1.2.2,2.1.2,2.2.4,2.2.5,2.3.1,3.1.2,3.1.3,3.2.1,5.1.1. Инф. 3.1.1,4.1.1,4.1.2. Г.1.1.1,2.1.1. Аэя.1.2.2,1.2.4,2.2.1,2.2.3,3.1.2.	Собеседование, фронтальный опрос, активное чтение, работа с группами, презентация, моделирование, составление «карты понятий»	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Мультимедийные компакт-диски по физике: Часть I. Механика. 4. Пружины, разные по жесткости, набор грузиков. 5. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), составление и решение задачи (регистрационный лист), таблица рефлексии
19-я неделя	РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ	1.1.2. 2.2.2.	Ry1.1.1,1.1.2,1.1.12.3.2.1,2.2.2.4., Inf. 3.1.1,3.3.2.,4.1.1., Аэя.1.2.2,1.2.4,2.2.1,2.2.3,3.1.2.	Фронтальный опрос, собеседование, работа с парами и группами	1. Учебник. 2. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012 3. Задачи по физике. 10 класс. Б., Вакинəғр. 2012	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), построение графика и решение задачи (регистрационный лист),
	4.3. Гармонические колебания математического маятника	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.4. 3.1.1. 3.1.2.	Mar1.1.1,1.2.1,2.1.2,2.2.4,2.2.5,2.3.1,3.1.2,3.1.3,3.2.1,5.1.1. Инф. 3.1.1.,4.1.1,4.1.2. Г.1.1.1,2.1.1. Аэя.1.2.2,1.2.4,2.2.1,2.2.3,3.1.2.	Собеседование, активное чтение, работа с группами, презентация, диаграмма Венна, составление «карты понятий»	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Оборудование для исследования, представленного в учебнике. 4. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), составление и решение задачи (регистрационный лист), таблица рефлексии
20-я неделя	Решения задачи	1.1.2. 2.2.2.	Mar1.1.1,1.2.1,1.2.2,2.1.2,2.2.4,2.2.5,2.3.1,3.1.2,3.1.3,3.2.1,5.1.1. Инф. 3.1.1.,4.1.1,4.1.2. Г.1.1.1,2.1.1. Аэя.1.2.2,1.2.4,2.2.1,2.2.3,3.1.2.	Фронтальный опрос, собеседование, работа с парами и группами	1. Учебник. 2. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012 3. Задачи по физике. 10 класс. Б., Вакинəғр. 2013	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), составление и решение задачи (регистрационный лист), таблица рефлексии
	Практическая работа. Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника	1.1.4. 3.1.1. 3.1.2.	Mar1.1.1,1.2.1,1.2.2,2.1.2,2.2.4,2.2.5,2.3.1,3.1.2,3.1.3,3.2.1,5.1.1. Инф. 3.1.1.,4.1.1,4.1.2. Г.1.1.1,2.1.1. Аэя.1.2.2,1.2.4,2.2.1,2.2.3,3.1.2.	Диагностический опрос, работа с парами и группами	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Модель математического маятника, секундомер, штатив	Рубрики (шкала оценки), регистрационный лист для диагностического опроса, таблица рефлексии
21-я неделя	4.4. Превращения энергии при гармонических колебаниях (Урок-презентация).	1.1.1. 1.1.3. 1.1.4.	Mar1.1.1,1.2.1,1.2.2,2.1.2,2.2.4,2.2.5,2.3.1,3.1.2,3.1.3,3.2.1,5.1.1. Инф. 3.1.1.,4.1.1,4.1.2. Г.1.1.1,2.1.1. Аэя.1.2.2,1.2.4,2.2.1,2.2.3,3.1.2.	Собеседование, активное чтение, работа с группами, презентация	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Мультимедийные компакт-диски по физике: Часть I. Механика.	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), таблица самооценки

	4.5. Вынужденные колебания. Резонанс	1.1.1. 1.1.2. 1.1.4. 3.1.1. 3.2.1	Мир.1.1.1.1.2.1.1.2.3.2.1.2.2.4.2.2 .5.2.3.1.3.1.2.3.1.3.3.3.1.5.1.1. Инф. 3.1.1.4.1.1.4.1.2.Г.1.1.1.2.1.1. Аз.я.1.2.2.1.2.4.2.2.1.2.2.3.3.1.2	Собеседование, активное чтение, работа с группами, презентация, моделирование	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Оборудование для исследования, представленный в учебнике. 4. Задачи по физике. 10 класс. Б., Вакинәзг, 2013	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), построение графика и решение задачи (регистрационный лист), таблица рефлексии
22-я неделя	4.6. Распространение колебаний в упругой среде: механическая волна	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.4. 3.1.1. 3.1.2.	Мир.1.1.1.1.2.1.1.2.1.1.2.3.2.1.2.2.4.2.2.5.2.3.1.1. 3.1.2.3.1.3.3.2.1.5.1.1. Инф. 3.1.1.4.1.1.4.1.2. Г.1.1.1.2.1.1. Аз.я.1.2.2.1.2.4.2.2.1.2.2.3.3.1.2.	Собеседование, активное чтение, работа с группами, презентация, Мозговой штурм, Кластер, составление «карты понятий»	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Волновая машина. 4. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), построение графика и решение задачи (регистрационный лист), таблица рефлексии
	Решения задачи	1.1.2. 2.2.2	Мир.1.1.1.1.2.1.1.2.3.2.1.2.2.4.2.2.5.2.3.1.3. 3.2.1.5.1.1.Г.1.1.1.2.1.1. Аз.я.1.2.2.1.2.4.2.2.1.2.2.3.3.1.2. 3.1.2.3.3.1.3	Фронтальный опрос, собеседование, работа с парами и группами, презентация	1. Учебник. 2. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012 3. Задачи по физике. 10 класс. Б., Вакинәзг, 2012	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), построение графика и решение задачи (регистрационный лист), таблица рефлексии
МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ – 4						
23-я неделя	5.1. Основы теории относительности	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.4. 3.1.2.	Мир.1.1.1.1.2.1.1.2.3.2.1.2.2.4.2.2.5.2.3.1.1. 3.1.2.3.1.3.3.2.1.5.1.1. Инф. 3.1.1.4.1.1.4.1.2. Г.1.1.1.1.2.1.1.2.2.2.1.1. Аз.я.1.2.2.1.2.4.2.2.1.2.2.3.3.1.2.	Собеседование, активное чтение, работа с группами, презентация, Зигзаг, мысленные эксперименты, составление «карты понятий»	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Таблица преобразование Галилея и Лоренца. 3. Задачи по физике. 10 класс. Б., Вакинәзг, 2013 4. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), построение графика и решение задачи (регистрационный лист), таблица рефлексии
24-я неделя	5.2. Закон взаимосвязи между энергией и массой	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.4. 3.1.2.	Мир.1.1.1.1.2.1.1.2.3.2.1.2.2.4.2.2.5.2.3.1.1. 4.2.2.5.2.3.1.3.1.2.3.1.3.3.2.1. 5.1.1. Инф. 3.1.1.4.1.1.4.1.2 Г.1.1.1.1.2.1.1.2.2.2.1.1. Аз.я.1.2.2.1.2.4.2.2.1.2.2.3.3.1.2.	Собеседование, активное чтение, работа с группами, презентация	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Задачи по физике. 10 класс. Б., Вакинәзг, 2013 4. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), составление и решение задачи (регистрационный лист), таблица рефлексии
	Решения задачи	1.1.2.	Мир.1.1.1.1.2.1.1.2.3.2.1.1. 2.2.4.2.2.5.2.3.1.3.1.2.3.1.3. 3.2.1.5.1.1. Г.1.1.1.1.2.1.1.2.2.2.1.1. Аз.я.1.2.2.1.2.4.2.2.1.2.2.3.3.1.2.	Фронтальный опрос, собеседование, работа с парами и группами, презентация	1. Учебник. 2. Задачи по физике. 10 класс. Б., Вакинәзг, 2013 3. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), построение графика, составление и решение задачи (регистрационный лист), таблица рефлексии

25-я неделя	6.1. Молекулярно-кинетическая энергия и её основные положения	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.4. 3.1.1. 3.1.2.	Mar1.1.1.1.1.2.1.1.2.2.2.2.2.2.5.3.1.2.3.1.3.3.2.1. Хим.1.1.1.1.2.1.1.3.1. Инф.3.1.1.4.1.1.4.1.2. Аз.я.1.2.2.1.2.4.2.2.1.2.2.3.3.1.2.	Собеседование, активное чтение, работа с группами, презентация, моделирование, составление «карты понятий»	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Оборудование для исследования, представленного в учебнике. 4. Таблица характеристик атомов и молекул. 5. Мультимедийные компакт-диски по физике: Часть 1. Молекулярная физика. 6. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), составление и решение задачи (регистрационный лист), таблица рефлексии
	6.2. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.4. 3.1.1. 3.1.2.	Mar1.1.1.1.1.2.1.1.2.2.2.2.2.2.5.3.1.2.3.1.3.3.2.1. Хим.1.1.1.1.2.1.1.3.1. Инф.3.1.1.4.1.1.4.1.2. Аз.я.1.2.2.1.2.4.2.2.1.2.2.3.3.1.2.	Собеседование, активное чтение, работа с группами, презентация, моделирование, составление «карты понятий»	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Оборудование для исследования, представленного в учебнике. 4. Мультимедийные компакт-диски по физике: Часть 1. Молекулярная физика. 5. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), составление и решение задачи (регистрационный лист), таблица рефлексии
26-я неделя	РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ	1.1.2.	Ry1.1.1.1.1.2.1.1.2.2.2.2.2.2.5.3.1.2.3.1.3.3.2.1. 5.3.1.2.3.1.3.3.2.1. Kim.1.1.1.1.2.1.1.3.1. Az.я.1.2.2.1.2.4.2.2.1.2.2.3.3.1.2.	Фронтальный опрос, собеседование, работа с парами и группами, презентация	1. Учебник. 2. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012 3. Задачи по физике. 10 класс. Б., Вакинəғр, 2012	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), построение графика и решение задачи (регистрационный лист), таблица рефлексии
	6.3. Тепловое равновесие. Температура	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.4. 3.1.1. 3.1.2.	Mar1.1.1.1.1.2.1.1.2.2.2.2.2.2.5.3.1.2.3.1.3.3.2.1. 3.1.2.3.1.3.3.2.1. Хим.1.1.1.1.2.1.1.3.1. Инф.3.1.1.4.1.1.4.1.2. Аз.я.1.2.2.1.2.4.2.2.1.2.2.3.3.1.2.	Собеседование, активное чтение, работа с группами, презентация, моделирование	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Оборудование для исследования, представленного в учебнике. 4. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), составление и решение задачи (регистрационный лист), таблица рефлексии
	6.4. Уравнение состояния идеального газа	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.4. 3.1.1. 3.1.2.	Mar1.1.1.1.1.2.1.1.2.2.2.2.2.2.5.3.1.2.3.1.3.3.2.1. 3.1.2.3.1.3.3.2.1. Хим.1.1.1.1.2.1.1.3.1. Инф.3.1.1.4.1.1.4.1.2. Аз.я.1.2.2.1.2.4.2.2.1.2.2.3.3.1.2.	Собеседование, активное чтение, работа с группами, презентация, моделирование	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Оборудование для исследования, представленного в учебнике. 4. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), составление и решение задачи (регистрационный лист), таблица рефлексии
	6.5. Газовые законы	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.4. 3.1.1. 3.1.2.	Mar1.1.1.1.1.2.1.1.2.2.2.2.2.2.5.3.1.2.3.1.3.3.2.1. 3.1.2.3.1.3.3.2.1. Хим.1.1.1.1.2.1.1.3.1. Инф.3.1.1.4.1.1.4.1.2. Аз.я.1.2.2.1.2.4.2.2.1.2.2.3.3.1.2.	Собеседование, активное чтение, работа с группами, презентация, Клоуз, составление «карты понятий»	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Оборудование для исследования, представленного в учебнике. 4. Мультимедийные компакт-диски по физ.:Ч.1. Молекулярная физика. 5. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), составление и решение задачи (регистрационный лист), таблица рефлексии
	27-я неделя	6.5. Газовые законы	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.4. 3.1.1. 3.1.2.	Mar1.1.1.1.1.2.1.1.2.2.2.2.2.2.5.3.1.2.3.1.3.3.2.1. 3.1.2.3.1.3.3.2.1. Хим.1.1.1.1.2.1.1.3.1. Инф.3.1.1.4.1.1.4.1.2. Аз.я.1.2.2.1.2.4.2.2.1.2.2.3.3.1.2.	Собеседование, активное чтение, работа с группами, презентация, Клоуз, составление «карты понятий»	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Оборудование для исследования, представленного в учебнике. 4. Мультимедийные компакт-диски по физ.:Ч.1. Молекулярная физика. 5. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012

28-я неделя	Решения задачи	1.1.2.	Мир.1.1.1,1.2.1,1.2.2,2.2.2,2.5,3.1,2.3,1.3,3.2.1,Хим.1.1.1,1.2.1,1.3.1,Аз.1.2.2,1.2.4,2.2.1,2.3.3,3.1.2.	Фронтальный опрос, собеседование, работа с парами и группами, презентация	1. Учебник. 2. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012 3. Задачи по физике. 10 класс. Б., Вакинəғр, 2012	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), построение графика, составление и решение задачи (регистрационный лист)
	МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ – 5					
29-я неделя	6.6. Свойства паров: насыщенный и ненасыщенный пар	2.1.1. 2.1.2. 2.2.1. 3.2.1. 3.2.2.	Мир.1.1.1,1.2.1,1.2.2,2.2.2,2.5,3.1,2.3,1.3,3.2.1,Хим.1.1.1,1.2.1,1.3.1,Аз.1.2.2,1.2.4,2.2.1,2.3.3,3.1.2.	Собеседование, активное чтение, работа с группами, презентация, диаграмма Венна, моделирование	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Оборудование для исследования, представленного в учебнике. 4. Задачи по физике. 10 класс. Б., Вакинəғр, 2013	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), построение графика, составление и решение задачи (регистрационный лист), таблица рефлексии
	6.7. Влажность воздуха. Точка росы	2.1.1. 2.1.2. 2.2.1. 3.1.1. 3.2.1. 3.2.2.	Мир.1.1.1,1.2.1,1.2.2,2.2.2,2.5,3.1,2.3,1.3,3.2.1,Хим.1.1.1,1.2.1,1.3.1,Аз.1.2.2,1.2.4,2.2.1,2.3.3,3.1.2.	Собеседование, активное чтение, работа с группами, презентация, Клоз,	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Барометр-анероид, психрометр, психрометрическая таблица, гигрометр. 4. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), составление и решение задачи (регистрационный лист), таблица рефлексии
30-я неделя	РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ	2.1.2. 2.1.4.	Мир.1.1.1,1.2.1,1.2.2,2.2.2,2.5,3.1,2.3,1.3,3.2.1,Хим.1.1.1,1.2.1,1.3.1,Аз.1.2.2,1.2.4,2.2.1,2.3.3,3.1.2.	Фронтальный опрос, собеседование, работа с парами и группами, презентация	1. Учебник. 2. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012 3. Задачи по физике. 10 класс. Б., Вакинəғр, 2013	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), построение графика, составление и решение задачи (регистрационный лист)
	6.8. Поверхностное натяжение жидкости. Капиллярные явления	2.1.1. 2.1.2. 2.2.1. 2.2.2. 3.1.1. 3.1.2. 3.2.1.	Мир.1.1.1,1.2.1,1.2.2,2.2.2,2.5,3.1,2.3,3.2.1,Хим.1.1.1,1.2.1,1.3.1,3.1.3,3.2.3,Псы.1.1.1,1.2.1,Аз.1.2.2,1.2.4,2.2.1,2.3.3,3.1.2.	Фронтальный опрос, собеседование, работа с парами и группами, презентация	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Оборудование для исследования, представленного в учебнике. 4. Мультимедийные компакт-диски по физике: Ч. 1. Молекулярная физика. 5. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), построение графика, составление и решение задачи (регистрационный лист), таблица рефлексии
31-я неделя	6.9. Твёрдые тела и некоторые их свойства	2.1.1. 2.1.2. 2.1.3. 2.1.4. 3.1.1. 3.1.2.	Мир.1.1.1,1.2.1,1.2.2,2.2.2,2.5,3.1,2.3,1.3,3.2.1,Хим.1.1.1,1.2.1,1.3.1,3.1.3,3.2.3,Псы.1.1.1,1.2.1,Аз.1.2.2,1.2.4,2.2.1,2.3.3,3.1.2.	Собеседование, активное чтение, работа с группами, презентация, составление «карты понятий»	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Оборудование для исследования, представленного в учебнике. 4. Мультимедийные компакт-диски по физике: Ч.1. Молекулярная физика.	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), составление и решение задачи (регистрационный лист), таблица рефлексии
	Решения задачи	2.1.2. 2.1.4.	Мир.1.1.1,1.2.1,1.2.2,2.2.2,2.5,3.1,2.3,1.3,3.2.1,Хим.1.1.1,1.2.1,1.3.1,Аз.1.2.2,1.2.4,2.2.1,2.3.3,3.1.2.	Фронтальный опрос, собеседование, работа с парами и группами, презентация	1. Учебник. 2. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012 3. Задачи по физике. 10 класс. Б., Вакинəғр, 2013	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), построение графика, составление и решение задачи (регистрационный лист), таблица рефлексии

32-я неделя	7.1. Термодинамическая система. Внутренняя энергия	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 2.2.1. 3.1.1. 3.1.2. 3.2.1. 3.2.2.	Март 1.1.1.1.2.1., 1.2.2.2.2.2.2.5.3.1., 2.3.1.3.3.2.1., Хюс 1.1.1.1.2.1., 3.1.1.3.1.1., Инф 3.1.1.4.1.1., 4.1.2., Азв 1.2.2., 1.2.4., 2.2.1., 2.2.3.3.1.2.	Собеседование, активное чтение, работа с группами, презентация, составление «карты понятий»	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Оборудование для исследования, представленного в учебнике. 4. Мультимедийные компакт-диски по физике: Ч. 1. Молекулярная физика	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), составление и решение задачи (регистрационный лист), таблица рефлексии
	7.2. Первый закон термодинамики	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 2.2.1. 3.1.2. 3.2.1.	Март 1.1.1.1.2.1., 1.2.2.2.2.2.2.5.3.1.3.3.2.1., Хюс 1.1.1., 1.2.1., 1.3.1. Инф 3.1.1.3.3.2., 4.1.1., 4.1.2.	Собеседование, активное чтение, работа с группами, презентация, моделирование	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Мультимедийные компакт-диски по физике: Ч. 1. Молекулярная физика. 4. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), составление и решение задачи (регистрационный лист), таблица рефлексии
	РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ	1.1.2.	Рйу 1.1.1.1.2.1., 1.2.2., 2.2.2., 2.2.5., 3.1.2., 3.1.3.2.1.	Фронтальный опрос, собеседование, работа с парами и группами, презентация	1. Учебник. 2. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012 3. Задачи по физике. 10 класс. Б., Вақинəғ, 2012	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), построение графика, составление и решение задачи (регистрационный лист), таблица рефлексии
33-я неделя	7.3. Второй закон термодинамики. Принцип работы тепловых двигателей	1.1.1. 1.1.3. 1.1.4. 2.2.1. 3.2.2.	Март 1.1.1.1.2.1., 1.2.2.2.2.2.5.3.1.2.3.1.3., 3.2.1., Хюс 1.1.1.1.2.1., 3.1.1., 3.1.1.4.1.1., 4.1.2., Азв 1.2.2.1., 2.2.1., 2.2.3.3.1.2.	Собеседование, активное чтение, работа с группами, презентация, моделирование	1. Учебник. 2. Компьютер, проектор или электронная доска. 3. Оборудование для исследования, представленного в учебнике. 4. Мультимедийные компакт-диски по физике: Ч.1. Молекулярная физика 5. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), составление и решение задачи (регистрационный лист), таблица рефлексии
34-я неделя	Решения задачи	1.1.2. 2.2.2.	Март 1.1.1.1.2.1., 1.2.2.2.2.2.2.5.3.1.3.3.2.1., Хюс 1.1.1.1.2.1., 1.3.1. Инф 3.1.1.4.1.1., 4.1.2.	Фронтальный опрос, собеседование, работа с парами и группами, презентация	1. Учебник. 2. Рабочая тетрадь. Физика 10. Баку, 2012 3. Задачи по физике. 10 класс. Б., Вақинəғ, 2012	Рубрики (шкала оценки), презентация (регистрационный лист), построение графика, составление и решение задачи (регистрационный лист), таблица рефлексии
МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ – 6						

МЕЖПРЕДМЕТНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ

Физика, в сравнении с другими предметами, обладает более широкими возможностями интеграции. Например, обучение по некоторым темам можно организовать в интегративной форме вместе с учителями математики (некоторые темы из глав «Основы кинематики», «Механические колебания и волны», «Релятивистская механика») и химии («МКТ и ее основные положения»). Такие технологии преподавания широко распространены в настоящее время. Рассмотрим возможности интеграции физики с другими предметами.

Биология. Курс биологии содержит много интересных процессов, связанных с физическими явлениями, законами и понятиями (биофизика). Использование знаний по физике при изучении биологии создаёт условия для объяснения природных явлений и доказательства единства законов природы: так, при измерении параметров живых организмов, их скорости, массы используются умения, приобретённые при изучении физики. В физике можно дать практические задания по определению скорости этих животных.

Познание мира. Содержание темы «Природа и мы», можно сказать, построено на знаниях, получаемых на уроках физики. Поэтому при изучении природных явлений, их закономерностей учитель может использовать интеграцию этих двух предметов.

География. Содержание темы «Природа» из курса географии позволяет учащимся воспринимать планету Земля как единую физическую систему и усваивать закономерности развития явлений природы. Основываясь на знаниях, полученных на уроках физики, учащиеся анализируют причины естественных процессов, устанавливают следствия и прогнозируют их развитие.

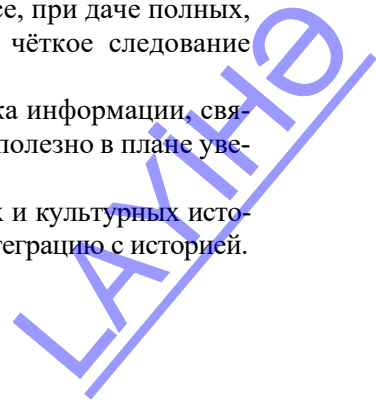
Технология. Своеобразная связь между этим предметом и физикой ярко проявляется при подготовке исследований и проектов, создании различных моделей с использованием практических умений и навыков, приобретённых на уроках технологии.

Информатика. Технические и технологические знания, получаемые на уроках информатики, основываются на достижениях физики. Изучение современных технологий невозможно без соответствующих знаний по физике. Учащиеся связывают развитие современных информационных и коммуникационных технологий с достижениями физики, используют электронные учебные пособия при подготовке презентации.

Русский язык. В основе привития учащимся умений по подготовке презентации в процессе обмена информацией, при написании эссе, при даче полных, научных и грамотно построенных ответов необходимо чёткое следование грамматическим правилам русского языка.

Литература. Использование на различных этапах урока информации, связанной с героями известных литературных произведений, полезно в плане увеличения интереса учащихся к изучаемой теме.

Общая история. Использование информации о научных и культурных исторических событиях на этапе «мотивации» может создать интеграцию с историей.



Изобразительное искусство. Приобретённые на уроках изобразительного искусства умения используются учащимися при изображении физических процессов, сложных явлений и объектов по их словесным описаниям. Изображая на бумаге реалистические и сюрреалистические образы, учащиеся формируют и развивают умения моделирования и абстрактного мышления.

Обратим внимание на таблицу межпредметной интеграции. В ней по каждой теме указаны возможности интеграции соответствующих подстандартов других предметов. Ознакомление учителя с материалами, указанными в таблице, при подготовке к уроку обязательно.

ТАБЛИЦА МЕЖПРЕДМЕТНОЙ ИНТЕГРАЦИИ

1. ОСНОВЫ КИНЕМАТИКИ	ГЛАВЫ И ТЕМЫ	НАЗВАНИЕ ПРЕДМЕТА И НОМЕРА ПОДСТАНДАРТОВ
	1. Механическое движение и его описание	Мат. 2.2.1,2.2.2, 3.1.2., 3.1.3. Инф. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Хим. 1.1.1,1.2.1,1.3.1.Г.1.1.1.Аз.я.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	2. Путь и перемещение	Мат. 1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3. Инф. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Г.1.1.1. Аз.я.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	3. Прямолинейное равномерное движение. Скорость	Мат.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.Инф. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Г.1.1.1. Аз.я.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	4. Прямолинейное неравномерное движение. Ускорение	Мат. 1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3. Инф. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Г.1.1.1. Аз.я.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	5. Скорость и перемещение при прямолинейном равнопеременном движении	Мат.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6.,3.2.1.Инф. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2.Г.1.1.1.Аз.я.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	6. Решения задачи	Мат.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6.,3.2.1. Инф. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Аз.я.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	7. <i>Практическая работа. «Правило путей» для равноускоренного движения</i>	Мат. 1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6., 3.2.1.Инф. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Аз.я.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	8. Свободное падение тела	Мат.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6., Инф. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2.Г.1.1.1.Аз.я.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	9. Относительность механического движения	Мат.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6. Инф. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2.Г.1.1.1.Аз.я.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	10. Равномерное движение по окружности	Мат.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6., 3.2.1. Инф.3.1.3,3.2.2,3.2.3,3.2.4.Г.1.1.1.Аз.я. 1.2.2,1.2.4., 2.2.1., 2.2.3.,3.1.2.
	11. Решения задачи	Мат.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6., 3.2.1. Инф. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Аз.я.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.

12. МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ



ГЛАВЫ И ТЕМЫ		НАЗВАНИЕ ПРЕДМЕТА И НОМЕРА ПОДСТАНДАРТОВ
2. ОСНОВЫ ДИНАМИКИ	13. Основная задача динамики. Сила. Равнодействующая сила. Масса	Мат. 1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6. Инф. 3.1.3, 3.2.2, Г.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1.Аз.я.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	14. Движение по инерции. I закон Ньютона	Мат. 1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6. Г.1.1.1.,1.2.1., 1.2.2., 2.1.1.Инф.3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Аз.я.1.2.2, 1.2.4., 2.2.1., 2.2.3., 3.1.2.
	15. Основной закон динамики: II закон Ньютона	Мат. 1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6. Г.1.1.1.,1.2.1., 1.2.2., 2.1.1.Инф.3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Аз.я.1.2.2, 1.2.4., 2.2.1., 2.2.3., 3.1.2.
	16. Действие и противодействие: III закон Ньютона	Мат. 1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6. Г.1.1.1.,1.2.1., 1.2.2., 2.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1.Инф.3.1.1.,3.3.2,4.1.1.,4.1.2. Аз.я.1.2.2, 1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	17. Решения задачи	Мат.1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6.2.3.1.,2.3.2.
	18. Закон всемирного тяготения	Мат.1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6.2.3.1.,2.3.2.Инф. 3.1.1., 4.1.1.,4.1.2. Г.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1. Аз.я.1.2.2, 1.2.4., 2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	19. Сила тяжести. Напряжённость гравитационного поля	Мат. 1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6.Инф. 3.1.3, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4. Инф. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Г.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1. Аз.я.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	20. Вес и невесомость	Мат.1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6. Г.1.1.1., 1.2.1., 1.2.2., 2.1.1. Аз.я.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	21. Сила упругости	Мат.1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6.Инф.3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Г.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1. Аз.я.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	22. Сила трения. Движение под действием силы трения	Мат.1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6.2.3.1.,2.3.2. Инф. 3.1.1., 4.1.1.,4.1.2. Г.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1. Аз.я.1.2.2, 1.2.4., 2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
23. Условия равновесия тела	Мат.1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6.3.2.1.,3.2.2. Инф. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Г.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1. Аз.я.1.2.2, 1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.	
24. Решения задачи	Мат 1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6.2.3.1.,2.3.2. Г.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1. Аз.я.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.	
25. МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ		
3. ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ	26. Замкнутая система. Закон сохранения импульса	Мат.1.1.2.,2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6. 2.3.1.,2.3.2. Инф. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Г.1.1.1. Аз.я.1.2.2, 1.2.4., 2.2.1., 2.2.3.,3.1.2.
	27. Механическая работа и мощность	Мат. 1.1.2.,2.3.1.,2.3.2. Инф. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Г.1.1.1. Аз.я.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	28. Решения задачи	Мат. 1.1.2.,2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6. 2.3.1., 2.3.2.,3.2.1.,3.2.2. Аз.я.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	29. Энергия – способность системы совершить работу. Кинетическая энергия	Мат.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6. Инф. 3.1.1., 4.1.1.,4.1.2. Г.1.1.1. Аз.я.1.2.2, 1.2.4., 2.2.1., 2.2.3., 3.1.2.
	30. Потенциальная энергия	Мат.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6. Г.1.1.1.
	31. Полная механическая энергия. Закон сохранения энергии	Мат.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6., Лит. 2.1.1, 2.2.1. Инф. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Г.1.1.1. Аз.я.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	32. Использование альтернативных источников энергии в Азербайджане (Урок-презентация).	Мат.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6. Инф. 3.1.1., 3.3.2.,4.1.1.,4.1.2. Г.1.1.1. Аз.я.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	33. Решения задачи	Мат.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6., Г.1.1.1. Аз.я. 1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	34. МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ	

	ГЛАВЫ И ТЕМЫ	НАЗВАНИЕ ПРЕДМЕТА И НОМЕРА ПОДСТАНДАРТОВ
4. МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	35. Колебательное движение. Свободные колебания	Мат. 1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6. Инф. 3.1.3, 3.2.2, Г.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1. Азя.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	36. Гармонические колебания пружинного маятника	Мат. 1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6. Г.1.1.1.,1.2.1., 1.2.2., 2.1.1. Инф.3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Азя.1.2.2, 1.2.4., 2.2.1., 2.2.3., 3.1.2.
	37. Решение задач	Мат.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.2.,2.2.4.,2.2.5.,2.3.1.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1., 5.1.1. Инф. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Азя.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	38. Гармонические колебания математического маятника	Мат. 1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6. Г.1.1.1.,1.2.1., 1.2.2., 2.1.1. Инф.3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Азя.1.2.2, 1.2.4., 2.2.1., 2.2.3., 3.1.2.
	39. Решения задачи	Мат. 1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6. Г.1.1.1.,1.2.1., 1.2.2., 2.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1. Инф.3.1.1.,3.3.2.,4.1.1.,4.1.2. Азя.1.2.2, 1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	40. Практическая работа. Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника	Мат.1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6.2.3.1.,2.3.2.
	41. Превращения энергии при гармонических колебаниях (Урок-презентация).	Мат. 1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6. Инф. 3.1.3, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4. Инф. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Г.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1. Азя.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	42. Вынужденные колебания. Резонанс	Мат.1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6. Г.1.1.1., 1.2.1., 1.2.2., 2.1.1. Азя.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	43. Распространение колебаний в упругой среде: механическая волна	Мат.1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6. Инф.3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Г.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1. Азя.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	44. Решения задачи	Мат.1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6.2.3.1.,2.3.2. Инф. 3.1.1., 4.1.1.,4.1.2. Г.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1. Азя.1.2.2, 1.2.4., 2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
45. Малое суммативное оценивание		
5. РЕЛЯТ. МЕХАНИКА	46. Основы теории относительности	Мат.1.1.2.,2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6. 2.3.1.,2.3.2. Инф. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Г.1.1.1. Азя.1.2.2, 1.2.4., 2.2.1., 2.2.3.,3.1.2.
	47. Закон взаимосвязи между энергией и массой	Мат. 1.1.2.,2.3.1.,2.3.2. Инф. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Г.1.1.1. Азя.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	48. Решение задачи	Мат. 1.1.2.,2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6. 2.3.1., 2.3.2.,3.2.1.,3.2.2. Азя.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
6. МКТ	49. Молекулярно-кинетическая энергия и её основные положения	Мат.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Хим.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. Инф. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Азя.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	50. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа	Мат.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Хим.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. Инф. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Азя.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	51. Решение задач	Мат.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.2.,2.2.4.,2.2.5.,2.3.1.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1., 5.1.1. С.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1. Азя.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	52. Тепловое равновесие. Температура	Мат.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Хим.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. Инф. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Азя.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	53. Уравнение состояния идеального газа	Мат.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Хим.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. Инф. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Азя.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.

	54. Газовые законы	Мат.1.1.1..1.2.1.,1.2.2,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Хим.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. Инф. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Аз.я.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	55. Решения задачи	Мат.1.1.1..1.2.1.,1.2.2,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Хим.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. Аз.я.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	56. Малое суммативное оценивание	
	57. Свойства паров: насыщенный и ненасыщенный пар	Мат.1.1.1..1.2.1.,1.2.2,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Хим.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. Аз.я.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	58. Влажность воздуха. Точка росы	Мат.1.1.1..1.2.1.,1.2.2,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Хим.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. Аз.я.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	59. Решение задач	Мат.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Хим.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. Аз.я.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	60. Поверхностное натяжение жидкости. Капиллярные явления	Мат.1.1.1..1.2.1.,1.2.2,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Хим.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. Инф. 3.1.3, 3.2.3, П.м..1.1.1, 1.2.1. Аз.я.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	61. Твёрдые тела и некоторые их свойства	Мат.1.1.1..1.2.1.,1.2.2,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Хим.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. Инф. 3.1.3, 3.2.3, Аз.я.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	62. Решения задачи	Мат.1.1.1..1.2.1.,1.2.2,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Хим.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. Аз.я.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
7. ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ	63. Термодинамическая система. Внутренняя энергия	Мат.1.1.1..1.2.1.,1.2.2,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Хим.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. Инф. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Аз.я.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	64. Первый закон термодинамики	Мат.1.1.1..1.2.1.,1.2.2,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Хим.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. Инф. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Аз.я.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	65. Решение задач	Мат.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Хим.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. Инф. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Аз.я.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	66. Второй закон термодинамики. Принцип работы тепловых двигателей	Мат.1.1.1..1.2.1.,1.2.2,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Хим.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. Инф. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Аз.я.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	67. Решения задачи	Мат.1.1.1..1.2.1.,1.2.2,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Хим.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. Инф. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Аз.я.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	68. МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ	

МЕТОДЫ И ПРИНЦИПЫ ОЦЕНИВАНИЯ УСПЕВАЕМОСТИ УЧАЩИХСЯ

Оценка является одним из наиболее важных этапов процесса обучения. Оценка успеваемости учащихся, должна быть устойчивой, динамической и прозрачной. Оценка, по требованию предметных куррикулумов, направляется на улучшение качества образования и становится важным фактором в его управлении. Для измерения уровня реализации содержательных стандартов были определены стандарты оценки. Современное внутришкольное оценивание проводится в трех формах: диагностическое, формативное и суммативное.

Диагностическое оценивание – это оценивание уровня начальных знаний и умений на любом из этапов учебного процесса. Диагностическое оценивание, это диагноз, поставленной ученику или всему классу. Оно дает возможность получить информацию об интересах и мировоззрениях учащихся, об их осведомленности о проживаемой среде. Диагностическое оценивание не носит официальный характер, не оценивается баллами, результаты регистрируются в личной тетради для заметок учителя, о результатах осведомляются родители, классные руководители и преподаватели других дисциплин.

В диагностическом оценивании применяются следующие методы и средства: собеседование, опрос, наблюдение, задачи, сотрудничество с родителями и преподавателями других дисциплин. В зависимости от условий диагностическое оценивание позволяет осуществлять гибкие изменения в целях и методах обучения.

Цель **формативного оценивания** (на основании инструкции от 2 сентября 2013 года) состоит в наблюдении над деятельностью учащегося, направленной на освоение знаний и навыков, предусмотренных содержательными стандартами, определении и устранении возникающих в процессе обучения проблем. Формативное оценивание не является официальным. Оно проводится по критериям оценивания, которые выводятся на основе целей обучения и по содержательным стандартам предмета. Учитель подготавливает рубрики по 4-балльной системе (I – IV уровень) в соответствии с критериями оценивания. В исключительных случаях можно составить рубрики для оценивания по 3- или 5-балльной системе. Результат деятельности учащегося фиксируется в "Тетради учителя для формативного оценивания" римскими цифрами (I, II, III и IV), а в дневнике учащегося – словами.

№	Имя, фамилия	01.10	08.10	15.10	22.10
		3.1.1.	3.1.1	3.1.1	3.1.1, 3.1.2
1	Гусейнли Фарида	II	III	I, II	III, II
2	Магеррамов Турал	III	II	II	I, II
3	Ахмедли Мамед	III	III	III	IV, III

В тетради для формативного оценивания заметки относительно содержания рубрик и информации об оценках учащихся ведутся произвольно. В конце каждого полугодия учитель на основе формативных оценок в тетради составляет краткое описание результатов деятельности каждого учащегося и сохраняет его в портфолио ученика.

Методы и средства для проведения формативного оценивания

Методы	Средства
Наблюдение	Лист наблюдения
Устный вопрос-ответ	Учетный лист по навыкам устной речи
Дача заданий	Упражнения
Сотрудничество с родителями и преподавателями по другим предметам	Беседа, лист опроса (на котором записаны вопросы относительно деятельности школьника в школе и дома)
Чтение	Лист учета по прослушиванию Лист учета по чтению
Письмо	Лист учета по развитию навыков письма
Проект	Презентации учащихся и таблица критериев, разработанная учителем
Рубрика	Шкала оценивания степени достижений
Письменное и устное описание	Таблица критериев
Тест	Тестовые задания
Самооценивание	Листы для самооценивания

Для проведения формативного оценивания используют специальную шкалу оценивания – рубрики. Она отвечает на два вопроса:

– Что надо оценивать (объект, содержание, аспекты, взаимодействие, особенности)?

– Как можно определить особенности низкого, среднего, высокого уровня достижений?

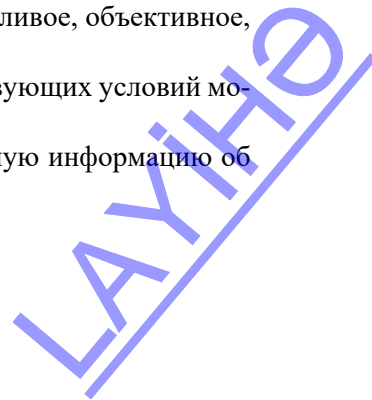
Шкала оценивания является механизмом выставления оценок (баллов) за уровень достижений. Для составления рубрик нужно заранее определить цели обучения и выбрать одну из форм оценивания (диагностическое, формативное или суммативное).

Преимущество рубрик для учителя

- Посредством рубрик можно проводить более справедливое, объективное, надежное и последовательное оценивание.

- С помощью рубрик каждый учитель в силу соответствующих условий может сформулировать свои критерии оценивания.

- Рубрики дают возможность учителям получить нужную информацию об эффективности обучения.



- Посредством интервалов, указывающих качественные результаты обучения, рубрики отображают различные способности учащихся.

Инструкция для составления описаний по уровням:

1. Составлять описания коротко и в простой форме, использовать язык, понятный ученику.

2. В отличие от сравнительной и нормативной лексики языка, используйте дескриптивный (описательный) язык. Желательно воздержаться от использования таких дескрипторов, как "плохо", "неудовлетворительно", "удовлетворительно", "хорошо", "отлично".

3. Дескрипторы, описывающие уровень обучения, должны в полной мере отображать наблюдаемое поведение и результаты.

4. Граница между уровнями оценивания должна быть четкой, описания для разных уровней не должны совпадать.

5. Шкала оценивания должна полностью охватить весь интервал достижений учащегося.

6. Содержание описаний должно быть составлено одинаково для всех уровней оценивания.

7. Уровни оценок для всех критериев должны соответствовать друг другу (чтобы можно было сравнить, например, "4" одного критерия с "4" другого).

8. Вначале должен быть описан "самый высокий" уровень, потом – "самый низкий", а следом – описаны оставшиеся уровни между ними.

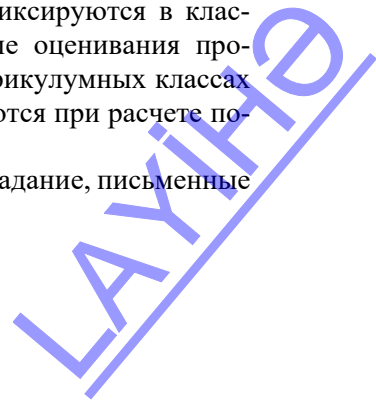
9. Самый высокий уровень должен соответствовать высоким требованиям, но вместе с тем быть реальным.

10. Самый низкий уровень вместе с недостатками должен отображать также даже минимальные успехи.

Суммативное оценивание – это оценивание достижений учащегося на каком-то этапе образования (в конце изучения раздела, в конце учебного года). Оно является надежным показателем уровня усвоения содержательных стандартов. Суммативное оценивание состоит из малого и большого суммативного оценивания.

Малое суммативное оценивание (МСО) проводится учителем в конце изучения главы или раздела. Большое суммативное оценивание (БСО) проводится в конце каждого полугодия руководителем школы или учителем, преподающим этот предмет, с участием созданной для этих целей комиссии. Результаты суммативного оценивания являются официальными и фиксируются в классном журнале по дате проведения. Малые суммативные оценивания проводятся учителем не позже шести недель обучения в курикулумных классах по окончании глав или разделов. Их результаты учитываются при расчете полугодических оценок.

Средства для малого суммативного оценивания (тест, задание, письменные работы и т.д.) разрабатываются учителем-предметником.



Большое суммативное оценивание проводится в конце полугодия учителем-предметником под наблюдением комиссии, созданной руководством учебного учреждения. Поэтому в методическом пособии нет образцов этого оценивания.

Средства, методы и виды деятельности учащихся для проведения большого суммативного оценивания.

Методы	Средства	Деятельность
Проверочные письменные работы	Лист фиксирования проверочных письменных работ	Своевременное, правильное, самостоятельное выполнение задания
Проект	Презентация учащегося и критерии, разработанные учителем	Оценивание проектов на основе критериев
Устный опрос	Лист фиксирования устного опроса	Описание темы
Тест	Тестовые задания	Ответ на тестовые задания
Задания	Задания, упражнения	Своевременное, правильное, самостоятельное выполнение задания
Творчество и ручные работы	Рисунки, изделия и другие ручные работы, соответствующие теме	Рисование, лепка, написание стихов, эссе, составление задачи, ручная работа

Оценка ученика определяется выраженным в процентах отношением числа правильных ответов к общему числу заданий:

№	Процент правильных заданий	Оценка ученика
1	[0% - 40%]	2 (неудовлетворительно)
2	(40% - 60%]	3 (удовлетворительно)
3	(60% - 80%]	4 (хорошо)
4	(80% - 100%]	5 (отлично)

Оценка ученика за полугодие вычисляется на основе следующей формулы:

$$P_{1,2} = \frac{mco_1 + mco_2 + \dots + mco_n}{n} \cdot \frac{40}{100} + BCO_{1,2} \cdot \frac{60}{100},$$

где Π_1 и Π_2 – это оценки учащегося за первое и второе полугодия, $мсо_1, мсо_2, \dots, мсо_n$ – это результаты малого суммативного оценивания учащегося в соответствующем полугодии, n – количество проведенных суммативных оцениваний в соответствующем полугодии, $БСО_1$ и $БСО_2$ – показывают результаты большого суммативного оценивания учащихся в I и II полугодиях.

X sinifdə BSQ nəzərdə tutulmadığından yarımillik qiymət çıxarmaq üçün sadələşdirilmiş düsturdan istifadə olunur. Поскольку БСО в X классе не предполагается, то для получения полугодовой оценки используется упрощенная формула.:

$$\Pi_{1,2} = \frac{МСО_1 + МСО_2 + \dots + МСО_n}{n}$$

Годовая оценка вычитается в соответствии с полугодовыми оценками.

Годовая оценка ученика рассчитывается на основе следующих таблиц (на основе изменений от 17 июня 2016 года):

Π_1	Π_2	Годовая
2	2	2
2	3	3
2	4	3
2	5	4

Π_1	Π_2	Годовая
3	2	2
3	3	3
3	4	4
3	5	4

Π_1	Π_2	Годовая
4	2	3
4	3	3
4	4	4
4	5	5

Π_1	Π_2	Годовая
5	2	3
5	3	4
5	4	4
5	5	5

ТЕХНОЛОГИИ РАБОТЫ С УЧЕБНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

ГЛАВА 1

ОСНОВЫ КИНЕМАТИКИ

ПОДСТАНДАРТЫ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ В ГЛАВЕ

- 1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений.
- 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений.
- 1.1.3. Объясняет взаимосвязь между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение.
- 1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений.
- 3.1.1. Проверяет экспериментальными методами законы механических и тепловых явлений и представляет их результаты.
- 3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.
- 3.2.1. Готовит презентации об установках, принципы работы которых основываются на механических и тепловых явлениях, играющих значительную роль в развитии техники.

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ГЛАВЕ: **11 часов**

МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ: **1 час**

Урок 1/ Тема: 1.1. МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ И ЕГО ОПИСАНИЕ

Подстандарты	1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений. 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений. 1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений. 3.1.1. Проверяет экспериментальными методами законы механических и тепловых явлений и представляет их результаты. 3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none">• Комментирует основные задачи механики и механическое движение.• Приводит примеры, относящиеся к понятиям «поступательное движение», «материальная точка», «система отсчета».• Проводит эксперименты по механическим явлениям и представляет их результаты.• Составляет и решает графические задачи по определению координат материальной точки.

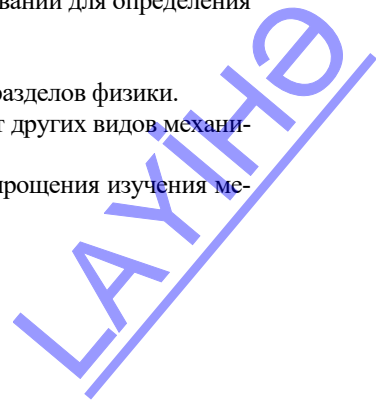
Учитель может приступить к уроку напоминанием о различных разделах физики и изучаемых в этих разделах явлениях. Учащиеся познакомились с механическим движением в темах «Физические явления», «Взаимодействие и движение» из курса 6-го класса и в главах «Механическое движение» и «Причины возникновения механического движения» из курса 7-го класса. Диагностическое оценивание можно провести, опираясь на знания, полученные учащимися из пройденного материала, и на информацию, полученную ими из наблюдаемых в повседневной жизни явлений. Целесообразно использовать межпредметную связь с предметами «Математика», «География», «Познание мира» и «Биология», осуществив применение таблицы разветвлений.

К этапу мотивации можно приступить ознакомлением с текстом из **блока А** учебника и соответствующими вопросами. Учащиеся выдвигают предположения и выписывают на доске те из них, которые вызывают у них интерес, не повторяя уже высказанные. Постепенно формируется исследовательский вопрос.

Исследовательский вопрос: *Как можно определить положение тела?*

Усвоение темы проводится в следующей последовательности:

1. Проведение исследования по установлению необходимых требований для определения положения тела в данных условиях.
2. Необходимость определения основной задачи механики.
3. Назвать отличительную особенность кинематики от остальных разделов физики.
4. Дать определение «поступательного движения» и его отличие от других видов механического движения.
5. Необходимость введения понятия «материальной точки» для упрощения изучения механического движения.



6. Расширить познания и умения учащихся относительно таких понятий, как «тело отсчета», «радиус-вектор», «система координат», «система отсчета».

7. На примерах составления и решения качественных графических задач привить учащимся умения по определению положения материальной точки в одномерной, двухмерной и трёхмерной системах координат.

Рекомендуется. Для визуализации материала целесообразно воспользоваться анимацией и видеофрагментами из соответствующих разделов мультимедийного учебника «Физика».

Выполнение исследования «Остров сокровищ» из блока В учебника заключается в определении местонахождения сокровищ и опирается на познания, полученные учащимися и на этапе мотивации, и на уроках географии и математики. Обсуждение результатов исследования можно провести на основе данных в учебнике вопросов.

Для изучения причин возникновения механического движения учащиеся знакомятся с теоретическим материалом из учебника (блок С). Чтение и обсуждение этого материала можно провести в группах, которым для этой цели раздаются листки с дидактическим материалом, направляющим их деятельность:

- *Какое движение называют механическим?*
- *Какова основная задача механики?*
- *Чем отличается поступательное движение от остальных видов механического движения? Приведите примеры поступательного движения.*
- *Почему применение модели «материальной точки» удобно при изучении механического движения? Приведите примеры материальных точек из повседневной жизни.*
- *Что называют системой отсчета?*
- *В каких случаях положение тела определяется относительно одномерной, двухмерной или трёхмерной систем отсчета?*

Во время презентации группам следует в основном проявить следующие умения:

1. Определить положение материальной точки, движущейся по прямой на координатной оси в любой момент времени по зависимости $x = x(t)$.
2. Описать движение материальной точки на плоской поверхности по зависимости её координат от времени $x = x(t)$ и $y = y(t)$.
3. Определить положение тела в пространстве в трёхмерной системе, связанной с телом отсчета, по зависимости её координат $x(t)$, $y(t)$ и $z(t)$ от времени.

Углубленный материал. Ученики с высокими показателями обучения могут быть ознакомлены с материалом углубленного характера, данного в учебнике с подзаголовком «Описание положения материальной точки с помощью радиус-вектора».

На этапе «Применение полученных знаний» выполняется исследование «Определите координаты материальной точки». Оно легко выполняется на основе межпредметной интеграции с математикой и обмена информацией в процессе обсуждения.

Предлагаемые таблицы и схемы. Задание, данное в блоке F, служит самостоятельному обобщению учащимися основных знаний, полученных в течение урока. В классах с техническим оснащением задание выполняется в интерактивной форме в одной из программ AktivInspire, Mimio, PowerPoint. Учащиеся отмечают ключевые слова в соответствующих местах текста и связывают с соответствующими рисунками. Целесообразно использовать функцию конфиденциальности для проверки правильных ответов (см. Таблица 1).

Таблица 1.

Понятие	Определение
<i>Механическое движение</i>	
<i>Механика</i>	
<i>Основная задача механики</i>	
<i>Кинематика</i>	
<i>Поступательное движение</i>	
<i>Материальная точка</i>	
<i>Тело отсчета</i>	
<i>Система отсчета</i>	

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно определить на основе нижеисследующих критериев.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Объясняет	Комментирует основные задачи механики и механическое движение на основе декларативных знаний.	Комментирует основные задачи механики и механическое движение на понимании физической смысла.	Комментирует основные задачи механики и механическое движение проводя анализ.	Комментирует основные задачи механики и механическое движение проводя обобщение.
Приводя примеры	Приводит примеры на фактических материалах, связанных с понятиями «поступательное движение», «материальная точка», «система отсчета».	Приводит примеры природных и бытовых явлений, связанных с понятиями «поступательное движение», «материальная точка», «система отсчета».	Приводит примеры из повседневной жизни, связанные с понятиями «поступательное движение», «материальная точка», «система отсчета».	Приводит примеры путем оценивания понятий «поступательное движение», «материальная точка», «система отсчета».
Представляет	Проводит опыты только в групповой деятельности, связанными с механическим действием, и представляет результаты.	Свободно проводит опыты, связанными с механическим действием, и представляет результаты	Проводит опыты на основе анализа механического движения и представляет результаты.	Проводит опыты на основе обобщений, связанных с механическим движением и представляет результаты.

Составление и решение задачи	Составляет и решает простые графические задачи, связанные с определением координат материальной точки.	Составляет и решает графические задачи средней сложности, связанные с определением координат материальной точки.	Составляет и решает графические задачи повышенной сложности, связанные с определением координат материальной точки.	Составляет и решает графические задачи повышенной сложности различного характера, связанные с определением координат материальной точки.
------------------------------	--	--	---	--

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

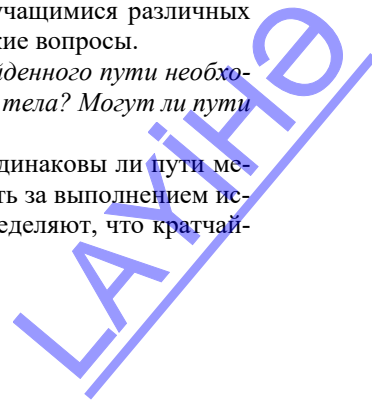
Урок 2/ Тема: 1.2. ПУТЬ И ПЕРЕМЕЩЕНИЕ

Подстандарты	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений.</p> <p>3.1.1. Проверяет экспериментальными методами законы механических и тепловых явлений и представляет их результаты.</p> <p>3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none"> • Отличает понятия «пройденный путь» и «перемещение». • Определяет проекции перемещения на выбранные оси координат. • Проводит теоретические исследования понятий пути и перемещения, и представляет результаты. • Решает количественные, качественные и графические задачи по определению пройденного пути и проекций перемещения.

Мотивацию можно начинать с прочтения текста из **блока А** учебника и созданием межпредметной интеграции с курсами физики 6-го и 7-го классов, а также внутрпредметной интеграции с курсом географии 7-го класса. Рисунки и вопросы, данные в учебнике, создадут обсуждение в классе. Последний вопрос: «Достаточно ли знания начального положения тела и пройденного им пути для определения его конечного положения? Ответ обоснуйте» станет причиной выдвижения учащимися различных предположений. Так постепенно сформируются исследовательские вопросы.

Исследовательские вопросы: *Какую величину помимо пройденного пути необходимо знать для определения начального и конечного положения тела? Могут ли пути между двумя пунктами всегда быть одинаковыми?*

Учащиеся группируются для выполнения исследования «Одинаковы ли пути между двумя пунктами?» из **блока В** учебника. Следует проследить за выполнением исследования в соответствии с картой и таблицей. Учащиеся определяют, что кратчай-



шее расстояние между Баку и Загаталой является воздушный путь, так как он направлен вдоль прямой, соединяющей начальный и конечный пункты. Турист, едущий по железной дороге, проходит большее расстояние. Учащиеся проводят соответствующие вычисления на основе «Физической карты Азербайджана», используя знания, полученные на уроках математики и географии, по определению расстояния в соответствии с масштабом. С этой целью можно раздать группам листочки с дидактическим материалом:

1. Что означает масштаб 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 и т.д., данный внизу рамки карты?

2. Чему равна протяжённость железнодорожного пути Баку – Загатала в км, если на карте с масштабом 1: 1000 000 длина измеренного с помощью нити этого расстояния равна 42 см?

Ответ: Масштаб 1 : 1000 000 означает, что линия длиной 1 см на этой карте соответствует линии в 1000 000 раз длиннее:

$$(42 \times 1000\ 000) \text{ см} = 42\ 000\ 000 \text{ см} \rightarrow \frac{42\ 000\ 000}{100} \text{ м} = 420\ 000 \text{ м} = 420 \text{ км}.$$

Определенная часть обсуждаемого теоретического материала известна учащимся из курса физики 7-го класса, с определением же перемещения координатным методом, а с методом радиус-вектора они знакомятся впервые, поэтому необходимы разъяснения учителя.

На этом этапе внимание учащихся направляется на усвоение понятия «проекция вектора» и процесс «определения проекции вектора на координатную ось». Например, для определения проекции вектора \vec{a} на ось OX из начальной точки A этого вектора и его конечной точки B опускаются перпендикуляры на ось. Полученный отрезок A'B' будет проекцией a_x вектора \vec{a} на оси OX. Проекция вектора является скалярной величиной, взятой со знаком «+» или «-».

Проекция a_x будет положительной, если от проекции начала к проекции конца вектора нужно идти по направлению оси: $a_x > 0$ (рис. 1, а).

Проекция a_x будет отрицательной, если от проекции начала к проекции конца вектора нужно идти против направления оси: $a_x < 0$ (рис. 1, б).

Если после выступления групп позволит время, можно дать им задание провести интересный опыт по измерению длины транспортных линий (железнодорожных, автомобильных и воздушных) по имеющимся у групп картам с помощью курвиметра (см. Физика б).

Проведение опыта. Для его выполнения требуются курвиметр и карта Азербайджана (рис. 1, а). При возникновении сложности в работе с курвиметром учитель даёт необходимые пояснения. Пользуясь курвиметром, учащиеся определяют длину различных транспортных линий между двумя произвольными пунктами на карте.

Учащиеся сами могут изготовить курвиметр, используя для этого блок, закреплённый на стержне (рис. 2, б). Сначала измеряется длина внешней окружности блока, затем считают число оборотов блока по мере его продвижения по траектории на карте и, умножив полученное число оборотов на длину окружности, получают длину пройденного пути. Проведя вычисления в соответствии с масштабом карты, определяют расстояние между пунктами в км.

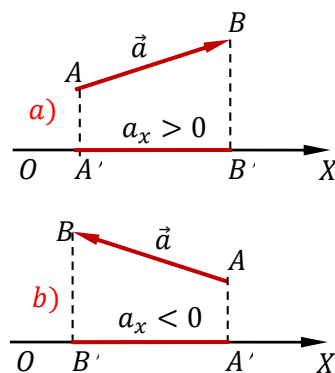


Рис. 1



a)



b)

Рис. 2

В целях экономии времени в классах с техническим оснащением учитель может продемонстрировать с помощью одной из программ AktivInspire, Mimio, Power Point фильм о пути и перемещении.

Предлагаемые таблицы и схемы.

Данные величины можно сравнить с помощью диаграммы Венна.

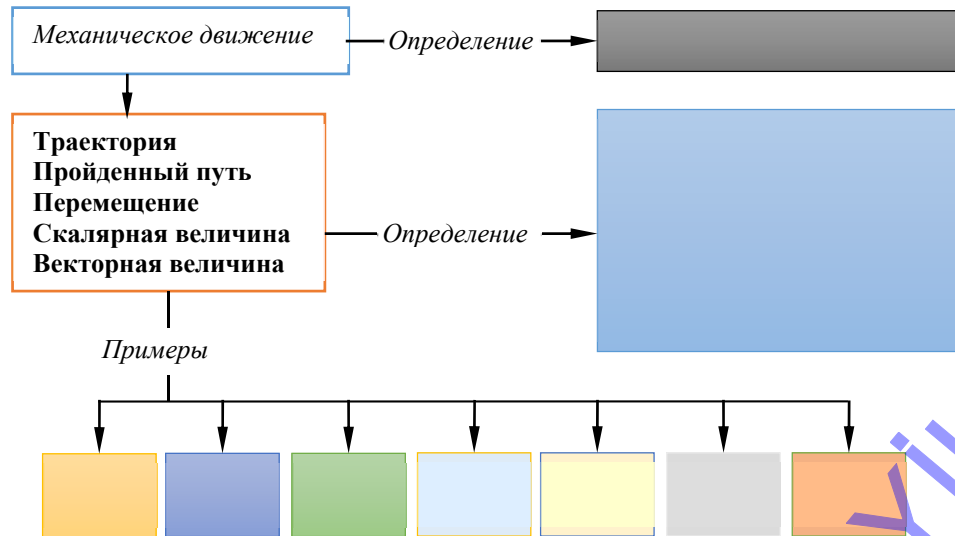
При объяснении материала в рамке «Внимание», данного в **блоке D** учебника, целесообразно комментировать сказанное схемами.



На этапе творческого применения выполняется задание из **блока D** учебника. Его решение в учебнике представлено, от учащихся требуется продемонстрировать умения в проведении вычислений при обсуждении

двух последних вопросов – «Чему равны пройденный путь и модуль перемещения, совершенного велосипедистом при движении из точки A в точку B?» и «Чему будут равны пройденный велосипедистом путь и модуль совершенного им перемещения после того, как он проделает один полный оборот и снова прибудет в точку A?» Затем учащиеся выполняют сложение векторов по правилам параллелограмма и треугольника.

В разделе «Что вы узнали?» (блок E) учащиеся с помощью таблицы самостоятельно обобщают знания, полученные при изучении пройденного материала, объясняя значения ключевых слов.



ЛАЙН

Для самооценки учащиеся выполняют задания, данные в учебнике в последних подразделах темы «Свяжите с повседневной жизнью» и «Оцените свои знания».

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе данных ниже критериев.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Различает	Различает понятия «пройденный путь» и «перемещение» на основе декларативных знаний	Различает понятия «пройденный путь» и «перемещение».	Различает анализируя понятия «пройденный путь» и «перемещение».	Различает оценочные понятия «пройденный путь» и «перемещение».
Определяет	Определяет проекцию перемещения на выбранные оси координат с помощью учителя.	Определяет проекцию перемещения на выбранные оси координат.	Определяет проведя анализ-синтез проекции перемещения на выбранные оси координат.	Определяет создавая математическую интеграцию проекции перемещения на выбранные оси координат.
Представляет	Проводит теоретические исследования по понятиям пути и перемещения только в групповой деятельности и представляет результаты.	Свободно проводит теоретические исследования по понятиям пути и перемещения и представляет результаты.	Проводит теоретические исследования на основании полученных знаний понятий пути и перемещения и представляет результаты.	Проводит теоретические исследования проводя обобщения понятий пути и перемещения и представляет результаты.
Решение задачи	Решает простые графические задачи количественного и качественного характера на проекцию перемещений и пройденного пути.	Решает графические задачи средней сложности количественного и качественного характера на проекцию перемещений и пройденного пути.	Решает графические задачи повышенной сложности только количественного характера на проекцию перемещений и пройденного пути.	Решает графические задачи повышенной сложности количественного и качественного характера на проекцию перемещений и пройденного пути.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Домашнее задание. Можно дать задание группам учеников подготовить электронную презентацию на тему «Путь и перемещение».



Урок 3/Тема: 1.3. ПРЯМОЛИНЕЙНОЕ РАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ. СКОРОСТЬ

Подстандарты	1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений. 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений. 1.1.3. Объясняет взаимосвязь между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение. 1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений. 3.1.1. Проверяет экспериментальными методами законы механических и тепловых явлений и представляет их результаты. 3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none">• Комментирует физический смысл прямолинейного равномерного движения.• Определяет связь между величинами, характеризующими прямолинейное равномерное движение• Проводит опыты по прямолинейному равномерному движению и представляет результаты.• Составляет и решает задачи по графическим зависимостям между величинами, характеризующими прямолинейное равномерное движение.

Мотивацию можно начинать со следующего вопроса и задачи, основываясь на знаниях учащихся из курса Физики 7-го класса:

- Какие примеры на движение тел с постоянной и переменной скоростью вы можете встретить в природе?
- Какое из двух тел, проходящих 20 м за 5 секунд и 10 м за 20 секунд, движется с большей скоростью? Почему?

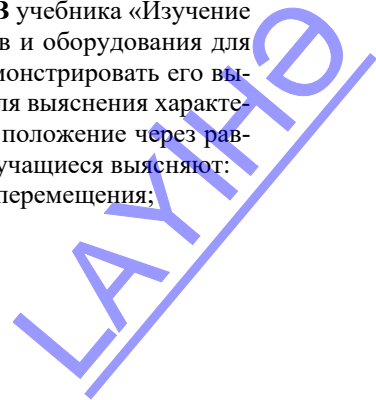
С целью повышения активности учащихся можно воспользоваться соответствующими материалами и анимацией из мультимедийного учебника «Физика мультимедиа».

Исследовательский вопрос формируется по мере выдвижения учащимися различных предположений.

Исследовательский вопрос: *Какое движение называют прямолинейным равномерным?*

Формируются группы и выполняют исследование из **блока В** учебника «Изучение прямолинейного движения шарика». Если количество приборов и оборудования для выполнения исследования недостаточно, учитель может продемонстрировать его выполнение, пригласив для этого по ученику из каждой группы. Для выяснения характера движения тела в вязкой жидкости необходимо отмечать его положение через равные промежутки времени. Выполнив измерения и вычисления, учащиеся выясняют:

- 1) за равные промежутки времени шарик совершает равные перемещения;
- 2) шарик движется равномерно и прямолинейно.



Рекомендация 1. Это исследование можно выполнить с помощью цифрового лабораторного оборудования Labdisk.

Рекомендация 2. В целях улучшения степени усвоения учащимися материала учитель может использовать задания, не приведённые в учебнике.

Равномерное движение является частным случаем движения, поэтому следует начинать с более общего случая – движения, при котором за равные промежутки времени тело преодолевает разные пути, и только после этого можно выяснить особенности равномерного движения. Для более упрощенного подхода к понятию скорости можно одновременно продемонстрировать движения двух тел, движущихся равномерно, но с разными скоростями, например, движения воздушных пузырьков в воде (рис. 1). Использование метронома в этой демонстрации поможет сравнить следование тела за равные промежутки времени с помощью звука метронома. Определение скорости равномерного движения целесообразно привести сначала относительно пути, затем относительно перемещения.

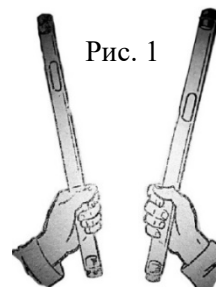


Рис. 1

После этого учащиеся знакомятся с теоретическим материалом учебника из блока С и, обсудив его, готовят презентацию. После выступлений представителей групп и обсуждения результатов презентаций можно обратиться к классу со следующим вопросом:

- Как можно объяснить пространственно-временной характер быстроты изменения перемещения?

Учащиеся выдвигают разные предположения.

Рекомендация 3. Для определения перемещения и скорости обычно пользуются формулами, содержащими не векторы этих величин, а их проекции: $s_x = v_x t$.

Здесь следует учесть, что $s_x = x - x_0$. Таким образом, учащиеся получают выражение для зависимости координаты от времени: $x - x_0 = v_x t \rightarrow x = x_0 + v_x t$.

Учащиеся знают, что данное уравнение является линейным. Известно, что графиком функции $y = kx + b$ является прямая линия. Далее исследуются различные варианты графика координата – время.

После ознакомления с примером решения задачи, данным в разделе «Творческое применение», учащиеся без затруднений могут решить задачу из раздела «Применение в повседневной жизни».

Предлагаемые таблицы и схемы. Приведённая ниже таблица рекомендуется для повышения результатов обучения.

Понятие	Определение	Формула	Описание	Единица
Скорость				
Прямолинейное равномерное движение				
Проекция скорости на ось				
Пройденный путь при прямолинейном равномерном движении				
Перемещение при прямолинейном равномерном движении				

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведённых ниже критериев.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Комментирование	Комментирует физический смысл прямолинейного равномерного движения на основе декларативных знаний.	Комментирует понимая физический смысл прямолинейного равномерного движения.	Комментирует проводя анализ-синтез физического смысла прямолинейного равномерного движения.	Комментирует физический смысл прямолинейного равномерного движения на основе обобщения.
Определение	Определяет связь между величинами, характеризующими прямолинейное равномерное движение только на основании знаний формального характера.	Определяет связь между величинами, характеризующими прямолинейное равномерное движение на основании практических примеров.	Определяет связь между величинами, характеризующими прямолинейное равномерное движение на основании анализа.	Определяет оценывая связь между величинами, характеризующими прямолинейное равномерное движение.
Представляет	Проводит опыты по прямолинейному равномерному движению только в групповой деятельности и представляет результаты.	Свободно проводит опыты по прямолинейному равномерному движению и представляет результаты.	Проводит опыты по прямолинейному равномерному движению на основании анализа и представляет результаты.	Проводит опыты по прямолинейному равномерному движению на основании обобщения и представляет результаты.
Составление и решение задачи	Составляет и решает простые задачи, связанные с зависимостями между величинами, характеризующими прямолинейное равномерное движение.	Составляет и решает задачи средней сложности, связанные с зависимостями между величинами, характеризующими прямолинейное равномерное движение.	Составляет и решает задачи повышенной сложности, связанные с зависимостями между величинами, характеризующим и прямолинейное равномерное движение.	Составляет и решает задачи повышенной сложности разного характера, связанные с зависимостями между величинами, характеризующими прямолинейное равномерное движение.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 4/Тема: 1.4. ПРЯМОЛИНЕЙНОЕ НЕРАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ. УСКОРЕНИЕ

Подстандарты	1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений. 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений. 1.1.3. Объясняет взаимосвязь между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение. 1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений. 3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления. 3.2.1. Готовит презентации об установках, принципы работы которых основываются на механических и тепловых явлениях, играющих значительную роль в развитии техники.
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none">• Комментирует физический смысл прямолинейного неравномерного движения.• Объясняет связь между некоторыми кинематическими величинами, характеризующими прямолинейное неравномерное движение.• Проводит теоретические исследования прямолинейного неравномерного движения и представляет результаты.• Составляет и решает задачи по определению средней скорости и ускорения характеризующие прямолинейное неравномерное движения.

На этапе мотивации, дополнительно к материалу, данному в учебнике, можно дать решение задачи экспериментального качественного характера, приведенного ниже.

Задача. Сравните перемещения шарика на наклонной плоскости и пузырька воздуха в стеклянной трубке с водой за равные промежутки времени и их скорости.

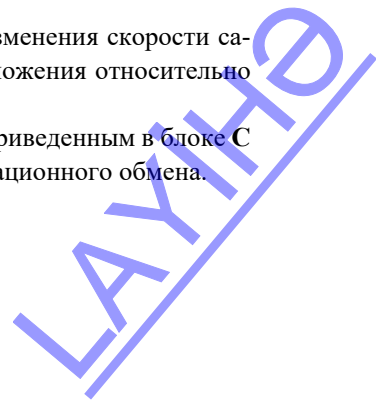
На основе результата, полученного при решении задачи, формируется исследовательский вопрос.

Исследовательский вопрос: *Какими величинами характеризуется прямолинейное неравномерное движение, и чем они отличаются от величин, характеризующих прямолинейное равномерное движение?*

Учащиеся группируются и приступают к выполнению исследования «Что означает быстрота изменения скорости?» из блока В учебника.

На основе данной схемы учащиеся определяют быстроту изменения скорости самолёта на участках А-В, В-С и А-С и выдвигают свои предположения относительно того, какую величину она определяет.

Группы учащихся знакомясь с теоретическим материалом, приведенным в блоке С учебника, разными способами чтения, выполняют этап информационного обмена.



Рекомендация 1. Целесообразно продемонстрировать вычисление средней скорости как величины, характеризующей неравномерное движение для трёх разных случаев, активировав видеоматериал по теме «Прямолинейное неравномерное движение» из мультимедийного учебника по физике.

I случай. Материальная точка в течение последовательных промежутков времени t_1, t_2, \dots, t_n совершает соответствующие перемещения $s_{1x}, s_{2x}, \dots, s_{nx}$. В этом случае:

$$v_{\text{ср}x} = \frac{s_{1x} + s_{2x} + \dots + s_{nx}}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}.$$

II случай. Материальная точка в течение последовательных промежутков времени t_1, t_2, \dots, t_n двигалась с соответствующими скоростями $v_{1x}, v_{2x}, \dots, v_{nx}$. В этом случае:

$$v_{\text{ср}x} = \frac{s_{1x} + s_{2x} + \dots + s_{nx}}{t_1 + t_2 + \dots + t_n} = \frac{v_{1x}t_1 + v_{2x}t_2 + \dots + v_{nx}t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$$

При $t_1 = t_2 = \dots = t_n$:

$$v_{\text{ср}x} = \frac{v_{1x} + v_{2x} + \dots + v_{nx}}{n}.$$

Для двух последовательных равных промежутков времени средняя скорость:

$$v_{\text{ср}x} = \frac{v_{1x} + v_{2x}}{2}.$$

III случай. Материальная точка совершает последовательные перемещения $s_{1x}, s_{2x}, \dots, s_{nx}$ со скоростями $v_{1x}, v_{2x}, \dots, v_{nx}$ соответственно. В этом случае средняя скорость перемещения:

$$v_{\text{ср}x} = \frac{s_{1x} + s_{2x} + \dots + s_{nx}}{t_1 + t_2 + \dots + t_n} = \frac{s_{1x} + s_{2x} + \dots + s_{nx}}{\frac{s_{1x}}{v_{1x}} + \frac{s_{2x}}{v_{2x}} + \dots + \frac{s_{nx}}{v_{nx}}}.$$

Если $s_{1x} = s_{2x} = \dots = s_{nx}$, то

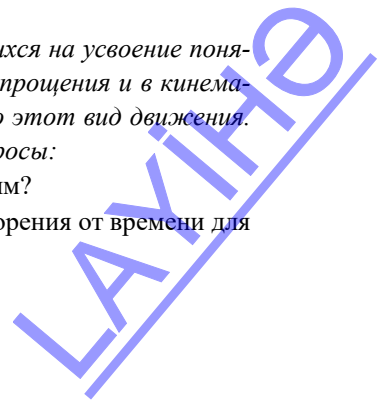
$$v_{\text{ср}x} = \frac{n}{\frac{1}{v_{1x}} + \frac{1}{v_{2x}} + \dots + \frac{1}{v_{nx}}}.$$

Для двух последовательных равных перемещений:

$$v_{\text{ср}x} = \frac{2}{\frac{1}{v_{1x}} + \frac{1}{v_{2x}}} = \frac{2v_{1x} \cdot v_{2x}}{v_{1x} + v_{2x}}.$$

Рекомендация 2. Целесообразно направить внимание учащихся на усвоение понятия «равноускоренное движение», так как в дальнейшем для упрощения и в кинематике, и в динамике в основном будет рассматриваться именно этот вид движения. С этой целью рекомендуется поиск ответов на следующие вопросы:

- Какое движение является прямолинейным равноускоренным?
- Что представляет собой график зависимости проекции ускорения от времени для прямолинейного равноускоренного движения?



Решите задачу данную в учебнике с использованием материалов, представленных в **Рекомендации 1**.

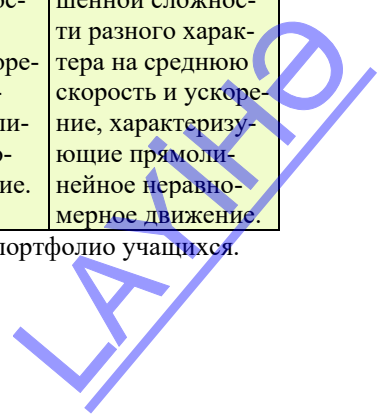
Предлагаемые таблицы и схемы.

Задание по составлению карты понятия «переменная скорость» поможет учащимся в развитии умения обобщения полученной информации.

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведённых ниже критериев.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Комментирует	Комментирует физический смысл прямолинейного неравномерного движения на основе декларативных знаний.	Комментирует понимая физический смысл прямолинейного неравномерного движения.	Комментирует физический смысл прямолинейного неравномерного движения на основании анализа-синтеза.	Комментирует физический смысл прямолинейного неравномерного движения на основании обобщения.
Объясняет	Объясняет связь между некоторыми кинематическими величинами, характеризующие прямолинейное неравномерное движение, на основе формальных знаний.	Объясняет понимая связь между некоторыми кинематическими величинами, характеризующие прямолинейное неравномерное движение.	Объясняет связь между некоторыми кинематическими величинами, характеризующие прямолинейное неравномерное движение, на основе анализа.	Объясняет проводя обобщения связи между некоторыми кинематическими величинами, характеризующие прямолинейное неравномерное движение.
Представляет	Проводит теоретические исследования только в группе деятельности по прямолинейному неравномерному движению и представляет результаты.	Свободно проводит теоретические исследования по прямолинейному неравномерному движению и представляет результаты.	Проводит теоретические исследования по прямолинейному неравномерному движению на основании анализа полученных знаний и представляет результаты.	Проводит обобщения теоретических исследований по прямолинейному неравномерному движению и представляет результаты.
Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи на среднюю скорость и ускорение, характеризующие прямолинейное неравномерное движение.	Составляет и решает задачи средней сложности на среднюю скорость и ускорение, характеризующие прямолинейное неравномерное движение.	Составляет и решает задачи повышенной сложности на среднюю скорость и ускорение, характеризующие прямолинейное неравномерное движение.	Составляет и решает задачи повышенной сложности разного характера на среднюю скорость и ускорение, характеризующие прямолинейное неравномерное движение.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.



Урок 5/ Тема 1.5. СКОРОСТЬ И ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ПРИ ПРЯМОЛИНЕЙНОМ РАВНОПЕРЕМЕННОМ ДВИЖЕНИИ

Подстандарты	1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений. 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений. 1.1.3. Объясняет взаимосвязь между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение. 1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений. 3.1.1. Проверяет экспериментальными методами законы механических и тепловых явлений и представляет их результаты. 3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none">• Отличает прямолинейное равнопеременное от прямолинейного равномерного движения.• Определяет связь между величинами, характеризующими прямолинейное равнопеременное движение.• Представляет результаты проводя опыты по прямолинейному равнопеременному движению.• Составляет и решает по зависимости между величинами, характеризующими прямолинейное равнопеременное движение.

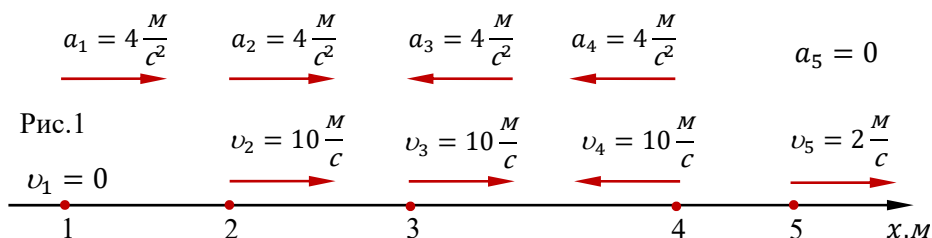
Мотивацию можно начинать с решения задачи из **блока А** учебника. Учащиеся определяют изменение скорости самолёта за каждую секунду, строят график зависимости проекции ускорения от времени, определяют проекции векторов скорости и перемещения. Постепенно формируется исследовательский вопрос:

Исследовательский вопрос: *Как зависят от времени скорость и перемещение при прямолинейном равнопеременном движении?*

На следующем этапе урока можно решить экспериментальную количественную задачу, данную в учебнике.

Рекомендация. *В классах с высоким показателем результата обучения можно продолжить эту задачу, дополняя её нижеследующей.*

Задача. *На рисунке представлены положения различных материальных точек, направления и модули их скоростей и ускорений (рис. 1). Напишите формулу проекции скорости для каждой точки и определите проекцию её скорости через 5 секунд после начала отсчета времени.*



- Решение: 1. $v_{1x} = 4t$; после 5 с: $v_{1x} = 4 \frac{M}{c^2} \cdot 5c = 20 \frac{M}{c}$.
2. $v_{2x} = 10 + 4t$; после 5 с: и $v_{2x} = 10 \frac{M}{c} + 4 \frac{M}{c^2} \cdot 5c = 30 \frac{M}{c}$.
3. $v_{3x} = 10 - 4t$; после 5 с: $v_{3x} = 10 \frac{M}{c} - 4 \frac{M}{c^2} \cdot 5c = -10 \frac{M}{c}$.
4. $v_{4x} = -10 - 4t$; после 5 с: $v_{4x} = -10 \frac{M}{c} - 4 \frac{M}{c^2} \cdot 5c = -30 \frac{M}{c}$.
5. $v_{5x} = 2$; после 5 с: $v_{5x} = 2 \frac{M}{c}$.

Этап обмена информацией может быть осуществлён с применением метода «Зиг-заг»: группы делятся на «родные» и «эксперты».

Отдельные группы «экспертов» получают следующие задания:

I группа – Скорость при прямолинейном равнопеременном движении.

II группа – Перемещение при прямолинейном равнопеременном движении.

III группа – Математические формулы равноускоренного и равнозамедленного движений.

IV группа – Графики зависимостей перемещения, скорости и ускорения от времени для равноускоренного и равнозамедленного движений.

«Родным» группам могут быть даны следующие задания:

I и IV группы – Математические формулы равноускоренного и равнозамедленного движений.

II и III группы – Графическое изображение перемещения, скорости и ускорения равноускоренного и равнозамедленного движений.

Группы представляют свою работу, возникшие при этом вопросы обсуждаются. Во время обсуждений проверяются умения учащихся по построению графиков зависимости проекций перемещения и скорости равнопеременного движения от времени на основании имеющихся формул или в написании формул проекций перемещения и скорости равноускоренного движения по соответствующим графикам.

Группы выполняют исследование «Можете ли определить соответствующий график?», данное в блоке **D** учебника. Цель исследования – привить учащимся навыки и умения по построению графиков зависимости проекций перемещения и ускорения от времени на основе графика зависимости проекции скорости от времени.

Предлагаемые таблицы и схемы. Можно дать учащимся задание построить карту понятий в выражении «Скорость и перемещение при прямолинейном равнопеременном движении».

Рефлексия. Проанализируйте свою деятельность на основе данных критериев:

- Что породило положительные чувства на уроке?
- Что на уроке вы оцениваете лучше?
- Во время выполнения, какого задания вы испытали затруднения?
- Что вы не поняли?
- Над какими заданиями вы хотели бы поработать вновь?

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведённых ниже критериев.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Различает	Формально различает прямолинейное равнопеременное от прямолинейного равномерного движения.	Различает понимая прямолинейное равнопеременное и прямолинейного равномерного движения.	Различает прямолинейное равнопеременное и прямолинейного равномерного движения на основе анализа.	Различает прямолинейное равнопеременное и прямолинейного равномерного движения на основе оценивания.
Определяет	Определяет связь между величинами, характеризующими прямолинейное равнопеременное движение на основе декларативных знаний.	Определяет понимая связь между величинами, характеризующими прямолинейное равнопеременное движение.	Определяет связь между величинами, характеризующими прямолинейное равнопеременное движение на основе анализа-синтеза.	Определяет связь между величинами, характеризующими прямолинейное равнопеременное движение на основе обобщения.
Представляет	Представляет результаты проведенных опытов только группой деятельности по прямолинейному равнопеременному движению.	Свободно представляет результаты опытов по прямолинейному равнопеременному движению.	Представляет результаты проведенных опытов по прямолинейному равнопеременному движению на основании анализа.	Представляет результаты проведенных опытов по прямолинейному равнопеременному движению на основании обобщения.
Составление и решение задач	Составляет и решает простые задачи, связанные с величинами, характеризующими прямолинейное равнопеременное движение.	Составляет и решает задачи средней сложности, связанные с величинами, характеризующими прямолинейное равнопеременное движение.	Составляет и решает задачи повышенной сложности, связанные с величинами, характеризующими прямолинейное равнопеременное движение.	Составляет и решает задачи повышенной сложности разного характера, связанные с величинами, характеризующими прямолинейное равнопеременное движение.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 6 / Тема: РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

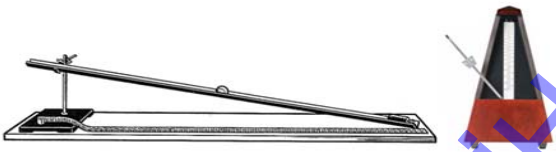
На уроке могут быть выполнены задачи **1.1 – 1.13** из числа заданий, данных в конце раздела.

Урок 7/ Практическая работа «ПРАВИЛО ПУТЕЙ» ДЛЯ РАВНОУСКОРЕННОГО ДВИЖЕНИЯ

Подстандарты	<p>1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений.</p> <p>3.1.1. Проверяет экспериментальными методами законы механических и тепловых явлений и представляет их результаты.</p> <p>3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none"> • Экспериментально устанавливает закон путей для равноускоренного движения.

Учащимся объясняется цель работы и определяется последовательность её выполнения. Предоставленный образец урока рассчитан на выполнение работы группами.

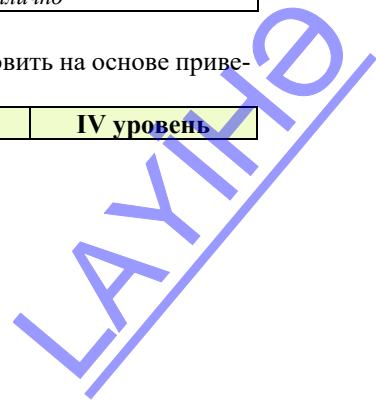
Оборудование: желоб Галлилея, шарик, металлический цилиндр (из набора по удельной теплоёмкости), метроном (или секундомер), измерительная лента, штатив с муфтой и лапкой.

Деятельность	Навыки развиваемые у учеников	Оценивание <i>(проводятся самими учениками)</i>
Учащиеся записывают в рабочие листки название практической работы		
I этап. Измерение ускорения движения шарика		
<p><i>Задание 1.</i> Прикрепить в наклонном положении желоб к штативу под небольшим углом к горизонту. Поместить в нижний конец желоба тормозящий цилиндр. Отрегулировать метроном на 120 ударов в минуту.</p>	<p>Знакомство с лабораторным оборудованием и умение им пользоваться</p>	<p>Группам поручается проверять друг друга. Они по очереди выполняют задания. За каждый правильный шаг присуждается 2 балла. Максимальное число баллов не больше 4.</p>
<p><i>Задание 2.</i> Пустить шарик с верхнего конца желоба одновременно с ударом метронома. Наклон желоба отрегулировать так, чтобы 4-й удар метронома совпал с ударом шарика о цилиндр. В этом случае время движения шарика будет равно 2 секундам, а пройденное расстояние будет $132 \text{ см} \pm 1 \text{ см}$.</p>	<p>Регулировка приборов и оборудования в соответствии с требованиями. Умение пользоваться измерительными приборами и определение значения измеряемых величин.</p>	<p>Учащиеся проверяют деятельность товарищей. Отрегулировав наклон желоба, пустив по нему без толчка шарик и отрегулировав необходимую частоту ударов метронома, они выполняют задание. За каждую верно выполненную часть задания присуждается 2 балла. Максимально присуждается 4 балла.</p>
<p>Изображение практической работы</p>		

<p>Задание 3. Вычислить модуль ускорения шарика, начавшего движение из состояния покоя ($v_0 = 0$), согласно формуле $a = \frac{2s}{t^2}$.</p>	<p>Практическое определение числового значения физических величин. Определение связи между физическими величинами и проведение вычислений.</p>	<p>Учащиеся измеряют промежутки времени, затраченные шариком на преодоление по наклонному желобу путей 100 см, 120 см и 132 см, вычисляют модуль ускорения шарика по полученному выражению $a = \frac{2s}{t^2}$. Результат работы оценивает учитель. Максимальное число баллов не более 6 (за каждый этап максимум 2 балла).</p>																							
<p>II этап. Установление закона путей</p>																									
<p>Задание 1. Не изменяя условия опыта, его повторяют для последовательных промежутков времени: вычисляются пройденные за промежутки времени $t_1 = 1$ с, $t_2 = 2$ с, $t_3 = 3$ с, $t_4 = 4$ с пути по формуле $l = \frac{at^2}{2}$.</p>	<p>Экспериментальное определение числового значения физических величин. Умение определять связь между физическими величинами и проведение соответствующих вычислений.</p>	<p>Результат работы оценивается учителем. Максимальное число баллов не больше 8 (по 2 балла за каждое измерение).</p>																							
<p>Задание 2. Полученные выражения отмечаются в приведенной таблице, определяется отношение путей – «закон путей»: $l_1 : l_2 : l_3 : l_4 = \dots ?$</p>	<p>Опытное определение числовых значений физических величин. Установление связи между физическими величинами и умение проводить вычисления.</p>	<p>Результаты работы оценивает учитель. Максимальное число баллов не больше 3.</p>																							
<p>Таблица</p>																									
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th>Номер опыта</th> <th>Число ударов метронома</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> </tr> </table>	Номер опыта	Число ударов метронома	1		2		3		4		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>$a, \text{ м/с}^2$</td> </tr> <tr> <td>$\approx 0,66$</td> </tr> </table>	$a, \text{ м/с}^2$	$\approx 0,66$	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>$s, \text{ м}$</td> </tr> <tr> <td></td> </tr> </table>	$s, \text{ м}$		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>$t, \text{ с}$</td> </tr> <tr> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> </tr> <tr> <td>4</td> </tr> </table>	$t, \text{ с}$	1	2	3	4	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>$l_1 : l_2 : l_3 : l_4 = \dots ?$</td> </tr> <tr> <td></td> </tr> </table>	$l_1 : l_2 : l_3 : l_4 = \dots ?$	
Номер опыта	Число ударов метронома																								
1																									
2																									
3																									
4																									
$a, \text{ м/с}^2$																									
$\approx 0,66$																									
$s, \text{ м}$																									
$t, \text{ с}$																									
1																									
2																									
3																									
4																									
$l_1 : l_2 : l_3 : l_4 = \dots ?$																									
<p>Таким образом: $l_1 : l_2 : l_3 : l_4 = t_1^2 : t_2^2 : t_3^2 : t_4^2$</p>																									
<p>Обсуждение результата: В чем заключается «правило путей» для равноускоренного движения? Ответ обоснуйте формулой.</p>																									
<p>Учащиеся получают задание вычислить общее количество баллов и результат записать в рабочий листок.</p>	<p>Обобщение</p>	<p>Максимальное число баллов 25. 5 ÷ 10 – <i>слабый</i> 11 ÷ 15 – <i>средний</i> 16 ÷ 20 – <i>хорошо</i> 21 ÷ 25 – <i>отлично</i></p>																							

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведенных ниже критериев.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
------------	------------------	-------------------	--------------------	-------------------



Представляет	Представляет результаты «правила путей» из опыта для равноускоренного движения только групповой деятельности.	Свободно представляет результаты «правила путей» из опыта для равноускоренного движения	Представляет результаты «правила путей» из опыта для равноускоренного движения на основании анализа.	Представляет результаты «правила путей» из опыта для равноускоренного движения на основании оценивания.
--------------	---	---	--	---

Урок 8 / Тема: 1.6. СВОБОДНОЕ ПАДЕНИЕ ТЕЛА

Подстандарты	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.3. Объясняет взаимосвязь между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение.</p> <p>1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений.</p> <p>3.1.1. Проверяет экспериментальными методами законы механических и тепловых явлений и представляет их результаты.</p> <p>3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none"> • Комментирует равноускоренное движение тела вертикально вверх и вниз. • Объясняет физический смысл ускорения свободного падения. • Составляет и решает задачи по ускорению свободного падения. • Представляет результаты опытов по ускорению свободного падения.

Мотивацию можно начинать с исторического материала и вопросов из учебника.

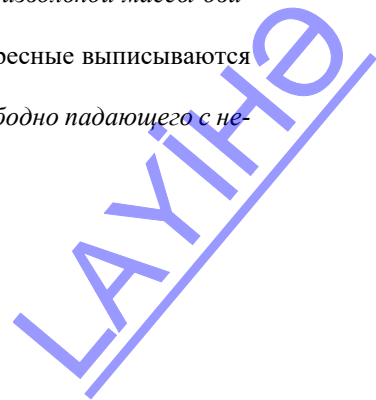
• *Какой характер имеет движение тела, падающего с высоты? Ответ: движение равноускоренное.*

• *Каков важный вывод, полученный из экспериментов Галилея?*

Ответ: Свободно падающее с некоторой высоты тело произвольной массы движется равноускоренно с неизменным ускорением.

Предположения учащихся могут быть разными, самые интересные выписываются на доске. Постепенно формируется исследовательский вопрос.

Исследовательский вопрос: *Каков характер движения свободно падающего с некоторой высоты тела?*



Учащиеся группируются для выполнения исследования «Что является причиной одновременного падения тел?», данного в **блоке В** учебника. Сначала демонстрируется трубка Ньютона, объясняется её строение. Затем учащиеся выполняют исследование в соответствии с указаниями. Они наблюдают нижеследующие явления:

а) тела разной массы и размера падают на дно трубки с воздухом внутри в различной последовательности: дробинка, обладающая большей массой, раньше всех, затем пробка, последней упадёт самое лёгкое перо;

б) тела разной массы и размера падают на дно трубки, из которой откачан воздух, одновременно.

Результатом исследования является «открытие»: все тела, независимо от их массы и размера, в состоянии свободного падения обладают одинаковым ускорением! Это ясно наблюдается при их падении с высоты в среде без трения.

Этап обмена информацией реализуется ознакомлением с теоретическим материалом из **блока С** учебника и подготовкой презентаций. При этом рекомендуется охватить нижеследующие положения:

- Свободное падение.
- Понятие ускорения свободного падения.
- Уравнение движения тела, свободно падающего с определённой высоты h .
- Графики зависимости перемещение–время, скорость–время, ускорение–время для свободно падающего тела.
- Уравнение движения тела, брошенного вертикально вверх.
- Графики зависимости перемещение–время, скорость–время, ускорение–время для тела, брошенного вертикально вверх.

Рекомендация. В классах с высокими результатами обучения можно дать следующую информацию, характеризующую вертикальное движение тела.

Через t секунд после начала свободного падения тела его скорость и высота, на которую оно переместилось:

$$h = \frac{gt^2}{2}; v = gt; h = \frac{v^2}{2g}; v_{\text{кон}} = \sqrt{2gh}; h = \frac{v \cdot t}{2}; v = \frac{2h}{t}.$$

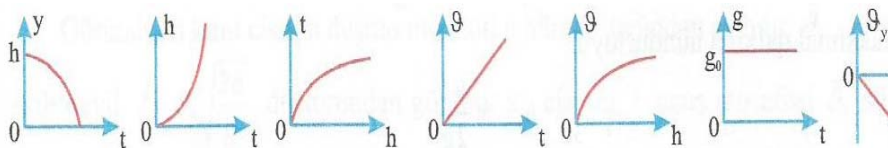
Средняя скорость: $v_{\text{ср}} = \frac{v}{2} = \frac{gt}{2}$.

Время падения: $t_{\text{п}} = \sqrt{\frac{2h}{g}}$.

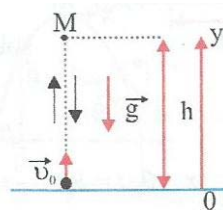
Путь, пройденный телом за n -ую секунду: $\Delta h = \frac{(2n-1)}{2} \cdot g$.

Формула зависимости координаты свободно падающего тела от времени (уравнение движения): $y = y_0 - h = y_0 - \frac{gt^2}{2}$.

Графики движения свободного падения (ось y направлена вертикально вверх):



Тело, брошенное с начальной скоростью v_0 вертикально вверх, движется равнозамедленно с ускорением \vec{g} и, поднявшись на максимальную (точка М), на мгновение останавливается в этой точке. Затем, свободно падая из точки М вертикально вниз, движется равноускоренно.



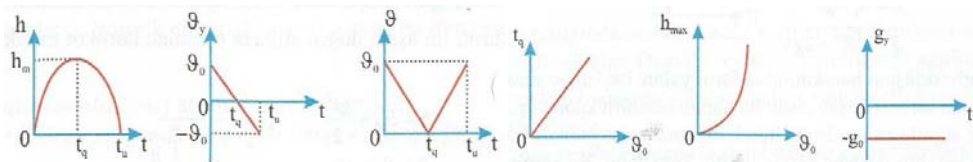
Формулы для величин, характеризующих движение тела, брошенного вертикально вверх с начальной скоростью \vec{v}_0 :

$$h = v_0 t - \frac{gt^2}{2}; \quad v = v_0 - gt; \quad v = \sqrt{v_0^2 - 2gh}.$$

Время подъема тела на максимальную высоту и время полета тела:

$$t_{\text{под}} = \frac{v_0}{g}; \quad t_{\text{пол}} = \frac{2v_0}{g}. \quad \text{Максимальная высота подъема: } h_{\text{max}} = \frac{v_0^2}{2g};$$

Графики для этого движения следующие:



На этапе «Применение полученных знаний» можно решить как задачи, приведённые в учебнике, так и аналогичные из других источников.

По какой траектории движется тело, брошенное вертикально вверх?

Предложенные схемы и таблицы.

Можно предложить учащимся составить карту понятия «Равноускоренное движение».

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведённых ниже критериев.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Комментирует	Комментирует равноускоренное движение тела вертикально вверх и вниз на основе декларативных знаний.	Комментирует понимая равноускоренное движение тела вертикально вверх и вниз.	Комментирует равноускоренное движение тела вертикально вверх и вниз на основе анализа-синтеза.	Комментирует равноускоренное движение тела вертикально вверх и вниз на основе обобщения.
Объясняет	Объясняет физический смысл ускорения свободного падения на основании формального характера знаний.	Объясняет физический смысл ускорения свободного падения на основании практических примеров.	Проводя анализ объясняет физический смысл ускорения свободного падения.	Оценивая объясняет физический смысл ускорения свободного падения.
Представляет	Представляет результаты проведенных опытов только группой деятельности по	Свободно представляет результаты проведенных опытов по ускорению свободного падения	Представляет результаты проведенных опытов по ускорению свободного падения	Представляет результаты проведенных опытов по ускорению свободного падения

	ускорению свободного падения.		на основании анализа.	на основании обобщения.
Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи по ускорению свободного падения.	Составляет и решает задачи средней сложности по ускорению свободного падения.	Составляет и решает задачи повышенной сложности по ускорению свободного падения.	Составляет и решает задачи повышенной сложности разного характера по ускорению свободного падения.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

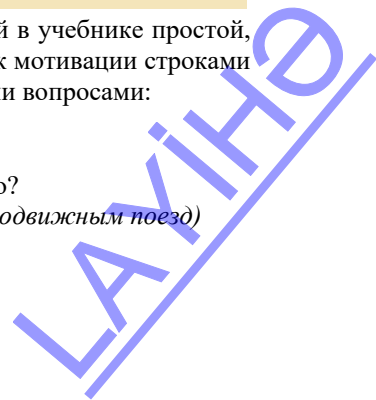
Урок 9 / Тема: 1.7. ОТНОСИТЕЛЬНОСТЬ МЕХАНИЧЕСКОГО ДВИЖЕНИЯ

Подстандарты	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.3. Объясняет взаимосвязь между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение.</p> <p>1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений.</p> <p>3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none"> • Комментирует физический смысл относительности механического движения. • Проводит теоретические исследования и представляет результаты по относительности механического движения. • Составляет и решает задачи разного характера по относительности перемещения и скорости.

Этап мотивации можно реализовать решением приведённой в учебнике простой, но интересной практической задачи. Можно также приступить к мотивации строками из стихотворения Ивана Бунина «В поезде» и соответствующими вопросами:

*Вот мост железный над рекой
Промчался с грохотом под нами...*

- Какое тело в стихотворении подвижно, а какое неподвижно?
(*Ответ: В стихотворении подвижным считается мост, а неподвижным поезд*)



• С каким телом автор строк, как пассажир поезда, связал систему отсчёта? (Ответ: автор стихотворения связал систему отсчёта с поездом, в котором он находился. Поэтому условно поезд считается неподвижным. В системе, связанной с поездом подвижным будет мост).

• К какому выводу о положении и движении тела приводят эти строки стихотворения?

(Ответ: эти строки приводят к выводу, и положение тела, и его движение относительны)

Исследовательский вопрос: *Может ли одно и то же тело одновременно, и двигаться, и находиться в состоянии покоя?*

Предположения учащихся выслушиваются, и ответы соответственно отмечаются в разветвлённой таблице. Учащиеся распределяются по группам, получают рабочие листки и задание выполнить исследование из **блока В** под названием «По какой причине скорость одного и того же тела может одновременно иметь разные по модулю значения?» Чтобы напомнить учащимся знания об относительности движения, приобретённые из курса физики 7-го класса, можно раздать им дидактические листки с вопросами следующего характера:

• Что означает утверждение «Траектория движения относительна»?

• Когда мы говорим о скорости тела, скорость относительно, какой системы отсчёта мы имеем в виду?

• Почему говорят, что скорость относительна?

После обсуждения этих вопросов, учащиеся смогут самостоятельно решить задачу, данную в учебнике.

В разделе «Обсудим результаты» они могут обсудить выводы, полученные в результате исследования.

На эскалаторе I за положительное направление оси координат принято по эскалатору вверх, а на эскалаторе II принято по эскалатору вниз.

Таким образом, модуль скорость Арифа на 1 эскалаторе относительно Земли будет $v_{A,Зем} = v_3 + v_{Ариф} = (3 + 2,5) \frac{м}{сек} = 5,5 \frac{м}{сек}$,

модуль скорость Назрин на 2 эскалаторе относительно Земли будет

$$v_{N,Зем} = v_3 + v_{Назрин} = (3 + 2,5) \frac{м}{сек} = 5,5 \frac{м}{сек}.$$

Скорость Арифа относительно Назрин: $v_{A,Зем; N,зем} = 5,5 \frac{м}{сек} + 5,5 \frac{м}{сек} = 11 \frac{м}{сек}$.

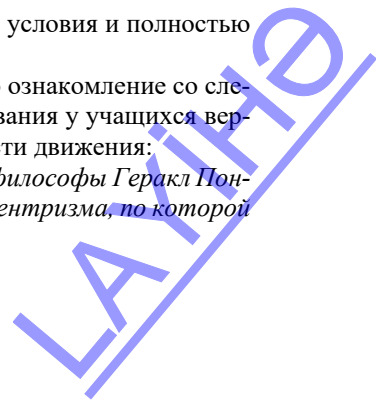
Дифференцированное обучение. *Учащиеся с низкими результатами обучения и учащиеся с ограниченными физическими возможностями участвуют в обсуждениях одноклассников. Одновременно учащимся с высокими результатами обучения поручается найти другие способы решения задач и их схематические описания.*

Лидеры групп выступают с презентациями, остальные члены группы привлекаются к обсуждению с помощью вопросов.

На следующем этапе урока группы участвуют в обсуждении условия и полностью приведённого решения задачи из **блока С** учебника.

В классах с высокими результатами обучения целесообразно ознакомление со следующей информацией из истории развития науки для формирования у учащихся верного восприятия значения и физического смысла относительности движения:

Отмечается, что за 400 лет до нашей эры древнегреческие философы Геракл Понтийский, Аристарх Самосский и другие выдвинули идею гелиоцентризма, по которой



Солнце неподвижно, а все планеты, в том числе Земля, вращаются вокруг неё. Но затем другой известный греческий философ Птолемей, основываясь на собственных наблюдениях, выдвинул другую идею, по которой неподвижной является Земля, а все планеты и Солнце вращаются вокруг неё—идею геоцентризма. Сторонники этих идей спорили почти 20 веков. Только в XVII веке в результате развития физики, математики и астрономии польский математик и астроном Николай Коперник с помощью математических формул доказал верность идеи гелиоцентризма.

- С каким небесным телом связали систему отсчёта Геракл и Аристарх, выдвигая идею гелиоцентризма?

- С каким небесным телом была связана система отсчета, принятая Птолемеем неподвижной?

На этапе урока применение учащиеся решают задачу с ситуацией «Два поезда».

I вопрос. Когда перед окном Нияр проехал последний вагон встречного поезда, то она почувствовала, как будто скорость ее поезда уменьшилась.

II вопрос. Скорость двух поездов, идущих навстречу друг друга со скоростями 70 км/ч, относительно друг друга равны 140 км/ч и относительно Земли 70 км/ч, соответственно.

Предлагаемые схемы. Можно дать задание составить карту понятия «относительность движения».

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведённых ниже критериев (комментирование, составление и решение задач).

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Комментирует	Комментирует физический смысл относительности механического движения на основании декларативного знания.	Комментирует физический смысл относительности механического движения на основании примеров.	Комментирует физический смысл относительности механического движения на основании анализа.	Комментирует физический смысл относительности механического движения проводя обобщения.
Представляет	Проводит теоретические исследования относительности механического движения только в групповой деятельности и представляет результаты.	Свободно проводит теоретические исследования относительности механического движения и представляет результаты.	Проводит теоретические исследования относительности механического движения на основании анализа полученных знаний и представляет результаты.	Обобщая проводит теоретические исследования относительности механического движения и представляет результаты.
Составляет и решает за-	Составляет и решает простые задачи различного характера, связан-	Составляет и решает задачи средней сложности различного характера,	Составляет и решает задачи повышенной сложности различного ха-	Составляет и решает задачи различного характера и повышенной

	ные с относительностью перемещения и скорости.	связанные с относительностью перемещения и скорости.	рактера, связанные с относительностью перемещения и скорости.	степени сложности содержания, связанные с относительностью перемещения и скорости.
--	--	--	---	--

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 10 / Тема: 1.8. РАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ ПО ОКРУЖНОСТИ

Подстандарты	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.3. Объясняет взаимосвязь между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение.</p> <p>1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений.</p> <p>3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none"> • Описывает равномерное движение по окружности. • Определяет связь между величинами, характеризующими равномерное движение по окружности. • Проводит теоретические исследования по равномерному движению по окружности и представляет результаты. • Составляет и решает задачи разного характера по равномерному движению по окружности.

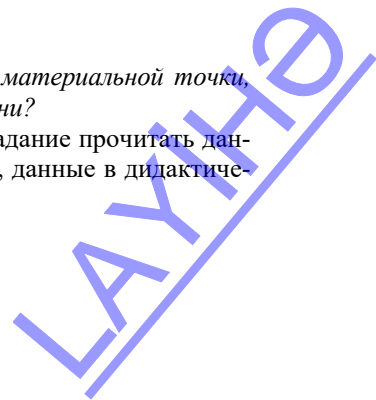
Мотивация может быть осуществлена с помощью текста и вопросов из учебника. Вопросы, с которыми учитель обращается к классу, могут основываться на внутри-предметной интеграции с курсом физики 7-го класса (см. Физика 7, стр. 22 – 27):

- Чем отличается скорость тела при равномерном движении по окружности от его скорости при прямолинейном равномерном движении?
- Что характеризуют период и частота обращения при равномерном движении по окружности?
- Как определяется положение материальной точки в любой момент времени при прямолинейном равномерном движении и при равномерном движении по окружности?

Таким образом, формируется исследовательский вопрос.

Исследовательский вопрос: *Как определяется положение материальной точки, равномерно движущейся по окружности, в любой момент времени?*

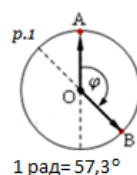
Учащиеся распределяются по группам, которые получают задание прочитать данный в учебнике материал и, используя направляющие вопросы, данные в дидактических листках, подготовить презентацию:



- Что называют углом поворота? Изобразите его схематически и отметьте единицу его измерения.
- Что называют угловой скоростью? Отметьте формулу, по которой его определяют, и единицу его измерения.
- Что называют периодом обращения? Отметьте формулу, по которой его определяют, и единицу его измерения.
- Что называют частотой обращения? Отметьте формулу, по которой его определяют, и единицу его измерения.
- Что называют линейной скоростью? Отметьте формулу, по которой его определяют, и единицу его измерения, а также схематически изобразите его направление.
- Что называют центростремительным ускорением? Отметьте формулу, по которой его определяют, и единицу его измерения, а также схематически изобразите его направление.

К материалу, данному в учебнике об угловой скорости и единице его измерения, можно добавить следующую короткую информацию:

Предположим, что равномерно движущаяся по окружности материальная точка за время t перешла из точки A в точку B . За это время радиус-вектор, соединяющий точку A с центром окружности, повернулся на угол φ (рис.1). Отношение угла поворота материальной точки по окружности ко времени, за которое этот поворот был совершён, называется угловой скоростью: $\omega = \frac{\varphi}{t}$.



При равномерном движении по окружности угловая скорость является постоянной величиной. В технике угловая скорость движения тела измеряется числом оборотов в единицу времени (за одну секунду или за одну минуту). Например, скорость шкива молотилки 1200 об/мин. Скорость вращения двигателя электрической мясорубки 1440 об/мин, скорость вращения маховика нефтяного двигателя 400 об/мин и т.д. Единицу измерения угловой скорости рад/с можно выразить числом оборотов за секунду и, наоборот, число оборотов за секунду выразить в рад/с. Выясним это на примере: скорость вращения шкива молотилки 1200 об/мин. Выразим её в рад/с. Сначала определим число оборотов за секунду: $N = \frac{1200}{60} = 20$. Шкив за время полного оборота поворачивается на угол 360° , что в свою очередь приводит к тому, что угол поворота будет равен: $\varphi = 2\pi \text{ рад} \times 20 = 40\pi \text{ рад}$

Угловая скорость шкива будет: $\omega = \frac{40\pi \text{ рад}}{с} = \frac{40 \times 3,14 \text{ рад}}{с} = 125,6 \frac{\text{рад}}{с}$.

На основе теоретического материала выполняется исследование «Можете ли доказать?» из блока Е учебника. Учащиеся выполняют это исследование на компьютере (в классах с техническим оснащением с помощью электронной доски). Обсуждение исследования может проводиться на основе приведённых вопросов.

Задание из раздела «Что вы узнали?» может быть выполнено с помощью таблицы.

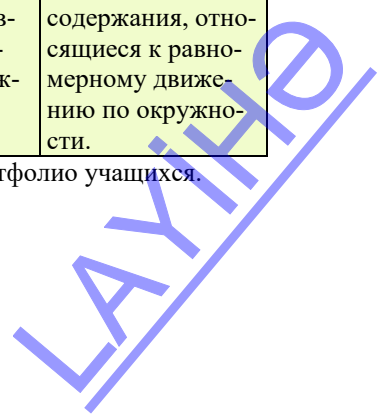
№	Ключевые слова	Определение
1	угол поворота	
2	угловая скорость	
3	линейная скорость	
4	центростремительное ускорение	
5	период обращения	
6	частота обращения	

Для самостоятельного оценивания учениками приобретённых знаний выполняется задание из раздела «Проверьте свои знания». Составление карты понятий «Равномерного движения по окружности» может вызвать интерес учащихся.

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведённых ниже критериев.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Описывает	Описывает равномерного движения по окружности на основании декларативных знаний.	Описывает равномерного движения по окружности на основании примеров.	Описывает равномерного движения по окружности на основании метода анализа-синтеза.	Описывает равномерного движения по окружности на основании обобщения.
Определяет	Формально определяет связи между величинами, характеризующими равномерное движение по окружности.	Определяет понижая связи между величинами, характеризующими равномерное движение по окружности.	Определяет проводя анализ связи между величинами, характеризующими равномерное движение по окружности.	Определяет оценивая связи между величинами, характеризующими равномерное движение по окружности.
Представляет	Проводит теоретические исследования и представляет результаты только в групповой деятельности, связанных с равномерным движением по окружности.	Свободно проводит теоретические исследования и представляет результаты, связанных с равномерным движением по окружности.	Проводит теоретические исследования и представляет результаты на основании анализа полученных знаний, связанных с равномерным движением по окружности.	Проводит теоретические исследования и представляет результаты обобщений, связанных с равномерным движением по окружности.
Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи разного характера, относящиеся к равномерному движению по окружности.	Составляет и решает задачи средней степени сложности разного характера, относящиеся к равномерному движению по окружности.	Составляет и решает задачи повышенной степени сложности разного характера, относящиеся к равномерному движению по окружности.	Составляет и решает задачи разного характера и повышенной степени сложности содержания, относящиеся к равномерному движению по окружности.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

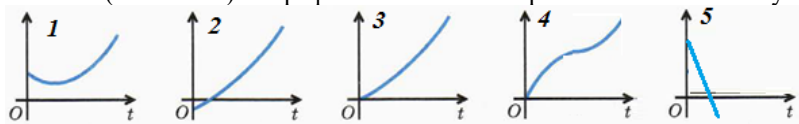


Урок 11 / Тема: РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

Возможно решение заданий 1.13 – 1.20 из блока заданий, относящихся к разделу, а также задач и тестов такого же типа.

Урок 12 / ОБРАЗЦЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ МАЛОГО СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ

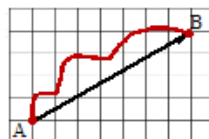
1. Какой (или какие) из графиков не может выразить зависимость пути от времени?



A) 1 и 3 B) 1 и 4 C) 1, 3 и 4 D) 2 и 5 E) 2, 4 и 5

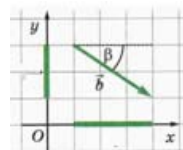
2. На обычном листе в клетку изображена схема траектории материальной точки. Чему равен модуль перемещения материальной точки?

A) $\approx 4,031$ см B) $\approx 2,35$ см C) 3,5 см
D) 2 см E) 16,5 см



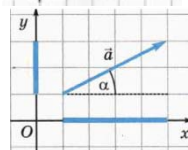
3. Чему равны проекции вектора \vec{b} на координатные оси ox и oy ?

A) $b_x = -b\cos\beta$; $b_y = b\sin\beta$ B) $b_x = b\sin\beta$; $b_y = -b\cos\beta$
C) $b_x = -b\sin\beta$; $b_y = b\cos\beta$ D) $b_x = b\cos\beta$; $b_y = b\sin\beta$
E) $b_x = b\cos\beta$; $b_y = -b\sin\beta$



4. Чему равны проекции вектора \vec{a} на координатные оси ox и oy ?

A) $a_x = -a\cos\alpha$; $a_y = a\sin\alpha$ B) $a_x = a\sin\alpha$; $a_y = -a\cos\alpha$
C) $a_x = -a\sin\alpha$; $a_y = a\cos\alpha$ D) $a_x = a\cos\alpha$; $a_y = a\sin\alpha$
E) $a_x = a\cos\alpha$; $a_y = -a\sin\alpha$



5. Какие соотношения справедливы для прямолинейного равномерного и прямолинейного равноускоренного движения?

<i>Прямолинейное равномерное движения</i>	<i>Прямолинейное Равноускоренное движения</i>
A) $\vec{a} = \text{const}$	$\vec{v} = \text{const}$;
B) $\vec{v} = \text{const}$	$\vec{a} = \text{const}$;
C) $v = \text{const}$	$\vec{v} = \text{const}$;
D) $\vec{v} = \text{const}$	$a = \text{const}$;
E) $\vec{a} = \text{const}$	$\vec{a} = \text{const}$.

6. Какие соотношения справедливы для прямолинейного равноускоренного и равнозамедленного движения?

<i>Прямолинейное равноускоренное движения</i>	<i>Прямолинейное равнозамедленное движения</i>
A) $\vec{a} = \text{const}$	$\vec{v} = \text{const}$;
B) $\vec{v} = \text{const}$	$\vec{a} = \text{const}$;

- C) $\vec{v} = const$ $\vec{v} = const$;
 D) $v = const$ $a = const$;
 E) $\vec{a} = const$ $\vec{a} = const$.

7. Что принято в качестве система отсчета для данных явлений?

1 – Ученик движется со скоростью 4 км/ч.

2 – Стюардесса шагает с скоростью 1 м/с.

3 – Скорость вращения Земли 29 км/с.

A) 1- Земля; 2- Стюардесса; 3- Солнце B) 1- Земля; 2- Земля; 3- Земля

C) 1- Земл; 2- Самолет; 3- Солнце D) 1- Земля; 2- Самолет; 3- Земля

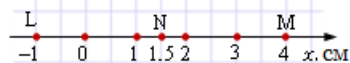
E) 1- Ученик; 2- Стюардесса; 3- Земля

8. Материальная точка переместилась с точки L на точку M, а оттуда вернулся к точке N. Определите модуль перемещения и путь материальной точки.

A) 1,5 см; 6,5 см B) 2,5 см; 7,5 см

C) 1,5 см; 1,5 см D) 2,5 см; 2,5 см

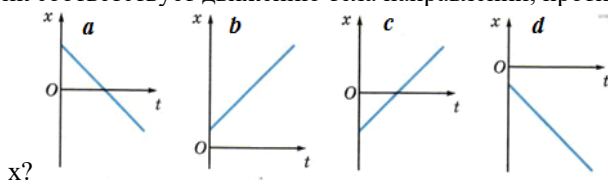
E) 1,5 см; 2,5 см



9. На рисунке изображен графики зависимости координата от времени. Определите:

1 – какой график соответствует движению тела в направлении оси x?

2 – какой график соответствует движению тела направлении, противоположном оси



A) 1- только a; 2- только d B) 1- a и b; 2- c и d C) 1- только c; 2- a и d

D) 1- b и c; 2- a и d E) 1- a, b и c; 2- только d

10. Представлен график зависимости координата от времени

для автомобиля и велосипедиста, начавшие движение

одновременно навстречу друг другу. Определите:

1- цвет графика зависимости координат от времени

автомобиля;

2- расстояние, проехавший до встречи автомобиля и

велосипедиста

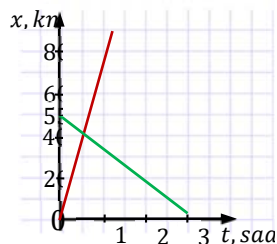
A) 1- красный; 2- автомобиль 40 км, велосипедист 15 км

B) 1- красный; 2- автомобиль 40 км, велосипедист 40 км

C) 1- зеленый; 2- автомобиль 40 км, велосипедист 15 км

D) 1- зеленый; 2- автомобиль 40 км, велосипедист 40 км

E) 1- красный; 2- автомобиль 80 км, велосипедист 55 км



11. Движения пешехода и мотоциклиста заданы уравнениями, соответственно

$x = 45 - 2t$ и $x = 9 + 16t$. Определити время их встречи.

A) 8 с B) 9 с C) 2 с D) 4 с E) 16 с

12. Автомобиль начал движение с ускорением равным $1,4 \text{ м/с}^2$. Определите его скорость через 2 мин.

A) 0,7 м/с B) 28 м/с C) 16,8 м/с D) 2,8 м/с E) 168 м/с

13. Во сколько раз период вращения часовой стрелки часов больше периода вращения

секундной стрелки?

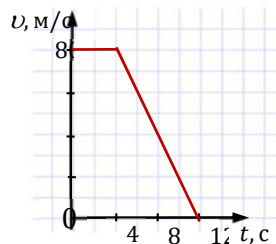
A) 720 B) 1080 C) 12 D) 24 E) 360

14. Определите центростремительное ускорение материальной точки движущейся по окружности радиусом 1 м с угловой скоростью 12 рад/с.

A) 12 м/с^2 B) 1 м/с^2 C) 144 м/с^2 D) 288 м/с^2 E) 240 м/с^2

15. На рисунке изображен график зависимости проекции скорости материальной точки от времени. Какой путь проходила материальная точка за 12 секунд?

- A) 80м B) 640м C) 960м D) 6,6м E) 320м



16. Определить скорость тела через 4 с после того, как его бросили вертикально в верх со скоростью **58 м/с** (сопротивление воздуха не учитывать, $g = 10 \text{ м/с}^2$).

- A) 42 м/с B) 1,45 м/с C) 29 м/с D) 18 м/с E) 14,5 м/с

17. Как изменится время подъема тела, брошенного вертикально вверх, при увеличении начальной скорости в 5 раз?

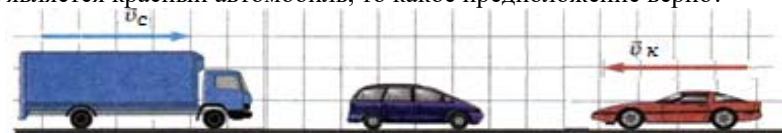
- A) Не изменится B) Увеличится в 5 раз C) Уменьшится в 5 раз
D) Увеличится в 25 раз E) Уменьшится в 25 раз

18. Фиолетовый автомобиль стоит неподвижным относительно Земли. Красный и синий автомобили движутся в одном направлении с одинаковой скоростью. Если тело отсчета является синий автомобиль, то какое предположение верно?



- A) Фиолетовый автомобиль движется влево, красный – стоит неподвижным
B) Фиолетовый автомобиль движется направо, красный – стоит неподвижным
C) Фиолетовый автомобиль стоит неподвижным, красный – движется направо
D) Фиолетовый автомобиль движется направо, красный – движется направо
E) Фиолетовый автомобиль движется влево, красный – движется направо

19. Фиолетовый автомобиль стоит неподвижным относительно Земли. Красный и синий автомобили движутся с одинаковой скоростью навстречу друг другу. Если тело отсчета является красный автомобиль, то какое предположение верно?



- A) Фиолетовый автомобиль движется влево, синий – стоит неподвижным
B) Фиолетовый автомобиль движется направо, синий – стоит неподвижным
C) Фиолетовый автомобиль стоит неподвижным, синий – движется направо
D) Фиолетовый автомобиль движется направо, синий – движется направо
E) Фиолетовый автомобиль движется влево, синий – движется направо

20. Как называется движение тела, при котором все его точки движутся одинаково?

- A) механическое движение B) колебательное движение
C) движение по окружности D) криволинейное движение
E) поступательное движение

Ответы:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D	A	E	D	B	E	C	B	D	A	C	E	A	C	B	D	B	B	D	E

ГЛАВА 2

ОСНОВЫ ДИНАМИКИ

ПОДСТАНДАРТЫ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ В ГЛАВЕ

- 1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений.
- 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений.
- 1.1.3. Объясняет соотношения между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение.
- 1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений.
- 2.2.1. Оценивает роль взаимодействия между телами и их частицами в связанных системах природы.
- 2.2.2. Решает задачи, относящиеся к взаимодействию между телами и их частицами в связанных системах.
- 3.1.1. Проверяет экспериментальными методами законы механических и тепловых явлений и представляет их результаты.
- 3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.
- 3.2.1. Готовит презентации об установках, принципы работы которых основываются на механических и тепловых явлениях, играющих значительную роль в развитии техники.
- 3.2.2. Проводит исследования и представляет их результаты о роли физической науки в развитии техники (механические и тепловые установки).

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ГЛАВЕ:

12 часов

МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ:

1 час

Урок 13 / Тема: 2.1. ОСНОВНАЯ ЗАДАЧА ДИНАМИКИ. СИЛА. РАВНОДЕЙСТВУЮЩАЯ СИЛА. МАССА

Подстандарты	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.3. Объясняет взаимосвязь между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение.</p> <p>1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений.</p> <p>3.1.1. Проверяет экспериментальными методами законы механических и тепловых явлений и представляет их результаты.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none"> • Комментирует основную задачу динамики. • Объясняет физический смысл понятий «сила» и «равнодействующая сила». • Составляет и решает задачи различного характера по определению равнодействующей силы

Обсуждением материала, изложенного в учебнике, мотивацию можно расширить следующими вопросами и заданиями:

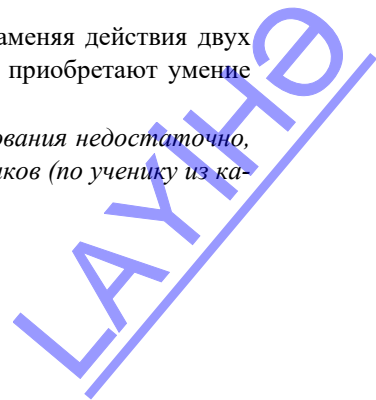
- Во время прыжка Асифа с определенной высоты, он спотыкается и получает травму от взаимодействия с землей.
- Искривление позвоночника Лалы может происходить по нескольким причинам. К таким причинам относятся сидение скрюченным за столом, ношение тяжелой сумки, ношение обуви на высоких каблуках с раннего возраста и т. д., что приводит к деформации позвоночника в результате создаваемых взаимодействий.
- Техника использования спасательного круга основана на взаимодействии круга с водой и наоборот.

Чтобы направить учащихся на поиск правильных предположений целесообразно продемонстрировать соответствующую анимацию «Причинно-следственная связь явлений» из учебника «Физика мультимедиа» (1 диск). Выдвинутые ими предположения записываются на доске, и постепенно формируются исследовательские вопросы.

Исследовательские вопросы: *Какие причинно - следственные связи между явлениями вы можете указать? Как можно определить, в результате действия какой силы тело изменило свою скорость, если на тело одновременно действуют несколько сил?*

Для выполнения «Исследования» класс делится на группы. Заменяя действия двух сил, растягивающих упругую пружину, действием одной, они приобретают умение практически определять равнодействующую силу.

Рекомендация. *Если число наборов для выполнения исследования недостаточно, то оно выполняется учителем с привлечением нескольких учеников (по ученику из каждой группы).*



После обсуждения результатов исследования группам поручается подготовка презентации на основе теоретического материала из **блока С**, используя приведённый ниже план:

- *Определение «Основной задачи динамики».*
- *Понятие «Равнодействующая сила»: сложение векторов силы, определение модуля равнодействующей двух сил, направленных под углом друг к другу – применение теоремы косинусов.*
- *Выяснение связи между ускорением тела и его массой.*
- *Зависимость величины изменения скорости тела от времени его взаимодействия с другими телами – понятие об импульсе силы.*

Для презентации каждой группе предоставляется 2 – 3 минуты.

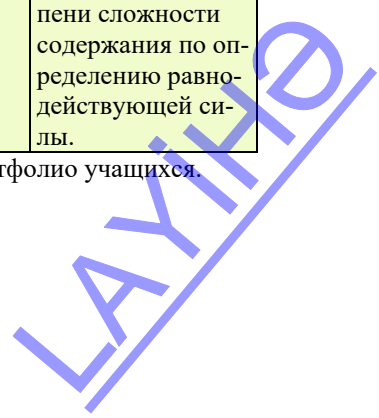
На этапе «Творческое применение» выполняется исследование «Определение массы» (**блок D**). Во время этого исследования учащиеся расширяют свои познания о понятии «эталон массы», приобретают умение определения массы без весов.

Дифференцированное обучение. В классах, где большинство составляют учащиеся с общим низким уровнем усвоения знаний и учащиеся с ограниченными физическими возможностями, достаточно выполнения одного из вышеуказанных исследований.

Оценивание. Степень достижения цели обучения устанавливается на основе приведённых ниже критериев.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Комментирует	Комментирует основную задачу динамики на основании декларативных знаний.	Комментирует основную задачу динамики приводя практические примеры	Комментирует основную задачу динамики на основании анализа.	Комментирует основную задачу динамики на основании обобщения.
Объясняет	Формально объясняет физический смысл понятий «сила» и «равнодействующая сила».	Объясняет понимая физический смысл понятий «сила» и «равнодействующая сила».	Объясняет проводя анализ-синтез физического смысла понятий «сила» и «равнодействующая сила».	Объясняет оценивая физический смысл понятий «сила» и «равнодействующая сила».
Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи различного характера по определению равнодействующей силы.	Составляет и решает задачи различного характера средней степени сложности по определению равнодействующей силы.	Составляет и решает задачи различного характера повышенной степени сложности по определению равнодействующей силы.	Составляет и решает задачи различного характера и повышенной степени сложности содержания по определению равнодействующей силы.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.



Урок 14 / Тема: 2.2. ДВИЖЕНИЕ ПО ИНЕРЦИИ: I ЗАКОН НЬЮТОНА

Подстандарты	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.3. Объясняет взаимосвязь между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение.</p> <p>1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений.</p> <p>3.1.1. Проверяет экспериментальными методами законы механических и тепловых явлений и представляет их результаты.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none"> • Объясняет причины состояния покоя тела и его прямолинейного равномерного движения. • Комментирует понятие «инерциальная система отсчета». • Представляет инертность тела из результатов экспериментов по первому закону Ньютона. • Составляет и решает задачи различного характера по применению первого закона Ньютона.

Этап мотивации рекомендуется построить на описании явлений, приведённых в учебнике и явлений, встречающихся в повседневной жизни, и поиска ответов на соответствующие вопросы из учебника.

Исследовательский вопрос: *Почему тело продолжает своё движение после прекращения действия на него других тел?*

Предположения, выдвинутые учащимися, выслушиваются, и самые интересные отмечаются на доске.

Учитель формирует группы для выполнения исследования «Почему совершены различные перемещения?», в процессе выполнения которого учащиеся наблюдают:

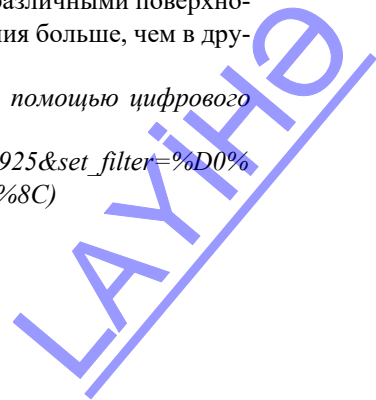
– шарик, движущийся по наклонной плоскости, переходя на горизонтальную поверхность, покрытую наждачной бумагой, совершает меньшее перемещение, чем при движении по поверхности без наждачной бумаги;

– шарик, катящийся по наклонной плоскости, переходя на горизонтальную поверхность, покрытую стеклом, совершает большее перемещение, чем при движении по поверхности без стекла.

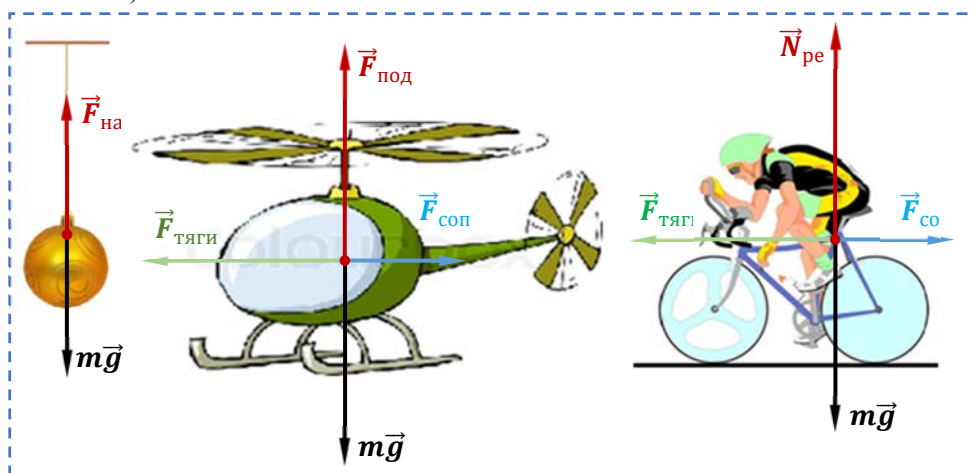
Учащиеся выясняют причину совершения шариком, движущимся с одинаковой скоростью, различных перемещений при его взаимодействии с различными поверхностями. Например, при движении по наждачной бумаге сила трения больше, чем в других случаях.

Рекомендация - 1. *Это исследование можно выполнить с помощью цифрового оборудования Labdisk.*

(http://musabiqe.az/archive/author.php?arrFilter_159=3678868925&set_filter=%D0%9F%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D1%82%D1%8C)






Знакомство с теоретическим материалом урока сопровождается выполнением исследования: «Какие силы уравнивают действия друг друга?». На основе условия задачи, приведённой в исследовании, учащиеся определяют и схематически изображают по отдельности силы, с которыми тела взаимодействуют между собой (отмечается, что для простоты изображения точкой приложения всех сил принят центр тяжести тела):



Группы представляют презентации, после обсуждения которых полученные результаты сравниваются с выдвинутыми до исследования предположениями.

Предлагаемые таблицы и схемы. На этапе «Творческое применение» учащиеся могут выполнить задание из блока **D** и заполнить нижеприведенную таблицу:

<p>Для создания одинаковых условий к нижнему и верхнему крючкам привязывают нитки одинаковой длины</p>	<p>Почему, если резко потянуть вниз ручку, обрывается нить снизу?</p>	<p>Какая нить оборвётся, если медленно тянуть ручку вниз? Почему?</p>
	 <p>Ответ: Если резко потянуть вниз нижнюю нить, действующая на неё сила за очень короткое время достигает предельного значения силы натяжения этой нити. В результате за такое короткое время тяжелый цилиндр не успевает подействовать на верхнюю нить с силой, достаточной для её разрыва.</p>	 <p>Ответ: При постепенном увеличении силы, действующей на нижнюю нить, сила, действующая на верхнюю нить, быстрее достигает предельного значения её натяжения, которая равна сумме сил натяжения верхней нити и веса цилиндра.</p>

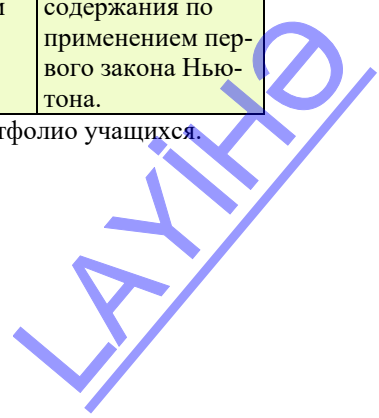
Почему, представленному на этапе «Применение в повседневной жизни», в интересном цирковом номере силачу ничего не бывает? Но чего он очень боится?

Ответ: В результате действия тяжелого молота на тело человека, на груди которого лежит наковальня, большая масса (тело человека + тяжелая наковальня) приобретает очень малое ускорение. Небольшое изменение скорости наковальни не вредит здоровью атлета. Но если в момент удара наковальня начнет соскальзывать с груди атлета, то удар молота будет больше изменять его скорость, и он может сломать ребра атлета.

Оценивание. Степень достижения цели обучения устанавливается на основе приведённых ниже.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Объясняет	Объясняет причины состояния покоя и прямолинейного равномерного движения тела на основании декларативного знания.	Объясняет понимая причины состояния покоя и прямолинейного равномерного движения тела.	Объясняет причины состояния покоя и прямолинейного равномерного движения тела на основании анализа.	Объясняет причины состояния покоя и прямолинейного равномерного движения тела на основании обобщений.
Комментирует	Формально комментирует понятие «инерциальная система отсчета».	Комментирует понятие «инерциальная система отсчета» на основании примеров.	Комментирует понятие «инерциальная система отсчета» на основании анализа-синтеза.	Комментирует оценивая понятие «инерциальная система отсчета».
Представляет	Представляет результаты опытов только в групповой деятельности по инерциальности тела из первого закона Ньютона.	Свободно представляет результаты опытов по инерциальности тела из первого закона Ньютона.	Представляет результаты опытов по инерциальности тела из первого закона Ньютона на основании анализа.	Представляет результаты опытов по инерциальности тела из первого закона Ньютона на основании обобщений.
Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи различного характера по применению первого закона Ньютона.	Составляет и решает задачи различного характера средней степени сложности по применению первого закона Ньютона.	Составляет и решает задачи различного характера повышенной степени сложности по применению первого закона Ньютона.	Составляет и решает задачи различного характера и повышенной степени сложности содержания по применению первого закона Ньютона.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.



Урок 15 / Тема: 2.3 ОСНОВНОЙ ЗАКОН ДИНАМИКИ: II ЗАКОН НЬЮТОНА

Подстандарты	1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений. 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений. 1.1.3. Объясняет взаимосвязь между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение. 1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений. 3.1.1. Проверяет экспериментальными методами законы механических и тепловых явлений и представляет их результаты. 3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none">• Объясняет причину движения тела с ускорением.• Экспериментально обосновывает изменение количества движения тела и его движения с ускорением под действием равнодействующей силы.• Составляет и решает задачи различного характера с применением второго закона Ньютона.

Мотивацию можно реализовать на основе текста и вопросов, приведённых в учебнике. *В тот момент, когда волейболист получает мяч, который быстро летит на него, он его возвращает соединёнными руками, чтобы уменьшить ее взаимодействие на руки и, таким образом, уменьшает скорость мяча.*

Исследовательский вопрос. *Вы знаете, что скорость тела меняется под действием приложенной к нему силы, но если к телу одновременно приложены несколько сил, под действием какой из них меняется его скорость?*

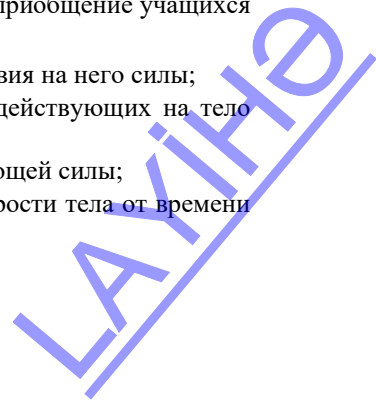
На следующем этапе учащиеся выполняют исследование «Какова связь между ускорением и силой?» (блок В).

Рекомендация 1. *Так как выполнение исследования требует много времени, то его целесообразно продемонстрировать самому с помощью нескольких учеников.*

Рекомендация 2. *Это исследование можно выполнить и с помощью цифрового лабораторного оборудования Labdisk.*

После этого урок можно продолжить произвольным методом, но независимо от того, какой метод будет применён, он должен быть устремлён на приобретение учащимися к следующим умениям:

- комментировать изменение скорости тела как результат действия на него силы;
- определение равнодействующей нескольких одновременно действующих на тело сил;
- изображение точки приложения и направления равнодействующей силы;
- обоснование опытными фактами зависимости изменения скорости тела от времени действия равнодействующей – импульса силы;



- комментирование понятия количества движения;
 - перечисление особенностей второго закона Ньютона. Они следующие:
 - закон справедлив для всех сил;
 - равнодействующая сила является причиной возникновения ускорения и определяет это ускорение;
 - направление вектора ускорения совпадает с направлением равнодействующей силы;
 - если равнодействующая сила равна нулю, то и ускорение тела равно нулю;
- действия всех действующих на тело сил компенсируют друг друга и тело остаётся в покое или движется прямолинейно и равномерно – получаем первый закон Ньютона;
- закон справедлив в инерциальной системе отсчета.

Применение учащимися полученных в течение урока знаний осуществляется выполнением исследования «Проверим второй закон Ньютона». В этом исследовании из блока D учебника учащиеся решают следующую задачу:

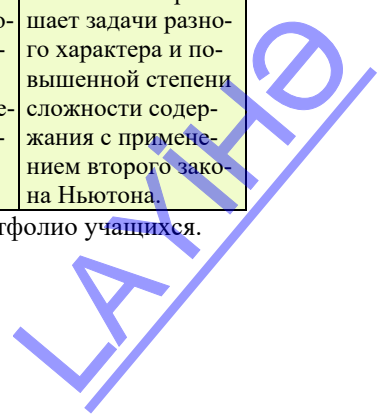
Задача. Тело массой 5 кг за 3 секунды изменило свою скорость от $2 \frac{M}{c}$ до $4 \frac{M}{c}$. Определите: а) ускорение тела; б) модуль равнодействующей силы; в) импульс действующей на тело силы; г) перемещение тела за время, в течение которого изменилась его скорость.

Дано	Решение
$m = 5kr; t = 3c; \Delta v = 4 \frac{M}{c} - 2 \frac{M}{c} = 2 \frac{M}{c}$ $a = ? F = ? Ft = ? s = ?$	$a = \frac{\Delta v}{t}; F = ma; Ft = m\Delta v; s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$

Оценивание. Степень достижения цели обучения устанавливается на основе приведённых ниже критериев

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Комментирует	Формально комментирует причину движения тела с ускорением.	Комментирует понимая причину движения тела с ускорением.	Комментирует проводя анализ причины движения тела с ускорением.	Комментирует проводя обобщение причины движения тела с ускорением.
Обосновывает	Обосновывает опытами изменение количества движения тела и его движение с ускорением, как результат действия равнодействующей силы только группой деятельность.	Свободно обосновывает опытами изменение количества движения тела и его движение с ускорением, как результат действия равнодействующей силы	Обосновывает опытами проводя анализ изменение количества движения тела и его движение с ускорением, как результат действия равнодействующей силы.	Обосновывает опытами проводя оценивания изменение количества движения тела и его движение с ускорением, как результат действия равнодействующей силы.
Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи различного характера с применением второго закона Ньютона.	Составляет и решает задачи различного характера средней степени сложности с применением второго закона Ньютона.	Составляет и решает задачи различного характера повышенной степени сложности с применением второго закона Ньютона.	Составляет и решает задачи различного характера и повышенной степени сложности содержания с применением второго закона Ньютона.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.



Урок 16 / Тема: 2.4. ДЕЙСТВИЕ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ: III ЗАКОН НЬЮТОНА

Подстандарты	1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений. 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений. 1.1.3. Объясняет взаимосвязь между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение. 1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений. 3.1.1. Проверяет экспериментальными методами законы механических и тепловых явлений и представляет их результаты. 3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none">• Объясняет характер сил, возникающих при взаимодействии тел.• Представляет результаты, проводя опыты по III закону Ньютона.• Составляет и решает задачи различного характера с применением третьего закона Ньютона.

Мотивацию можно начинать с исследования качественной задачи, данной в **блоке А** учебника. Учащиеся спорят и выдвигают предположения, отвечая на вопросы «Какая лодка быстрее доплывёт до берега? Почему?» (ответ: все лодки подойдут к берегу одновременно, так как по условию все три лодочника действуют на канат с одинаковой силой, и даже если в системах канат-лодочник направление взаимодействий различно, их модули будут одинаковы). Таким образом, постепенно формируется исследовательский вопрос.

Исследовательский вопрос: *Каково соотношение между силами, с которыми два тела взаимодействуют?*

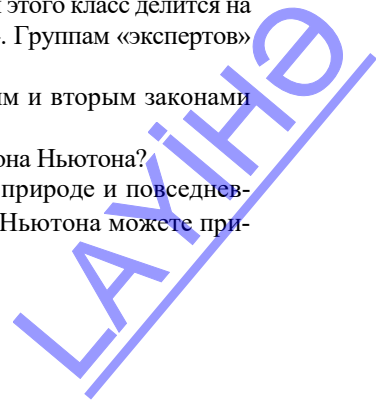
Далее выполняется исследование «Что происходит с телом при действии на него другого тела?» (**блок В**). В результате исследования учащиеся ещё раз убеждаются, что силы взаимодействия двух динамометров равны по модулю и противоположны по направлению (см.: Физика 7, стр. 37 – 39).

После обсуждения результатов исследования учащиеся приступают к изучению теоретической части материала урока. В соответствии с содержанием материала проведение этого этапа урока методом «Зигзаг» будет более эффективным. Для этого класс делится на 3 «родные» группы, затем из них создаются 3 группы «экспертов». Группам «экспертов» даются следующие задания:

1-я группа экспертов: Какую проблему, необъясненную первым и вторым законами Ньютона, проясняет третий закон Ньютона?

2-я группа экспертов: Какие положения вытекают из третьего закона Ньютона?

3-я группа экспертов: Какие примеры внешнего проявления в природе и повседневной жизни, а также практического применения третьего закона Ньютона можете привести?



Группа экспертов заканчивает свою деятельность, возвращается в «родные» группы и каждый эксперт подробно сообщает остальным участникам группы полученные сведения. Лидеры «родных» групп выступают в течение 3-х минут с презентацией темы.

Рекомендация 1. В классах с высокими результатами обучения третий закон Ньютона можно продемонстрировать и таким экспериментом (рис. 1):

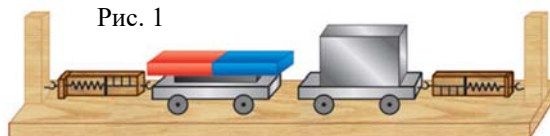


Рис. 1

Две легкоподвижные тележки одинаковой массы прикреплены динамометрами к неподвижным опорам (стене). На первую тележку помещается кусок железа, а на вторую – магнит. Динамометры ясно покажут соотношение сил взаимодействия между магнитом и куском железа. Учащимся задаются вопросы о направлении и точках приложения этих сил.

После этого учащиеся выполняют исследование «Какое высказывание верно?», приведённое в блоке D учебника. Это исследование, отличаясь по содержанию от задания, приведённого на этапе мотивации, можно сказать, имеет одинаковое с ним научное объяснение. Поэтому учащиеся с успехом выполняют его.

Предлагаемые таблицы и схемы. Можно дать учащимся задание построить карту понятий «законы Ньютона».

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведённых ниже критериев.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Объясняет	Формально объясняет характер сил, возникающих при взаимодействии тел.	Объясняет понимая характер сил, возникающих при взаимодействии тел.	Объясняет проводя анализ характера сил, возникающих при взаимодействии тел.	Объясняет проводя обобщение характера сил, возникающих при взаимодействии тел.
Представляет	Представляет результаты опытов по III закону Ньютона только групповой деятельности.	Свободно представляет результаты опытов по III закону Ньютона.	Представляет результаты опытов по III закону Ньютона на основании анализа.	Представляет результаты опытов по III закону Ньютона на основании обобщения.
Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи различного характера с применением третьего закона Ньютона.	Составляет и решает задачи различного характера средней степени сложности с применением третьего закона Ньютона.	Составляет и решает задачи различного характера повышенной степени сложности с применением третьего закона Ньютона.	Составляет и решает задачи различного характера и повышенной степени сложности содержания с применением третьего закона Ньютона.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 17 / Тема: РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

На уроке могут быть выполнены задания 2.1 – 2.5 и 2.7 – 2.8 из блока заданий к данному разделу.

Урок 18 / Тема: 2.5. ЗАКОН ВСЕМИРНОГО ТЯГОТЕНИЯ

Подстандарты	1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений. 1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений. 2.2.1. Оценивает роль взаимодействия между телами и их частицами в связанных системах природы. 2.2.2. Решает задачи, относящиеся к взаимодействию между телами и их частицами в связанных системах.
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none">• Объясняет причины возникновения Солнечной системы, наличие тел на поверхности Земли.• Проводит теоретические исследования физического смысла закона всемирного тяготения и представляет результаты.• Составляет и решает задачи с применением закона Всемирного тяготения.

Мотивация может быть создана на основе таблицы исследовательского характера и соответствующих вопросов, данных в учебнике. Предположения учащихся записываются на доске и постепенно формируется исследовательский вопрос.

Исследовательский вопрос: *Почему планеты не покидают Солнечную систему? От чего зависит взаимодействие между ними?*

Учащиеся распределяются по группам и получают задание подготовить презентацию, прочитав теоретический материал учебника. Чтобы направить внимание участников групп на самое важное в теоретическом материале, рекомендуется построить презентацию на следующих положениях:

- Физический смысл закона Всемирного тяготения.
- Гравитационная постоянная и её физический смысл.
- История экспериментального определения гравитационной постоянной.

Лидеры групп выступают с презентациями и проводится их короткое обсуждение. При этом следует обратить внимание на правильность выводов учащихся о том, от чего зависит гравитационная постоянная, которая численно равна силе взаимодействия двух материальных точек массами по 1 кг, находящихся на расстоянии 1 м друг от друга.

На этапе «Творческое применение» (блок D) выполняется исследование «Умеем ли мы применять закон Всемирного тяготения?». Цель исследования – используя данные из приведённой таблицы, сравнить силы попарного притяжения между небесными телами.

$$\begin{aligned}
 \text{Решение: } F_{AB} &= G \frac{m \cdot 4m}{15^2 R^2} = G \frac{4m^2}{225 R^2} = 0,02 \frac{Gm^2}{R^2}; \quad F_{AC} = G \frac{m \cdot 2m}{20^2 R^2} = G \frac{2m^2}{400 R^2} = 0,005 \frac{Gm^2}{R^2}; \\
 F_{AD} &= G \frac{m \cdot 3m}{10^2 R^2} = 0,03 \frac{Gm^2}{R^2}; \quad F_{BC} = G \frac{4m \cdot 2m}{5^2 R^2} = G \frac{8m^2}{25 R^2} = 0,32 \frac{Gm^2}{R^2}; \\
 F_{BD} &= G \frac{4m \cdot 3m}{10^2 R^2} = 0,12 \frac{Gm^2}{R^2}; \quad F_{CD} = G \frac{2m \cdot 3m}{25^2 R^2} = 0,0096 \frac{Gm^2}{R^2}.
 \end{aligned}$$

Ответ: Наибольшим будет модуль силы притяжения между небесными телами В и С. Наименьшей по модулю является сила притяжения между небесными телами А и С.

Дифференцированное обучение. Ученикам с высокими результатами обучения можно дать задание, ознакомившись с материалами по истории физики под заголовком «Измерение гравитационной постоянной» из блока «Углублённый материал», поделиться этими сведениями с одноклассниками.

В разделе урока «Что вы узнали?» выполняется данное задание.

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведённых ниже.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Объясняет	Формально объясняет причину возникновения Солнечной системы, существование тел на поверхности Земли.	Объясняет, приводя примеры, причины возникновения Солнечной системы, существование тел на поверхности Земли.	Объясняет, приводя анализ, причины возникновения Солнечной системы, существование тел на поверхности Земли.	Объясняет причину возникновения Солнечной системы, существование тел на поверхности Земли на основании обобщения.
Представляет	Проводит теоретические исследования физического смысла закона всемирного тяготения только в групповой деятельности и представляет их результаты.	Свободно проводит теоретические исследования физического смысла закона всемирного тяготения и представляет их результаты.	Проводит теоретические исследования физического смысла закона всемирного тяготения на основании анализа полученных знаний и представляет их результаты.	Проводит обобщение теоретических исследований физического смысла закона всемирного тяготения и представляет их результаты.
Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи различного характера с применением закона Всемирного тяготения.	Составляет и решает задачи различного характера средней степени сложности с применением закона Всемирного тяготения.	Составляет и решает задачи различного характера повышенной степени сложности с применением закона Всемирного тяготения.	Составляет и решает задачи различного характера и повышенной степени сложности содержания с применением закона Всемирного тяготения.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 19 / Тема: 2.6. СИЛА ТЯЖЕСТИ. НАПРЯЖЕННОСТЬ ГРАВИТАЦИОННОГО ПОЛЯ

Подстандарты	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений.</p> <p>2.2.1. Оценивает роль взаимодействия между телами и их частицами в связанных системах природы.</p> <p>2.2.2. Решает задачи, относящиеся к взаимодействию между телами и их частицами в связанных системах.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none"> • Различает понятия «напряжённость гравитационного поля» и «ускорение свободного падения». • Объясняет физический смысл силы тяжести. • Теоретически исследует силу тяжести как силу природы и представляет результаты. • Составляет и решает задачи различного характера по применению силы тяжести.

Мотивация может быть построена на основе приведённого в учебнике текста и соответствующих вопросов (**блок А**). Учащиеся высказывают свои «обоснованные» предположения о том, чьё высказывание (барона, бизнесмена, инженера или Арифа) является правильным. Эти предположения обобщаются, самые интересные записываются на доске и формируется исследовательский вопрос.

Исследовательский вопрос: *Как направлены сила, с которой Земля действует на тело, находящееся в произвольной точке на своей поверхности и вблизи своей поверхности, и ускорение, которое эта сила сообщает телу?*

Учащиеся разделяются на группы и решают задачу по рисунку-схеме, данному в исследовании «Как направлены сила тяжести и ускорение, которое она сообщает телу?» в **блоке В**. Споря между собой, учащиеся приходят к правильным выводам:

- так как все шарiki находятся в поле тяготения Земли, то силы их притяжения к Земле больше других сил;
- действующая на шарiki сила тяжести возникает под действием гравитационного поля Земли;
- сила тяжести действует на каждый шарик, находящийся в поле тяготения Земли, и направлена к центру Земли.

После этого группы знакомятся с теоретическим материалом из **блока С** учебника, обмениваются сведениями, проводят обсуждения и готовят презентацию. После презентаций можно исследовать следующий вопрос:

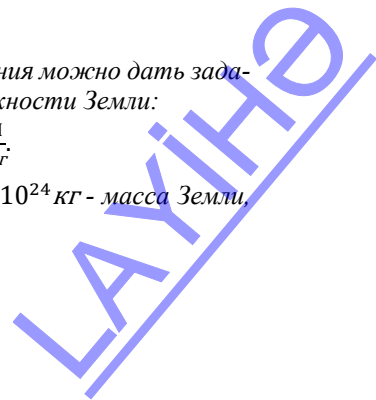
- Какая величина является силовой характеристикой гравитационного поля и от чего она зависит?

Учащиеся выдвигают различные предположения.

Рекомендация 1. *Ученикам с высокими результатами обучения можно дать задание вычислить напряжённость гравитационного поля на поверхности Земли:*

$$g_0 = G \frac{M}{R^2} = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{6 \cdot 10^{24}}{(6,4 \cdot 10^6)^2} \approx 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$

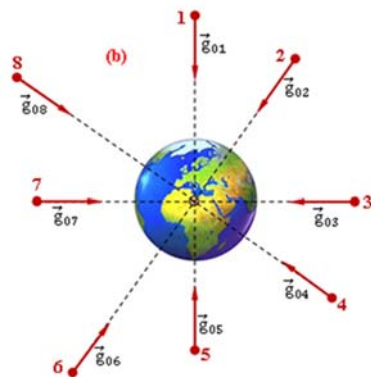
Здесь $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Нм}^2}{\text{кг}^2}$ гравитационная постоянная, $M \approx 6 \cdot 10^{24} \text{ кг}$ - масса Земли, $R = 6400 \text{ км}$ – радиус Земли.



Рекомендация 2. Целесообразно ознакомить учащихся с гравиметрическим методом. Сообщается, что из-за наличия в земной коре различных веществ различные его части неоднородны. Например, в местах, где имеются залежи железной руды, значение g_0 больше его среднего значения (9,81 Н/кг), а в местах, богатых нефтью и газом, меньше среднего значения. Поэтому измерением точного значения g_0 в какой-либо местности можно определить существование там полезных ископаемых. Этот метод широко используется в геологических разведках и называется методом **гравиметрической разведки**.

Рекомендация 3. Следует обратить особое внимание на привитие учащимся умения отличать друг от друга понятия «напряжённость гравитационного поля» и «ускорение свободного падения».

На этапе «Применение полученных знаний» внимательное выполнение учащимися исследования «От чего зависит напряжённость гравитационного поля?» поможет избежать ошибки. На основе рисунка **b** учебника они определяют существование следующей взаимосвязь между модулями напряженности гравитационного поля Земли:



$$g_{05} > g_{03} > g_{07} > g_{04} > g_{02} > g_{01} > g_{06} = g_{08}.$$

Предлагаемые схемы и таблицы. С целью повышения результатов обучения учащихся рекомендуется предложить им сравнение понятий «напряжённость гравитационного поля» и «ускорение свободного падения» с помощью диаграммы Венна:



Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведённых ниже критериев.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Различает	Формально различает понятия «напряжённость гравитационного поля» и «ускорение свободного падения».	Различает понятия «напряжённость гравитационного поля» и «ускорение свободного падения» на основании примеров.	Различает понятия «напряжённость гравитационного поля» и «ускорение свободного падения» на основании анализа.	Различает оценочные понятия «напряжённость гравитационного поля» и «ускорение свободного падения».
Объясняет	Объясняет физический смысл силы тяжести на основе декларативных знаний.	Объясняет понятийный физический смысл силы тяжести.	Объясняет физический смысл силы тяжести на основе анализа-синтеза.	Объясняет физический смысл силы тяжести на основе обобщения.

ЛАЙФ

Представляет	Формально теоретически исследует силу тяжести как силу природы и представляет ее результаты.	Теоретически исследует силу тяжести как силу природы и представляет ее результаты на основании примеров.	Теоретически исследует силу тяжести как силу природы и представляет ее результаты на основании анализа-синтеза.	Проводя оценивая теоретически исследует силу тяжести как силу природы и представляет ее результаты.
Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи различного характера по применению силы тяжести.	Составляет и решает задачи различного характера средней степени тяжести по применению силы тяжести.	Составляет и решает задачи различного характера повышенной степени тяжести по применению силы тяжести.	Составляет и решает задачи различного характера и повышенной степени сложности содержания по применению силы тяжести.

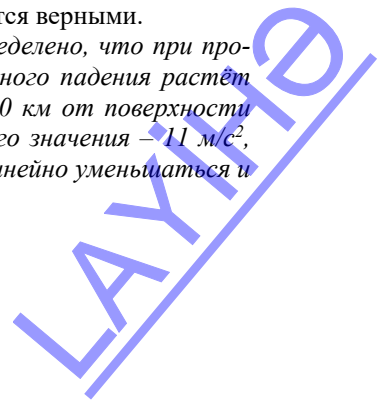
В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 20 / Тема: 2.7 ВЕС И НЕВЕСОМОСТЬ

Подстандарты	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений.</p> <p>2.2.1. Оценивает роль взаимодействия между телами и их частицами в связанных системах природы.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none"> • Различает понятия «вес» и «невесомость». • Теоретическими и экспериментальными примерами обосновывает условия увеличения и уменьшения веса тела. • Составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к определению веса тела, состоянию невесомости и перегрузки.

Мотивацию можно создать на основе приведённых в учебнике (блок А) текста и вопросов. Учащиеся высказывают свои «обоснованные» предположения о том, чьи рассуждения (барона, бизнесмена, инженера или Арифа) являются верными.

Ответ: Из проведённых международных исследований определено, что при движении с поверхности Земли к её центру ускорение свободного падения растёт очень медленно, можно сказать не меняется. На глубине 3500 км от поверхности Земли ускорение свободного падения доходит до максимального значения -11 м/с^2 , однако при дальнейшем приближении к центру оно начинает линейно уменьшаться и в центре Земли будет равно нулю.



Предположения учащихся обобщаются, самые интересные отмечаются на доске и постепенно формируется исследовательский вопрос.

Исследовательский вопрос: *Вес человека абсолютен или относителен: может ли вес измениться?*

При выполнении исследования «Одинаков ли вес астронавта на всех телах Солнечной системы» учитель, в целях экономии времени, может воспользоваться демонстрацией анимации «Напряжённость гравитационного поля» из электронного учебника «Физика мультимедиа». Для облегчения выполнения исследования можно раздать группам таблицу.

Таблица 1.

№	Небесные тела	Вес астронавта	Сведения
1	Меркурий		
2	Венера		
3	Земля		
4	Марс		
5	Юпитер		
6	Сатурн		
7	Уран		
8	Нептун		
9	Солнце		
10	Луна		

В результате вычислений учащиеся устанавливают, что вес астронавта на различных небесных телах различен: самым большим весом он будет обладать на поверхности Солнца (1918 Н), а самым малым на поверхности Луны (112 Н). Таким образом, исследование приводит к следующим результатам:

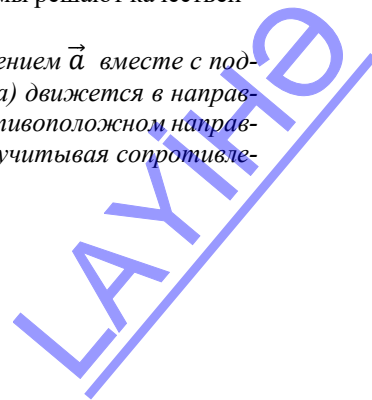
- причиной того, что вес астронавта на разных планетах принимает различные значения, является не его масса (масса – неизменное свойство тела), а различные значения ускорения свободного падения на поверхности этих планет;
- вес тела не абсолютен, он относителен: он может и увеличиваться, и уменьшаться.

После этого группы получают задание, ознакомившись с теоретическим материалом учебника (**блок С**), подготовить презентацию на основе следующих положений:

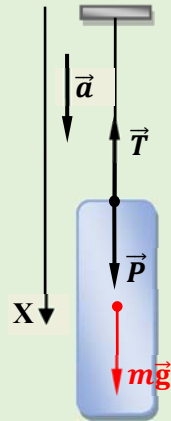
- Что называют весом?
- В каких случаях вес тела меняется?
- В каких случаях вес тела не меняется?
- При каких условиях тело будет в состоянии невесомости?

На этапе «Творческое применение» группы построением схемы решают качественную задачу:

Задача. Тело массы m , подвешенное на нити, движется с ускорением \vec{a} вместе с подвесом. Определите вес этого тела, если система тело-подвес: а) движется в направлении действия силы тяжести; б) движется в направлении, противоположном направлению силы тяжести. Изобразите схематически движение, не учитывая сопротивление воздуха.



Дано	Решение
<p>a) тело массы m вместе с подвесом движется с ускорением \vec{a} в направлении силы тяжести;</p> <p>b) тело массы m вместе с подвесом движется с ускорением \vec{a} против направления силы тяжести</p> <p>$T - ?$</p>	<p>a) запишем уравнение движения системы тело-подвес в векторной форме:</p> $m\vec{a} = m\vec{g} + \vec{T}.$ <p>Направляем ось X по направлению движения и запишем уравнение в проекциях на эту ось:</p> $ma = mg - T \rightarrow T = m(g - a).$ <p>b) уравнение движения системы тело-подвес в векторной форме остаётся неизменным: $m\vec{a} = m\vec{g} + \vec{T}.$</p> <p>Если направить ось X в направлении движения системы, т.е. вверх, то уравнение в проекциях на эту ось будет таким:</p> $ma = T - mg \rightarrow T = m(g + a).$



Решаемая на этапе «Свяжите с повседневной жизнью» практическая задача имеет следующий ответ: если автомобиль движется равномерно с небольшой скоростью, то он проедет по деревянному мосту, в противном случае при движении с ускорением образуется дополнительное давление на поверхность деревянного моста и он может разрушиться.

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведённых ниже критериев.

Кр.	II уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Различает	Формально различает физический смысл понятия «вес» и «невесомость».	Различает физический смысл понятия «вес» и «невесомость» на основании примеров.	Различает проводя анализ физического смысла понятия «вес» и «невесомость».	Различает оценивая физический смысл понятия «вес» и «невесомость»
Представляет	Представляет теоретическими и практическими примерами условия изменения веса тела на основе декларативных знаний.	Прогнозируя представляет теоретическими и практическими примерами условия изменения веса тела.	Проводя анализ представляет теоретическими и практическими примерами условия изменения веса тела.	Представляет условия изменения веса тела на теоретических и практических примерах.

Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи различного характера по определению веса, перегрузки и невесомости.	Составляет и решает задачи различного характера средней степени сложности по определению веса, перегрузки и невесомости.	Составляет и решает задачи различного характера повышенной степени сложности по определению веса, перегрузки и невесомости.	Составляет и решает задачи различного характера и повышенной степени сложности содержания по определению веса, перегрузки и невесомости.
----------------------------	--	--	---	--

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.
 Домашнее задание: написать эссе на тему «Сила тяжести на других планетах».

Урок 21 / Тема: 2.8. СИЛА УПРУГОСТИ

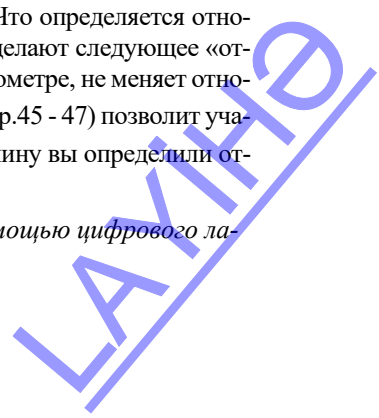
Подстандарты	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений.</p> <p>2.2.1. Оценивает роль взаимодействия между телами и их частицами в связанных системах природы.</p> <p>2.2.2. Решает задачи, относящиеся к взаимодействию между телами и их частицами в связанных системах.</p> <p>3.1.1. Проверяет экспериментальными методами законы механических и тепловых явлений и представляет их результаты.</p> <p>3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none"> • Объясняет причину возникновения силы упругости. • Различает виды деформации. • Экспериментально определяет жесткость твёрдого тела. • Составляет и решает задачи различного характера по применению силы упругости.

Мотивацию целесообразно создать на основе приведённого в учебнике исторического материала и соответствующих вопросов. Самые интересные из ответов учащихся на заданные вопросы выписываются на доске и постепенно формируется исследовательский вопрос.

Исследовательский вопрос: *Как можно определить, что на тело было оказано внешнее воздействие?*

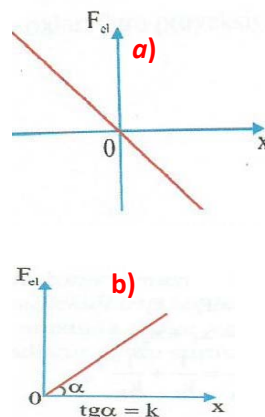
Формируются группы учащихся и выполняют исследование «Что определяется отношением силы, действующей на пружину, к её удлинению?». Они делают следующее «открытие»: увеличение числа грузов, подвешенных на данном динамометре, не меняет отношение $\frac{F}{x}$. Создание внутрипредметной интеграции (см. Физика 7, стр.45 - 47) позволит учащимся с лёгкостью ответить на вопрос: «Какую физическую величину вы определили отношением $\frac{F}{x}$?» (*жесткость пружины*).

Рекомендация 1. *Это исследование можно выполнить с помощью цифрового лабораторного оборудования Labdisk.*



Рекомендация 2. Этот опыт следует заранее подготовить и проверить результат. Для этого надо отрегулировать нулевое положение на шкале динамометра. Построение графика зависимости силы упругости от значения удлинения пружины можно поручить более активным ученикам (рис. 1, а). Часть графика, находящаяся во второй четверти, соответствует деформации сжатия, а часть графика, находящаяся в четвёртой четверти, соответствует деформации растяжения. Модуль силы упругости прямо пропорционален удлинению пружины, а тангенс угла наклона графика равен жесткости пружины k (рис. 1, б).

Обсуждение результатов может быть проведено на основе вопросов из учебника. При этом можно построить на доске следующую таблицу и заполнить её:



№	Исследование	$\frac{F}{x}$	Результат обсуждения
1	При подвешивании на динамометре груза массой m		
2	При увеличении числа грузов на динамометре		

Учащиеся переносят таблицу в рабочие листки.

На следующем этапе учащиеся в группах осуществляют обмен информацией на основе теоретического материала из блока С учебника, и на основе нижеприведенных вопросов готовят презентацию:

1. Почему природу силы упругости считают электромагнитной?
2. Что такое деформация и какие существуют виды деформации?
3. В чем заключается закон Гука и какой формулой он выражается?
4. Что выражают понятия «механическое напряжение» и «модуль Юнга»?
5. От чего зависит жесткость и каков его физический смысл?

Дифференцированное обучение. Ученикам с высокими результатами обучения можно дать задание, ознакомившись с текстом блока «Углублённый материал» под заголовком «Диаграмма растяжения», прокомментировать прочитанное участникам группы (если недостаточно времени на уроке, можно дать это задание как домашнее). Ученикам с низкими результатами обучения и ученикам с ограниченными физическими возможностями можно дать задание написать математическое выражение закона Гука. Время, выделенное на подготовку презентации, зависит от уровня общих результатов обучения класса и для разных классов может быть различным – это время определяется учителем.

Предложенные таблицы и схемы. Задания из блока «Что вы узнали?» служат самостоятельному обобщению учащимися основных знаний, приобретённых ими в течение урока.

Понятие	Определение
Деформация	
Сила упругости	
Механическое напряжение	
Закон Гука	
Модуль Юнга	
Жесткость	

Для самостоятельного оценивания своих знаний учащиеся выполняют задания, данные в блоке «Применение в повседневной жизни». Одним из ответов может быть то, что деревья с толстыми ветвями и широкими листьями более подтверждены взаимодействию.

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведённых ниже критериев.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Объясняет	Объясняет причину возникновения силы упругости.	Объясняет своими словами причину возникновения силы упругости.	Объясняет причину возникновения силы упругости, приводя практические примеры.	Обобщая объясняет причину возникновения силы упругости.
Различает	Различает виды деформации по наименованию.	Различает виды деформации приводя примеры.	Различает виды деформации приводя анализ.	Различает виды деформации показывая тонкости.
Определяет	Определяет экспериментально жесткость твёрдого тела только групповой деятельностью.	Определяет экспериментально понимая жесткость твёрдого тела.	Проводя анализ определяет экспериментально жесткость твёрдого тела.	Свободно определяет экспериментально жесткость твёрдого тела на основании физического закона.
Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи различного характера по применению силы упругости.	Составляет и решает задачи различного характера средней степени сложности по применению силы упругости.	Составляет и решает задачи различного характера повышенной степени сложности по применению силы упругости.	Составляет и решает задачи различного характера и повышенной степени сложности содержания по применению силы упругости.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

**Урок 22 / Тема: 2.9. СИЛА ТРЕНИЯ.
ДВИЖЕНИЕ ПОД ДЕЙСТВИЕМ СИЛЫ ТРЕНИЯ**

Подстандарты	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений.</p> <p>3.1.1. Проверяет экспериментальными методами законы механических и тепловых явлений и представляет их результаты.</p> <p>3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.</p> <p>3.2.1. Готовит презентации об установках, принципы работы которых основываются на механических и тепловых явлениях, играющих значительную роль в развитии техники.</p> <p>3.2.2. Проводит исследования и представляет их результаты о роли физической науки в развитии техники (механические и тепловые установки).</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none"> • Объясняет причину возникновения силы трения. • Различает виды силы трения. • Определяет уравнение движения под действием трения на основе физического эксперимента. • Составляет и решает задачи различного характера по движению тела под действием силы трения.

Мотивация может быть создана на основе материалов учебника (**блок А**). На этом этапе учащимся предоставляются сваренное и сырое яйца, которым они одновременно сообщают вращательное движение. Неплохо было бы провести и второй эксперимент с подвешенными яйцами. Затем следует обратиться к классу.

Исследовательский вопрос: *При каких условиях тело, однажды приведённое в движение, долгое время продолжает это движение?*

Предположения учащихся обобщаются, самые интересные отмечаются на доске. Затем учитель формирует группы, которым поручается выполнение исследования «Что из пройденного о силе трения вы помните?» (**блок В**). Обсуждение результатов исследования целесообразно провести на основе вопросов из учебника.

Дано	Решение	Вычисления
$m=700\text{г}=0,7\text{кг}; \mu = 0,5; g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}.$ $F_{\text{тр}}=?$	$F_{\text{тр}} = \mu N = \mu mg$	
Ответ:		

Дифференцированное обучение. Для учеников с низкими результатами обучения и учеников с ограниченными физическими возможностями это задание можно заменить на качественную задачу, например, такую: *Тело покоится на наклонной плоскости. Какие силы действуют на него?*



На следующем этапе обмена информацией учащиеся знакомятся с теоретическим материалом учебника (**блок С**). Для направления деятельности учащихся в правильное

русло группам раздаются заранее подготовленные дидактические листки с вопросами нижеприведенного образца.

1. Какую силу называют силой трения?

- Какова природа силы трения? Почему?
- Куда приложена, куда направлена и какой формулой выражается сила трения?
- Какие виды силы трения существуют?
- От чего зависит сила трения?
- От чего зависит коэффициент трения?

2. Что значит движение под действием силы трения?

• Как записывается уравнение прямолинейного равномерного движения тела по горизонтальной поверхности в векторном и скалярном виде?

• Как записывается уравнение прямолинейного равноускоренного движения тела по горизонтальной поверхности в векторном и скалярном виде?

• Как записывается уравнение движения тела в векторном и скалярном виде, если на него действует только сила трения?

Замечание. Ответы на все эти вопросы даны в учебнике в короткой, но понятной и доступной форме.

Рекомендация. Многие задачи, относящиеся к разделам «Динамика», «Законы сохранения», «Механические колебания» и т.д., решаются на основе уравнения движения, поэтому необходимо привить учащимся следующие умения (в содержании материалов учебника этим сведениям уделено внимание):

- a) Схематическое изображение сил, действующих на тело;
- b) Умение написать в векторном виде уравнение движения;
- c) Умение привести уравнение в скалярный вид для дальнейшего решения: привязать к системе координат, определить проекции векторов сил на координатные оси;
- d) Правильно выбрать направление координатной оси: при правильном выборе знак ускорения будет положительным.

Дифференцированное обучение. Учащиеся с высокими результатами обучения могут получить задание ознакомиться с материалами из блока «Углублённый материал» под заголовком «Тело движется по наклонной плоскости».

На очередном этапе урока требуется выполнение нижеприведенной задачи из исследования «Можете ли написать уравнение движения тела?»:

Задача: Напишите уравнения движения тела для следующих случаев:

a) на тело массы m , движущееся прямолинейно и равномерно, в направлении силы тяжести действует сила \vec{F} ;

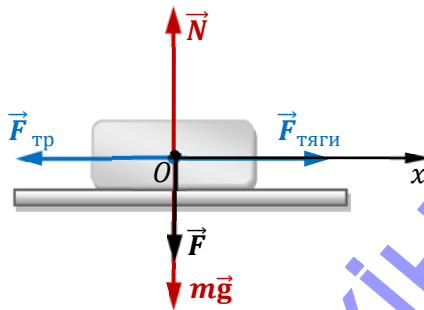
b) на тело массой m , движущееся прямолинейно и равномерно, действует сила \vec{F} в направлении противоположном силе тяжести;

c) тело массой m движется прямолинейно равнозамедленно.

Решение: a) Если в уравнении в векторном виде:

$$m\vec{a} = \vec{F}_{\text{тяги}} + \vec{F}_{\text{тр}} + \vec{N} + \vec{F} + m\vec{g},$$

выбрать направление оси OX в направлении движения, учесть, что ускорение при прямолинейном равномерном движении $a =$



0 и проекции векторов \vec{N} , \vec{F} и $m\vec{g}$ равны нулю, то получим следующее уравнение движения в проекциях: $0 = F_{\text{тяги}} - F_{\text{тр}} + 0 + 0 + 0$, $F_{\text{тяги}} = F_{\text{тр}}$.

б) Следуя вышеуказанным объяснениям, получаем уравнение, аналогичное предыдущему: $0 = F_{\text{тяги}} - F_{\text{тр}} + 0 + 0 + 0 \rightarrow F_{\text{тяги}} = F_{\text{тр}}$.

с) При равнозамедленном движении тела $F_{\text{тяги}} = 0$ и тело движется только под действием силы трения. В этом случае векторное уравнение движения имеет вид: $m\vec{a} = \vec{F}_{\text{тяги}} + \vec{F}_{\text{тр}} + \vec{N} + \vec{F} + m\vec{g}$,

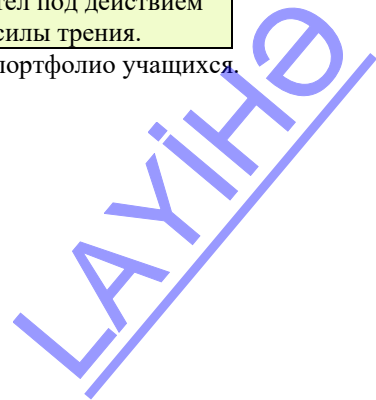
И в проекциях: $ma = F_{\text{тр}} = \mu N = \mu mg$.

Предложенные таблицы и схемы. Группам предлагается построить карту понятия «сила трения».

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведённых ниже критериев.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Объясняет	Формально объясняет причину возникновения силы трения.	Объясняет причину возникновения силы трения на примерах.	Объясняет причину возникновения силы трения применяя на практике.	Объясняет причину возникновения силы трения показывая практическое значение.
Различает	Различает виды силы трения по определению.	Различает виды силы трения по формуле.	Различает виды силы трения приводя примеры из практики.	Различает виды силы трения приводя примеры обобщения.
Определяет	Формально определяет уравнение движения под действием трения на основе физического эксперимента.	Определяет уравнение движения под действием трения на основе физического эксперимента по заранее заданной схеме.	Определяет уравнение движения под действием трения на основе физического эксперимента, приводя практические примеры.	Определяет уравнение движения под действием трения на основе физического эксперимента, выделяя наиболее важное.
Составляет и	Составляет и решает простые задачи различного характера по движению тел под действием силы трения.	Составляет и решает задачи различного характера средней степени сложности по движению тел под действием силы трения.	Составляет и решает задачи различного характера повышенной степени сложности по движению тел под действием силы трения.	Составляет и решает задачи различного характера и повышенной степени сложности содержания по движению тел под действием силы трения.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.



Урок 23/Тема: 2.10. УСЛОВИЯ РАВНОВЕСИЯ ТЕЛА

<p>Подстандарты</p>	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений. 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений. 1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений. 3.1.1. Проверяет экспериментальными методами законы механических и тепловых явлений и представляет их результаты. 3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.</p>
<p>РЕЗУЛЬТАТЫ обучения</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Объясняет условия различных видов равновесия тел. • Представляет условия равновесия тела с теоретическими и практическими примерами. • Составляет и решает задачи различного характера по применению условий равновесия тел.

Урок можно начинать с текста блока А в учебнике. Пользуясь интернетом, можно продемонстрировать иллюстрацию к знаменитой басне русского поэта И. Крылова «Лебедь, рак и щука».

Создание внутрипредметной интеграции опирается на знания учащихся, приобретенные при изучении материалов курса физики 6-го, 7-го и 10-го классов. Основываясь на этих знаниях, учащиеся обсуждают следующие предложенные учителем вопросы:

- Какую силу называют равнодействующей?
- Может ли равнодействующая сила равняться нулю?
- Что называют проекцией вектора на ось?
- Как будет двигаться тело, если действия приложенных к нему сил компенсируют (уравновешивают) друг друга?

Учащиеся схематически устанавливают, что равнодействующая, заменяющая действия сил, приложенных лебедем и щукой, равна по модулю и противоположна по направлению силе, с которой действует на рака, поэтому их общая равнодействующая равна нулю.

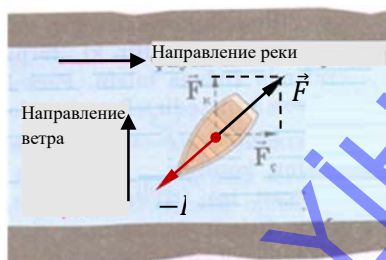
Таким образом, формируется исследовательский вопрос.

Исследовательский вопрос: *При каких условиях тело сохраняет состояние равновесия?*

Учащиеся распределяются по группам, в которых выполняют исследование «Что означает нахождение тела в состоянии равновесия?» (блок В). Задание состоит из следующей задачи.

Задача: *Можно ли удержать в равновесии лодку, на которую одновременно действуют течение реки и дующий ветер? Ответ обоснуйте схематически.*

Ответ: *На схеме чертится равнодействующая сил, с которыми на лодку действуют река и*



Müəllim vaxta qənaət etmək məqsədilə texniki imkanları olan siniflərdə “AktivInspire”, “Mimio”, “Power Point” proqramlarının birində təbiətdə tarazlıq hadisələrinə və tarazlıq şərtinə aid kiçik fraqmentlər nümayiş etdirə bilər.

Müəllim vaxta qənaət etmək məqsədilə texniki imkanları olan siniflərdə “AktivInspire”, “Mimio”, “Power Point” proqramlarının birində təbiətdə tarazlıq hadisələrinə və tarazlıq şərtinə aid kiçik fraqmentlər nümayiş etdirə bilər.

Müəllim vaxta qənaət etmək məqsədilə texniki imkanları olan siniflərdə “AktivInspire”, “Mimio”, “Power Point” proqramlarının birində təbiətdə tarazlıq hadisələrinə və tarazlıq şərtinə aid kiçik fraqmentlər nümayiş etdirə bilər.

ветер и легко определяется сила, способная удержать лодку в равновесии (вектор, обозначенный красной стрелкой).

На следующем этапе урока группы осуществляют обмен информацией и демонстрируют умения представлять усвоенные знания.

Рекомендация 1. В классах с высокими результатами обучения можно провести интервью на основе приведённых вопросов:

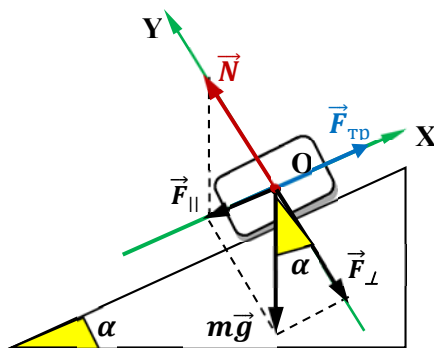
- Какие виды равновесия вам известны?
- При каких условиях возникает устойчивое равновесие?
- Какое равновесие называется безразличным?
- При каких условиях тело находится в неустойчивом равновесии?

С целью экономии времени, в классах с техническими возможностями, учитель может продемонстрировать небольшие фрагменты, связанные с явлениями равновесия в природе и состояниями равновесия одной из программ «Activ-Inspire», «Mimio», «Power Point».

Предлагаемые схемы и таблицы. Можно предложить учащимся составить карту понятия «Равновесие».

На этапе «Творческое применение» учащиеся решают задачу из блока Е учебника.

Задача: Для тела на наклонной плоскости определите: а) формулу, выражающую условие равновесия; б) какой силой уравновешивается сила трения; в) какой силой уравновешивается сила реакции опоры.



Решение: а) В векторном виде: $m\vec{a} = \vec{F}_{\text{тр}} + \vec{N} + m\vec{g}$.

Проводя проекции этих сил на оси OX и OY системы координат, получают два уравнения движения тела:

$$\begin{cases} ma_x = F_{\text{тр}} - F_{\parallel} \\ ma_y = N - F_{\perp} \end{cases}$$

б) Тело находится в равновесии на наклонной плоскости – в состоянии покоя, поэтому $a_x = 0$. Следовательно: $F_{\text{тр}} = F_{\parallel} \rightarrow F_{\text{тр}} = mgsin\alpha$.

в) Для тела, находящегося на наклонной плоскости $a_y = 0$ (это выполняется и при движении тела, так как оно движется в направлении, перпендикулярном оси OY). Поэтому: $N = F_{\perp} = mgcos\alpha$.

В разделе урока «Что вы узнали?», разъясняя значения ключевых слов, учащиеся самостоятельно обобщают основные знания, полученные в течение урока.

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведённых ниже критериев.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Объясняет	Формально объясняет условия равновесия тел.	На основании примеров объясняет условия равновесия тел.	Проводя анализ объясняет условия равновесия тел.	Объясняет условия равновесия тела, оценивая примеры из повседневной жизни.
Представляет	Представляет условия равновесия тела с теоретическими и практическими примерами на основе декларативных знаний.	Представляет условия равновесия тела путем прогнозирования с помощью теоретических и экспериментальных примеров.	Представляет условия равновесия тела, анализируя его на теоретических и практических примерах.	Представлены условия равновесия тела на основании теоретических и экспериментальных примерах.
Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи различного характера по условиям равновесия тел.	Составляет и решает задачи различного характера средней степени сложности по условиям равновесия тел.	Составляет и решает задачи различного характера повышенной степени сложности по условиям равновесия тел.	Составляет и решает задачи различного характера и повышенной степени сложности содержания по условиям равновесия тел.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 24 / Тема: РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Решаются задачи 2.6; 2.9 – 2.20 из блока заданий, относящихся к разделу.

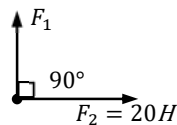
Урок 25 / ОБРАЗЦЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ МАЛОГО СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ

1. На тело действуют одинаково направленные силы $F_1 = 24$ Н, $F_2 = 106$ Н и $F_3 = 88$ Н. Определите модуль равнодействующей этих сил.

А) 118 Н В) 218 Н С) 6 Н D) 42 Н E) 170 Н

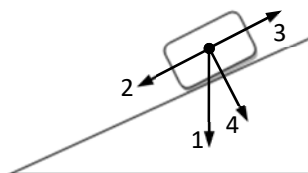
2. Равнодействующая сил, показанных на рисунке, равна 25Н. Чему равен модуль силы F_1 ?

А) 20Н В) 25Н С) 6Н D) 5Н E) 15Н



3. Тело скользит по наклонной плоскости. Как направлена равнодействующая сил, действующих на тело?

А) 1 В) 2 С) 3 D) F = 0 E) 4

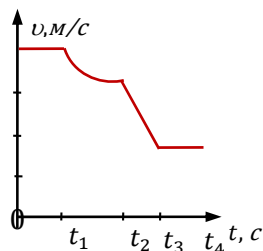


4. На тело действуют две силы, направленные под углом 60° друг к другу. Зная, что модули этих сил равны $F_1 = 10$ Н и $F_2 = 6$ Н соответственно, определите модуль их равнодействующей ($\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$).

А) 14 Н В) 16 Н С) 4 Н D) 60 Н E) 30 Н

5. На рисунке приведён график зависимости скорости движения бильярдного шара от времени. На каком временном участке модуль равнодействующей силы отличен от нуля?

А) $0 - t_1$
 В) $t_1 - t_2$
 С) $t_1 - t_3$
 D) $t_3 - t_4$
 E) $0 - t_1$ и $t_3 - t_4$

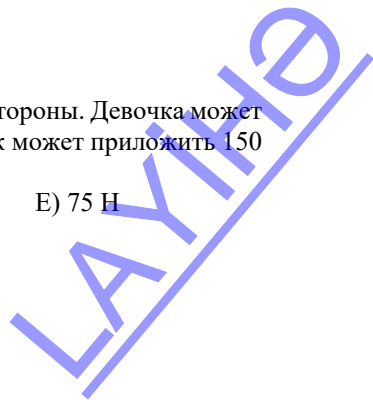


6. На тело действуют две силы, направленные под углом 90° друг к другу: $F_1 = 3$ Н и $F_2 = 4$ Н. Под действием этих сил тело получает ускорение $2,5$ м/с². Какова масса этого тела?

А) 2 кг
 В) 1 кг
 С) 7,5 кг
 D) 10 кг
 E) 12,5 кг

7. Девочка и мальчик тянут концы каната в противоположные стороны. Девочка может тянуть канат, прикладывая максимальную силу 50 Н, а мальчик может приложить 150 Н. С какой силой они натянут канат, стоя неподвижно?

А) 250 Н В) 200 Н С) 100 Н D) 50 Н E) 75 Н



8. Лошадь тянет телегу. Каково соотношение между силой \vec{F}_1 , с которой лошадь действует на телегу, и силой \vec{F}_2 , с которой телега действует на лошадь, при их равномерном движении?

- A) $F_1 \gg F_2$ B) $F_1 > F_2$ C) $F_1 < F_2$ D) $F_1 = F_2$ E) $F_1 > 0; F_2 = 0$

9. Если нить, привязанную к гвоздю в стене, потянуть за свободный конец с силой 30 Н, то она оборвется. Какую минимальную силу надо приложить в противоположных направлениях к каждому концу этой нити, чтобы она оборвалась?

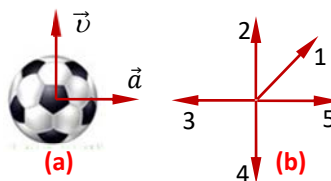


- A) 15 B) 30 C) 45 D) 60 E) 120

10. Чему равно изменение импульса тела, если на тело в течение 0,2 с действует сила 15 Н?

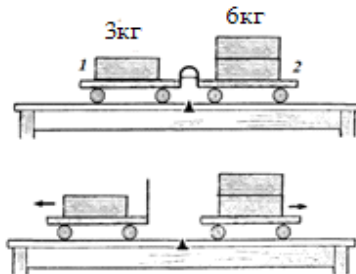
- A) $75 \frac{\text{кг}\cdot\text{м}}{\text{сек}}$ B) $15 \frac{\text{кг}\cdot\text{м}}{\text{сек}}$ C) $30 \frac{\text{кг}\cdot\text{м}}{\text{сек}}$ D) $3 \frac{\text{кг}\cdot\text{м}}{\text{сек}}$ E) $7,5 \frac{\text{кг}\cdot\text{м}}{\text{сек}}$

11. На рисунке представлены направления векторов скорости и ускорения мяча (а). С какой стрелкой совпадает направление вектора равнодействующей всех сил, приложенному к мячу (б)?



12. На картинке представлены массы тележек с грузами. Между тележками помещена сжатая с помощью нити пружина. Если нить пережечь, то тележка 1 приобретет ускорение $0,4 \text{ м/с}^2$. Какую скорость приобретет тележка 2?

- A) 1,25 м/с B) 0,8 м/с C) 0,2 м/с
D) 5 м/с E) 2 м/с



13. Масса яблока 0,3 кг. Масса Земли больше массы яблока в 10^{25} раз. Яблоко притягивается к Земле с силой в 3Н. С какой силой Земля притягивается к яблоку?

- A) Земля не притягивается к яблоку B) $3 \cdot 10^{25} \text{ Н}$ C) $3 \cdot 10^{-25} \text{ Н}$
D) 3Н E) $3^{-1} \cdot 10^{25} \text{ Н}$

14. Чему равно ускорение свободного падения на Солнце? (Масса Солнца $2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$, среднее значение радиуса Солнца $7 \cdot 10^8 \text{ м}$, $G = 6 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н}\cdot\text{м}^2}{\text{кг}^2}$).

- A) $24,4 \text{ м/с}^2$ B) 14 м/с^2 C) 84 м/с^2 D) $9,8 \text{ м/с}^2$ E) 21 м/с^2

15. Определить знак абсолютного и относительного удлинения при деформации сжатия.

- A) Δl – отрицательный; ε – отрицательный
B) Δl – отрицательный; ε – положительный
C) Δl – положительный; ε – отрицательный

- D) Δl – положительный; ε – положительный
 E) Δl – отрицательный; ε – ноль

16. Тело подвешено к крючку вертикально закрепленной пружины. Как изменится жесткость пружины, если массу тела увеличить в 3 раза, ($g = 10 \text{ м/с}^2$)?

- A) увеличится в 3 раза B) уменьшится в 3 раза C) увеличится в 9 раз
 D) не изменится E) уменьшится в 9 раз

17. Если тело движется на горизонтальной поверхности только под действием силы трения, то какой формулой можно определить его скорость (v_0 – начальная скорость тела, μ – коэффициент силы скольжения)?

- A) $v_0 + \mu gt$ B) $v_0 t + \frac{\mu gt^2}{2}$ C) $v_0 + \frac{gt}{\mu}$ D) $v_0 + \frac{\mu gt^2}{2}$ E) $v_0 - \mu gt$

18. Как изменится тормозной путь тела, если увеличить его начальную скорость в 4 раза?

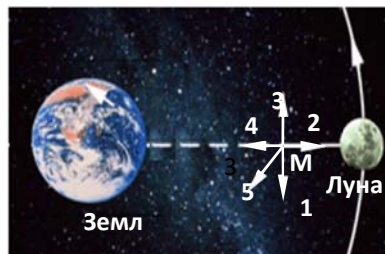
- A) Не изменится B) уменьшится в 4 раза C) увеличится в 4 раза
 D) увеличится в 16 раз E) уменьшится в 16 раз

19. Тело, массой 300 г свободно падает с высоты 5 м. Определите вес тела ($g = 10 \text{ м/с}^2$).

- A) 0 B) 15Н C) 1,5Н D) 0,6Н E) 6Н

20. В какую сторону направлена напряженность гравитационного поля Луны в точке М?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



Ответы:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
В	Е	Д	А	С	А	Д	Д	В	Е	Д	С	Д	А	В	Д	Е	Д	А	В

ГЛАВА 3

ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ

ПОДСТАНДАРТЫ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ В ГЛАВЕ

- 1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений.
- 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений.
- 1.1.3. Объясняет соотношения между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение.
- 1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений.
- 3.1.1. Проверяет экспериментальными методами законы механических и тепловых явлений и представляет их результаты.
- 3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.
- 3.2.1. Готовит презентации об установках, принципы работы которых основываются на механических и тепловых явлениях, играющих значительную роль в развитии техники.
- 3.2.2. Проводит исследования и представляет их результаты о роли физической науки в развитии техники (механические и тепловые установки).

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ГЛАВЕ:

8 часов

МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ:

1 час

Урок 26 / Тема: 3.1. ЗАМКНУТАЯ СИСТЕМА. ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА

Подстандарты	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений.</p> <p>3.1.1. Проверяет экспериментальными методами законы механических и тепловых явлений и представляет их результаты.</p> <p>3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.</p> <p>3.2.1. Готовит презентации об установках, принципы работы которых основываются на механических и тепловых явлениях, играющих значительную роль в развитии техники.</p> <p>3.2.2. Проводит исследования и представляет их результаты о роли физической науки в развитии техники (механические и тепловые установки).</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none"> • Объясняет физический смысл понятия «замкнутая система». • Объясняет причины выполнения закона сохранения в замкнутой системе. • Проверяет закон сохранения импульса на опытах, делает презентации по результатам. • Оценивает применение закона сохранения импульса в развитии современной технологии. • Составляет и решает задачи разного характера по применению закона сохранения импульса.

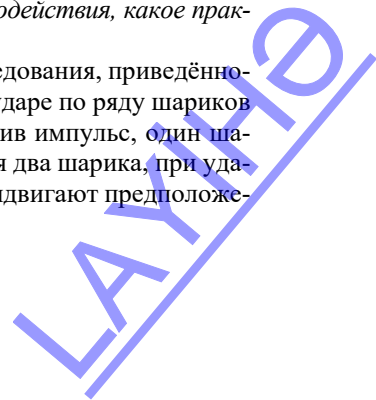
Урок можно начинать с текста, рисунка и вопросов из **блока А** учебника. Чтобы помочь учащимся обосновать их предположения, можно обратиться к ним с таким дополнительным вопросом:

- Как в соответствии с понятиями действия и противодействия, сидящий на лошади Мюнхгаузен, мог бы сам вытащить себя из болота?

Предположения, выдвинутые учащимися, выслушиваются, самые интересные выписываются на доске. Постепенно формируются исследовательские вопросы.

Исследовательские вопросы: *Каков физический смысл понятия «импульс силы»? В какой системе выполняются закономерности действия и противодействия, какое практическое его применение можно перечислить?*

Учащиеся распределяются по группам для выполнения исследования, приведённого в **блоке В** учебника, в ходе которого они выясняют, что при ударе по ряду шариков одним шариком от другого конца этого ряда отделяется, получив импульс, один шарик, при ударе двумя шариками получают импульс и отделяются два шарика, при ударе тремя шариками – три и т.д. Учащиеся ведут обсуждение и выдвигают предположения вокруг следующего возникшего вопроса:



– Как изменились импульсы тел, составляющих систему в результате их взаимодействия?

– Как изменился общий импульс этой системы?

Сразу после обсуждения учащиеся знакомятся с теоретическим материалом из **блока С** учебника, проведя обмен информацией, готовят презентацию на основе следующих положений и вопросов:

- Какую систему называют замкнутой?
- Что называют импульсом тела? Написать формулу импульса, выразить единицу его измерения в основных единицах СИ.
- Закон сохранения импульса: определение и формула.
- Абсолютно упругое столкновение двух тел: определение и формула.
- Абсолютно неупругое столкновение двух тел: определение и формула.

Рекомендация 1. Учитывая ограниченность продолжительности урока, этап «Обмен информацией» целесообразно осуществить тремя группами:

I группа: Замкнутая система. Закон сохранения импульса.

II группа: Абсолютно упругое столкновение двух тел.

III группа: Абсолютно неупругое столкновение двух тел.

Рекомендация 2. В процессе презентаций следует обратить внимание учащихся на то, что закон сохранения импульса выполняется не для всех тел, а только для тел, составляющих замкнутую систему.

• Геометрическая сумма импульсов тел, составляющих замкнутую систему, остаётся неизменной при любых движениях и взаимодействиях этих тел:

$$\vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \vec{p}_3 + \dots + \vec{p}_n = \text{const}$$

Примерами таких систем являются ружьё и пуля в нём, пушка и снаряд внутри него, ракета и топливо и т.д.

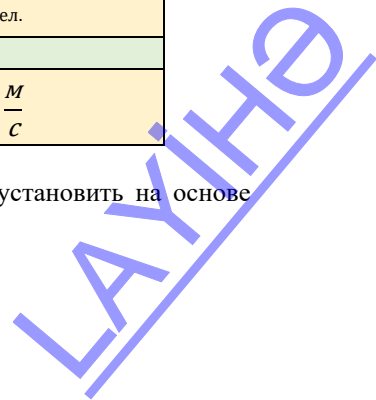
Дифференцированное обучение. Ученикам с высокими результатами обучения можно дать задание ознакомиться с материалом «Особый случай: абсолютно упругое столкновение шарика со стеной», приведённое в блоке «Углубленный материал» и поделиться полученными сведениями с товарищами.

После обсуждения презентаций следует перейти к этапу применения. В части «Оцените свои знания» решается следующая задача:

Задача: Ученик массой 50 кг со скоростью 8 м/с догоняет и запрыгивает на тележку массой 30 кг, движущуюся со скоростью 2 м/с. С какой скоростью будет двигаться тележка с учеником после этого?

Дано	Решение
$m_m = 50 \text{ кг}; v_m = 8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ $m_{\text{тел.}} = 30 \text{ кг}; v_{\text{тел.}} = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ $v = ?$	$m_m v_m + m_{\text{тел.}} v_{\text{тел.}} = v(m_m + m_{\text{тел.}})$ $v = \frac{m_m v_m + m_{\text{тел.}} v_{\text{тел.}}}{m_m + m_{\text{тел.}}}$
Вычисления	
$v = \frac{(50 \cdot 8 + 30 \cdot 2) \text{ кг} \cdot \text{м/с}}{(50 + 30) \text{ кг}} = \frac{460 \text{ м}}{80 \text{ с}} = 5,75 \frac{\text{м}}{\text{с}}$	

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведённых ниже критериев.



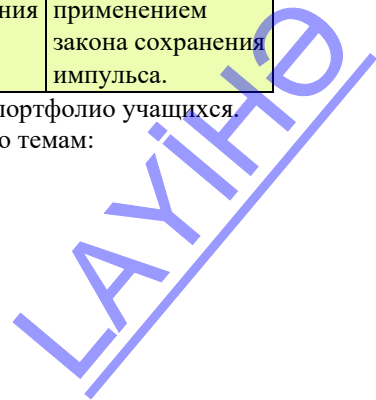
Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Комментирует	Формально комментирует физический смысл понятия «замкнутая система».	Комментирует понимая физический смысл понятия «замкнутая система».	Комментирует физический смысл понятия «замкнутая система» на основании примеров.	Комментирует обосновывая физический смысл понятия «замкнутая система»
Объясняет	Объясняет причины выполнения закона сохранения импульса в замкнутых системах на основе декларативных знаний.	Объясняет причины выполнения закона сохранения импульса в замкнутых системах своими словами.	Объясняет причины выполнения закона сохранения импульса в замкнутых системах на основании анализа.	Объясняет проводя обобщения причин выполнения закона сохранения импульса в замкнутых системах.
Представляет	Проверяется закон сохранения импульса на опытах только в групповой деятельности и представляет результаты.	Свободно проверяется закон сохранения импульса на опытах и представляет результаты.	На основании самостоятельного планирования проверяется закон сохранения импульса на опытах и представляет результаты.	Проведя обобщения проверяется закон сохранения импульса на опытах и представляет результаты.
Оценивает	Формально оценивает применение закона сохранения импульса в развитии современных технологий.	Оценивает применение закона сохранения импульса в развитии современных технологий на примерах.	Применение закона сохранения импульса в развитии современных технологий оценивается проведением теоретического анализа-синтеза.	Оценивает применение закона сохранения импульса в развитии современных технологий проведением теоретического и практического анализа.
Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи разного характера по применению закона сохранения импульса.	Составляет и решает задачи разного характера средней степени сложности по применению закона сохранения импульса.	Составляет и решает задачи разного характера повышенной степени сложности по применению закона сохранения импульса.	Составляет и решает задачи разного характера и повышенной степени сложности содержания по применению закона сохранения импульса.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Домашнее задание. Подготовить презентацию или проект по темам:

Проект: «Старт ракеты с водяным двигателем».

Презентация: «Исследование реактивного движения».



Урок 27 / Тема: 3.2. МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА И МОЩНОСТЬ

Подстандарты	1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений. 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений. 1.1.3. Объясняет взаимосвязь между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение. 1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений.
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none">• Объясняет механическую работу как физическую величину, характеризующую изменение состояния тела.• Обосновывает мощность как физическую величину, характеризующую быстроту совершения работы.• Делает презентации, основанные на теоретических и практических примерах механической работы и мощности.• Составляет и решает задачи различного характера по механической работе и мощности.

К мотивации можно приступить с вопросов из **блока А** учебника. Учащиеся ведут обсуждения и выдвигают предположения вокруг вопросов: «Как правильное выразить мнение о выигравшей команде: «Команда справа сильнее» или «команда справа мощнее»? Почему?» (Ответ: «правая команда мощнее», так как эта команда выполнила одну и ту же работу быстрее, чем другая команда). Постепенно формируются исследовательские вопросы.

Исследовательский вопрос: *От чего зависит механическая работа? Почему важно определение быстроты выполнения работы?*

Учитель формирует группы учеников для выполнения исследования «Выполнится ли одинаковая работа?» из **блока В** учебника. Они выясняют, что одна и та же механическая работа может быть выполнена с различной быстротой и определение быстроты выполнения заранее имеет важное практическое значение.

На основе теоретического материала, приведённого в **блоке С** учебника, методом «активного чтения» проводится обмен информацией. В классах с техническим оснащением можно продемонстрировать с помощью проектора различные видеофрагменты и анимации по теме «Механическая работа и мощность». Учащиеся знакомы с темой (см. Физика 7, стр. 56 – 60), поэтому не должны испытывать трудности при усвоении понятий «механическая работа» и «мощность».

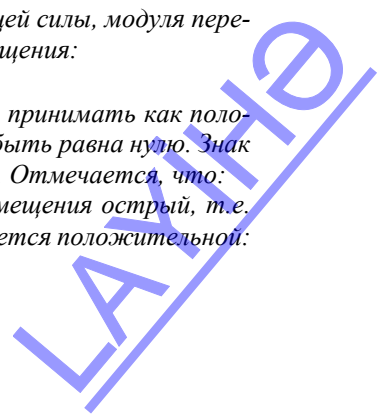
Рекомендация. *При проведении презентации следует обратить особое внимание на следующие положения:*

• *Равенство работы произведению модуля равнодействующей силы, модуля перемещения и косинуса угла между векторами этой силы и перемещения:*

$$A = F \cdot s \cdot \cos\alpha.$$

• *Являясь скалярной физической величиной, работа может принимать как положительные, так и отрицательные значения, а также может быть равна нулю. Знак работы зависит от направления векторов силы и перемещения. Отмечается, что:*

– *если угол между векторами равнодействующей силы и перемещения острый, т.е. $0^\circ \leq \alpha < 90^\circ$, тогда $\cos\alpha > 0$ и совершенная силой работа является положительной: $A > 0$;*



– если угол между векторами равнодействующей силы и перемещения тупой, т.е. $90^\circ < \alpha \leq 180^\circ$, тогда $\cos \alpha < 0$ и совершенная силой работа является отрицательной: $A < 0$;

– если направление равнодействующей силы перпендикулярно направлению перемещения, т.е. $\alpha = 90^\circ$, тогда $\cos \alpha = 0$, и равнодействующая не совершает работу: $A = 0$.

• Равенство по числовому значению работы силы, действующей на тело, движущееся на горизонтальной поверхности, площади фигуры, лежащей под графиком зависимости проекции этой силы на выбранную ось от проекции перемещения на эту ось.

• Работа, совершаемая над телом постоянной по значению равнодействующей силой, при движении этого тела между двумя данными точками не зависит от формы траектории, соединяющей эти точки.

• Возможность при постоянной мощности двигателя произвольного автомобиля получения выигрыша в силе малых значений скорости его движения или выигрыша в скорости при малых значениях силы тяги:

$$N = \frac{A}{t} = \frac{F \cdot s}{t} = F \cdot v \rightarrow F = \frac{N}{v}; v = \frac{N}{F}.$$

На следующем этапе в исследовании «Какая работа совершена мускулами атлета?» решается следующая задача:

Задача. Атлет поднял штангу массой 250 кг на высоту 2 м за 5 секунд. Определите: а) работу, произведённую мускульной силой атлета ($g = 10 \frac{M}{c^2}$);

б) сколько лошадиных сил мощности атлет использует для выполнения этой работы.

Дано	Решение и вычисления
$m = 250 \text{ кг}; t = 5 \text{ с};$ $h = 2 \text{ м}; g = 10 \frac{M}{c^2}$ $A = ? \quad N = ?$	$a) A = mgh = 250 \text{ кг} \cdot 10 \frac{M}{c^2} \cdot 2 \text{ м} = 5000 \text{ Дж};$ $b) N = \frac{A}{t} = \frac{5000 \text{ Дж}}{2 \text{ с}} = 2500 \text{ Вт} = \frac{1 \text{ л.с.} \cdot 2500 \text{ Вт}}{736 \text{ Вт}} \approx 3,4 \text{ л.с.}$ Здесь учтено: 1 л.с. = 736 Вт.

Дифференцированное обучение. Учащимся с высокими результатами обучения можно дать задание ознакомиться с материалами из блока «Углубленный материал» и провести обмен информацией с товарищами.

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведённых ниже критериев.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Объясняет	Формально объясняет почему механическая работа является физической величиной, характеризующей изменение состояния тела.	Объясняет на основании формул почему механическая работа является физической величиной, характеризующей изменение состояния тела.	Объясняет на основании анализа синтеза почему механическая работа является физической величиной, характеризующей изменение состояния тела.	Объясняет оценивая почему механическая работа является физической величиной, характеризующей изменение состояния тела.

Обосновывает	Формально обосновывает, что мощность есть физическая величина, характеризующая быстроту механической работы.	Обосновывает, что мощность есть физическая величина, характеризующая быстроту механической работы на основании приведенных примеров.	Обосновывает, что мощность есть физическая величина, характеризующая быстроту механической работы на основании проведения анализа..	Обосновывает, что мощность есть физическая величина, характеризующая быстроту механической работы приводя теоретические и практические примеры.
Представляет	Представляет механическую работу и мощность только на основе теоретических и практических примеров групповой деятельности.	Свободно представляет механическую работу и мощность на основе теоретических и практических примерах.	Проводя анализ представляет механическую работу и мощность на основе теоретических и практических примерах.	Проводя оценивая представляет механическую работу и мощность на основе теоретических и практических примерах.
Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задач различного характера по механической работе и мощности.	Составляет и решает задач различного характера средней степени сложности по механической работе и мощности.	Составляет и решает задач различного характера повышенной степени сложности по механической работе и мощности.	Составляет и решает задачи разного характера и повышенной степени сложности содержания по механической работе и мощности.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Домашнее задание. Подготовить презентацию по теме «Практическое применение со-
вершения механической работы» на основе электронных ресурсов.

Урок 28 / Тема: РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

Можно решить задачи 3.1 ÷ 3.8 из приведённого в конце главы блока заданий.

Урок 29 / Тема: 3.3. ЭНЕРГИЯ – СПОСОБНОСТЬ СИСТЕМЫ СОВЕРШИТЬ РАБОТУ. КИНЕТИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ

Подстандарты	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.3. Объясняет взаимосвязь между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение.</p> <p>1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none"> • Комментирует энергию как способность системы совершать работу. • Объясняет теорему о кинетической энергии. • Проводит теоретические исследования по теореме о кинетической энергии и представляем результаты. • Составляет и решает задачи разного характера с применением теоремы о кинетической энергии.

Мотивацию можно начинать с текста и вопросов из **блока А** учебника. К приведённым в учебнике вопросам можно добавить и следующие:

- *Против каких сил совершили работу ружейная пуля и пушечный снаряд?*
- *Какой энергией обладали они до и после взаимодействия с целью?*
- *Какова связь между совершением телом работы и его энергией?*

Предположения учащихся выслушиваются, самые интересные отмечаются на доске. Ссылаясь на знания учащихся из предыдущих лет (см. Физ.-7, стр. 61 – 67), создаётся внутри-предметная связь и формируется исследовательский вопрос.

Исследовательский вопрос: *Что означает выражение «Энергия – это способность тела совершить работу»?*

Все ученики решают качественную задачу, данную в **блоке В** учебника. Анализ задачи можно провести на основе следующих вопросов:

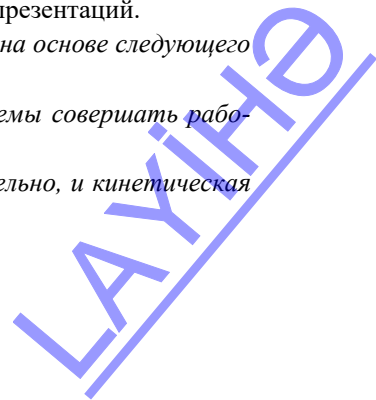
- *Какой энергией обладал автомобиль до остановки?*
- *Против каких сил автомобиль совершил работу?*
- *Как зависит совершение работы автомобилем от изменения его энергии?*

Учащиеся приходят к выводу о прямой связи между работой, совершенной против сил трения, и изменением энергии тела.

Далее учащиеся в группах знакомятся с материалом из **блока С** учебника и осуществляют обмен информацией представлением подготовленных презентаций.

Рекомендация 1. *Целесообразно подготовить презентации на основе следующего плана:*

- *Что означает выражение «энергия есть способность системы совершать работу»?*
- *Работа равнодействующей силы, движущей тело поступательно, и кинетическая энергия: теорема о кинетической энергии.*



• Изменение кинетической энергии тела, движущегося поступательно, зависит от значения работы, совершаемой равнодействующей сил, действующих на это тело.

Рекомендация 2. Следует обратить внимание учащихся на следующие положения, основанные на приведённой в книге формуле, выражающей теорему о кинетической энергии $A = E_{k2} - E_{k1} = \Delta E_k$:

а) если работа, совершённая постоянной равнодействующей силой, положительна ($A > 0$), то изменение кинетической энергии также больше нуля: $E_{k2} - E_{k1} > 0$ – кинетическая энергия возрастает;

б) если работа, совершённая постоянной равнодействующей силой, отрицательна ($A < 0$), то изменение кинетической энергии также меньше нуля: $E_{k2} - E_{k1} < 0$ – кинетическая энергия убывает;

с) если работа, совершённая постоянной равнодействующей силой, равна нулю ($A=0$), то изменение кинетической энергии также равно нулю: $E_{k2} - E_{k1} = 0$ – кинетическая энергия не меняется, остаётся постоянной ($E_{k2} = E_{k1} = \text{const}$).

Можно обратиться к классу с таким вопросом:

• На сколько верно такое утверждение: «Работа, совершаемая силой трения, всегда отрицательна, по этой причине действие силы трения всегда приводит к уменьшению кинетической энергии тела»?

• Возможно ли состояние, при котором работа силы трения будет положительной, и при его действии кинетическая энергия будет возрастать?

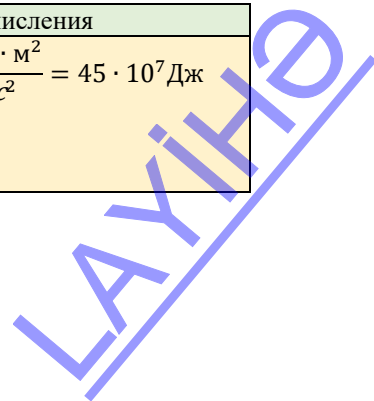
Ответ: Нет, утверждение «работа, совершаемая силой трения, всегда отрицательна, по этой причине действие силы трения всегда приводит к уменьшению кинетической энергии» неверно.

Да, возможно состояние, при котором работа силы трения будет положительной, и при этом действии кинетическая энергия будет возрастать. Например, поставив на неподвижную тележку брусок, потянем его вдоль поверхности тележки. Если при этом сила трения между бруском и поверхностью тележки будет больше силы трения между колёсами тележки и поверхностью стола, то тележка придёт в движение и её кинетическая энергия возрастает. Так как направление силы трения между бруском и поверхностью тележки совпадает с направлением движения тележки, то совершённая ею работа будет положительной.

На этапе «Творческое применение» решается задача, приведённая в блоке D учебника:

Задача 2. Какую работу необходимо совершить для остановки поезда массой 1000 тонн, движущегося со скоростью 108 км/ч?

Дано	Решение	Вычисления
$m = 1000 \text{ т} = 10^6 \text{ кг}$ $v_0 = 108 \frac{\text{км}}{\text{ч}} = 30 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ $v = 0$ $A = ?$	$A = \frac{mv_0^2}{2}$ $A = \frac{mv_0^2}{2}$	$A = \frac{10^6 \cdot 30^2 \text{ кг} \cdot \text{м}^2}{2 \cdot \text{с}^2} = 45 \cdot 10^7 \text{ Дж}$



Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведённых ниже критериев.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Комментирует	Формально комментирует энергию как способность системы совершать работу.	Комментирует понимая энергию как способность системы совершать работу.	Проводя анализ комментирует энергию как способность системы совершать работу.	Комментирует оценивая энергию как способность системы совершать работу.
Объясняет	Объясняет теорему о кинетической энергии на основании заученных фактических знаний.	Объясняет теорему о кинетической энергии на основании формул.	Проводя анализ объясняет теорему о кинетической энергии.	Объясняет теорему о кинетической энергии, записывая математические формулы делая выводы.
Представляет	Проводит теоретические исследования по теореме о кинетической энергии только в групповой деятельности и представляет результаты.	Свободно проводит теоретические исследования теоремы о кинетической энергии и представляет результаты.	Проводит теоретические исследования на основе анализа полученных знаний теоремы о кинетической энергии и представляет результаты.	Проводит обобщения теоретических исследований теоремы о кинетической энергии и представляет результаты.
Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи разного характера по применению теоремы о кинетической энергии.	Составляет и решает задачи разного характера средней степени тяжести по применению теоремы о кинетической энергии.	Составляет и решает задачи разного характера повышенной степени тяжести по применению теоремы о кинетической энергии.	Составляет и решает задачи разного характера и повышенной степени сложности содержания по применению теоремы о кинетической энергии.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 30 / Тема: 3.4. ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ

Подстандарты	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.3. Объясняет взаимосвязь между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение.</p> <p>1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none">• Объясняет физический смысл теоремы о потенциальной энергии.• Делает презентации на основе опытных примеров применения теоремы о потенциальной энергии.• Составляет и решает задачи разного характера с применением теоремы о потенциальной энергии.

Мотивацию можно начинать с обсуждения качественной задачи-рисунка из учебника. Для формирования исследовательского вопроса, соответствующего целям урока, можно вынести на обсуждение учащихся и следующие вопросы:

- От чего зависит работа силы тяжести?
- Какую энергию характеризует работа силы тяжести?

Таким образом формируются исследовательские вопросы.

Исследовательские вопросы: *Чему равна работа силы тяжести? Как эта работа зависит от траектории движения тела?*

На следующем этапе урока анализируется вторая качественная задача: «Чему равна работа силы тяжести?»

Рекомендация. *В процессе обсуждения задачи следует задавать учащимся такие наводящие вопросы, ответы на которые привели бы учащихся к следующим выводам:*

– при движении тела вниз сила тяжести, независимо от формы траектории, совершает положительную работу, а при движении тела вверх эта сила совершает отрицательную работу;

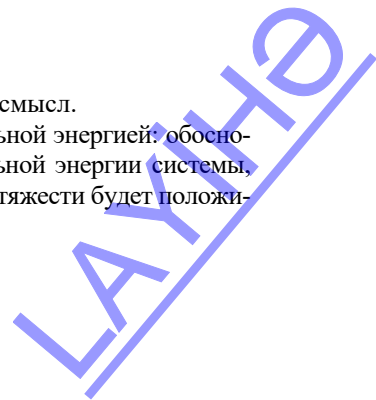
– если после движения вверх и вниз по произвольной траектории тело возвращается на первоначальную высоту ($h_1 = h_2$), то работа силы тяжести будет равна нулю. При этом начальное положение тела может совпадать или не совпадать с его конечным положением (см.: Исследование 1, рис. а и b).

Далее учащиеся в группах методом «активного чтения» знакомятся с теоретическим материалом учебника и на его основе готовят презентацию для осуществления этапа урока «обмен информацией».

Презентации охватывают следующие положения:

- Понятие «консервативная сила».
- Потенциальная энергия: определение и формула.
- Теорема о потенциальной энергии: формула и физический смысл.

Определяется связь между работой силы тяжести и потенциальной энергией: обосновывается равенство работы силы тяжести изменению потенциальной энергии системы, взятому с обратным знаком. При движении тела вниз работа силы тяжести будет положи-



тельной ($A > 0$) и потенциальная энергия тела уменьшается на величину совершенной работы: $E_{p2} < E_{p1}$. При движении тела вверх работа силы тяжести будет отрицательной ($A < 0$) и потенциальная энергия тела увеличивается на величину совершенной работы: $E_{p2} > E_{p1}$.

• Работа силы упругости и потенциальная энергия: здесь комментируется изменение потенциальной энергии деформированного тела.

После обсуждения презентаций следует обратить внимание учащихся на то, что анализ выражений «Потенциальная энергия тела, поднятого на определенную высоту над поверхностью Земли» и «Потенциальная энергия упруго деформированного тела» носит условный характер и служит упрощению формирования понятия «потенциальная энергия». В действительности потенциальная энергия является энергией взаимодействия тел или частей тела. Это значит, что тела обладают потенциальной энергией тогда, когда между ними существует взаимодействие, определяемое их пространственным расположением. Например, мяч и Земля обладают потенциальной энергией, так как между ними действует определяемая их пространственным положением сила притяжения. Упруго деформированное тело тоже обладает потенциальной энергией, так как оно взаимодействует с деформировавшим его другим телом. В результате между деформированными частями тела возникает сила упругости. Эта сила зависит от положения частей тела, например, от расстояния между спи-ралями пружины.

На этапе урока «Творческое применение» решается третья задача (качественная), которую учащиеся решат без затруднений. Они также не должны испытывать затруднения при решении следующей количественной задачи, приведённой в разделе темы «Применение в повседневной жизни». Работа силы тяжести, действующей на мяч, равна разности значений потенциальной энергии, которыми обладал мяч в начальной и конечной точках траектории:

$$A = mg(h_2 - h_1) = mgh_2 = 0,1 \text{ кг} \cdot 10 \text{ м/с}^2 \cdot 3 \text{ м} = 3 \text{ Дж}.$$

Предлагаемые таблицы и схемы. Можно предложить учащимся составить карту понятия «потенциальная энергия».

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведённых ниже критериев.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Объясняет	Формально объясняет физический смысл теоремы о потенциальной энергии.	Понимая объясняет физический смысл теоремы о потенциальной энергии.	Объясняет физический смысл теоремы о потенциальной энергии на основе анализа.	Оценивая объясняет физический смысл теоремы о потенциальной энергии.
Представляет	Делает презентации на практических примерах применения теоремы о потенциальной энергии только по групповой деятельности.	Свободно делает презентации на практических примерах применения теоремы о потенциальной энергии	На основании обобщения делает презентации на практических примерах применения теоремы о потенциальной энергии.	На основании оценивания делает презентации на практических примерах применения теоремы о потенциальной энергии.

Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи разного характера по применению теоремы о потенциальной энергии.	Составляет и решает задачи разного характера средней степени сложности по применению теоремы о потенциальной энергии.	Составляет и решает задачи разного характера повышенной степени сложности по применению теоремы о потенциальной энергии.	Составляет и решает задачи разного характера и повышенной степени сложности содержания по применению теоремы о потенциальной энергии.
----------------------------	---	---	--	---

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 31 / Тема: 3.5. ПОЛНАЯ МЕХАНИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ. ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ

Подстандарты	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений.</p> <p>3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none"> • Комментирует понятие «полная механическая энергия». • Объясняет закон сохранения полной механической энергии. • Делает презентации, основанные на теоретических исследованиях по применению закона сохранения энергии. • Составляет и решает задачи разного характера по применению закона сохранения полной механической энергии.

Мотивацию можно начинать с текста и вопроса из **блока А** учебника:

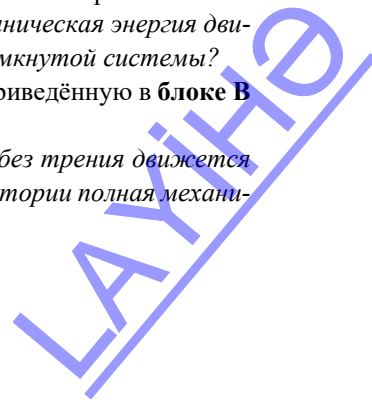
«Какой энергией обладает эта станция: кинетической или потенциальной? Почему?» (Ответ: *искусственный спутник, вращающийся вокруг Земли, вследствие своего движения обладает кинетической энергией, а вследствие взаимодействия с Землёй – потенциальной энергией*).

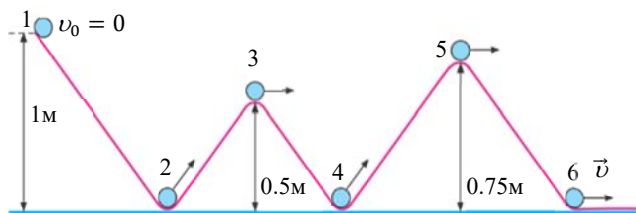
Во время обсуждения выдвинутые учащимися предположения систематизируются и отмечаются на доске, постепенно формируется исследовательские вопросы.

Исследовательские вопросы: *От чего зависит полная механическая энергия движущегося тела? Как меняется полная механическая энергия замкнутой системы?*

Учитель делит класс на группы, в которых они обсуждают приведённую в **блоке В** качественную задачу:

Задача. *Свободно выпущенный из точки 1 шарик массой m без трения движется по траектории, изображённой на рисунке. В какой точке траектории полная механическая энергия: а) максимальна? б) минимальна? с) неизменна?*





Обсуждаются следующие вопросы:

- Чему равна полная механическая энергия шарика в точке 1? (Ответ: В точке 1 полная механическая энергия шарика равна максимальной потенциальной энергии, которой обладает шарик на высоте 1 м).
- Чему равна полная механическая энергия шарика в точках 2, 4 и 6? (Ответ: полная механическая энергия шарика в точках 2, 4 и 6 равна мгновенному значению кинетической энергии, которой он обладает в момент прохождения этих точек, т.е. максимальному значению кинетической энергии).
- Чему равна полная механическая энергия шарика в точках 3 и 5? (Ответ: полная механическая энергия шарика в точках 3 и 5 равна сумме мгновенных значений кинетической и потенциальной энергии, которыми обладает шарик в момент прохождения этих точек).
- К каким выводам о полной механической энергии приводят обсуждения? (Ответ: значения полной механической энергии во всех точках одинаковы).

После обсуждений группы получают задание ознакомиться с теоретическим материалом из учебника (методом «активного чтения») и подготовить презентацию. Рекомендуется построить презентацию на основных понятиях по данной теме.

Основные понятия по теме:

- Полная механическая энергия.
- Закон сохранения полной механической энергии.
- Закон сохранения полной энергии.
- Однородность времени.

После выступлений групп целесообразно всем классом построить карту понятия «Полная энергия».

На этапе «Творческое применение» решается задача, приведённая в блоке D учебника.

Задача. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 10 м/с. Чему будет равна скорость этого тела на высоте 3,2 м (сопротивление воздуха не учитывается; $g = 10 \text{ м/с}^2$)?

Дано	Решение
$v_0 = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ $h = 3,2 \text{ м}$ $g = 10 \text{ м/с}^2$ $v = ?$	$E_T = E_K + E_P$ $\frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv^2}{2} + mgh \rightarrow \frac{v_0^2}{2} = \frac{v^2}{2} + gh \rightarrow v = \sqrt{v_0^2 - 2gh}$
Вычисления	
$v = \sqrt{v_0^2 - 2gh} = \sqrt{10^2 - 2 \cdot 10 \cdot 3,2} \frac{\text{м}}{\text{с}} = \sqrt{100 - 64} \frac{\text{м}}{\text{с}} = \sqrt{36} \frac{\text{м}}{\text{с}} = 6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$	

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведённых ниже критериев.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Комментирует	Формально комментирует понятие «полная механическая энергия».	Записывая формулу комментирует понятие «полная механическая энергия».	На основании анализа комментирует понятие «полная механическая энергия».	Комментирует понятие «полная механическая энергия» на основании теоретического и практического анализа.
Объясняет	Объясняет закон сохранения полной механической энергии на основании декларативных знаний.	Объясняет понимая закон сохранения полной механической энергии.	Объясняет закон сохранения полной механической энергии на основании анализа-синтеза.	Объясняет закон сохранения полной механической энергии проводя обобщения.
Представляет	Делает презентации о применении закона сохранения энергии только на основе теоретических исследований групповой деятельности.	Делает самостоятельные презентации, основанные на теоретических исследованиях по применению закона сохранения энергии.	Делает презентации проводя обобщения, основанные на теоретических исследованиях по применению закона сохранения энергии.	Делает презентации проводя оценивая, основанные на теоретических исследованиях по применению закона сохранения энергии.
Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи разного характера по применением закона сохранения полной механической энергии.	Составляет и решает задачи разного характера средней степени сложности по применением закона сохранения полной механической энергии.	Составляет и решает задачи разного характера повышенной степени сложности по применением закона сохранения полной механической энергии.	Составляет и решает задачи разного характера и повышенной степени сложности содержания по применением закона сохранения полной механической энергии.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 32 / Тема: 3.6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ (УРОК – ПРЕЗЕНТАЦИЯ)

Подстандарты	1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений. 3.2.1. Готовит презентации об установках, принципы работы которых основываются на механических и тепловых явлениях, играющих значительную роль в развитии техники. 3.2.2. Проводит исследования и представляет их результаты о роли физической науки в развитии техники (механические и тепловые установки).
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none"> • Собирает сведения об альтернативных источниках энергии в Азербайджане. • Проводит презентации об альтернативных источниках энергии в Азербайджане.

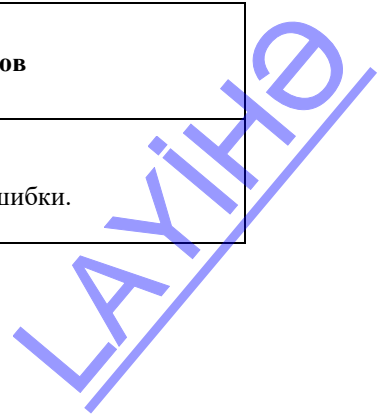
Урок-презентацию можно организовать в различных формах. Например, можно в конце предыдущего урока предоставить учащимся короткую информацию о предстоящей презентации. Затем им в виде домашнего задания поручается самостоятельно подготовить презентацию, используя учебник и другие источники информации. Презентации могут быть подготовлены индивидуально, парами или небольшими группами. На следующем уроке учащиеся выступают с подготовленными презентациями и обсуждают их.

Другую форму урока-презентации можно организовать в приведённом ниже виде.

Подготовку к проведению презентации необходимо начинать при прохождении предыдущей темы. Задания выполняются парами или небольшими группами (по 4-5 учащихся). Если позволяют технические оснащение школы и уровень подготовки учащихся, целесообразно провести презентацию с помощью электронных досок Microsoft Office Power Point или Promethean на одной из программ ActivInspire или Mimimo Studio. В противном случае готовится обычная презентация с использованием плакатов и т.д. Основная цель урока – формирование у учащихся умений и навыков выбора, обобщения, работы в группе и проведения презентации. Учащиеся должны уметь обосновать свой выбор во время презентации. Презентацию целесообразно начинать с короткого вступления и исследования вопроса «Используются ли альтернативные источники энергии в Азербайджане?»

При подготовке критериев для оценивания презентации учитель может использовать образцы, приведённые в методическом пособии. Важно, чтобы оценивание презентации было проведено не только учителем, но и одноклассниками. Способы оценивания презентации определяются учителем.

Критерии оценивания презентации	Выбрать один из вариантов
Содержание	<input type="checkbox"/> Тема не раскрыта. <input type="checkbox"/> Тема раскрыта частично. <input type="checkbox"/> Тема раскрыта, но допущены небольшие ошибки. <input type="checkbox"/> Тема раскрыта полностью.



Точность текста презентации	<input type="checkbox"/> Сведения не соответствуют теме, альтернативные источники энергии перечислены неверно. <input type="checkbox"/> Сведения не полные и не точные, допущены ошибки при перечислении альтернативных источников энергии. <input type="checkbox"/> Сведения соответствуют теме, но не полностью, допущены небольшие ошибки при перечислении альтернативных источников энергии. <input type="checkbox"/> Сведения полностью соответствуют теме и полностью её охватывают, альтернативные источники энергии перечислены верно.
Дизайн	<input type="checkbox"/> Изображения в презентации не соответствуют содержанию, не отвечают эстетическим требованиям. Текст читается с трудом. <input type="checkbox"/> Изображения в презентации частично соответствуют содержанию, не отвечают эстетическим требованиям. Текст читается с трудом. <input type="checkbox"/> Содержание презентации оформлено логично, не всегда отвечает эстетическим требованиям. Текст читается. <input type="checkbox"/> Содержание презентации оформлено логично, отвечает эстетическим требованиям. Текст читается легко.
Сотрудничество учащихся в процессе работы	<input type="checkbox"/> Работа в группе организована плохо. Участники групп не уделяют внимания друг другу и проектам остальных. <input type="checkbox"/> Участники группы не одинаково активны при осуществлении проекта. <input type="checkbox"/> Работа в группе организована правильно, но распределена между участниками не поровну. <input type="checkbox"/> Участники группы уважительны и внимательны друг к другу. Работа в группе распределена между участниками поровну.

Критерии оценивания презентации учащимися:

Критерии		Да	Нет
1	Все участники группы участвуют в презентации.		
2	Презентация интересна, в содержании нет ошибочной информации.		
3	Дизайн слайдов интересный.		
4	В работе нет орфографических ошибок.		
5	Выступающие чётко и точно выражают свои мысли.		
6	В презентации имеются интересные исторические факты, связанные с альтернативными источниками энергии.		
7	Обосновывается предпочтение и применение альтернативных источников энергии.		
8	При подготовке презентации учтена последовательность преподавания информации учебника.		

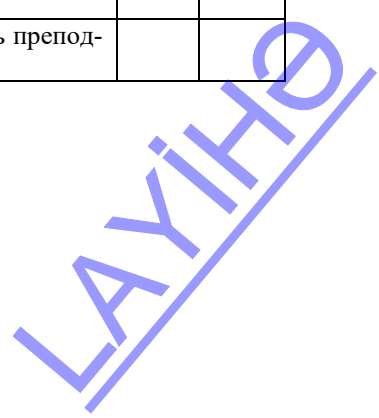


Таблица итогового оценивания презентации

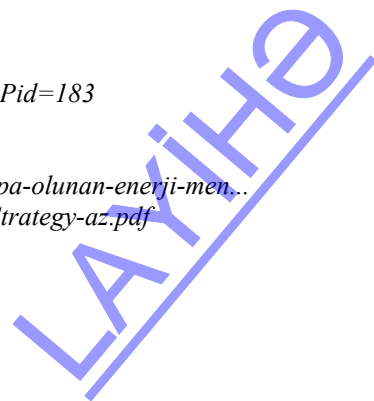
КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ	<i>Максимум баллов</i>	<i>Оценки групп</i>	<i>Оценки учителя</i>
ДИЗАЙН И СОТРУДНИЧЕСТВО			
• Презентация соответствует полученному заданию	10		
• Теоретический материал, рисунки точны и аккуратны	5		
• Результаты обоснованы	6		
• Работа каждого ученика очевидна	4		
СОДЕРЖАНИЕ			
Содержание не охвачено	5		
Содержание охвачено частично	7		
Содержание охвачено, но имеются ошибки	8		
Содержание охвачено и полностью раскрыто	10		
Итого	55		

Критерии для оценивания учащимися своей деятельности

МОИ ДОСТИЖЕНИЯ	<i>+/-</i>
Я приобрёл иллюстрации, необходимые для нашей презентации	
Я перечислил альтернативные источники энергии	
Я прокомментировал важную роль альтернативных источников энергии в развитии нашего общества.	
Я продемонстрировал умение сотрудничать с товарищами по группе.	
Я сумел придать презентации необходимый дизайн.	
Я сумел выбрать интересные факты для проекта.	
Я сумел сформулировать вопросы во время работы над проектом и ответить на возникшие вопросы.	
Участвуя в работе над проектом, я понял, какие умения помогут мне добиться успеха.	

Электронные ресурсы:

1. https://az.wikipedia.org/wiki/Kateqoriya:Azərbaycan_su_elektrik_stansiyaları
2. https://az.wikipedia.org/wiki/Mingəçevir_SES
3. www.azerenerji.gov.az/index.php?option=com_content&view=article...
4. www.azerbaijans.com › Baş səhifə › İQTİSADİYYAT
5. www.president.az/articles/8577
6. www.president.az/articles/3184
7. www.minenergy.gov.az/?e=526
8. <http://www.azerbaijan-news.az/index.php?Lng=aze&year=2009&Pid=183>
9. www.osce.org/az/baku/40023?download=true
10. lib.aliyevheritage.org/az/3316976.html
11. eco.gov.az/.../405-azerbaycan-respublikasinda-alternativ-ve-berpa-olunan-enerji-men...
12. www.carecprogram.org/uploads/docs/AZE-Renewable-Energy-Strategy-az.pdf
13. www.bizim Yol.info/news/61753.html



14. axar.az/m/view.php?id=64300
15. www.qlobalenerji.az/page.php?sh=dHvrZW5tel9lbnJq
16. https://az.wikipedia.org/wiki/Külək_enerjisi
17. www.qlobalenerji.az/page.php?sh=YXpfa2xrX2Vu
18. https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/.../TYqdimat_Strategiya.pdf
19. [referat.ilkaddimlar.com/d word refe hidro 5030.docx](http://referat.ilkaddimlar.com/d_word_refe_hidro_5030.docx)
20. azertag.az/.../Azerbaycanda_kulek_ve_gunes_enerjisinden_istifade_uchun_elverisli_i...
21. www.xalqqazeti.com/az/news/economy/40986
22. www.anspress.com/iqtisadiyyat/07.../kulek-enerjisi-azerbaycana-baha-basa-gelmeyece...
23. apa.az/.../azerbaycanda-gunes-ve-kulek-enerjisinden-genis-istifade-olunmasi-meqsedil...
24. www.anl.az/down/meqale/azerbaycan/2010/aprel/114197.htm
25. www.feedly.today/.../azerbaycanda-kulek-ve-gunes-enerjisinden-istifade-ucun-elveris..
26. regionplus.az/az/articles/view/5036
27. news.atv.az/news/tech/14925-alternativ-energetika-kulek-enerjisinin-gucu
28. deyerler.org/100916-alternativ-enerji-mjnbjlrjri-kgjlk-enerjisi-ii-yazd.html

Урок 33 / Тема: РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Решение задач 3.9÷3.20 из блока заданий в конце раздела.

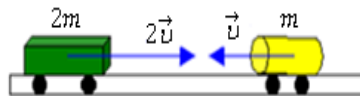
Урок 34 / ОБРАЗЦЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ МАЛОГО СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ

1. Какие тела составляют замкнутую систему?

- A) взаимодействующие не между собой, а с другими телами;
- B) взаимодействующие и между собой, и с другими телами;
- C) не взаимодействующие ни между собой, ни с другими телами;
- D) взаимодействующие между собой и не взаимодействующие с другими телами;
- E) тела одинакового размера, не взаимодействующие между собой.

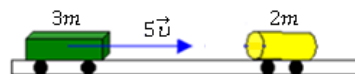
2. На рисунке изображены две тележки, движущиеся на горизонтальной поверхности в противоположных направлениях. С какой скоростью будут двигаться эти тележки после абсолютно неупругого столкновения?

- A) v B) $2v$ C) $3v$ D) $v/2$ E) $4v$



3. С какой скоростью будут двигаться изображённые на рисунке тележки после абсолютно неупругого столкновения первой тележки о покоящуюся вторую тележку?

- A) v B) $2v$ C) $3v$ D) $5v$ E) $4v$



4. Стальной шарик, движущийся со скоростью 8 м/с, после абсолютно упругого центрального удара с покоящимся шариком покатился в обратном направлении со скоростью 0,5 м/с. С какой скоростью начал двигаться после удара второй шарик?

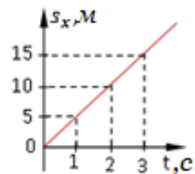
- A) 4 м/с B) 8 м/с C) 7,5 м/с D) 0,5 м/с E) 8,5 м/с

5. Стальной шарик массой 100 грамм, движущийся со скоростью 5 м/с, после абсолютно упругого центрального столкновения со вторым шариком, находящемся в покое, покатился обратно со скоростью 3 м/с. Определите массу второго шарика, который после столкновения начал двигаться со скоростью 2 м/с.

- A) 200 г B) 400 г C) 600 г D) 800 г E) 500 г

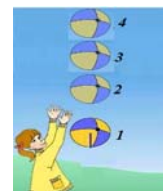
6. По графику зависимости проекции перемещения тела массой 5 кг от времени. Определите его кинетическую энергию в момент времени $t = 3$ с.

- A) 37,5 Дж B) 15 Дж C) 25 Дж D) 125 Дж E) 62,5 Дж



7. Мяч брошен вертикально вверх. В какой точке траектории сумма кинетической и потенциальной энергий мяча будет максимальной (сопротивление воздуха не учитывается)?

- A) в точке 1
- B) во всех точках траектории одинакова
- C) в точке 2 D) в точке 3 E) в точке 4



8. Какой кинетической энергией будет обладать тело массой 3 кг, свободно падающее с высоты 45 м ($g = 10 \text{ м/с}^2$)?

- A) 270 Дж B) 135 Дж C) 2700 Дж D) 675 Дж E) 1350 Дж

9. Для каких сил выполняется теорема о кинетической энергии?

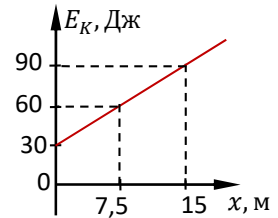
- A) только для сил электромагнитной природы
- B) только для гравитационных сил C) для всех сил природы
- D) только для силы упругости E) только для силы трения

10. Кинетическая энергия тела равна 55 Дж. Чему станет равна кинетическая энергия этого тела, если действующая на неё равнодействующая сила совершит работу – 15 Дж?

- A) 35 Дж B) 60 Дж C) 30 Дж D) 40 Дж E) 70 Дж

11. По графику зависимости кинетической энергии тела от его координат определите равнодействующую сил, действующих на тело.

- A) 10 Н B) 8 Н C) 12 Н D) 4 Н E) 6 Н



12. Какая из сил является консервативной?

1 – сила трения; 2 – сила упругости; 3 – сила тяжести.

- A) только 3 B) 2 и 3 C) только 2 D) 1 и 3 E) только 1

13. Сила тяжести, действующая на тело, совершает отрицательную работу. Как при этом изменяется потенциальная энергия тела?

- A) не изменяется B) увеличивается C) сначала увеличивается, затем уменьшается
D) уменьшается E) сначала уменьшается, затем увеличивается

14. Сила тяжести, действующая на тело, совершает отрицательную работу. Как при этом изменяется кинетическая энергия тела?

- A) не изменяется B) увеличивается C) сначала увеличивается, затем уменьшается
D) уменьшается E) сначала уменьшается, затем увеличивается

15. Как изменится кинетическая энергия тела при уменьшении его скорости в 5 раз?

- A) не изменится B) увеличится в 5 раз C) уменьшится в 25 раз
D) уменьшится в 5 раз E) увеличится в 25 раз

16. Определите потенциальную энергию пружины жёсткостью 1 кН/м, сжатую под действием силы 100 Н.

- A) 0,5 Дж B) 50 Дж C) 1 Дж D) 1 Дж E) 5 Дж

17. Максимальная высота подъёма тела, брошенного вертикально вверх, равна 12 м. На какой высоте кинетическая энергия тела в 3 раза больше его потенциальной (сопротивление воздуха не учитывается)?

- A) 3 м B) 4 м C) 5 м D) 6 м E) 7,5 м

18. Тело брошено вертикально вверх. На высоте 5 м его потенциальная энергия была в 4 раза больше кинетической. На какую максимальную высоту поднимется тело (сопротивление воздуха не учитывается)?

- A) 5,2 м B) 10,2 м C) 12,25 м D) 5,25 м E) 8,2 м

19. Тело массой 2,5 кг брошено вертикально вверх с начальной скоростью 1,2 м/с. Определите полную механическую энергию тела (сопротивление воздуха не учитывается).

- A) 3,6 Дж B) 36 Дж C) 1,8 Дж D) 0,18 Дж E) 18 Дж

20. Тело массой 4 кг свободно падает с высоты 15 м. Определите полную механическую энергию тела (сопротивление воздуха не учитывается, $g = 10 \text{ м/с}^2$).

- A) 60 Дж B) 600 Дж C) 75 Дж D) 7,5 Дж E) 750 Дж

Ответы:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D	A	C	C	B	E	B	E	C	D	D	B	B	D	C	E	A	D	C	B

ГЛАВА 4

МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

ПОДСТАНДАРТЫ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ В ГЛАВЕ

- 1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений.
- 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений.
- 1.1.3. Объясняет соотношения между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение.
- 1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений.
- 2.2.2. Решает задачи взаимодействия тел и частиц тела в связанных системах.
- 3.1.1. Проверяет экспериментальными методами законы механических и тепловых явлений и представляет их результаты.
- 3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.
- 3.2.1. Готовит презентации об установках, принципы работы которых основываются на механических и тепловых явлениях, играющих значительную роль в развитии техники.

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ГЛАВЕ: **10 часов**

МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ: **1 час**

Урок 36 / Тема: 4.1. КОЛЕБАТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ. СВОБОДНЫЕ КОЛЕБАНИЯ

Подстандарты	1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений. 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений. 1.1.3. Объясняет взаимосвязь между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение. 1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений. 3.1.1. Проверяет экспериментальными методами законы механических и тепловых явлений и представляет их результаты. 3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none">• Классифицирует механические колебания по видам.• Комментирует величины, характеризующие свободные колебания, и математические и графические связи между этими величинами.• Проводит теоретические и экспериментальные исследования, связанные с «гармоническими колебаниями», и представляет результаты.• Составляет и решает различные задачи, связанные с применением зависимостей между характеристиками свободных колебаний.

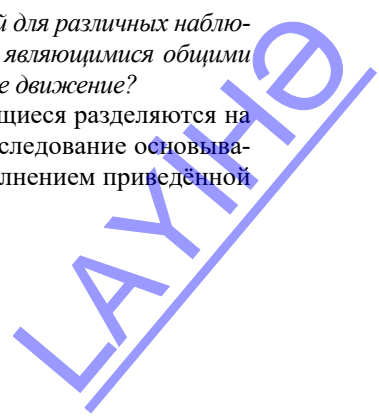
Мотивацию можно начинать с информации, данной в блоке А учебника, и соответствующих вопросов. При этом целесообразно использовать внутрипредметную интеграцию с материалом, изучаемым в курсе физики 7-го класса (см. Физ.-7, стр. 120-123). Поэтому к данным в теме вопросам можно добавить и следующие:

- Какие из происходящих вокруг движений могут быть примерами колебательного движения?
- Как вы понимаете положение «Колебательное движение является периодическим»?
- Какими величинами, характеризующими только колебательное движение, этот вид движения отличается от других, например, прямолинейного равномерного и прямолинейного равноускоренного?

Таким образом, формируются исследовательские вопросы.

Исследовательские вопросы: *Какая особенность является общей для различных наблюдаемых в жизни колебательных движений? Какими величинами, являющимися общими для всех периодических движений, характеризуется колебательное движение?*

Выдвинутые предположения записываются на доске, затем учащиеся разделяются на группы и приступают к выполнению данного исследования. Исследование основывается на применении логического мышления и выполняется заполнением приведённой таблицы:



Различные движения	Отличительные особенности	Общие особенности
Движения поплавок на поверхности воды		
Движение Луны вокруг Земли		
Движение качелей		
Движение режущей дерево пилы		
Движение груза на динамометре		
Движение поршня в двигателе		
Движения юлы на плоскости		

Результаты исследования могут быть обсуждены с помощью вопросов, приведённых в учебнике. Учащиеся делают следующие выводы:

- движения выполняются различными системами тел;
- движения всех систем периодичны;
- движение одних систем, совершающих периодическое движение, является вращательным, а движение других систем является колебательным;
- колебания совершаются с различными амплитудами, они различаются периодами колебаний и т.д.

На следующем этапе группы получают задание, прочитав теоретический материал по теме, подготовить по ней презентацию в соответствии с нижеприведенными вопросами:

- Что называют колебательной системой?
- Какой процесс называют механическим колебательным движением?
- Какие колебания называют свободными? При каких условиях они возникают?
- Что характеризуют перемещение и амплитуда при колебательном движении?
- Что называют частотой и периодом колебаний?
- Какие колебания называют свободными гармоническими?
- Что представляет собой график гармонического колебательного движения?

Рекомендация. Надо графически изобразить изменение с течением времени положения тела в процессе его колебаний около положения равновесия. С этой целью можно продемонстрировать или опыт, приведённый в учебнике, или заранее подготовленный опыт «Изображение колебаний», и привлечь учащихся для его осуществления.

Предлагаемые таблицы и схемы. После презентаций групп им предлагается построить карту понятия «Механические колебания».

На этапе «Творческое применение» можно решить задачу, предложенную в блоке **Д** учебника, либо другую задачу, соответствующую общим результатам обучения класса. **Задача 3.** Комар за 1 секунду взмахивает крыльями 600, период колебания крыльев осы 5 мс. Какое насекомое взмахивает крыльями более всего и сколько делает взмахов крыльями за 1 минуту?

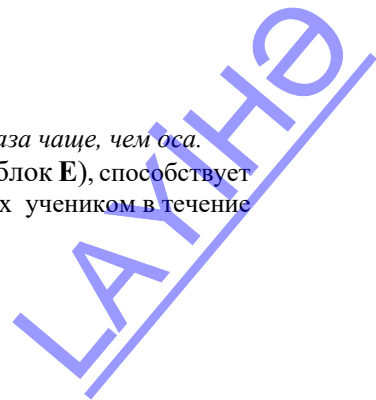
Решение:

$$v_{\text{комар}} = 600 \frac{\text{вз.кр.}}{\text{сек}} = 600 \cdot 60 \frac{\text{вз.кр.}}{\text{мин}} = 36\,000 \frac{\text{вз.кр.}}{\text{мин}};$$

$$v_{\text{оса}} = \frac{\text{вз.кр.}}{5 \text{ мс}} = \frac{\text{вз.кр.}}{5 \cdot \frac{1}{10^3} \text{ мин}} = \frac{60\,000 \text{ вз.кр.}}{5 \text{ мин}} = 12\,000 \frac{\text{вз.кр.}}{\text{мин}}.$$

Таким образом, комар за 1 минуту взмахнет крыльями в 3 раза чаще, чем оса.

Задание, приведённое в подразделе темы «Что вы узнали?» (блок **Е**), способствует самостоятельному обобщению основных знаний, приобретённых учеником в течение всего урока:



Понятие	Определение
Механические колебания	
Периодическое колебательное движение	
Свободные колебания	
Перемещение при колебательном движении	
Затухающие колебания	
Гармонические колебания	
Характеристика	Определение, формула, единица измерения
Перемещение	
Амплитуда	
Период колебаний	
Частота колебаний	
Частота оборотов	

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведённых ниже критериев.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Классифицирует	Формально классифицирует механические колебания по видам.	Понимая классифицирует механические колебания по видам.	Классифицирует механические колебания по видам на основании практических примеров.	Классифицирует механические колебания по видам на основании теоретических и практических примеров.
Комментирует	Комментирует график на основе декларативных знаний характеристик свободных колебаний и зависимостей между ними.	Комментирует график на основе математических формул характеристик свободных колебаний и зависимостей между ними.	Комментирует график проводя анализ характеристик свободных колебаний и зависимостей между ними.	Комментирует график оценивая характеристики свободных колебаний и зависимостей между ними.
Представляет	Представляет теоретические и экспериментальные исследования, связанные с «гармоническими колебаниями» только в групповой деятельности и представляет результаты.	Представляет презентации на основе независимых теоретических и экспериментальных исследований, касающихся «гармонических колебаний».	Анализирует «гармонические колебания» и представляет презентации на основе теоретических и экспериментальных исследований.	Делает обобщения о «гармонических колебаниях» и представляет презентации на основе теоретических и экспериментальных исследований.

Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи различного характера, связанные с применением зависимостей между характеристиками свободных колебаний.	Составляет и решает задачи различного характера средней степени сложности, связанные с применением зависимостей между характеристиками свободных колебаний.	Составляет и решает задачи различного характера повышенной степени сложности, связанные с применением зависимостей между характеристиками свободных колебаний.	Составляет и решает задачи различного характера и повышенной степени сложности содержания, связанные с применением зависимостей между характеристиками свободных колебаний.
----------------------------	---	---	--	---

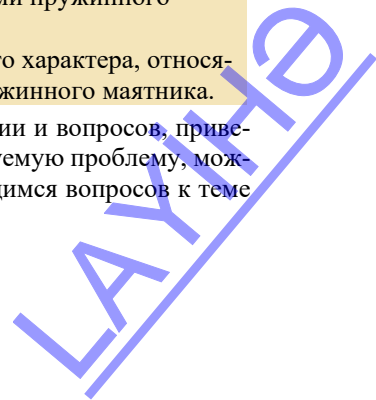
В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 37 / Тема: 4.2. ГАРМОНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ ПРУЖИННОГО МАЯТНИКА

Подстандарты	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.3. Объясняет взаимосвязь между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение.</p> <p>1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений.</p> <p>3.1.1. Проверяет экспериментальными методами законы механических и тепловых явлений и представляет их результаты.</p> <p>3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none"> • Объясняет уравнение гармонических колебаний пружинного маятника. • Опытным путём определяет величины, от которых зависят период и частота гармонических колебаний пружинного маятника. • Проводит теоретические и практические исследования, связанные с гармоническими колебаниями пружинного маятника, и представляет результаты. • Составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к гармоническим колебаниям пружинного маятника.

Этап мотивации можно осуществить с помощью информации и вопросов, приведённых в **блоке А** учебника. Чтобы привнести ясность в исследуемую проблему, можно в некоторой степени приблизить содержание заданных учащимся вопросов к теме урока:

- *Что называют маятником?*



- Какие маятники вам известны из материалов младших классов?
- Какой маятник называют пружинным?
- Какие условия необходимы для возникновения колебаний в маятнике, например, в пружинном?
- От чего зависят величины, характеризующие колебания пружинного маятника, – период колебаний и частота?

Самые интересные предположения учащихся записываются на доске, постепенно формируется исследовательский вопрос.

Исследовательский вопрос: От чего зависят период и частота колебаний маятника?

Учащиеся в группах выполняют исследование: «Изучение колебаний пружинного маятника» из блока В учебника в соответствии с представленными указаниями. Они сначала выясняют, что период и частота колебаний пружинного маятника не зависят от амплитуды колебаний. Выполнив следующий этап исследования, учащиеся «открывают» для себя, что период и частота колебаний пружинного маятника зависят от массы груза, висящего на пружине, и от жесткости пружины.

На следующем этапе учащиеся в группах на основе теоретического материала из блока С учебника осуществляют обмен информацией и подготовку презентаций. В презентациях должны найти отражение следующие положения:

- Причины возникновения колебаний в пружинном маятнике.
- Практическое значение изучения гармонических колебаний пружинного маятника.
- Вывод уравнения гармонических колебаний пружинного маятника.
- Выяснение зависимости периода и частоты колебаний пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины.

Рекомендация. После презентаций внимание учащихся обращают на принятие упрощений при изучении пружинного маятника, например, при получении уравнения колебаний. Здесь имеются в виду в основном два условия:

- 1) действия сил трения считаются незначительными, поэтому силы, сопротивляющиеся колебаниям, не приняты во внимание;
- 2) деформация пружины принята достаточно малой, поэтому её можно считать упругой и применить закон Гука: $F_{\text{упр.х}} = -kx$.

На этапе «Творческое применение» выполняется исследование «Как изменятся период и частота?», включающее решение следующей задачи:

Задача. Как изменятся период и частота колебаний пружинного маятника, если его амплитуду увеличить в 2 раза, а массу подвешенного к пружине груза уменьшить в 4 раза?

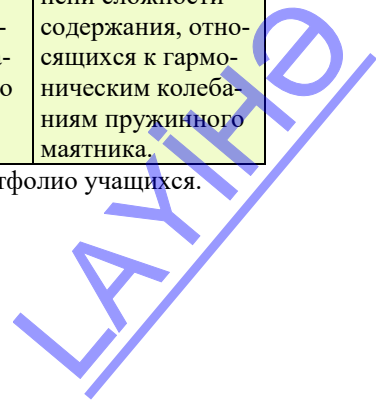
Дано	Решение и вычисления
$A_2 = 2A_1$ $m_2 = \frac{1}{4}m_1$ $\frac{T_2}{T_1} = ?$ $\frac{\nu_2}{\nu_1} = ?$	$\frac{T_2}{T_1} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{m_2}{k}}}{2\pi\sqrt{\frac{m_1}{k}}} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} = \sqrt{\frac{m_1}{4m_1}} = \frac{1}{2} \rightarrow T_2 = \frac{T_1}{2}.$ <p>Период колебаний уменьшится в 2 раза.</p> $\frac{\nu_2}{\nu_1} = \frac{\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m_2}}}{\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m_1}}} = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}} = \sqrt{\frac{4m_1}{m_1}} = 2 \rightarrow \nu_2 = 2\nu_1.$ <p>Частота колебаний увеличится в 2 раза.</p>

Предлагаемые таблицы и схемы. После выполнения исследования весь класс составляет карту понятия «Пружинный маятник».

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведённых ниже критериев.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Объясняет	Формально объясняет уравнение гармонических колебаний пружинного маятника.	Объясняет уравнение гармонических колебаний пружинного маятника сопоставляя с формулами известные из математики.	Объясняет уравнение гармонических колебаний пружинного маятника на основании анализа-синтеза.	Объясняет уравнение гармонических колебаний пружинного маятника проводя обобщение.
Определяет	Величины, от которых зависят период, и частота гармонических колебаний пружинного маятника не может определить экспериментально только групповой деятельностью.	Величины, от которых зависят период, и частота гармонических колебаний пружинного маятника опытно определяется, записывая формулы.	Величины, от которых зависят период, и частота гармонических колебаний пружинного маятника опытно определяется на основании сравнения.	Величины, от которых зависят период, и частота гармонических колебаний пружинного маятника опытно определяется на основании физических закономерностей.
Представляет	Проводит теоретические и практические исследования, связанные с гармоническими колебаниями пружинного маятника только в групповой деятельности и представляет результаты.	Свободно проводит теоретические и практические исследования, связанные с гармоническими колебаниями пружинного маятника и представляет результаты.	Проводит теоретические и практические исследования, связанные с гармоническими колебаниями пружинного маятника на основании анализа и синтеза и представляет результаты.	Обобщая проводит теоретические и практические исследования, связанные с гармоническими колебаниями пружинного маятника и представляет результаты.
Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи различного характера, относящихся к гармоническим колебаниям пружинного маятника.	Составляет и решает задач различного характера средней степени сложности, относящихся к гармоническим колебаниям пружинного маятника.	Составляет и решает задач различного характера повышенной степени сложности, относящихся к гармоническим колебаниям пружинного маятника.	Составляет и решает задачи различного характера и повышенной степени сложности содержания, относящихся к гармоническим колебаниям пружинного маятника.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.



Урок 38 / Тема: 4.3. ГАРМОНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МАЯТНИКА

Подстандарты	1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений. 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений. 1.1.3. Объясняет взаимосвязь между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение. 1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений. 3.1.1. Проверяет экспериментальными методами законы механических и тепловых явлений и представляет их результаты. 3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none">• Объясняет уравнение гармонических колебаний математического маятника и объясняет его.• Опытным путём определяет величины, от которых зависят период и частота колебаний математического маятника.• Проводит теоретические исследования, связанные с гармоническими колебаниями математического маятника, и представляет результаты.• Составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к гармоническим колебаниям математического маятника.

Этап мотивации можно осуществить ознакомлением с историческими фактами, приведёнными в **блоке А** учебника, а вопрос из этого блока может стать исследовательским.

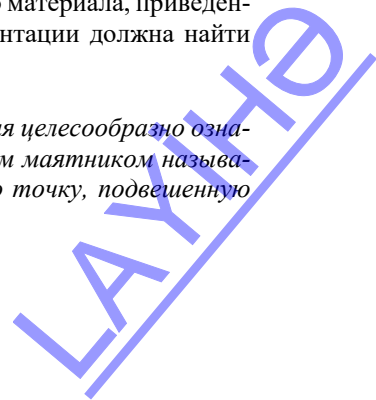
Исследовательский вопрос: *От чего зависят период и частота колебаний нитяного маятника?*

После выдвижения учащимися предположений, выполняется исследование «Изучение колебаний нитяного маятника», данное в **блоке В** учебника. Оно выполняется на основе приведённых указаний. Сначала учащиеся выясняют, что период и частота колебаний нитяного маятника не зависят от амплитуды его колебаний, затем выясняют, что они также не зависят от массы груза, висящего на маятнике. На третьем этапе исследования учащиеся определяют, что период и частота колебаний нитяного маятника зависят от его длины.

Далее группы готовят презентацию на основе теоретического материала, приведённого в **блоке С** и осуществляют обмен информацией. В презентации должна найти своё отражение следующая информация:

• **Понятие «математический маятник»**

Рекомендация 1. *Для формирования у учащихся данного понятия целесообразно ознакомить их с приведённой ниже информацией. Математическим маятником называют находящуюся в гравитационном поле Земли материальную точку, подвешенную*



на невесомой и нерастяжимой нити. Это идеализированная модель, верно описывающая реальный маятник только при определенных условиях. Реальный маятник можно считать математическим при следующих условиях:

- Длина нити должна быть во много раз больше размеров подвешенного на ней тела (в этом случае его можно считать материальной точкой).
- Нить должна быть такой тонкой, что её массой можно было бы пренебречь (и считать её невесомой).
- Деформация нити должна быть настолько незначительной, что её можно было не принимать во внимание. Этого можно добиться, отклоня маятник на малые углы от положения равновесия ($5^\circ \div 8^\circ$)

• Причины возникновения свободных колебаний математического маятника.

Рекомендация 2. Учащимся следует учесть нижеследующую информацию при подготовке презентации о понятии «Математический маятник».

Можно отметить две главные причины возникновения свободных колебаний математического маятника:

- Действующая на маятник сила натяжения – эта сила препятствует удалению маятника от положения равновесия; действующая на маятник сила тяжести – она вынуждает маятник вернуться в состояние равновесия.
- Инертность маятника – в результате маятник, сохраняя свою скорость, не останавливается в положении равновесия, а продолжает своё движение.

- Вывод уравнения гармонических колебаний математического маятника.
- Определение зависимости периода и частоты колебаний математического маятника от его длины и ускорения свободного падения.
- Практическое значение изучения гармонических колебаний математического маятника.

Рекомендация 3. После выступлений лидеров групп с презентациями, можно отметить, что формула зависимости периода математического маятника от ускорения свободного падения дает возможность вычислить значение этого ускорения в различных местах Земли. Этот метод имеет важное значение с точки зрения проведения гравиметрических работ по разведке полезных ископаемых.

На этапе «Творческое применение» в исследовании «Чему равен период колебаний?» решается следующая задача:

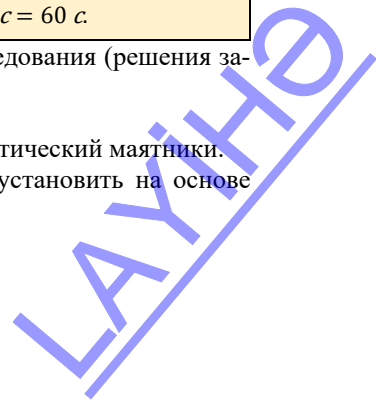
Задача. Определите период колебаний математического маятника длиной 225 см. Сколько времени потратит этот маятник на 20 колебаний (сопротивление воздуха не учитывается; $g = 9 \frac{M}{c^2}$; $\pi = 3$)?

Дано	Решение и вычисления
$l_1 = 225 \text{ см} = 2,25 \text{ м}$ $N = 20; g = 9 \frac{M}{c^2}$ $\pi = 3$ $T - ?$	$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2 \cdot 3 \sqrt{\frac{2,25}{9} c^2} = 2 \cdot 1,5c = 3c$ $T = \frac{t}{N} \rightarrow t = NT = 20 \cdot 3c = 60 c$

Предлагаемые таблицы и схемы. После выполнения исследования (решения задачи) весь класс выполняет одно из следующих заданий:

- Составить карту понятия «Математический маятник»
- Сравнить с помощью диаграммы Венна пружинный и математический маятники.

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведенных ниже.

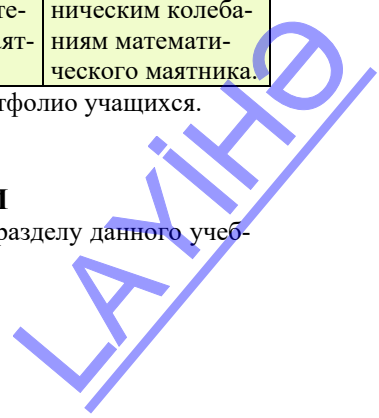


Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Объясняет	Формально объясняет уравнение движения гармонических колебаний математического маятника.	Объясняет уравнение гармонических колебаний математического маятника сопоставляя с формулами известные из математики.	Объясняет уравнение гармонических колебаний математического маятника на основании анализа-синтеза.	Объясняет уравнение гармонических колебаний математического маятника проводя обобщение.
Определяет	Величины, от которых зависят период, и частота гармонических колебаний математического маятника не может определить экспериментально только групповой деятельностью.	Величины, от которых зависят период, и частота гармонических колебаний математического маятника опытно определяется, записывая формулы.	Величины, от которых зависят период, и частота гармонических колебаний математического маятника опытно определяется на основании сравнения.	Величины, от которых зависят период, и частота гармонических колебаний математического маятника опытно определяется на основании физических закономерностей.
Представляет	Проводит теоретические исследования, связанные с гармоническими колебаниями математического маятника только в групповой деятельности и представляет результаты.	Свободно проводит теоретические исследования, связанные с гармоническими колебаниями математического маятника и представляет результаты.	Проводит теоретические исследования, связанные с гармоническими колебаниями математического маятника на основании анализа и синтеза и представляет результаты.	Обобщая проводит теоретические исследования, связанные с гармоническими колебаниями математического маятника и представляет результаты.
Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи различного характера, относящихся к гармоническим колебаниям математического маятника.	Составляет и решает задач различного характера средней степени сложности, относящихся к гармоническим колебаниям математического маятника.	Составляет и решает задач различного характера повышенной степени сложности, относящихся к гармоническим колебаниям математического маятника.	Составляет и решает задачи различного характера и повышенной степени сложности содержания, относящихся к гармоническим колебаниям математического маятника.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 39 / Тема: РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

Решение задач 4.1÷ 4.11 из блока заданий, относящегося к разделу данного учебника.



**Урок 40/ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСКОРЕНИЯ СВОБОДНОГО ПАДЕНИЯ
ПРИ ПОМОЩИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МАЯТНИКА**

Подстандарты	1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений. 3.1.1. Проверяет экспериментальными методами законы механических и тепловых явлений и представляет их результаты. 3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none"> • Проводит простые опыты по научно-практическому применению формулы периода колебаний математического маятника. • Представляет результаты теоретических и практических исследований по определению ускорения свободного падения при помощи математического маятника.

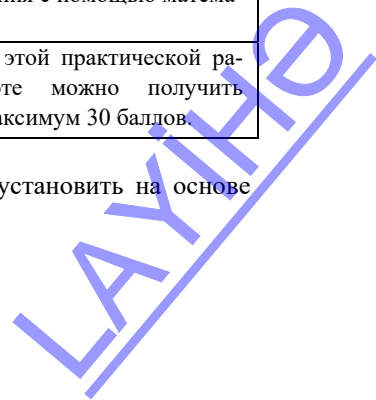
Учащимся объясняется цель работы, определяется последовательность действий. Представленный образец проведения работы рассчитан на работу учеников парами.

Необходимые ресурсы: маленький шарик, подвешенный на длинной нити (приблизительно 160 см), измерительная лента (или рулетка), секундомер, штатив с муфтой и лапкой.

Деятельность	Умения, формируемые у учащихся	Оценивание <i>(проводится самими учащимися)</i>
Учащиеся записывают название практической работы в рабочие листки		
<i>Задание 1.</i> Установите штатив на краю стола и подвесьте к нему маятник так, чтобы шарик висел на расстоянии 3 – 5 см от пола.	Знакомство с лабораторным оборудованием и умение пользоваться им. Практическое определение числового значения.	Учащимся даётся задание проверить друг друга. Они по очереди выполняют задание. Каждый правильный шаг оценивается в 2 балла. Максимальное число баллов не больше 4.
<i>Задание 2.</i> Измерьте длину маятника – расстояние от точки, к которой маятник прикреплен к штативу, до центра шарика. Это расстояние будет приблизительно 160 см.	Схематическое представление при измерении длины маятника и демонстрация математического маятника на основе схемы.	Учащиеся выполняют практическое задание и оценивают свою деятельность: каждое правильное действие оценивается в 2 балла. Максимум - 4 балла за задание.
Схема практической работы		

<p><i>Задание 3.</i></p> <p>Отклоните маятник на 5 см от положения равновесия и отпустите его, одновременно включив секундомер и измерив время $N = 10$ полных колебаний маятника. Результаты запишите в таблицу 4.1.</p>	<p>Демонстрация; умение пользоваться измерительными приборами; проведение вычислений; определение.</p>	<p>Учащиеся сравнивают работы друг друга. Не совпадающие результаты обсуждаются. Результаты оцениваются учителем. Каждый выполненный шаг оценивается в 2 балла. Максимальное число баллов за задание - 6 баллов.</p>																												
<p><i>Задание 4.</i></p> <p>Повторите опыт при тех же условиях ещё 2 раза и определите среднее значение времени: $t_{cp} = \frac{t_1+t_2+t_3}{3}$;</p> <p>На основе этого значения вычислите среднее значение периода: $T_{cp} = \frac{t_{cp}}{N}$.</p>	<p>Демонстрация; умение пользоваться измерительными приборами; проведение вычислений; определение.</p>	<p>Результат работы оценивается учителем. Каждое правильное действие оценивается в 2 балла. Максимально возможное количество баллов - 4.</p>																												
<p><i>Задание 5.</i></p> <p>Подставив значения соответствующих величин в формулу ускорения свободного падения, вычислите его среднее значение ($\pi = 3,14$): $g_{or} = \frac{4\pi^2 l}{T_{cp}^2}$.</p>	<p>Умение вычислять результаты; Определение.</p>	<p>Учащиеся проверяют товарищей. Они выполняют практическое задание, вычисляют значения соответствующих величин. Учитывая сложность вычислений, максимальное число баллов будет 6.</p>																												
<p>Таблица 4.1.</p>																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>№</th> <th>$L, \text{ см}$</th> <th>N</th> <th>$t, \text{ с}$</th> <th>$t_{cp}, \text{ с}$</th> <th>$T_{cp}, \text{ с}$</th> <th>$g_{cp}, \text{ м/с}^2$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>160</td> <td>10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>160</td> <td>10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>160</td> <td>10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			№	$L, \text{ см}$	N	$t, \text{ с}$	$t_{cp}, \text{ с}$	$T_{cp}, \text{ с}$	$g_{cp}, \text{ м/с}^2$	1	160	10					2	160	10					3	160	10				
№	$L, \text{ см}$	N	$t, \text{ с}$	$t_{cp}, \text{ с}$	$T_{cp}, \text{ с}$	$g_{cp}, \text{ м/с}^2$																								
1	160	10																												
2	160	10																												
3	160	10																												
<p><i>Задание 6</i></p> <p>Отметив в таблице все результаты, вычислите относительную погрешность $g = 9,81 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$:</p> $\varepsilon = \frac{ g_{or} - g }{g} \cdot 100\%.$	<p>Проведение вычислений в соответствии с полученными результатами.</p>	<p>Ученики проверяют ответы друг у друга и оценивают их. За каждый правильный ответ присваивается 2 балла. Максимальное число баллов может быть 6.</p>																												
<p>Таким образом: $g_{or} = \frac{4\pi^2 l}{T_{or}^2}$; $\varepsilon = \frac{ g_{or} - g }{g} \cdot 100\%$.</p>																														
<p>Обсудите результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Каким ещё методом можно вычислить ускорение свободного падения? • Какому закону подчиняется вычисление ускорения свободного падения с помощью математического маятника? 																														
<p>Учащимся даётся задание вычислить общее количество баллов и записать в рабочий листок.</p>	<p>Обобщение</p>	<p>В этой практической работе можно получить максимум 30 баллов.</p>																												

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведённого ниже критерии.



Кр	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Применяет	Проводит простые опыты, связанные с научно-практическим применением формулы периода колебания маятника только в групповой деятельности.	Самостоятельно проводит простые опыты, связанные с научно-практическим применением формулы периода колебания математического маятника.	Проводит простые опыты, основанные на физических закономерностях, связанные с научно-практическим применением формулы периода колебания математического маятника.	Правильно выполняет простые опыты на основе обобщений, связанных с научно-практическим применением формулы периода колебания математического маятника.
Представляет	Формально представляет результаты теоретических и практических исследований по определению ускорению свободного падения при помощи математического маятника.	Представляет результаты теоретических и практических исследований по определению ускорению свободного падения при помощи математического маятника на основании физических закономерностей.	Представляет результаты теоретических и практических исследований по определению ускорению свободного падения при помощи математического маятника проводя анализ.	Представляет результаты теоретических и практических исследований по определению ускорению свободного падения при помощи математического маятника проводя обобщения.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 41 / Тема 4.4. ПРЕВРАЩЕНИЯ ЭНЕРГИИ ПРИ ГАРМОНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЯХ (УРОК – ПРЕЗЕНТАЦИЯ)

Подстандарты	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.3. Объясняет взаимосвязь между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение.</p> <p>1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none"> • Комментирует превращения энергии при гармонических колебаниях. • Готовит презентации о превращениях энергии при гармонических колебаниях.

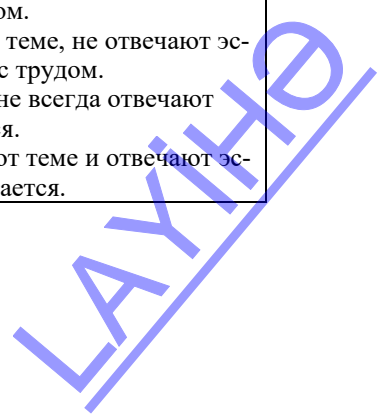
Уроки-презентации могут отличаться по форме организации. Например, в конце предыдущего урока учащимся даётся короткая информация о теме предстоящей презентации и дается домашнее задание самостоятельно подготовить презентацию, пользуясь учебником и другими источниками информации. Презентации могут быть подготовлены индивидуально, парами и небольшими группами. На следующем уроке учащиеся выступают с подготовленными дома презентациями и проводится их обсуждение.

Другую форму урока-презентации можно организовать следующим образом.

К выполнению презентации можно приступить сразу, так как учащиеся заранее получили задание собрать необходимую информацию. Задания могут выполняться как парами, так и небольшими группами по 4 – 5 участников. Если позволяют техническое оснащение школы и уровень подготовки учащихся, целесообразно подготовить презентацию на одной из электронных досок *Microsoft Office Power Point* или *Promethean* и программ *ActivInspire* или *MimioStudio*. В противном случае подготавливается простая презентация, используются большие листы для плакатов и т.д. Основной целью урока является развитие у учеников умения правильного выбора, обобщения, работы в группах и представления материала. Во время презентации учащиеся должны обосновать свой выбор. Поэтому целесообразно начинать презентацию с короткого выступления и обсуждения следующих вопросов: «Чему равна полная механическая энергия замкнутой колебательной системы? По какому закону меняются потенциальная и кинетическая энергии замкнутой колебательной системы? Почему амплитуда свободных колебаний с течением времени уменьшается?».

При подготовке критериев оценивания учитель может воспользоваться образцами, представленными в методическом пособии. Следует заранее ознакомить учащихся с этими критериями. Участие наряду с учителем учащихся в оценивании презентаций очень важно. Учитель сам определяет методы оценивания.

Информация Критерии оценивания презентации	Выбрать один из вариантов
Содержание	<input type="checkbox"/> Тема не раскрыта (не охвачена) <input type="checkbox"/> Тема раскрыта частично <input type="checkbox"/> Тема раскрыта, но есть ошибки <input type="checkbox"/> Тема полностью раскрыта
Точность текста презентации	<input type="checkbox"/> Информация не соответствует теме, не может комментировать превращения энергии при гармонических колебаниях <input type="checkbox"/> Информация не точная и не полная, комментирует превращения энергии при гармонических колебаниях, однако есть ошибки в классификации <input type="checkbox"/> Информация соответствует теме, но не полная. Превращения энергии при гармонических колебаниях комментирует частично верно <input type="checkbox"/> Информация точна и полностью соответствует теме. Верно комментирует превращения энергии при гармонических колебаниях
Дизайн	<input type="checkbox"/> Изображения не соответствуют теме, не отвечают эстетическим требованиям. Текст читается с трудом. <input type="checkbox"/> Изображения частично соответствуют теме, не отвечают эстетическим требованиям. Текст читается с трудом. <input type="checkbox"/> Изображения соответствуют теме, но не всегда отвечают эстетическим требованиям. Текст читается. <input type="checkbox"/> Изображения полностью соответствуют теме и отвечают эстетическим требованиям. Текст легко читается.



Сотрудничество учащихся в процессе работы	<input type="checkbox"/> Работа в группе организована плохо, её участники невнимательны к проектам своих товарищей и участников других групп <input type="checkbox"/> В осуществлении проекта не все участники группы участвуют активно. <input type="checkbox"/> Работа в группе организована правильно, но разделена между участниками не поровну <input type="checkbox"/> Участники группы общительны, уважительны и внимательны друг к другу. Работа распределена поровну.
--	---

Критерии оценивания презентации учащимися:

Критерии		Да	Нет
1	В презентации участвуют все участники группы.		
2	Презентация интересна, в содержании нет ошибочной информации.		
3	Дизайн слайдов интересен.		
4	В работе нет орфографических ошибок.		
5	Выступающие ясно и точно выражают свои мысли.		
6	К презентации добавлены интересные факты о превращениях энергии при гармонических колебаниях и их применении схематическим, графическим методом.		
7	Обосновывается необходимость применения в повседневной жизни превращения энергии при гармонических колебаниях.		
8	При подготовке презентации учтена последовательность материала учебника.		

Таблица итогового оценивания презентации

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ	Максимальный балл	Оценки групп	Оценка учителя
ДИЗАЙН И СОТРУДНИЧЕСТВО			
Презентация подготовлена в соответствии с заданием	10		
Теоретический материал, рисунки точны и аккуратны	5		
Результаты обоснованы	6		
Труд каждого участника группы налицо	4		
СОДЕРЖАНИЕ			
Содержание не охвачено	5		
Содержание охвачено частично	7		
Содержание охвачено, но есть ошибки	8		
Содержание охвачено, тема раскрыта полностью	10		
Итог	55		

Самооценивание учащихся

МОИ УСПЕХИ	+/-
Я сумел самостоятельно подобрать теоретический и изобразительный материал для презентации.	
Я сумел безошибочно определить превращения энергии при гармонических колебаниях.	

Я сумел обосновать значение превращений энергии при гармонических колебаниях в повседневной жизни.	
Я научился развивать сотрудничество с участниками группы.	
Я сумел оформить презентацию достойным дизайном.	
Я сумел отобрать интересные факты для проекта.	
Во время работы над проектом я сумел развить в себе навыки сформировывать вопросы и давать логичные ответы на возникающие вопросы.	
Участвуя в работе над проектом, я понял, какие умения помогут мне достичь успеха.	

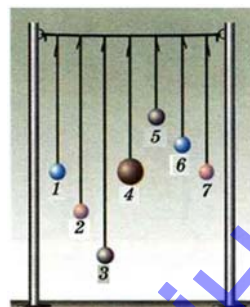
Урок 42/Тема: 4.5. ВЫНУЖДЕННЫЕ КОЛЕБАНИЯ. РЕЗОНАНС

Подстандарты	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений.</p> <p>3.1.1. Проверяет экспериментальными методами законы механических и тепловых явлений и представляет их результаты.</p> <p>3.2.1. Готовит презентации об установках, принципы работы которых основываются на механических и тепловых явлениях, играющих значительную роль в развитии техники.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none"> • Различает вынужденные колебания от свободных. • Проводит простые эксперименты, связанные с вынужденными колебаниями, и представляет результаты. • Объясняет понятие «резонанс» на основе исторических и современных фактов. • Составляет и решает задачи разного характера, относящиеся к вынужденным колебаниям.

Этап мотивации можно провести на основе текста и вопросов, приведённых в учебнике. Выслушиваются предположения учащихся о том, какая связь между историческими событиями и колебательным движением, и самые интересные записываются на доске. Так постепенно формируется исследовательский вопрос.

Исследовательский вопрос: *Какое явление происходит, когда частота вынуждающей силы приближается или становится равной частоте собственных колебаний системы?*

Группы учащихся выполняют исследование из **блока В** учебника «Какой маятник совершает колебания большей амплитуды?» В исследовании поставлено такое задание: приведите крайний маятник (1-й или 7-й) в колебательное движение. Определите, какой из маятников при этом будет



колебаться с амплитудой и частотой равными амплитуде и частоте колебаний 4-го маятника с большей массой.

В исследовании обсуждаются следующие вопросы:

• Какой из маятников совершает свободные, а какой вынужденные колебания? Почему?

Ответ: Маятник, выведенный из равновесия первым, совершает свободные колебания, так как он совершает колебания в результате действия внутренних консервативных сил (например, силы тяжести). Остальные маятники совершают вынужденные колебания. Нить, на которой они висят, создаёт в точке подвеса вынуждающее действие.

• Какой из маятников колеблется с частотой, равной частоте колебаний 4-го маятника? Почему?

Ответ: Частота колебаний нитяного маятника зависит от его длины. Длина 1-го маятника равна длине 4-го, поэтому эти два маятника колеблются с одинаковыми частотой и амплитудой.

• Какой маятник колеблется с наибольшей амплитудой? Почему?

Ответ: Маятник, частота колебаний которого совпадает с частотой свободных колебаний первоначально выведенного из равновесия маятника, будет колебаться с наибольшей амплитудой. Поэтому, если первоначально из положения равновесия был выведен 1-й маятник, то этими маятниками будут 4 и 7 ($\nu_{\text{свободный}} = \nu_4 = \nu_7$), так как их длины одинаковы, если же маятник 7 привести в свободное колебание, то для маятников 1 и 4 ($\nu_7 = \nu_1 = \nu_4$).

Дифференцированное обучение. В классах с высоким результатом обучения можно обратиться к учащимся с таким вопросом:

• Как можно объяснить увеличение амплитуды колебаний маятника с энергетической точки зрения?

Ответ: Колебательная система при колебаниях с большей амплитудой обладает большей энергией. Соотношение между частотами $\nu_{\text{свободный}} = \nu_1 = \nu_4$ означает, что внешние силы совершили над системой самую большую полезную работу.

На следующем этапе урока проводится обмен информацией и подготовка презентаций на основе теоретического материала учебника. Презентации готовятся с учётом следующих вопросов:

– Что называют механическим резонансом?

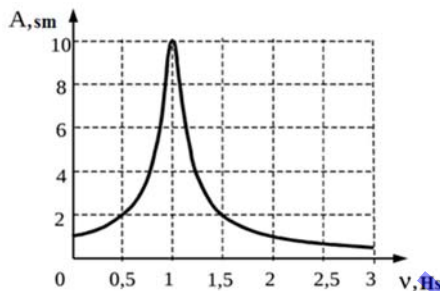
– При каких условиях возможно возникновение резонанса?

– Нарисуйте кривую резонанса для двух маятников с различными трениями.

– Приведите примеры полезных и трагических результатов механического резонанса.

Дифференцированное обучение. Учащимся с высокими результатами обучения можно дать задание прочитать текст из блока «Углубленный материал» и ознакомиться с математическим аппаратом причин возникновения резонанса.

Для творческого применения приобретённых знаний решается задача, приведённая в блоке **D** учебника (или заранее выбранная учителем и записанная в дидактических листках):



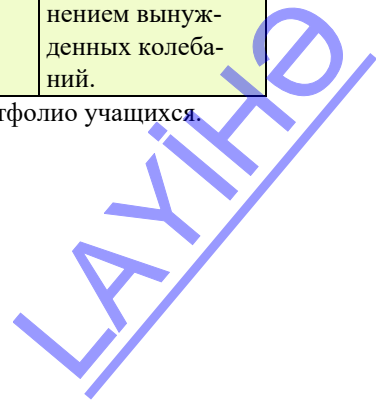
Задача. На основе приведённой резонансной кривой определите период свободных колебаний системы.

Ответ: По графику зависимости амплитуды колебаний системы от частоты видно, что частота свободных колебаний системы равна 1 Гц. Значит, период колебаний будет равен: $T = \frac{1}{\nu} = 1 \text{ с}$.

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведённых ниже критериев.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Различает	Формально различает вынужденные колебания от свободных.	Понимая физический смысл различает вынужденные колебания от свободных.	Анализируя физический смысл различает вынужденные колебания от свободных.	Оценивая знания физического смысла различает вынужденные колебания от свободных.
Представляет	Проводит простые опыты в групповой деятельности, связанные с вынужденными колебаниями, и представляет результаты.	Самостоятельно проводит простые опыты, связанные с вынужденными колебаниями, и представляет результаты.	На основе анализа проводит простые опыты, связанные с вынужденными колебаниями, и представляет результаты.	На основе обобщения проводит простые опыты, связанные с вынужденными колебаниями, и представляет результаты.
Объясняет	Формально объясняет понятие «резонанс» на основе исторических и современных фактов.	Понимая физический смысл объясняет понятие «резонанс» на основе исторических и современных фактов.	Проводя анализ физического смысла объясняет понятие «резонанс» на основе исторических и современных фактов.	Оценивая физический смысл объясняет понятие «резонанс» на основе исторических и современных фактов.
Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи различного характера, связанные с применением вынужденных колебаний.	Составляет и решает задачи различного характера средней степени сложности, связанные с применением вынужденных колебаний.	Составляет и решает задачи различного характера повышенной степени сложности, связанные с применением вынужденных колебаний.	Составляет и решает задачи различного характера и повышенной степени сложности содержания, связанные с применением вынужденных колебаний.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.



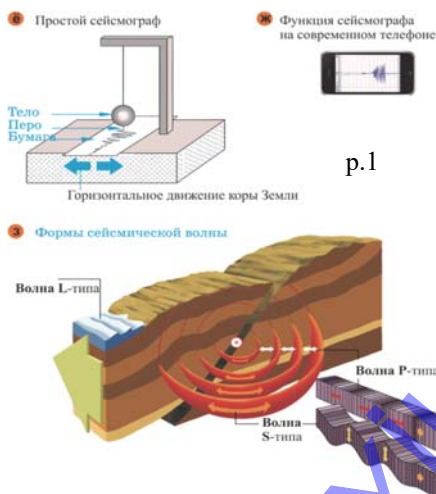
Урок 43/Тема: 4.6. РАСПРОСТРАНЕНИЕ КОЛЕБАНИЙ В УПРУГОЙ СРЕДЕ: МЕХАНИЧЕСКАЯ ВОЛНА

Подстандарты	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.3. Объясняет взаимосвязь между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение.</p> <p>1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений.</p> <p>3.1.1. Проверяет экспериментальными методами законы механических и тепловых явлений и представляет их результаты.</p> <p>3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none"> • Комментирует физический смысл понятия «волна». • Различает механические волны по видам. • Проводит теоретические исследования взаимосвязей между физическими величинами, характеризующие механические волны, и представляет результаты. • Составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к механическим волнам.

Мотивацию можно создать с помощью сведений и вопросов, относящихся к сейсмическим волнам, полученным из курсов «Физики», «Географии» и «Познания мира». Можно с помощью проектора показать на экране известный рисунок (рис. 1), иллюстрирующий сейсмическую волну (см.: Физ.-7, стр.142). На основе заданных классу вопросов учащиеся выдвигают предположения о том, в какой среде могут распространяться волны, что представляет собой упругая среда, от чего зависит скорость распространения волны. Самые интересные из них выписываются на доске и постепенно формируются исследовательские вопросы.

Исследовательские вопросы: *Что является основной причиной возникновения волны? Что переносится волной: вещество или энергия?*

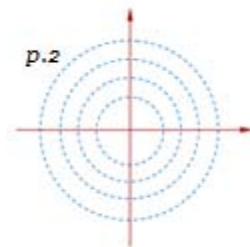
Учитель группирует учащихся и поручает им выполнение исследования «Что происходит в связанной системе маятников?» Учащиеся легко и с интересом выполняют его, так как для этого им необходимы только простая модель связанных маятников и мобильный телефон. С помощью



этого прибора они наблюдают картину, возникающую из-за участия крайнего маятника в двух разных колебательных движениях и приходят к выводу, что эта картина – результат распространения колебаний в среде.

Рекомендация. Если число моделей систем связанных маятников меньше числа групп, то исследование проводится учителем с привлечением представителей от каждой группы.

На следующем этапе учащиеся, основываясь на материалах учебника, готовят презентации. В процессе выступлений важно обсудить понятия «волна». При этом можно отметить, что самым простым и легко наблюдаемым видом волны является волна, возникающая на поверхности воды вокруг колеблющейся точки в виде концентрических кругов. Можно спроецировать на экран волны, возникающие в «демонстрационной ванне» (р. 2). На экране чётко наблюдается чередование гребней и впадин волны, возникшей на поверхности воды. Быстрота этих чередований показывает, на сколько велика скорость распространения волны.



При упоминании о продольных и поперечных волнах следует обратить внимание учащихся на то, что волна образуется тогда, когда одновременно с возникновением внешнего воздействия, возмущающего среду, рождается и противодействие, сопротивляющееся этому возмущающему действию. Обычно это противодействие рождается силами упругости.

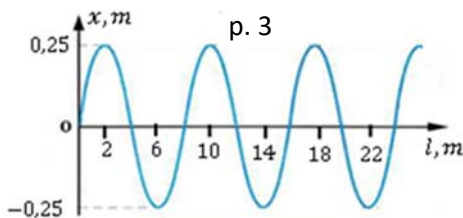
В этот момент можно обратиться к классу с такими вопросами:

- Почему механические волны возникают в упругих средах и не возникают в вакууме?
- Почему при распространении механических волн амплитуда колебаний частиц среды постепенно уменьшается?

На этапе «Творческое применение» (блок **Д**) решается приведённая количественная задача.

Задача. длина волны океанских вод 480м, а период колебания 12 сек.

- Какова скорость распространения этих океанских волн?
- Насколько опасен удар волны о берег на такой скорости?

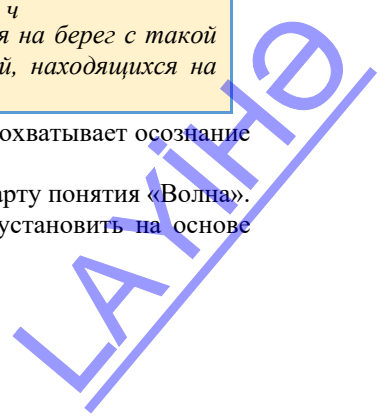


Дано	Решение и вычисления
$\lambda = 480\text{ м}$ $T = 12\text{ с}$ $\nu = ?$	$\nu = \frac{\lambda}{T} = \frac{480\text{ м}}{12\text{ с}} = 40 \frac{\text{м}}{\text{с}} = 144 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ <p>Конечно, огромная волна воды, обрушившаяся на берег с такой большой скоростью, очень опасна для людей, находящихся на берегу.</p>

Задание, данное в разделе темы «Что вы узнали?» (блок **Е**), охватывает осознание основной части новых знаний, полученных учащимися.

В конце урока можно дать всему классу задание составить карту понятия «Волна».

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведённых ниже критериев.



Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Комментирует	Формально комментирует физический смысл понятия «волна».	Понимая комментирует физический смысл понятия «волна».	Приводя примеры комментирует физический смысл понятия «волна».	Обосновывая комментирует физический смысл понятия «волна».
Различает	Различает механических волн по виды на основании декларативных знаний.	Различает механических волн по виды на основании примеров.	Различает механических волн по виды на основании анализа.	Различает механических волн по виды на основании теоретических и практических примерах.
Представляет	Проводит теоретические исследования взаимосвязей между физическими величинами, характеризующие механические волны только в групповой деятельности, и представляет результаты.	Понимая физический смысл проводит теоретические исследования взаимосвязей между физическими величинами, характеризующие механические волны, и представляет результаты.	На основе анализа проводит теоретические исследования взаимосвязей между физическими величинами, характеризующие механические волны, и представляет результаты.	На основе обобщения проводит теоретические исследования взаимосвязей между физическими величинами, характеризующие механические волны, и представляет результаты.
Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи различного характера, относящиеся к механическим волнам.	Составляет и решает задачи различного характера средней степени сложности, относящиеся к механическим волнам.	Составляет и решает задачи различного характера повышенной степени сложности, относящиеся к механическим волнам.	Составляет и решает задачи различного характера и повышенной степени сложности содержания, относящиеся к механическим волнам.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 44 / Тема: РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

Решает задачи 4.12 ÷ 4.20 из блока заданий к данной главе.

Урок 45 / ОБРАЗЦЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ МАЛОГО СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ

1. Какие из приведённых ниже колебаний являются свободными?

- 1- колебания однажды выведенного из положения равновесия пружинного маятника;
- 2- колебания ветки дерева под действием дующего ветра;
- 3- колебания однажды выведенного из положения равновесия нитяного маятника;
- 4- колебания иглы швейной машинки;
- 5- колебания струны тара под действием мизраба (кольцо с выступом для защипывания струны).

A) только 1; B) только 2; C) 1 и 3; D) 2, 4 и 5; E) только 2 и 4.

2. Какие из приведённых ниже колебаний являются вынужденными?

- 1- колебания однажды выведенного из положения равновесия пружинного маятника;
- 2- колебания ветки дерева под действием дующего ветра;
- 3- колебания однажды выведенного из положения равновесия нитяного маятника;
- 4- колебания качелей под действием стоящего на земле человека;
- 5- колебания поршня в цилиндре мотора.

A) только 1; B) только 2; C) 1 и 3; D) 2, 4 и 5; E) только 2 и 4.

3. Маятник совершает 40 колебаний за 1 минуту 20 секунд. Определите период и частоту колебаний маятника.

A) 2 с ; 0,5 Гц B) 4 с ; 0,25 Гц C) 2,5 с ; 0,4 Гц

D) 5 с ; 0,2 Гц E) 0,2 с ; 5 Гц

4. Период колебаний маятника равен 0,2 секунды. Сколько колебаний совершит маятник за 1 минуту 8 секунд?

A) 300 B) 30 C) 18 D) 108 E) 340

5. Амплитуда незатухающих колебаний точки струны тара равна 4 мм, частота её колебаний 800 Гц. Какой путь будет пройден этой точкой за 0,8 секунды?

A) 1,024 м B) 0,16 м C) 1,6 м D) 0,4 м E) 10,24 м

6. Координата материальной точки меняется по закону $x = 0,6\cos 0,4\pi t$. Чему равны период, частота и амплитуда колебаний материальной точки (все величины в уравнении даны в единицах СИ)?

A) $A = 0,6\text{м}; T = 0,4\text{с}; \nu = 2,5\text{Гц}$ B) $A = 0,6\text{м}; T = 5\text{с}; \nu = 0,2\text{Гц}$

C) $A = 0,6\text{м}; T = 1,25\text{с}; \nu = 0,8\text{Гц}$ D) $A = 0,6\text{м}; T = 2\text{с}; \nu = 0,5\text{Гц}$

E) $A = 0,6\text{м}; T = 0,5\text{с}; \nu = 2\text{Гц}$

7. По какому закону меняется амплитуда колебаний материальной точки, период колебаний которого равен 4 с, а амплитуда – 0,15 м?

A) $x = 0,15\cos \pi t$ B) $x = 0,15\cos 4\pi t$ C) $x = 0,15\cos 0,5\pi t$

D) $x = 0,15\cos 2\pi t$ E) $x = 0,15\cos 0,2\pi t$

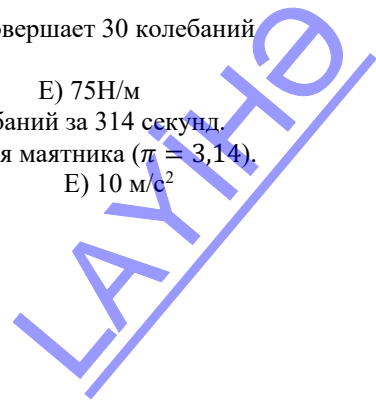
8. Груз массой 0,4 кг, подвешенный на невесомой пружине, совершает 30 колебаний за минуту. Чему равна жесткость пружины ($\pi^2 = 10$)?

A) 8 Н/м B) 4 Н/м C) 0,4 Н/м D) 7,5 Н/м E) 75 Н/м

9. Математический маятник длиной 2,45 м совершает 100 колебаний за 314 секунд.

Определите ускорение свободного падения для местоположения маятника ($\pi = 3,14$).

A) 6,0025 м/с² B) 9,81 м/с² C) 6,25 м/с² D) 9,8 м/с² E) 10 м/с²



10. Какие величины, характеризующие гармонические колебания, изменяются по гармоническому закону?

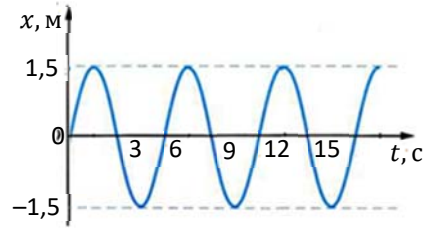
- А) амплитуда, перемещение, частота В) амплитуда, период, скорость
 С) перемещение, скорость, ускорение Д) перемещение, циклическая частота, фаза
 Е) циклическая частота, скорость, период.

11. Какая величина остаётся неизменной при уменьшении амплитуды колебаний математического маятника, колеблющегося по гармоническому закону?

- А) частота колебаний В) только амплитудное значение скорости
 С) только амплитудное значение ускорения Д) полная механическая энергия
 Е) амплитудные значения скорости и ускорения.

12. По графику зависимости координаты маятника от времени определите амплитуду (x_m) и период (T) его колебаний.

- А) $x_m = 1,5$ м; $T = 3$ с
 В) $x_m = 1,5$ м; $T = 6$ с
 С) $x_m = 3$ м; $T = 9$ с
 Д) $x_m = 1,5$ м; $T = 12$ с
 Е) $x_m = 3$ м; $T = 15$ с



13. Звуковая волна.

Когда во время Второй мировой войны немцы бомбили Лондон ракетами Фау-2, горожане сначала слышали взрыв бомбы, а только затем рев летящей ракеты.

Вопрос 1. Почему лондонцы взрыв бомбы слышали раньше, чем грохот летящей ракеты?

Вопрос 2. Почему в радиусе 100 м от молнии раздается треск, потом грохот, а только потом звук грома?

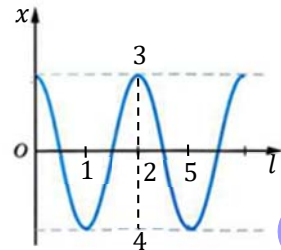
Вопрос 3. Почему гром слышно достаточно долго?

14. Максимальные значения кинетической и потенциальной энергий пружинного маятника равны по 12 Дж. При отсутствии трения полная механическая энергия системы.....

- А) неизменна и равна 24 Дж В) меняется в пределах от 0 до 12 Дж
 С) неизменна и равна 12 Дж Д) меняется в пределах от 0 до 24 Дж
 Е) меняется в пределах от 12 Дж до 24 Дж

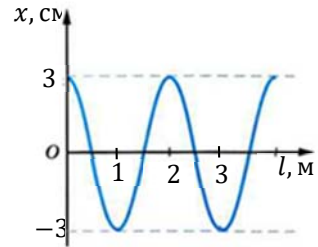
15. Расстояние между какими точками графика распространяющейся в пространстве волны соответствует длине этой волны?

- А) только 0 – 1;
 В) 0 – 1; 1 – 2; 2 – 5;
 С) только 3 – 4;
 Д) 0 – 2 и 1 – 5;
 Е) 2 – 3 и 3 – 4.



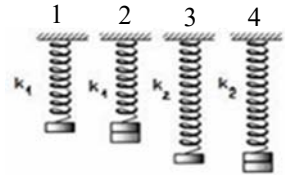
16. На рисунке изображён график зависимости смещения частиц среды, в которой распространяется механическая волна, от расстояния до источника колебаний. Скорость распространения волны 1800 м/с. Определите частоту колебаний частиц среды.

- A) 1,8 кГц В) 9 кГц С) 18 кГц
D) 0,9 кГц Е) 3,6 кГц



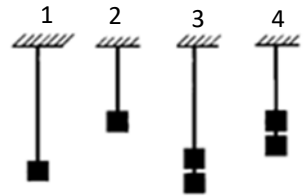
17. Определим из опыта, зависит ли или не зависит частота колебания пружинного маятника от жесткости пружины. Какую пару маятников следует использовать для этой цели?

- A) 1 и 2 В) 1 и 3 С) 1 и 4
D) 2 и 3 Е) 3 и 4



18. Определим из опыта, зависит ли или не зависит период колебания математического маятника от длины маятника. Какую пару маятников следует использовать для этой цели?

- A) 3 и 4 В) 2 и 3 С) 1 и 2
D) 1 и 3 Е) 1 и 4



19. Определите соответствие.

Как изменится период математической маятника, установленной в лифте?

Физическое явление	Изменение периода
1. Лифт движется с ускорением вверх.	a. увеличивается.
2. Лифт движется с ускорением вниз.	b. уменьшается.
3. Лифт движется равномерно вверх.	c. не изменится.

Ответ.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
С	Д	А	Е	Е	В	С	В	Д	С	А	В		С	Д	Д	В	Д	

13. Звуковая волна. Вопрос 1. Поскольку ракета летела со скоростью звука, рев ее полета был слышен после того, как она ударилась о землю и взорвалась. Вопрос 2. Вспышка молнии заставляет воздух быстро нагреваться и расширяться: создается цилиндрическая ударная волна, которая и является основным источником молнии. Шипение и грохот – это звук выброса газа, возникающий на короткое время и движущийся вверх. Вопрос 3. Гром и треск, которые можно слышать длительное время, возникают в результате отражения звука от окружающих предметов. 19. 1 – b; 2 – a; 3 – c.

ГЛАВА 5

РЕЛЯТИВИСТСКАЯ МЕХАНИКА

ПОДСТАНДАРТЫ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ В ГЛАВЕ

- 1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений.
- 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений.
- 1.1.3. Разъясняет соотношения между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение.
- 1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений.
- 3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ГЛАВЕ: **3 часа**

Урок 46 / Тема: 5.1. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

<p>Подстандарты</p>	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений. 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений. 1.1.3. Объясняет взаимосвязь между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение. 1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений. 3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.</p>
<p>РЕЗУЛЬТАТЫ обучения</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Различает понятия «пространство», «время» и «движение» в классической и релятивистской механике. • Комментирует постулаты специальной теории относительности и выводы, полученные из них. • Составляет и решает задачи разного характера с применением теории относительности.

Мотивацию можно осуществить с помощью приведённых в учебнике сведений и соответствующих вопросов (**блок А**). Можно также использовать заранее подготовленные слайды и плакаты. Выдвигаются предположения о том, насколько сказанное отцом и Назрин соответствует истине, самые интересные из них выписываются на доске. Постепенно формируется исследовательский вопрос.

Исследовательский вопрос: Ускоряются или замедляются события, происходящие в системе отсчета, связанной с телом, движущимся со скоростью, близкой к скорости света?

Исследование проводится в группах (**блок В**), учащиеся решают задачу, предложенную в исследовании «Относительна ли скорость?»:

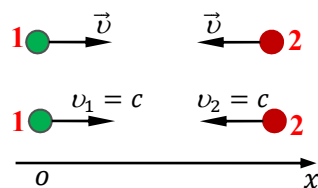
Задача 1: Две частицы движутся навстречу друг другу со скоростями, равными по модулю $v = 10$ м/с. Чему равна скорость первой частицы относительно второй? Чему будет равна скорость первой частицы относительно второй при движении частиц со скоростями, равными скорости света в вакууме ($c = 3 \cdot 10^8$ м/с)?

Ответ: При движении частиц с одинаковой скоростью $v = 10$ м/с навстречу друг другу скорость первой частицы относительно второй будет равна: $v_{12} = v - (-v) = 2v$.

Если эти частицы движутся навстречу друг другу со скоростями, равными скорости света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8$ м/с, то скорость первой частицы относительно второй остаётся равной скорости света в вакууме: $v_{12} = c$.

Рекомендация 1. В процессе решения задачи можно обратиться к классу с вопросами:

- Что означает выражение «движение относительно»?
- Как вычисляется скорость тел относительно друг друга при их встречном движении?



• Чему будет равна скорость тел относительно друг друга при их встречном движении со скоростями, равными скорости света в вакууме?

• Может ли тело двигаться со скоростью, большей скорости света? Ответ обоснуйте.

Последние два вопроса могут создать в классе условия для интересного исследования - учащиеся могут дать взаимоисключающие ответы.

Дифференцированное обучение. Ученики с низкими результатами обучения и ученики с ограниченными физическими возможностями участвуют в обсуждениях одноклассников. В то же время ученикам с высокими результатами обучения целесообразно дать задание решить задачу для случая, когда частицы движутся в одном и том же направлении.

Обмен информацией осуществляется на основе приведённого в учебнике материала.

Рекомендация 2. Тема урока посвящена основам сложной для усвоения учащимися физической теории, поэтому, в зависимости от уровня подготовки класса, её изучение можно осуществить одним из двух методов:

Объяснение учителя. В классах с низкими и средними результатами обучения тема должна быть разъяснена учителем. В этом случае обучение на уроке проводится по следующему плану:

1. Принцип относительности Галилея.
2. Специальная теория относительности Эйнштейна.
3. Сравнение преобразований Галилея и Лоренца.
4. Сравнение выводов из преобразований Галилея с выводами из преобразований Лоренца с учётом постулатов Эйнштейна.
5. Общая теория относительности.

Метод «Зигзаг». В классах с высокими результатами обучения можно применить метод «Зигзаг»: определяются группы «Родные» и «Эксперты». Группы «Эксперты» получают следующие задания:

I группа. Принцип относительности Галилея.

II группа. Специальная теория относительности Эйнштейна: сравнение преобразований Галилея с преобразованиями Лоренца (на основе таблицы 5.1 учебника).

III группа. Выводы из преобразований Галилея. Выводы из преобразований Лоренца с учётом постулатов Эйнштейна (на основе таблицы 5.1. учебника).

IV группа. Общая теория относительности (ОТО).

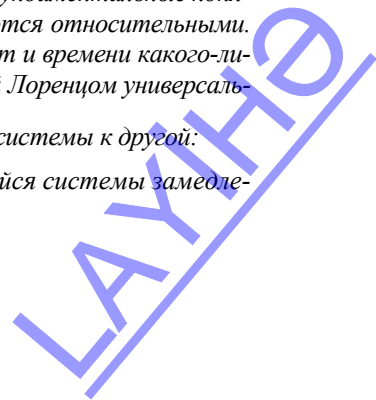
Группы представляют свои работы, по мере надобности до их внимания доводятся следующие факты:

Согласно классическому принципу относительности Галилея:

- а) Пространство и время, характеризующие механическое движение, абсолютны, т.е. линейные размеры тела не зависят от того, покоится оно или движется;
- б) Тело может двигаться с бесконечно большой скоростью.

Согласно специальной теории относительности Эйнштейна фундаментальные понятия, считающиеся абсолютными в классической механике, являются относительными. Эта относительность определяется преобразованиями координат и времени какого-либо события, которые подвергаются умножению на определенный Лоренцом универсальный множитель $1/\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ при переходе от одной инерциальной системы к другой:

а) промежуток времени относителен – относительно покоящейся системы замедление времени в движущихся: $\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$;



б) Пространственные размеры относительно: происходит сокращение размеров тел в движущейся системе: $l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$;

с) скорость света в вакууме одинакова по всем направлениям во всех инерциальных системах отсчета:

$$v_x = \frac{v' + v}{1 + \frac{v'v}{c^2}} = c,$$

Здесь: $v' = c$ скорость света.

На этапе «Творческое применение» выполняется исследование «Через сколько лет космический корабль вернётся на Землю?» (блок D). Учащиеся возвращаются к задаче, данной на этапе мотивации, но выполняют её с большим интересом.

Задача 2. Космический корабль, начав в 2036 году межпланетное путешествие со скоростью $0,95c$, возвращается на Землю. Согласно часам на корабле путешествие длилось 20 лет. Чему равна продолжительность путешествия по земным часам?

Дано	Решение и вычисления
$v = 0,95c$, $\Delta t_0 = 20$ год $\Delta t = ?$	$\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{20 \text{ лет}}{\sqrt{1 - \frac{0,95^2 c^2}{c^2}}} = \frac{20 \text{ лет}}{\sqrt{1 - 0,9025}} = \frac{20 \text{ лет}}{\sqrt{0,0975}} = \frac{20 \text{ лет}}{0,31} = 64,5 \text{ года.}$ <p>Ответ: согласно земным часам путешествие длилось 64,5 года.</p>

Предлагаемые схемы и таблицы. Задание из блока F может быть выполнено построением схемы понятия «Специальная теория относительности».

На этапе «Что вы узнали?» учащиеся проводят обобщения под руководством учителя (блок E). Они записывают в рабочие листки определения приведённых понятий и положений. В классах с техническим оснащением учитель может провести урок на основе заранее подготовленного материала с помощью программ Promethan или Mimio Studio в форме дидактического урока.

Рефлексия. Проанализируйте свою деятельность на основе приведённых критериев:

- Что породило в вас положительные эмоции на уроке?
- Что вы оцениваете выше всего на уроке?
- Какое задание на уроке оказалось самым неудачным?
- Что вы не поняли?
- Над каким заданием вы хотели бы поработать ещё?

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить с помощью приведённых ниже критериев.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Различает	Формально различает понятия «пространство», «время» и «движение» в классической и релятивистской механике.	Понимая различает понятия «пространство», «время» и «движение» в классической и релятивистской механике.	Различает на основе анализа понятия «пространство», «время» и «движение» в классической и релятивистской механике.	Различает на основании физического эксперимента понятия «пространство», «время» и «движение» в классической и релятивистской механике.

Комментирует	Комментирует постулаты специальной теории относительности и ее результаты только в групповой деятельности.	Комментирует постулаты специальной теории относительности и ее результаты на основании примеров.	Комментирует постулаты специальной теории относительности и ее результаты используя решение практических проблем.	Оценивая комментирует постулаты специальной теории относительности и ее результаты.
Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи разного характера с применением теории относительности.	Составляет и решает задачи разного характера средней степени сложности с применением теории относительности.	Составляет и решает задачи разного характера повышенной степени сложности с применением теории относительности.	Составляет и решает задачи разного характера и повышенной степени сложности содержания с применением теории относительности.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 47/Тема: 5.2. ЗАКОН ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ ЭНЕРГИЕЙ И МАССОЙ

Подстандарты	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.3. Объясняет взаимосвязь между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение.</p> <p>1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений.</p> <p>3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none"> • Комментирует понятия «энергия покоя», «релятивистская энергия», «релятивистская кинетическая энергия» и «релятивистский импульс». • Проводит теоретические исследования взаимной связи энергии и массы, и представляет результаты. • Составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к взаимной связи между энергией и массой.

Мотивация может быть осуществлена с помощью решения следующих двух задач (блок А):

Задача 1. Камень массой 30 кг поднимают на высоту 2 м. Как при этом меняются его масса и энергия?

Дано	Решение и вычисление
$m = 30 \text{ кг}$, $h = 2 \text{ м}$ $\Delta E - ?$	Изменение потенциальной энергии поднятого на некоторую высоту камня равно работе, произведённой силой тяжести: $\Delta E = mgh = 30 \text{ кг} \cdot 9,81 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 2 \text{ м} = 588,6 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}^2} = 588,6 \text{ Дж}$ Масса камня не меняется, так как масса инвариантна.

Задача 2. В соответствии с теорией относительности Эйнштейна в камне массой 30 кг локализована огромная энергия, равная $27 \cdot 10^{17}$ Дж. Как это можно объяснить?

Отвечая на поставленный вопрос, учащиеся выдвигают свои предположения (возможно, среди них будет и формула $\Delta E = \Delta mc^2$), которые отмечаются на доске. Постепенно формируется исследовательский вопрос.

Исследовательский вопрос: Какая связь существует между массой и энергией?

Выполняется задача из блока В.

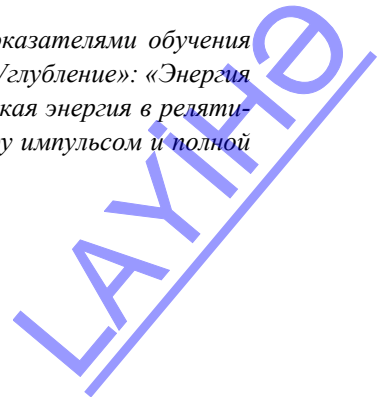
Задача 3. Изменение массы системы частиц на 1 а.е.м. ($1 \text{ а.е.м.} = 1,6605 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$) приводит к изменению её энергии на 931,5 МэВ. Как изменится энергия системы при изменении её массы на 4 а.е.м.? Как определяется изменение энергии системы частиц на основании изменения массы системы (см. Физика-9, стр. 191-192)? Какова связь между массой и энергией?

Дано
$\Delta m = 1 \text{ а.е.м.} = 1,6605 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ $\Delta E - ?$
Вычисления
$\Delta E = \Delta mc^2$ $c = 2,9979 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ Изменение массы системы частиц на 1 а.е.м. приводит к изменению её энергии на (см. Физика-9, стр. 192): $\Delta E = 1,6605 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \cdot 2,9979^2 \cdot 10^{16} \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2} = 14,9235 \cdot 10^{-11} \text{ Дж} =$ $= 14,9235 \cdot 10^{-11} \cdot 6,2414 \cdot 10^{12} \text{ MeV} = 931,5 \text{ MeV}$ Изменение же массы системы на 4 а.е.м. приводит к изменению её энергии на: $\Delta E = 4 \cdot 931,5 \text{ MeV} = 3726 \text{ MeV}$

Обмен информацией можно провести на основе теоретического материала из учебника (блок С), прочитав и обсудив его в группах. С этой целью можно раздать группам дидактические листочки:

- Взаимная связь между массой и энергией.

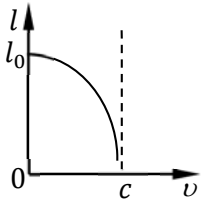
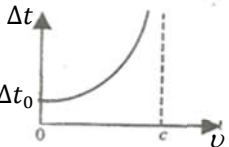
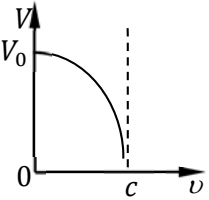
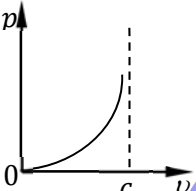
Дифференцированное обучение. Ученикам с высокими показателями обучения можно дать задание ознакомиться с материалом из раздела «Углубление»: «Энергия в релятивистской механике (или полная энергия)», «Кинетическая энергия в релятивистской механике», «Релятивистский импульс», «Связь между импульсом и полной энергией».

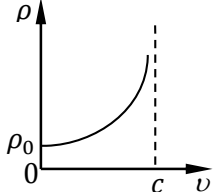
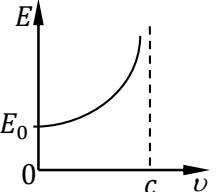
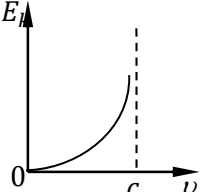


Рекомендация.

а) В классах с высокими показателями обучения обсуждение материалов из блока «Углубление» можно проводить в группах. В классах с низкими показателями обучения достаточно ознакомление с материалом с подзаголовком «Взаимная связь между массой и энергией».

б) В классах с высокими показателями обучения можно ознакомить учащихся со следствиями из постулатов теории относительности и графиками зависимости некоторых величин от скорости (и энергии от массы), полученными из этих следствий.

Важные следствия из постулатов теории относительности	Математическая зависимость	Графическая зависимость
Относительность расстояний	$l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}};$ $v = c \sqrt{1 - \left(\frac{l}{l_0}\right)^2}$	
Относительность времени	$\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ $v = c \sqrt{1 - \left(\frac{\Delta t_0}{\Delta t}\right)^2}$	
Релятивистский объем	$V = V_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ $v = c \sqrt{1 - \left(\frac{V}{V_0}\right)^2}$	
Релятивистский импульс	$p = m \frac{v}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$	

Плотность тела	$\rho = \frac{\rho_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ $v = c \sqrt{1 - \frac{\rho_0}{\rho}}$	
Связь между массой и энергией	$E = m \frac{c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$	
Релятивистская кинетическая энергия	$E_k = mc^2 \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right)$	

На этапе урока «Творческое применение» проводится исследование «Какая энергия больше?» и решается представленная в **блоке D** качественная задача.

Задача: Определите энергию покоя, «заключённую» в учебнике Физика массой 300 граммов, и сравните её с энергией, вырабатываемой Мингячевирской ГЭС в течение года, равной $14 \cdot 10^8$ кВт·час. Какая энергия больше: энергия покоя учебника физики, или годовая энергия, вырабатываемая Мингячевирской ГЭС?

Дано
$m = 300 \text{ г,}$ $E_{\text{Мингячевир}} = 14 \cdot 10^8 \text{ кВт} \cdot \text{ч} = 14 \cdot 10^8 \cdot 3,6 \cdot 10^6 \text{ Дж} = 5,04 \cdot 10^{15} \text{ Дж}$ $E_0 - ?$
Вычисления
<p>Вы узнали, что массе 1 грамм эквивалентна энергия покоя $9 \cdot 10^{13}$ Дж:</p> $E_0 = 10^{-3} \text{ кг} \cdot (3 \cdot 10^8)^2 \text{ м}^2 / \text{с}^2 = 9 \cdot 10^{13} \text{ Дж.}$ <p>Энергия покоя, эквивалентная массе учебника Физика, т.е. 300 г:</p> $E_0 = 0,3 \text{ кг} \cdot (3 \cdot 10^8)^2 \text{ м}^2 / \text{с}^2 = 27 \cdot 10^{15} \text{ Дж.}$ <p>Ответ: энергия покоя, заключённая в учебнике Физика массой 300 граммов в 5,35 раза больше энергии, вырабатываемой в течение года Мингячевирской ГЭС!</p>

На этапе «Что вы узнали?» (**блок E**) учащиеся проводят обобщения пройденного материала под руководством учителя. Они записывают в своих листочках приведённые в теме понятия и положения, уточняя их. В классах с техническим оснащением этот этап можно провести на основе заранее подготовленного преподавателем материала с помощью программ Prometan или Mimimo Studio в виде игры.

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить с помощью приведённых ниже критериев.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Комментирует	Формально комментирует понятия «релятивистская энергия», «релятивистская кинетическая энергия», «релятивистский импульс».	Понимая комментирует понятия «релятивистская энергия», «релятивистская кинетическая энергия», «релятивистский импульс».	На основании анализа-синтеза комментирует понятия «релятивистская энергия», «релятивистская кинетическая энергия», «релятивистский импульс».	Правильно комментирует понятия «релятивистская энергия», «релятивистская кинетическая энергия», «релятивистский импульс».
Представляет	Проводит теоретические исследования взаимной связи энергии и массы только в групповой деятельности, и представляет результаты.	Показывая примеры проводит теоретические исследования взаимной связи энергии и массы, и представляет результаты.	На основании анализа проводит теоретические исследования взаимной связи энергии и массы, и представляет результаты.	На основании обобщения проводит теоретические исследования взаимной связи энергии и массы, и представляет результаты.
Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи разного характера, относящиеся ко взаимной связи между массой и энергией.	Составляет и решает задачи разного характера средней степени сложности, относящиеся ко взаимной связи между массой и энергией.	Составляет и решает задачи разного характера повышенной степени сложности, относящиеся ко взаимной связи между массой и энергией.	Составляет и решает задачи разного характера и повышенной степени сложности содержания, относящиеся ко взаимной связи между массой и энергией.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 48 / Тема: РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

Решает задачи 5.1 ÷ 5.10 из блока заданий к данной главе.

ГЛАВА 6

МОЛЕКУЛЯРНО КИНЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

ПОДСТАНДАРТЫ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ В ГЛАВЕ

- 1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений.
- 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений.
- 1.1.3. Объясняет взаимосвязь между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение.
- 1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений.
- 2.1.1. Объясняет причину взаимопревращений веществ.
- 2.1.2. Составляет и решает различные типы задач о взаимопревращениях веществ.
- 2.1.3. Объясняет свойства веществ в соответствии с их внутренней структурой.
- 2.1.4. Составляет и решает задачи различного типа, связанные с внутренней структурой веществ.
- 2.2.1. Оценивает роль взаимодействия тел и частиц тела во взаимосвязанных системах в природе.
- 2.2.2. Решает задачи взаимодействия тел и частиц тела в связанных системах.
- 3.1.1. Проверяет экспериментальными методами законы механических и тепловых явлений и представляет их результаты.
- 3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.
- 3.2.1. Готовит презентации об установках, принципы работы которых основываются на механических и тепловых явлениях, играющих значительную роль в развитии техники.
- 3.2.2. Проводит исследования и представляет их результаты о роли физической науки в развитии техники (механические и тепловые установки).

ОБЩЕЕ ЧИСЛО ЧАСОВ ПО ГЛАВЕ:
МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ:

13 часов
1 saat

Урок 49/Тема: 6.1. МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ И ЕЕ ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Подстандарты	1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений. 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений. 1.1.3. Объясняет взаимосвязь между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение. 1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений. 3.1.1. Проверяет экспериментальными методами законы механических и тепловых явлений и представляет их результаты. 3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none">• Комментирует основные положения молекулярно-кинетической теории.• Проводит практические исследования, связанные с применением основных положений молекулярно-кинетической теории, и представляет результаты.• Составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к применению основных положений молекулярно-кинетической теории.

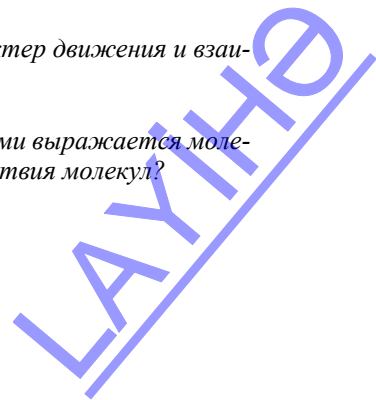
Мотивация может быть осуществлена с помощью материалов, приведённых в блоке А учебника. Для повышения уровня активности учащихся целесообразно использовать рисунки, слайды, видеоматериалы или же соответствующие анимации из учебного пособия «Физика мультимедиа».

Рекомендация. С учётом того, что учащиеся уже знакомы со строением вещества из курсов VI и VIII классов (см.: Физ.-6, стр. 41 – 53; Физ.-8, стр. 8 – 12), можно добавить к имеющимся в учебнике вопросам следующие:

- Что вы знаете о строении вещества?
- Примеры каких опытов, подтверждающих существование атомов и молекул, вы можете привести?
- Какие опыты подтверждают, что молекулы непрерывно движутся? Каков характер их движения?
- Какие явления подтверждают существование взаимодействий между молекулами?
- Как определяется молекулярное строение вещества, характер движения и взаимодействия молекул?

Постепенно формируется исследовательский вопрос.

Исследовательский вопрос: Какими физическими величинами выражается молекулярное строение вещества, характер движения и взаимодействия молекул?



Учащиеся в группах выполняют исследование «Почему тела сцепились друг с другом?» из блока В учебника. Учащиеся определяют, что если сильно прижать два оловянных цилиндра отполированными торцами, то они так прилипают друг к другу, что даже груз массой несколько килограммов, подвешенный к их крючкам, не может оторвать их друг от друга.

Результат: Сила притяжения, возникающая между молекулами на поверхности срезов цилиндров, препятствует их расторжению.

Во второй части исследования наблюдают возникновение силы притяжения между молекулами твёрдого тела (стекло) и жидкости (вода).

Дифференцированное обучение. Для более активного участия в исследовании учащихся с низкими результатами обучения и учащихся с ограниченными физическими возможностями следует включить их в группы с наиболее подготовленными учениками.

Работа учащихся на этапе обмена информацией и подготовки презентации может быть направлена с помощью дидактических листов (или иллюстраций на экране) со следующими положениями:

- Молекулярно-кинетическая теория (МКТ).
- Основные положения молекулярно-кинетической теории.
- Характеристики атомов и молекул.

Рекомендации.

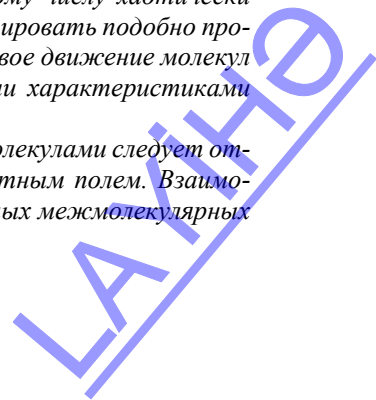
1. В целях экономии времени учитель может проиллюстрировать эти характеристики с помощью заранее подготовленного постера.

2. Чтобы создать определённые представления о линейных размерах молекул, можно предложить учащимся следующие сравнительные сведения: если население Земли было бы равно числу молекул в 1 см^3 воздуха, т.е. $27 \cdot 10^{18}$ молекул, то на каждый квадратный метр земной поверхности приходилось бы 50000 человек. Если бы была возможность отметить каким-либо знаком все молекулы воды, содержащиеся в стакане воды, а затем, смешав эту воду с водой в океане, море и озере и хорошенько размешав все, зачерпнуть оттуда стакан воды, то в нем можно насчитать около 100 отмеченных молекул.

3. При обсуждении броуновского движения следует отметить, что характер хаотического движения молекул в значительной степени зависит от размеров броуновских частиц. Так, по мере убывания размеров этих частиц возрастают флуктуации (отклонения от среднего значения) силы её взаимодействия с молекулами. В результате направление движения броуновских частиц меняется чаще. Несмотря на присутствие сил трения в среде, броуновское движение в ней никогда не прекращается. С ростом температуры растёт и скорость движения броуновских частиц – растёт скорость хаотического движения молекул.

Качественно тепловое (хаотическое) движение молекул полностью отличается от механического движения. Это движение присуще огромному числу хаотически движущихся молекул и скорости их движения невозможно суммировать подобно простому суммированию механических скоростей. Поэтому тепловое движение молекул описывается статистическими закономерностями, основными характеристиками которых являются температура и давление.

4. При обсуждении характера сил взаимодействия между молекулами следует отметить, что нейтральные молекулы обладают электромагнитным полем. Взаимодействие между этими полями обнаруживается на определённых межмолекулярных



расстояниях. Поэтому взаимодействие между молекулами имеет электромагнитный характер.

На этапе «Творческое применение» выполняется исследование «Моделирование броуновского движения» (блок D). Исследование проводится при высоком напряжении, поэтому демонстрация осуществляется учителем (с привлечением по ученику из каждой группы).

Задание, приведённое под заглавием «Применение в повседневной жизни» (блок E), служит самостоятельному обобщению учащимися знаний, приобретённых в течение урока.

Для того чтобы учащиеся могли оценить себя, в конце темы выполняются задания раздела «Самооценка» (блока F).

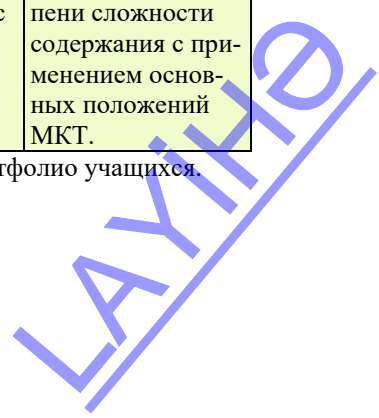
Предлагаемые таблицы и схемы. После обсуждения презентаций можно предложить учащимся составить карту «основных положений МКТ».

На этапе «Что вы узнали?» (блок E) учащиеся под руководством учителя проводят обобщения. Они переписывают неполные предложения в рабочие листочки, дополняя их недостающими выражениями. В классах с техническим оснащением учитель эту часть урока может провести в игровой форме на основе заранее подготовленных материалов в программах Promethean или MimioStudio.

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведённых ниже критериев.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Комментирует	Формально комментирует основные положения МКТ.	Приводя примеры комментирует основные положения МКТ.	Проводя анализ комментирует основные положения МКТ.	Проводя обобщения комментирует основные положения МКТ.
Представляет	Проводит практические исследования, связанные с применением основных положений МКТ только в групповой деятельности, и представляет результаты.	Самостоятельно проводит практические исследования, связанные с применением основных положений МКТ, и представляет результаты.	Проводит анализ-синтез практических исследований, связанные с применением основных положений МКТ, и представляет результаты.	Проводит обобщение практических исследований, связанные с применением основных положений МКТ, и представляет результаты.
Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи различного характера с применением основных положений МКТ.	Составляет и решает задачи различного характера средней степени сложности с применением основных положений МКТ.	Составляет и решает задачи различного характера повышенной степени сложности с применением основных положений МКТ.	Составляет и решает задачи различного характера и повышенной степени сложности содержания с применением основных положений МКТ.

В конце урока рабочие листочки собираются и добавляются в портфолио учащихся.



Урок 50/Тема: 6.2. ИДЕАЛЬНЫЙ ГАЗ. ОСНОВНОЕ УРАВНЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА

Подстандарты	1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений. 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений. 1.1.3. Объясняет взаимосвязь между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение. 1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений. 3.1.1. Проверяет экспериментальными методами законы механических и тепловых явлений и представляет их результаты. 3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none">• Объясняет свойства модели «идеальный газ».• Комментирует связь между макроскопическими и микроскопическими параметрами, характеризующими идеальный газ.• Проводит теоретические и практические исследования, связанные с основами МКТ идеального газа, и представляет результаты.• Составляет и решает задачи различного типа, относящиеся к связям между макроскопическими и микроскопическими параметрами идеального газа.

Мотивация может быть осуществлена на основе текста и вопросов из учебника. Предположения учащихся выслушиваются и самые интересные отмечаются на доске. Постепенно формируются исследовательские вопросы.

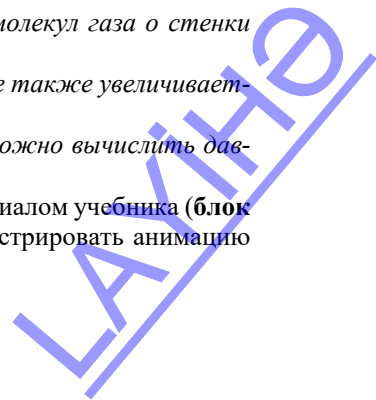
Исследовательские вопросы: *Как вы представляете себе идеализированную простую модель реального газа сложного состава – какими свойствами, подобно модели «материальная точка», он должен обладать? Какими макро- и микропараметрами могут характеризоваться свойства идеального газа? Как важно определить связь между этими параметрами?*

Учащиеся распределяются по группам, в которых они выполняют исследование «Моделирование давления газовых молекул» (**блок В**). Оборудование исследования является легкодоступным, поэтому его можно будет осуществить парами. В результате этого простого исследования учащиеся делают два вывода:

1. Давление газа – результат действия бесчисленных ударов молекул газа о стенки сосуда, в котором газ находится.
2. При увеличении скорости движения молекул газа его давление также увеличивается.

Проблемный вопрос: С помощью каких микропараметров можно вычислить давление газа, являющееся макропараметром?

Далее учащиеся в группах знакомятся с теоретическим материалом учебника (**блок С**). Для осуществления обмена информацией можно продемонстрировать анимацию



«Идеальный газ» из учебника «Физика мультимедиа», а после демонстрации раздать группам дидактические листки и поручить им подготовить презентацию на основе следующих положений:

- Что называют «идеальным газом»?
- Свойства идеального газа.
- Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
- Средняя квадратичная скорость и средняя кинетическая энергия молекул.

Следует обратить внимание на необходимость запоминания следующих трёх вариантов основного уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа:

$$p = \frac{1}{3} m_0 n \overline{v^2}; \quad p = \frac{2}{3} n \overline{E_k}; \quad p = \frac{1}{3} \rho \overline{v^2}.$$

На этапе «Творческое применение» (блок D) решается следующая задача:

Задача: Видимая атмосфера Солнца – фотосфера, почти полностью состоит из газообразного водорода. Концентрация его атомов приблизительно равна $n = 1,6 \cdot 10^{21} \text{ м}^{-3}$, а давление $p = 1,25 \cdot 10^2 \text{ Па}$. Считая газ водород в фотосфере идеальным, определите среднюю кинетическую энергию поступательного движения его атомов.

Дано	Решение
$n = 1,6 \cdot 10^{21} \text{ м}^{-3}; p = 1,25 \cdot 10^2 \text{ Па} = 1,25 \cdot 10^2 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2}$ $\overline{E_k} - ?$	$p = \frac{2}{3} n \overline{E_k} \rightarrow \overline{E_k} = \frac{3p}{2n}$
Вычисления	
$\overline{E_k} = \frac{3 \cdot 1,25 \cdot 10^2 \text{ Н} \cdot \text{м}^3}{2 \cdot 1,6 \cdot 10^{21} \text{ м}^2} = 1,171875 \cdot 10^{-19} \text{ Н} \cdot \text{м}.$	

В разделе темы «Применение в повседневной жизни» дается следующая интересная задача:

Задача: Представьте себе, что воздух состоит из одинаковых молекул. С какой средней квадратичной скоростью эти молекулы совершают удары по поверхностям тел при нормальных условиях (при нормальных условиях давление воздуха 10^5 Па , его плотность $1,29 \text{ кг/м}^3$)?

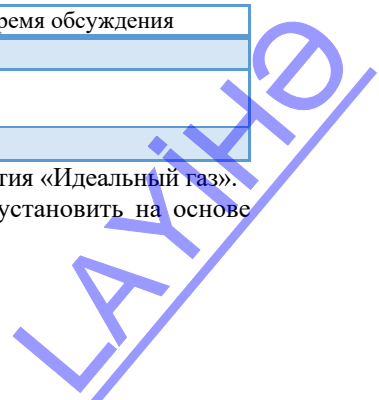
Дано	Решение
$p = 10^5 \text{ Па} = 10^5 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2}; \rho = 1,29 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $\overline{v} - ?$	$p = \frac{1}{3} \rho \overline{v^2} \rightarrow \overline{v^2} = \frac{3p}{\rho}$
Вычисления	
$\overline{v^2} = \frac{3 \cdot 10^5 \text{ Н} \cdot \text{м}^3}{1,29 \text{ кг} \cdot \text{м}^2} \approx 23,26 \cdot 10^4 \frac{\text{кг} \cdot \text{м} \cdot \text{м}}{\text{кг} \cdot \text{с}^2} = 23,26 \cdot 10^4 \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2}$ $\overline{v} = \sqrt{23,26 \cdot 10^4 \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2}} = 4,82 \cdot 10^2 \frac{\text{м}}{\text{с}} = 482 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$	

Заполняя следующую таблицу, группы сравнивают собственные сведения с информацией, с которой ознакомились из презентаций других групп.

Понятие	Сведение	Результат во время обсуждения
Идеальный газ		
Средняя кинетическая энергия атомов газа		
Давление газа		

На этапе «Что вы узнали?» учащиеся могут составить карту понятия «Идеальный газ».

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведённых ниже критериев.

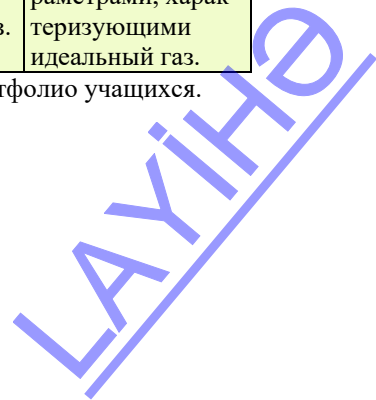


Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Объясняет	Формально объясняет свойства модели «идеальный газ».	Обосновывая свои идеи объясняет свойства модели «идеальный газ».	На основании проведенного анализа объясняет свойства модели «идеальный газ».	Проводя обобщения объясняет свойства модели «идеальный газ».
Комментирует	Комментирует связь между макроскопическими и микроскопическими параметрами, характеризующими идеальный газ, на основе декларативных знаний.	Комментирует связь между макроскопическими и микроскопическими параметрами, характеризующим и идеальный газ, записывая формулы.	Комментирует связь между макроскопическими и микроскопическими параметрами, характеризующим и идеальный газ, на основе теоретического анализа.	Комментирует связь между макроскопическими и микроскопическими параметрами, характеризующими идеальный газ, на основе теоретического и практического анализа.
Представляет	Проводит теоретические и практические исследования, связанные с основами МКТ идеального газа только групповой деятельностью, и представляет результаты.	Свободно проводит теоретические и практические исследования, связанные с основами МКТ идеального газа, и представляет результаты.	Проводит теоретические и практические исследования, связанные с основами МКТ идеального газа на основе анализа и синтеза, и представляет результаты.	Проводит теоретические и практические исследования, связанные с основами МКТ идеального газа проводя обобщения, и представляет результаты.
Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи разного характера, относящиеся к применению связи между макроскопическими и микроскопическими параметрами, характеризующими идеальный газ.	Составляет и решает задачи разного характера средней степени сложности, относящиеся к применению связи между макроскопическими и микроскопическими параметрами, характеризующими идеальный газ.	Составляет и решает задачи разного характера повышенной степени сложности, относящиеся к применению связи между макроскопическими и микроскопическими параметрами, характеризующими идеальный газ.	Составляет и решает задачи разного характера и повышенной степени сложности содержания, относящиеся к применению связи между макроскопическими и микроскопическими параметрами, характеризующими идеальный газ.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 51/Тема: РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Решает задачи 6.1 ÷ 6.5 из блока заданий к данной главе.



Урок 52/Тема: 6.3. ТЕПЛОЕ РАВНОВЕСИЕ. ТЕМПЕРАТУРА

<p>Подстандарты</p>	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений. 1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений. 1.1.3. Объясняет взаимосвязь между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение. 1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений. 3.1.1. Проверяет экспериментальными методами законы механических и тепловых явлений и представляет их результаты. 3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.</p>
<p>РЕЗУЛЬТАТЫ обучения</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Объясняет физический смысл теплового равновесия системы тел и температуры. • Проводит эксперимент, связанный с моделированием термометра, и представляет результаты. • Иллюстрирует взаимосвязь температур по шкалам Цельсия и Кельвина. • Составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к тепловому равновесию системы тел и их температуре.

Этап мотивации можно построить на основе приведённых в учебнике текста и вопросов (**блок А**). Выдвинутые учащимися предположения выслушиваются, самые интересные из них выписываются на доске. Постепенно формируется исследовательский вопрос.

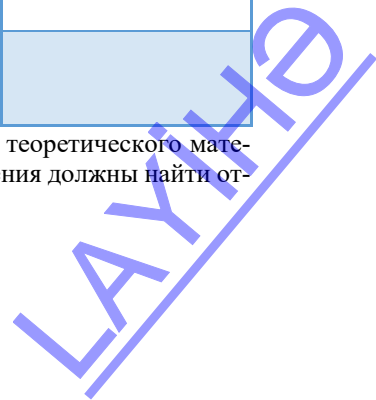
Исследовательский вопрос: *Что такое тепловое равновесие системы тел? Каков физический смысл температуры?*

На следующем этапе выполняется исследование «Изготовление водяного термометра». Изготовление этого прибора не требует много времени и является увлекательным для учащихся. Результаты исследования обсуждаются на основе приведённых в учебнике вопросов, ответы систематизируются в нижеприведённой таблице:

№	Этапы исследования	Результат
1	Что является причиной постоянства показаний термометра в течение долгого времени?	
2	В каком интервале температур можно проводить измерения с помощью водяного термометра?	
3	Как с позиции МКТ можете объяснить увеличение температуры вещества при его нагревании и уменьшении его температуры при охлаждении?	

Этап обмена информацией осуществляется активным чтением теоретического материала учебника и подготовкой презентации. Следующие положения должны найти отражение в презентациях групп:

- Понятие «тепловое равновесие».



- Понятие «температура».
- Установление абсолютной температурной шкалы.
- Сравнение шкал Цельсия и Кельвина.
- Температура – мера средней кинетической энергии молекул.
- Средняя квадратичная скорость молекул.

Рекомендация. В ходе обсуждений презентаций следует обратить внимание учащихся на то, что в состоянии теплового равновесия параметры системы принимают определённое значение и продолжительное время остаются неизменными. Для измерения температуры тела необходимо привести его в соприкосновение с термометром до возникновения между ними теплового равновесия. При этом объём ртути (спирта), находящегося в капилляре термометра принимает определённое значение, которое не меняется до тех пор, пока не нарушится тепловое равновесие.

Физический смысл температуры с позиции молекулярно-кинетической теории заключается в следующем: температура – мера средней кинетической энергии хаотического поступательного движения молекул тела: $\bar{E}_k = \frac{3}{2}kT$.

Затем записываются формулы зависимости давления идеального газа и средней квадратичной скорости его молекул от температуры с позиции молекулярно-кинетической теории, изображаются графики этих зависимостей (см.: таблица 1).

Таблица 1.

Давление идеального газа прямо пропорционально концентрации его молекул и абсолютной температуре	
$p = nkT$	
Средняя квадратичная скорость молекул идеального газа прямо пропорциональна корню квадратному из абсолютной температуры и обратно пропорциональна корню квадратному из молярной массы.	
Математическая зависимость	График
$\bar{v} = \sqrt{\frac{3kT}{m_0}}; \quad \bar{v} = \sqrt{\frac{3kN_A T}{M}} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$	

На этапе «Творческое применение» решается задача, приведённая в исследовании «На сколько увеличится температура?» (блок D):

Задача: Температура идеального газа равна 373 К. На сколько увеличится температура идеального газа, если средняя квадратичная скорость его молекул увеличится в 3 раза?

Дано	Решение	Вычисления
$T_1 = 373\text{K}$ $\bar{E}_{k2} = 3\bar{E}_{k1}$ $\Delta T - ?$	$\bar{E}_{k1} = \frac{3}{2}kT_1; \bar{E}_{k2} = \frac{3}{2}kT_2$ $\frac{3}{2}kT_2 = 3 \cdot \frac{3}{2}kT_1 \rightarrow T_2 = 3T_1$ $\Delta T = T_2 - T_1 = 3T_1 - T_1 = 2T_1$	$\Delta T = 2 \cdot 373\text{K} = 746\text{K}$

Дифференцированное обучение. Учащихся с низкими результатами обучения и учащихся с ограниченными физическими возможностями сажают вместе с более активными учениками.

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведённых ниже критериев.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Объясняет	Формально объясняет физический смысл теплового равновесия системы тел и температуры.	Объясняет понимая физический смысл теплового равновесия системы тел и температуры.	Объясняет физический смысл теплового равновесия системы тел и температуры на основании теоретического анализа.	Объясняет физический смысл теплового равновесия системы тел и температуры на основании теоретического и практического анализа.
Представляет	Опыты, связанные с моделированием термометра, проводит только в групповой деятельности, и представляет результаты.	Свободно проводит опыты, связанные с моделированием термометра, и представляет результаты.	На основании теоретического анализа проводит опыты, связанные с моделированием термометра, и представляет результаты.	На основании оценивания теоретической информации проводит опыты, связанные с моделированием термометра, и представляет результаты.
Иллюстрирует	Формально иллюстрирует взаимосвязь между шкалой Цельсия и шкалой Кельвина.	Иллюстрирует взаимосвязь между шкалой Цельсия и шкалой Кельвина на основании теоретического анализа.	Иллюстрирует взаимосвязь между шкалой Цельсия и шкалой Кельвина на основании теоретического и практического анализа.	Иллюстрирует взаимосвязь между шкалой Цельсия и шкалой Кельвина на основании обобщения и оценивания.
Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи различного характера, относящиеся к тепловому равновесию системы тел и их температуре.	Составляет и решает задачи различного характера средней степени сложности, относящиеся к тепловому равновесию системы тел и их температуре.	Составляет и решает задачи различного характера повышенной степени сложности, относящиеся к тепловому равновесию системы тел и их температуре.	Составляет и решает задачи различного характера и повышенной степени сложности содержания, относящиеся к тепловому равновесию системы тел и их температуре.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.



Урок 53/Тема: 6.4. УРАВНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА

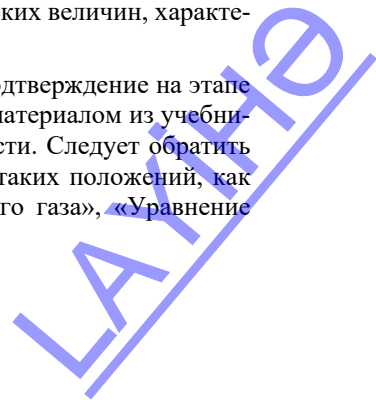
Подстандарты	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.3. Объясняет взаимосвязь между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение.</p> <p>1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений.</p> <p>3.1.1. Проверяет экспериментальными методами законы механических и тепловых явлений и представляет их результаты.</p> <p>3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none"> • Объясняет связь между макроскопическими параметрами, характеризующими свойства идеального газа. • С помощью простых физических приборов демонстрирует связь между макроскопическими параметрами идеального газа, и представляет результаты. • Составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к связям между макроскопическими параметрами идеального газа.

Мотивацию можно осуществить с помощью сведений и соответствующих вопросов из учебника (**блок А**). Можно также использовать для этого слайды, рисунки или постеры. Предположения учащихся выслушиваются и отмечаются на доске. Постепенно формируется исследовательский вопрос.

Исследовательский вопрос: *Какие связи существуют между макроскопическими параметрами, характеризующими состояние идеального газа?*

Далее выполняется исследование «Какие закономерности существуют между макроскопическими параметрами, характеризующими состояние идеального газа?», данное в **блоке В**. Из-за ограниченного числа приборов целесообразно проведение демонстрации учителем с привлечением по ученику от каждой группы. В первую очередь учащиеся знакомятся с устройством и принципом работы сиффона. Выполнение исследования проводится на основе указаний, приведённых в учебнике. В процессе обсуждения явления, наблюдаемого в исследовании, учащиеся выясняют, что величина, равная отношению характеризующих начальное состояние газа данной массы макроскопических величин $\frac{p_1 V_1}{T_1}$, равна отношению $\frac{p_2 V_2}{T_2}$ макроскопических величин, характеризующих его конечное состояние.

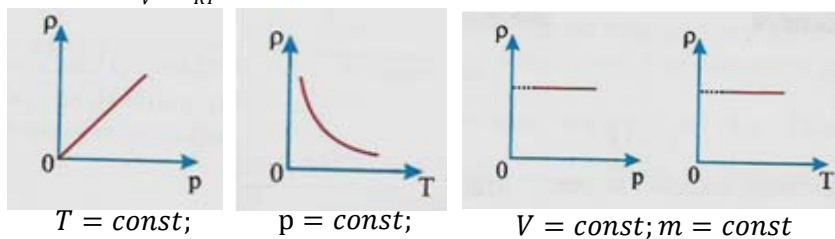
Полученный опытным путём вывод ещё раз находит своё подтверждение на этапе «обмен информацией»: учащиеся знакомятся с теоретическим материалом из учебника (**блок С**) и готовят презентацию по общей своей деятельности. Следует обратить внимание учащихся на необходимость охвата в презентациях таких положений, как «Основные параметры, характеризующие состояние идеального газа», «Уравнение Клапейрона», «Уравнение Клапейрона-Менделеева».



Рекомендация 1. В процессе обсуждения презентаций следует обратить внимание учащихся на то, что уравнение Клапейрона связывает три макроскопических параметра только при состояниях с неизменным значением массы газа (т.е. для данной массы газа). В таком случае при решении соответствующих задач уравнение Клапейрона записывается в следующем виде: $\frac{pV}{T} = \frac{p_0V_0}{T_0}$.

Где p_0 – нормальное атмосферное давление, T_0 – температура по шкале Кельвина, соответствующая 0°C (273 K), V_0 – объём газа при этом давлении и температуре.

Уравнение же Клапейрона-Менделеева связывает начальные и конечные макроскопические параметры для произвольной массы газа. Можно построить соответствующие графики зависимости плотности идеального газа от других параметров для данных условий, получив выражение для плотности из уравнения Клапейрона-Менделеева: $\rho = \frac{m}{V} = \frac{pM}{RT}$



2. Следует спросить у учащихся получение числового значения универсальной газовой постоянной, чтобы они могли комментировать его вывод.

На этапе «Творческое применение» можно решить качественные задачи, приведённые в исследовании «Умеем ли мы применять уравнение состояния идеального газа»:

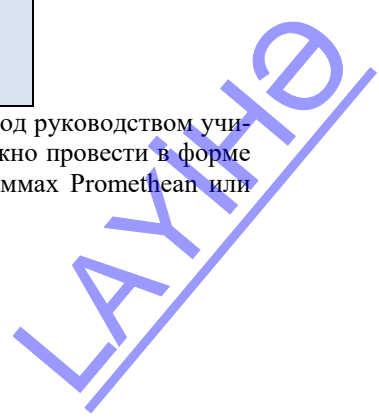
Задача 1. В баллоне ёмкостью $0,1\text{ м}^3$ находится газ массой $8,9 \cdot 10^{-3}\text{ кг}$ при температуре 0°C и давлении 10^5 Па . Определите молярную массу газа. Какой это газ?

Дано	Решение	Вычисления
$t = 0^\circ\text{C} \rightarrow T = 273\text{ K}$ $V = 0,1\text{ м}^3$ $p = 10^5\text{ Па}$ $m = 8,9 \cdot 10^{-3}\text{ кг}$ $M - ?$	$pV = \frac{m}{M}RT \rightarrow$ $M = \frac{mRT}{pV}$ $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{мол} \cdot \text{K}}$	$M = \frac{8,9 \cdot 10^{-3} \cdot 8,31 \cdot 273}{10^5 \cdot 0,1} \frac{\text{Дж} \cdot \text{K} \cdot \text{кг}}{\text{мол} \cdot \text{K} \cdot \text{Па} \cdot \text{м}^3} =$ $= 20190,807 \cdot 10^{-7} \frac{\text{кг}}{\text{мол}} = 2,01198 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{мол}}$ $M = 2,01908 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{мол}}$ (водород)

Задача 2. Метеорологический шар, заполненный водородом поднялся на высоту, где температура 0°C . Зная что давление внутри шара равно $1,5 \cdot 10^5\text{ Па}$, определите плотность водорода.

Дано	Решение
$t = 0^\circ\text{C} \rightarrow T = 273\text{ K}$ $p = 1,5 \cdot 10^5\text{ Па}$ $\rho - ?$	$p = \frac{\rho}{M}RT;$ $\rho = \frac{pM}{RT}$

На этапе «Что вы узнали?» учащиеся проводят обобщения под руководством учителя. В школах с техническим оснащением этот этап урока можно провести в форме игры на основе заранее подготовленных материалов в программах Promethean или Mimio Studio.



Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведённых ниже критериев.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Объясняет	Не понимая объясняет связь между макроскопическими параметрами, характеризующими свойства идеального газа.	Понимая объясняет связь между макроскопическими параметрами, характеризующими свойства идеального газа.	Проводя анализ объясняет связь между макроскопическими параметрами, характеризующими свойства идеального газа.	Проводя обобщения объясняет связь между макроскопическими параметрами, характеризующими свойства идеального газа.
Представляет	Связь между макроскопическими параметрами идеального газа исследуется экспериментально с помощью простых физических приборов только в групповой деятельности и представляет результаты.	Связь между макроскопическими параметрами идеального газа исследована в самостоятельном эксперименте с использованием простых физических приборов, и представляет результаты.	Связь между макроскопическими параметрами идеального газа исследуется экспериментально с помощью простых физических приборов на основе теоретического анализа и представляет результаты.	На основе обобщений экспериментально исследует связь между макроскопическими параметрами идеального газа с помощью простых физических приборов и представляет результаты.
Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи различного характера, относящиеся к связям между макроскопическими параметрами идеального газа.	Составляет и решает задачи различного характера средней степени сложности, относящиеся к связям между макроскопическими параметрами идеального газа.	Составляет и решает задачи различного характера повышенной степени сложности, относящиеся к связям между макроскопическими параметрами идеального газа.	Составляет и решает задачи различного характера и повышенной степени сложности содержания, относящиеся к связям между макроскопическими параметрами идеального газа.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 54/Тема: 6.5. ГАЗОВЫЕ ЗАКОНЫ

Подстандарты	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.3. Объясняет взаимосвязь между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение.</p> <p>1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений.</p> <p>3.1.1. Проверяет экспериментальными методами законы механических и тепловых явлений и представляет их результаты.</p> <p>3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none"> • Комментирует процессы, в которых остаются неизменными масса идеального газа и один из макроскопических параметров. • Исследует изопроцессы на опытах, и представляет результаты. • Строит графики изопроцессов и объясняет их. • Составляет и решает задачи разного характера по изопроцессам.

Мотивация может быть осуществлена проведением интервью на основе материала из учебника о макроскопических параметрах, которое приведёт к формированию исследовательского вопроса.

Исследовательский вопрос: *Какая закономерность наблюдается во взаимосвязях между остальными макроскопическими параметрами идеального газа данной массы, если один из макроскопических параметров остаётся неизменным?*

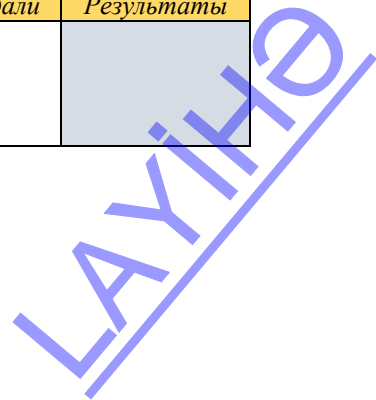
На следующем этапе урока формируются группы учащихся и проводят экспериментальное исследование из **блока В**. Исследование приводит их к выводу, что при постоянной температуре данной массы газа в сильфоне уменьшение объёма газа в несколько раз сопровождается увеличением его давления во столько же раз, или наоборот, увеличение объёма газа в сильфоне в несколько раз сопровождается уменьшением его давления во столько же раз. Таким образом, активно обсуждая результаты исследования, учащиеся комментируют своё «открытие»:

При постоянной температуре произведение давления идеального газа данной массы на его объём постоянно ($T = const, m = const$):

$$p_1V_1 = p_2V_2 = p_3V_3 = \dots = const.$$

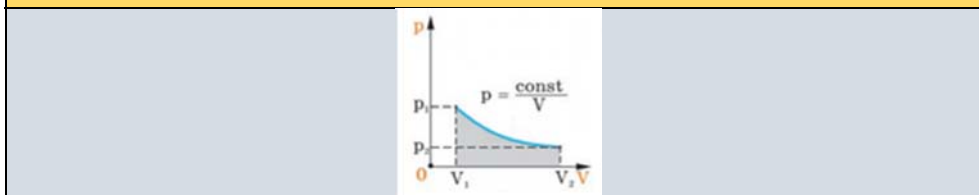
Рекомендация. *Целесообразно построить на доске соответствующую исследованию общую таблицу и предоставить её заполнение учащимся (её можно переписать в рабочие листки).*

S.s	Ход работы	Наблюдали	Результаты
1	<p>Отметьте начальные параметры воздуха в сильфоне в таблице 6.3:</p> <p>$p_1 = 10^5 \text{ Па} = 1 \text{ усл.ед.давл.}$</p> <p>$V_1 = 8 \text{ усл.ед.объема}$</p>		



2	Вращением винта постепенно уменьшайте объём воздуха в сильфоне. При этом несколько раз отметьте значение объема и соответствующее ему значение давления.		
3	Результаты измерений запишите в таблицу, вычислите соответствующие произведения p_1V_1 ; p_2V_2 ; ... и постройте график зависимости pV .		

Общие результаты



Дифференцированное обучение. Учащимся с низкими результатами обучения и учащимся с ограниченными физическими возможностями можно дать задание комментировать свои наблюдения.

На следующем этапе можно дать группам задание, прочитав внимательно теоретический материал учебника, выполнить предоставленное им задание методом «Close». Метод заключается в заполнении пропусков в предоставленном тексте с помощью ключевых слов после детального ознакомления с исходным теоретическим материалом.

Закон Бойля-Мариотта. *Ключевые слова:* «закон Бойля-Мариотта», «установлен», «температура», «идеальный газ», «объём», «изотермический процесс», «начальное состояние идеального газа», «произвольное состояние идеального газа».

... был ... в 1662 году английским физиком Робертом Бойлем (1627 – 1691) и независимо от него в 1667 году французским физиком Эдмом Мариоттом (1620 – 1684).

• При постоянной ... произведение давления ... данной массы на ... остаётся постоянным ($T = const, m = const$): **Пишет соответствующую формулу**

При постоянном значении температуры идеального газа данной массы произведение давления p_1 и объема V_1 ... равно произведению этих параметров p_2 и V_2 ...:

Пишет соответствующую формулу

• Процесс изменения состояния идеального газа при постоянном значении температуры называется.... **Построить соответствующий график**

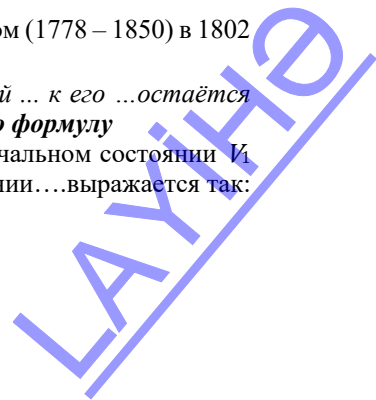
Закон Гей-Люссака. *Ключевые слова:* «этот закон», «опытным путём», «давление», «масса», «прямо пропорционально», «абсолютная температура», «газ», «коэффициент расширения газа», «объём», «отношение значений», « $\frac{1}{273}$ часть», «закон Гей-Люссака», «изобарный процесс».

...был установлен ... французским физиком Луи Гей-Люссаком (1778 – 1850) в 1802 году.

• При постоянном....отношение объема идеального газа данной ... к его ...остаётся неизменным ($p = const, m = const$): **Пишет соответствующую формулу**

При постоянном... отношение объема идеального газа в его начальном состоянии V_1 к... T_1 равно ... этих параметров V_2 и T_2 в произвольном состоянии....выражается так:

Пишет соответствующую формулу



- При постоянном значении давления идеального газа данной массы относительное изменение объема газа составляет...изменению температуры ($p = const, m = const$):

Пишет соответствующую формулу

Где α – ... Вычислениями определено, что при нагревании на $1K(1^\circ C)$ любого из разряженных газов его объём изменяется на ... своего первоначального объема :

Пишет соответствующую формулу

- Процесс изменения состояния идеального газа при неизменном значении давления ($p = const$) называется...процессом. **Построить соответствующие графики**

Закон Шарля. Ключевые слова: «Шарль Жак Александр Сезар (1746-1823)», «абсолютная температура», «закон Шарля», «постоянный объём», «изменение температуры», «коэффициент изменения давления», «изохорный процесс», «меняется на $\frac{1}{273}$ часть давления».

В 1787 году французский физик.. экспериментально установил:

- При ... данной массы идеального газа отношение его давления к ... постоянно ($V = const, m = const$): **Пишет соответствующую формулу**

... можно выразить и так:

- При ... данной массы идеального газа относительное изменение его давления прямо пропорционально.....**Пишет соответствующую формулу**

Здесь β – ... Вычислениями установлено, что при нагревании любого разряженного газа на $1K(1^\circ C)$ его давление ...:**Пишет соответствующую формулу**

- Процесс изменения состояния идеального газа при постоянном объёме ($V = const$) называется... . **Построить соответствующие графики**

Закон Дальтона. Ключевые слова: «этот закон», «взаимодействуют химически», «английский исследователь», «газовая смесь», «парциальное давление».

...был установлен ... Джоном Дальтоном (1766 – 1844) в 1801 году:

- Давление смеси не... идеальных газов равно сумме ...**Пишет соответствующую формулу**

- Парциальное давление – давление отдельно взятого компонента ...

Пишет соответствующую формулу

Закон Авогадро. Ключевые слова: «гипотеза», «равные объёмы», «одинаковые температуры», «молекулы».

В 1811 году был сформулирован в виде ... Амедео Авогадро (1776 – 1856). Гипотеза затем была подтверждена многочисленными экспериментами.

- В...различных газов при... и давлениях содержится одинаковое число...:

Написать соответствующее выражение

На этапе «Что вы узнали?» учащиеся проводят обобщения под руководством учителя.

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведённых ниже критериев.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Комментирует	Формально комментирует процессы, в которых остаются неизменными масса идеального газа и один из его макроскопических параметров.	На основании теоретического анализа комментирует процессы, в которых остаются неизменными масса идеального газа и один из его макроскопических параметров.	На основании теоретического и практического анализа комментирует процессы, в которых остаются неизменными масса идеального газа и один из его макроскопических параметров.	На основании теоретического и практического обобщения комментирует процессы, в которых остаются неизменными масса идеального газа и один из его макроскопических параметров.

Представляет	Исследует изопроецессы только в групповой деятельности и представляет результаты.	Самостоятельно исследует изопроецессы на опытах и представляет результаты.	Исследует изопроецессы на основе теоретического анализа на опытах и представляет результаты.	Исследует изопроецессы на основе обобщений на опытах и представляет результаты.
Строит график и объясняет	Строит с помощью учителя графики изопроецессов и объясняет их.	Строит графики изопроецессов, понимая их физический смысл и объясняя их.	Строит графики изопроецессов на основе анализа зависимостей между параметрами и объясняет их.	Строит графики изопроецессов, правильно оценивая зависимости между параметрами и объясняя их.
Составляет и решает задачи	Создает и решает простые задачи, связанные с изопроецессами.	Создает и решает задачи разного характера средней степени сложности, связанные с изопроецессами.	Создает и решает задачи разного характера повышенной степени сложности, связанные с изопроецессами.	Составляет и решает задачи разного характера и повышенной степени сложности содержания, связанные с изопроецессами.

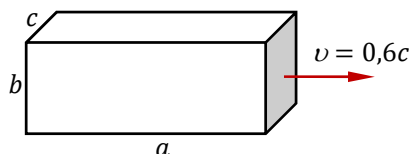
В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 55 / Тема: РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

Решает задачи 6.6÷ 6.8 и 6.11÷ 6.16 из блока заданий для данного раздела.

Урок 56/ **ОБРАЗЦЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ МАЛОГО СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ**

1. Какие размеры параллелепипеда, движущегося со скоростью $v = 0,6c$, не изменяются по отношению к неподвижному наблюдателю?



A) только a B) только b
C) только c D) b и c E) a и c

2. Протон движется параллельно фотону в том же направлении, что и фотон, со скоростью $v = 0,9c$ относительно Земли. Какова скорость фотона относительно протона (c — скорость света в вакууме)?

A) $0,1c$ B) $0,9c$ C) $1,9c$ D) $0,45c$ E) c

3. Определить массу тела, энергия покоя которого равна $18 \cdot 10^{14}$ Дж ($c = 3 \cdot 10^8$ м/с)?
A) 0, 2 г B) 0,6 г C) 20 г D) 60 г E) 5,4 г

4. Какие физические величины не изменяются при переходе от одной инерциальной системы отсчета к другой:

1- масса; 2- длина; 3- скорость света в вакууме; 4- время

A) только 1 B) 1 и 2 C) 1 и 3 D) только 4 E) 2 и 4

5. Какой формулой определяется количество вещества?

A) $\frac{m}{m_0}$ B) $\frac{m}{M}$ C) $\frac{M}{N_A}$ D) $\frac{M}{m_0}$ E) $\frac{N}{V}$

6. Сколько молей газообразного ацетилен (C_2H_2) имеет массу 39 г ($M_{C_2H_2} = 0,026 \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$)?

A) 0,065 B) 1,5 C) 0,65 D) 0,013 E) 0,5

7. Вычислите количество молекул в массе 96 г газообразного метана (CH_4). ($M_{CH_4} = 16 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$; $N_A = 6 \cdot 10^{23}$ моль $^{-1}$).

A) $7,2 \cdot 10^{24}$ B) $0,9 \cdot 10^{24}$ C) $0,72 \cdot 10^{24}$ D) $9 \cdot 10^{24}$ E) $3,6 \cdot 10^{24}$

8. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул газа составляет $8,28 \cdot 10^{-21}$ Дж. Вычислите абсолютную температуру газа ($k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$).

A) 400К B) 600К C) 60К D) 40 К E) 300К

9. Средняя квадратичная скорость молекул газа с давлением $4 \cdot 10^5$ Па и концентрацией $6 \cdot 10^{27} \text{ м}^{-3}$ равна 200 м/с. Определить массу одной молекулы.

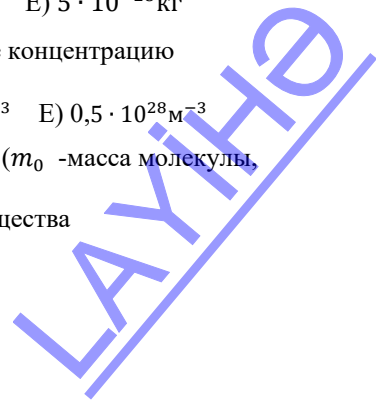
A) $5 \cdot 10^{-25}$ кг B) $5 \cdot 10^{-24}$ кг C) $5 \cdot 10^{-22}$ кг D) $5 \cdot 10^{-27}$ кг E) $5 \cdot 10^{-28}$ кг

10. В газе объемом 3 л содержится $6 \cdot 10^{25}$ молекул. Вычислите концентрацию молекул газа.

A) $1,8 \cdot 10^{28} \text{ м}^{-3}$ B) $0,2 \cdot 10^{28} \text{ м}^{-3}$ C) $5 \cdot 10^{28} \text{ м}^{-3}$ D) $2 \cdot 10^{28} \text{ м}^{-3}$ E) $0,5 \cdot 10^{28} \text{ м}^{-3}$

11. Какая физическая величина определяется выражением $m_0 n$ (m_0 - масса молекулы, n - концентрация)?

A) плотность вещества B) масса вещества C) количества вещества
D) количество молекул E) молярная масса



12. Как изменится объем идеального газа данной массы при постоянном давлении, если абсолютную температуру увеличить в 4 раза?

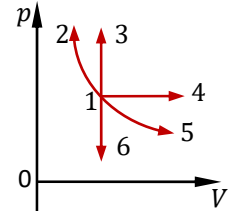
A) не изменится B) увеличится в 4 раза C) уменьшится в 4 раза D) увеличится в 2 раза E) 2 уменьшится в 2 раза

13. Как изменится объем идеального газа данной массы при постоянной температуре, если давление увеличить в 16 раз?

A) не изменится B) увеличится в 16 раз C) уменьшится в 4 раза D) увеличится в 4 раза E) уменьшится в 16 раз

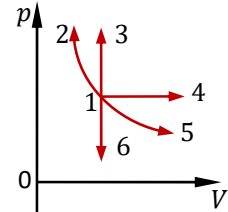
14. Какая часть диаграммы соответствует изохорному охлаждению идеального газа данной массы?

A) 1 → 6 B) 1 → 5 C) 1 → 4 D) 1 → 3 E) 1 → 2



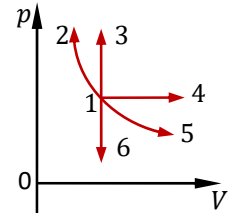
15. Какая часть диаграммы соответствует изобарическому нагреву идеального газа данной массы?

A) 1 → 6 B) 1 → 5 C) 1 → 4 D) 1 → 3 E) 1 → 2



16. Какая часть диаграммы соответствует изотермическому сжатию идеального газа данной массы?

A) 1 → 6 B) 1 → 5 C) 1 → 4 D) 1 → 3 E) 1 → 2



17. Какой формулой выражается закон Гей-Люссака?

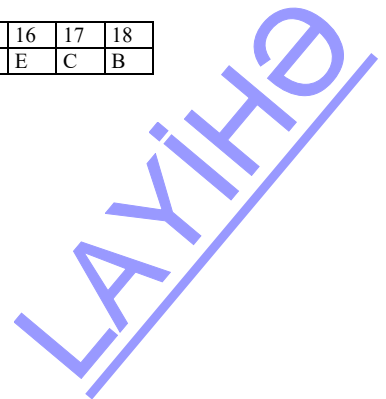
A) $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ B) $\frac{p_1}{V_2} = \frac{p_2}{V_1}$ C) $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$ D) $\frac{p_1}{V_1} = \frac{p_2}{V_2}$ E) $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_2}{T_1}$

18. При увеличении абсолютной температуры идеального газа данной массы в 3 раза его давление уменьшается в 2,4 раза. Как изменится объем газа?

A) не изменится B) увеличится в 7,2 раза C) уменьшится в 7,2 раза D) увеличится в 0,8 раза E) увеличится в 0,8 раза

Cavablar:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
D	E	C	C	B	B	E	A	D	D	A	B	E	A	C	E	C	B



Урок 57/Тема: 6.6. СВОЙСТВА ПАРОВ: НАСЫЩЕННЫЙ И НЕНАСЫЩЕННЫЙ ПАР

Подстандарты	2.1.1. Объясняет причину взаимопревращений веществ. 2.1.2. Составляет и решает задачи различного типа о взаимопревращениях веществ. 2.2.1. Оценивает роль взаимодействия тел и частиц тела во взаимосвязанных системах в природе.. 2.2.2. Решает задачи взаимодействия тел и частиц тела в связанных системах. 3.2.1. Готовит презентации об установках, принципы работы которых основываются на механических и тепловых явлениях, играющих значительную роль в развитии техники. 3.2.2. Проводит исследования и представляет их результаты о роли физической науки в развитии техники (механические и тепловые установки).
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none"> • Комментирует взаимные превращения жидкостей и газов. • Различает виды паров. • Исследует свойства пара теоретически и экспериментально, и представляет результаты. • Составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к видам и ко взаимным превращениям пара.

Мотивацию можно осуществить с помощью текста и вопросов из учебника (**блок А**). Здесь спрашивается причина быстрого высыхания фруктов и овощей в вакууме.

Ответ: Учащиеся узнают из интернет-ресурсов, что замороженные овощи и фрукты заранее помещаются в холодильник в вакуум-аппарат. Сублимация фруктов и овощей происходит при нагревании замороженного продукта при постоянной температуре в вакуум-аппарате. Таким образом, в результате сублимации продукт быстро сохнет, не отдавая воды и сохраняя качество своего содержания.

Исследовательский вопрос: Капля какой жидкости постепенно уменьшается в объеме на воздухе при любой температуре?

Учащиеся в сформированных группах выполняют исследование «Почему размеры капли уменьшаются?», приведённое в **блоке В**. Наблюдения могут обобщаться в приведённой ниже таблице:

Ход работы	Наблюдения	Результаты
На поверхность предметного стекла наносятся по капле имеющиеся жидкости и наблюдается изменение их размеров		
На поверхность двух предметных стёкол наносятся одинаковые капли воды. Одно из стёкол нагревается и ведутся наблюдения за размерами капель		
На поверхность двух предметных стёкол наносятся одинаковые капли спирта. Одно из них откладывает в сторону, а второе обмахивается веером		

На следующем этапе группы проводят обмен информацией на основе теоретического материала из учебника – готовятся и проводятся презентации.

Рекомендация. По мере надобности учитель может дополнить презентации учащихся следующими сведениями:

Отмечается, что молекулы жидкостей непрерывно движутся. Значение средней кинетической энергии их движения соответствует температуре жидкости. Двигаясь хаотически, они сталкиваются друг с другом и в результате этого часть молекул приобретает кинетическую энергию, значение которой превышает среднее её значение. Молекулы, находящиеся в поверхностном слое жидкости, достигнув достаточно большого значения кинетической энергии, могут преодолеть силы межмолекулярного притяжения и оторваться от жидкости. Молекулы, покинувшие жидкость, образуют над её поверхностью пары этой жидкости. Процесс перехода вещества из жидкого состояния в газообразное называется парообразованием.

Процесс парообразования с открытой поверхности жидкости, происходящий при любой температуре, называется испарением.

Испаряются не только жидкости, но и твёрдые тела. Испарение, происходящее с поверхности твёрдых тел, называется сублимацией. Например, распространение запахов нафталина и камфоры является результатом их сублимации. Высыхание влажного белья на морозе происходит в результате сублимации льда.

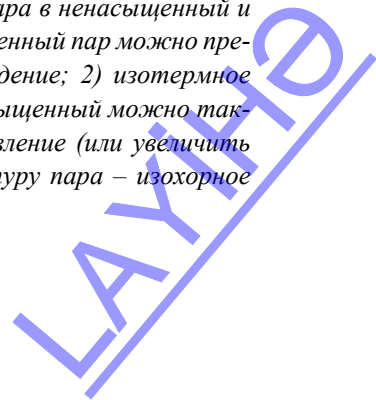
Презентацию о насыщенном паре целесообразно дополнить следующими сведениями. Предполагается, что жидкость находится в закрытом сосуде, где наряду с парообразованием происходит и превращение пара в жидкость. Часть молекул, приблизившихся в результате теплового движения к поверхности жидкости, возвращаются в неё. Сначала число покинувших жидкость молекул превосходит число молекул, вернувшихся в неё из пара. Поэтому плотность пара в сосуде постепенно растёт. С ростом плотности пара растёт и число молекул, возвращающихся в жидкость. Наконец наступает момент, с которого число молекул, покинувших жидкость в единицу времени, становится равным числу молекул, вернувшихся в неё из пара. С этого момента число молекул пара, находящегося над жидкостью, не меняется – между жидкостью и её паром возникает динамическое равновесие.

Затем даётся определение насыщенного пара, объясняется зависимость его давления от температуры. Обосновывается, почему давление и плотность насыщенного пара не зависят от его объёма.

При обсуждении свойств ненасыщенного пара можно напомнить, что если в пространстве над жидкостью продолжается её испарение, значит, пары этой жидкости над её поверхностью ненасыщенные. Для ненасыщенного пара выполняются газовые законы.

Отдельно надо отметить, что при неизменной температуре давление пара достигает наибольшего значения только в состоянии насыщения пара.

В конце объясняются способы превращения насыщенного пара в ненасыщенный и ненасыщенного пара в насыщенный. Отмечается, что ненасыщенный пар можно превратить в насыщенный 2-мя способами: 1) изохорное охлаждение; 2) изотермное сжатие (уменьшить объём). Превратить насыщенный в ненасыщенный можно также 2-мя способами: 1) не меняя температуру уменьшить давление (или увеличить объём) – изотермическое расширение; 2) повысить температуру пара – изохорное нагревание.




Дифференцированное обучение. Учащимся с высокими результатами обучения можно дать задание ознакомиться с материалами о критической температуре из блока «Углубленный материал».

Предлагаемые таблицы и схемы. В конце презентации можно сравнить с помощью диаграммы Венна насыщенный и ненасыщенный пары.

На этапе «Творческое применение» (блок D) решается следующая задача.

Задача: Определите соотношение между массами водяного пара в точках 1, 2 и 3 графика зависимости давления водяного пара от температуры при постоянном объёме.

Можно предложить учащимся перенести в рабочие листы приведённую таблицу и завершить её.

График зависимости давления водяного пара от температуры при постоянном объёме	Определите взаимосвязь между массами водяного пара в точках 1, 2 и 3.
	$m_1 < m_2 = m_3$

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведённых ниже критериев.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Комментирует	Неверно комментирует взаимные превращения жидкостей и газов.	С трудом комментирует взаимные превращения жидкостей и газов.	В основном правильно комментирует взаимные превращения жидкостей и газов.	Правильно комментирует взаимные превращения жидкостей и газов.
Различает	С помощью учителя различает пары по видам.	С незначительными ошибками различает пары по видам.	Частично различает пары по видам.	Правильно различает пары по видам.
Представляет	Исследует свойства пара теоретически и экспериментально только в групповой деятельности, и представляет результаты.	Исследует понимая физический смысл свойств пара теоретически и экспериментально, и представляет результаты.	Исследует проводя анализ свойств пара теоретически и экспериментально, и представляет результаты.	Исследует проводя оценивая свойства пара теоретически и экспериментально, и представляет результаты.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи различного характера, связанные с видами и взаимным превращением паров.	Составляет и решает задачи различного характера средней степени сложности, связанные с видами и взаимным превращением паров.	Составляет и решает задачи различного характера повышенной степени сложности, связанные с видами и взаимным превращением паров.	Составляет и решает задачи различного характера и повышенной степени сложности содержания, связанные с видами и взаимным превращением паров.
----------------------------	--	--	---	--

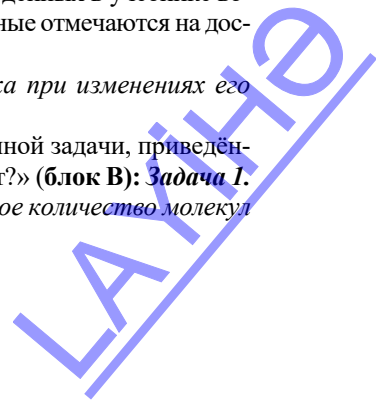
Урок 58 / Тема: 6.7. ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА. ТОЧКА РОСЫ

Подстандарты	<p>2.1.1. Объясняет причину взаимопревращений веществ.</p> <p>2.1.2. Составляет и решает задачи различного типа о взаимопревращениях веществ.</p> <p>2.2.1. Оценивает роль взаимодействия тел и частиц тела во взаимосвязанных системах в природе..</p> <p>2.2.2. Решает задачи взаимодействия тел и частиц тела в связанных системах.</p> <p>3.1.1. Проверяет экспериментальными методами законы механических и тепловых явлений и представляет их результаты.</p> <p>3.2.1. Готовит презентации об установках, принципы работы которых основываются на механических и тепловых явлениях, играющих значительную роль в развитии техники.</p> <p>3.2.2. Проводит исследования и представляет их результаты о роли физической науки в развитии техники (механические и тепловые установки).</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none"> • Комментирует понятие «влажный воздух». • Различает понятия относительной и абсолютной влажности по их физическому смыслу. • Делает презентацию о принципе работы приборов, используемых для измерения влажности воздуха. • Проводит теоретические и экспериментальные исследования, связанные с определением влажности, и объясняет результаты. • Составляет и решает задачи различного характера по определению относительной и абсолютной влажности.

Мотивацию можно осуществить с помощью обсуждения приведённых в учебнике вопросов. Предположения учащихся выслушиваются, самые интересные отмечаются на доске. Постепенно формируется исследовательский вопрос.

Исследовательский вопрос: *Как меняется давление воздуха при изменениях его влажности?*

Учитель формирует группы и поручает им решение качественной задачи, приведённой в исследовании «Почему давление во влажном воздухе падает?» (блок В): **Задача 1.** *В сравнении с сухим воздухом во влажном воздухе имеется большое количество молекул*



воды. Но перед дождем, когда влажность воздуха повышается, показания барометра-анероида уменьшаются – атмосферное давление понижается. Почему?

Ответ: С понижением температуры в данном объеме воздуха пары воды приближаются к состоянию насыщения, воздух становится влажным. Так как при этих условиях давление прямо пропорционально температуре, то понижение температуры (и повышение влажности воздуха) приводит к понижению давления.

На следующем этапе группы на основе теоретического материала учебника осуществляют обмен информацией и подготовку презентации.

Рекомендация. В процессе обсуждения презентаций можно предоставить им следующие сведения. В результате непрерывного испарения воды с поверхностей открытых водоёмов (океанов, морей, рек и озёр), а также с поверхностей растений в окружающем нас воздухе атмосферы всегда есть пары воды. При увеличении содержания водяного пара в воздухе он переходит в состояние насыщения. Влажность воздуха при данной температуре зависит от количества водяного пара в нем. При низких температурах воздуха его влажность бывает близка к состоянию насыщения - воздух становится влажным. При высоких температурах воздуха его влажность далека от состояния насыщения – воздух сухой.

Чтобы судить о влажности воздуха, необходимо знать, насколько он близок или далёк от состояния насыщения. Для этого пользуются понятием относительной влажности.

Дается определение относительной влажности и его формула.

На этапе «Творческое применение» (блок D) решается задача из исследования «Чему равно парциальное давление водяного пара в воздухе?»: **Задача 2.** Температура воздуха в Баку 16°C, относительная влажность 80%. Вычислите парциальное давление водяного пара в воздухе (давление насыщенного водяного пара в воздухе при 16°C равно 0,8 кПа).

Дано	Решение	Вычисления
$\varphi = 80\%$ $p_0 = 0,8 \text{ кПа}$ $p_p = ?$	$\varphi = \frac{p_p}{p_0} \cdot 100\%$ $p_p = \frac{p_0 \cdot \varphi}{100\%}$	$p_p = \frac{0,8 \text{ кПа} \cdot 80\%}{100\%} \text{ кПа} = 0,64 \text{ кПа.}$

На этапе «Что вы узнали?» выполнением приведённого задания осуществляется обобщение материала урока.

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведённых ниже критериев.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Комментирует	Формально комментирует понятие «влажность».	Комментирует понимая физический смысл понятия «влажность».	Комментирует анализируя физический смысл понятия «влажность».	Комментирует оценивая физический смысл понятия «влажность».
Различает	Формально различает понятия относительной и аб-	Различает приводя примеры понятия относительной и	Различает приводя анализ-синтез понятия относительной и абсо-	Различает приводя обобщение понятия относительной и абсолютной влажности по их

	солютной влажности по их физическому смыслу.	абсолютной влажности по их физическому смыслу.	лютной влажности по их физическому смыслу.	физическому смыслу.
Представляет	С помощью своих товарищей делает презентацию о принципе работы приборов, используемых для измерения влажности воздуха.	Делает самостоятельную презентацию о принципе работы приборов, используемых для измерения влажности воздуха.	Представляет понимая физическую основу принципа работы приборов, используемых для измерения влажности воздуха.	Представляет анализируя физическую основу принципа работы приборов, используемых для измерения влажности воздуха.
Объясняет	Проводит теоретические и экспериментальные исследования, связанные с определением влажности только в групповой деятельности, и объясняет результаты.	Проводит теоретические и экспериментальные исследования, связанные с определением влажности, и объясняет результаты.	Проводит на основании анализа теоретические и экспериментальные исследования, связанные с определением влажности, и объясняет результаты.	Проводит на основании оценивания теоретические и экспериментальные исследования, связанные с определением влажности, и объясняет результаты.
Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи различного характера по определению относительной и абсолютной влажности воздуха.	Составляет и решает задачи различного характера средней степени сложности по определению относительной и абсолютной влажности воздуха.	Составляет и решает задачи различного характера повышенной степени сложности по определению относительной и абсолютной влажности воздуха.	Составляет и решает задачи различного характера и повышенной степени сложности содержания, по определению относительной и абсолютной влажности воздуха.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 59 / Тема: РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

Решает задачи 6.17÷ 6.19 из блока заданий для данного раздела.

Урок 60 / Тема: 6.8. ПОВЕРХНОСТНОЕ НАТЯЖЕНИЕ ЖИДКОСТЕЙ. КАПИЛЛЯРНЫЕ ЯВЛЕНИЯ

<p>Подстандарты</p>	<p>2.1.1. Объясняет причину взаимопревращений веществ. 2.1.2. Составляет и решает задачи различного типа о взаимопревращениях веществ. 2.2.1. Оценивает роль взаимодействия тел и частиц тела во взаимосвязанных системах в природе. 2.2.2. Решает задачи взаимодействия тел и частиц тела в связанных системах. 3.1.1. Проверяет экспериментальными методами законы механических и тепловых явлений и представляет их результаты. 3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления. 3.2.1. Готовит презентации об установках, принципы работы которых основываются на механических и тепловых явлениях, играющих значительную роль в развитии техники.</p>
<p>РЕЗУЛЬТАТЫ обучения</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Различает жидкости от других агрегатных состояний вещества по их строению и свойствам. • Объясняет физический смысл поверхностных явлений в жидкостях. • Исследует свойства жидкостей теоретически и экспериментально и представляет результаты. • Составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к свойствам жидкостей.

Обсуждение приведённых в учебнике сведений и соответствующих им вопросов должно действительно заинтересовать учащихся. Они выдвигают свои предположения и постепенно формируется исследовательский вопрос.

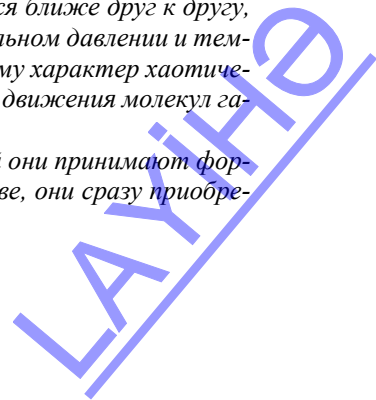
Исследовательский вопрос: Почему капля жидкости «пытается» занять меньший объём?

Распределённые по группам учащиеся выполняют исследование «Эксперимент с мыльным раствором» (блок В). Целью исследования является проверка умений учащихся демонстрировать и объяснять с позиций МКТ явления, происходящие с мыльной пленкой: уменьшение площади мыльной плёнки на каркасе, сферическую форму свободного мыльного пузыря.

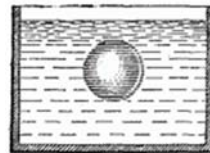
На следующем этапе группы проводят обмен информацией, готовят презентацию на основе приведённого в учебнике материала.

Рекомендация. В процессе обсуждения презентаций можно сообщить учащимся сведения следующего характера: Молекулы жидкости находятся ближе друг к другу, чем молекулы газа. Например, плотность жидкости при нормальном давлении и температуре кипения в 1670 раз больше плотности её пара. Поэтому характер хаотического движения молекул жидкостей отличается от характера движения молекул газов.

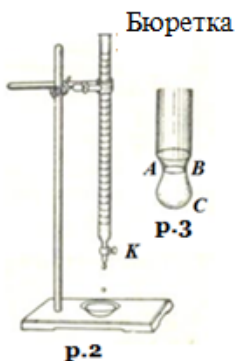
Главное свойство жидкости – его текучесть, из-за которой они принимают форму сосуда, в котором находятся. Но, взятые в малом количестве, они сразу приобретают шарообразную форму.



Отмечается, при данном объёме минимальную площадь поверхности имеет шар. Под действием молекулярных сил притяжения жидкость старается принять в данных условиях ту форму, в которой площадь её поверхности будет минимальной. Это объясняется тем, что на молекулы поверхностного слоя действуют силы молекулярного притяжения со стороны молекул, находящихся внутри жидкости. Здесь можно продемонстрировать «Опыт Плато»: в лабораторном стакане готовится соленый раствор воды с плотностью, равной плотности анилина. Небольшое количество анилина, введённое в этот раствор с помощью пипетки, сразу примет форму шара и останется в подвешенном состоянии (рис.1).



Р. 1



В классах с высокими результатами обучения можно провести опыты по определению коэффициента поверхностного натяжения: в бюретку В наливают воды и открывают кран К таким образом, чтобы вода капала из неё очень медленно (рис.2). Можно заметить, как каждая капля постепенно растёт, отрывается и падает. Если спроектировать на экран с помощью эпипроектора конец бюретки с каплей, можно наблюдать, что по мере роста капли между ней и жидкостью в трубке образуется постепенно сужающаяся шейка. Отрыв капли С происходит по линии окружности шейки АВ длиной l (рис.3). Поэтому в момент отрыва эта окружность ограничивает поверхностный

слой. Вдоль неё действуют силы поверхностного натяжения, направленные вверх и удерживающие каплю.

Говоря о коэффициенте поверхностного натяжения, можно отметить, что силы поверхностного натяжения распределены вдоль некоторой линии, поэтому искомой количественной характеристикой может служить значение силы поверхностного натяжения, приходящейся на единицу длины этой линии. Можно дать и следующее определение коэффициента поверхностного натяжения:

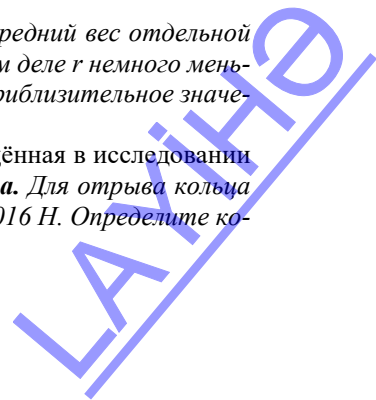
• Коэффициент поверхностного натяжения – это величина, равная отношению силы поверхностного натяжения к длине границы поверхностного слоя жидкости:

$$\sigma = \frac{F}{l}.$$

Из опыта с бюреткой можно продемонстрировать метод вычисления коэффициента поверхностного натяжения: отмечается, что капля отрывается тогда, когда вес её P становится больше силы поверхностного натяжения F . Если r – радиус шейки АВ, то $l = 2\pi r$. Поскольку непосредственно перед моментом отрыва $F = P = mg$, то можем написать: $\sigma = \frac{mg}{2\pi r}$.

Здесь m – масса капли. Взвесив N капель, можно определить средний вес отдельной капли m , приняв r равным внутреннему радиусу трубки (на самом деле r немного меньше этого радиуса), можно найти по вышеуказанной формуле приблизительное значение коэффициента поверхностного натяжения.

На этапе «Творческое применение» решается задача, приведённая в исследовании «Чему равен коэффициент поверхностного натяжения?»: **Задача.** Для отрыва кольца диаметром 5 см от поверхности жидкости приложена сила 0,016 Н. Определите коэффициент поверхностного натяжения жидкости.



Дано	Решение	Вычисления
$d = 5\text{см} = 5 \cdot 10^{-2}\text{м}$ $F = 0,016\text{ Н}$ $\sigma = ?$	$\sigma = \frac{F}{l} = \frac{F}{\pi d}$	$\sigma = \frac{16 \cdot 10^{-3}\text{Н}}{3,14 \cdot 5 \cdot 10^{-2}\text{м}} = 0,102 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведённых ниже критериев.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Различает	Формально различает жидкости по их строению и свойствам от других агрегатных состояний.	Приводя примеры различает жидкости по их строению и свойствам от других агрегатных состояний.	На основании анализа различает жидкости по их строению и свойствам от других агрегатных состояний.	Приводя обобщения различает жидкости по их строению и свойствам от других агрегатных состояний.
Объясняет	Формально объясняет физический смысл поверхностных явлений в жидкостях.	Понимая объясняет физический смысл поверхностных явлений в жидкостях.	На основании результатов практических исследований объясняет физический смысл поверхностных явлений в жидкостях.	На основании результатов теоретических и практических исследований объясняет физический смысл поверхностных явлений в жидкостях.
Представляет	Исследует свойства жидкостей теоретически и экспериментально только в групповой деятельности, и представляет результаты.	Понимая физический смысл свойств жидкостей теоретически и экспериментально исследует, и представляет результаты.	Анализирует свойства жидкостей теоретически и экспериментально, и представляет результаты.	Проводит оценку свойств жидкостей, исследует их теоретически и экспериментально и представляет результаты.
Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи различного характера, относящиеся к свойствам жидкостей.	Составляет и решает задачи различного характера средней степени сложности, относящиеся к свойствам жидкостей.	Составляет и решает задачи различного характера повышенной степени сложности, относящиеся к свойствам жидкостей.	Составляет и решает задачи различного характера и повышенной степени сложности содержания, относящиеся к свойствам жидкостей.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 61/Тема: 6.9. ТВЕРДЫЕ ТЕЛА И НЕКОТОРЫЕ ИХ СВОЙСТВА

<p>Подстандарты</p>	<p>2.1.1. Объясняет причину взаимопревращений веществ. 2.1.2. Составляет и решает задачи различного типа о взаимопревращениях веществ. 2.1.3. Объясняет свойства веществ в соответствии с их внутренней структурой. 2.1.4. Составляет и решает задачи различного типа, связанные с внутренней структурой веществ. 3.1.1. Проверяет экспериментальными методами законы механических и тепловых явлений и представляет их результаты. 3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.</p>
<p>РЕЗУЛЬТАТЫ обучения</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Различает твёрдые тела по их строению и свойствам от других агрегатных состояний вещества. • Комментирует свойства кристаллических и аморфных твёрдых тел. • Объясняет физический смысл явлений плавления, затвердевания, сублимации и десублимации. • Исследует свойства твердых тел теоретически и экспериментально, и представляет результаты. • Составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к свойствам твёрдых тел.

Мотивацию можно осуществить с помощью текста и вопросов из учебника (**блок А**). Если позволяет техническое оснащение школы, можно продемонстрировать видеофрагменты по теме «Твёрдые тела: аморфные и кристаллические тела» из электронного учебника «Физика мультимедиа». Обсуждение вопросов постепенно приводит к формированию исследовательских вопросов.

Исследовательские вопросы: *Каким строением обладают твёрдые тела с позиции МКТ? От чего зависит формирование свойств твёрдых тел?*

Учащиеся распределяются по группам и выполняют исследование «Сможете ли различить твёрдые тела?» (**блок В**) в три этапа:

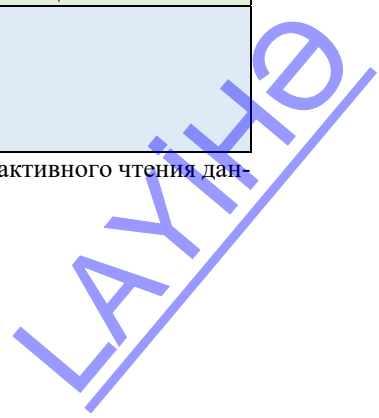
1. Демонстрируются рисунки различных твёрдых тел на доске (если есть возможность, различные образцы твёрдых тел раздаются группам).

2. Определяются физические свойства твёрдых тел, отличающие их друг от друга (отмечается в таблице).

3. Определяется общее свойство всех тел.

Название твёрдого тела	Отличительные свойства	Общее свойство
Карандаш		
Сахарный песок		
.....		

Этап урока «Обмен информацией» осуществляется методом активного чтения данного в учебнике учебного материала (**блок С**).



Рекомендация. Учитывая большой объём материалов урока и ограниченность времени для подготовки презентации, рекомендуется проведение урока методом интерактивной лекции. Учитель может дать некоторые комментарии к дополнительным материалам.

Отмечается, что твёрдые тела делятся на кристаллические и аморфные, отличающиеся друг от друга по физическим свойствам. Основной особенностью однородного кристалла является неодинаковость его физических свойств – теплового расширения, теплопроводности, электропроводности, механической прочности, хрупкости и др. в разных направлениях. Эта особенность кристаллов называется анизотропией. Здесь можно продемонстрировать простой эксперимент: гипсовую и стеклянную пластинки покрывают тонким слоем парафина или воска, которых затем касаются концом нагретой иголки. Парафин вокруг точки касания иголки *O* плавится. Образованная в результате этого область расплавленного парафина на гипсовой доске имеет форму эллипса (рис. 1), а на стеклянной пластине – форму окружности (рис. 2).

После демонстрации обсуждается вопрос: К каким выводам приводит этот эксперимент?

Ответ: Из эксперимента видно, что в отличие от стекла, кристаллы гипса при нагревании распространяют тепло в разных направлениях по-разному.

Кристаллы имеют важные внешние признаки, некоторые из них следующие:

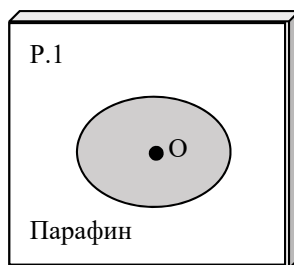
– кристалл обладает правильной геометрической формой: кристаллы различной формы или демонстрируются наглядно, или проецируются на экран с помощью проектора;

– соответствующие углы граней кристаллов одного и того же вещества равны.

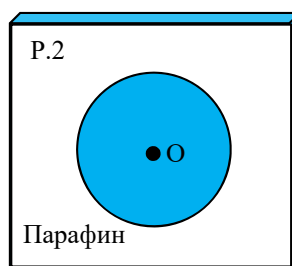
Затем отмечается, что в отличие от кристаллических, физические свойства аморфных тел по всем направлениям одинаковы. В качестве примера аморфных тел можно привести смолу и стекло. Кусок смолы ведёт себя как хрупкое тело и от удара по нему молотком делится на кусочки, но он обладает свойствами, которыми обладают в основном жидкости. Например, кусок смолы постепенно распределяется по сосуду и принимает его форму, вытекает из поставленной на бок бочки и т.д.

При обсуждении явлений плавления и отвердевания можно дать некоторые сведения об изменениях объёма тел при этих процессах. опыты показывают, что объём большинства тел при плавлении увеличивается, а при отвердевании уменьшается. Но есть вещества, объём которых при плавлении уменьшается, а при отвердевании увеличивается. Как пример можно привести лёд: при плавлении его объём уменьшается почти на 10%, так как при 0°С отношение плотности льда к плотности воды близко к 0,9/1. Поэтому куски льда плавают на поверхности воды. Различие физических свойств льда и воды играет важную роль в природе и технике. При покрытии льдом поверхности водоёма слой льда из-за плохой теплопроводности защищает слой воды под собой от замерзания – температура воды подо льдом с глубиной повышается (рис.3), поэтому рыбы и живые организмы не замерзают. Замерзание воды в трубах

Гипсовая пластинка

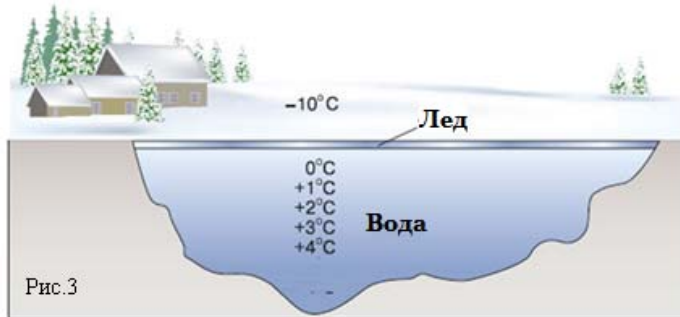


Стеклянная пластинка



LAYERS

может привести к поломке труб из-за увеличения объёма льда в них. По этой причине зимой следует защищать трубы от мороза.



Дифференцированное обучение. Учащихся с низкими результатами обучения и учащихся с ограниченными физическими возможностями следует посадить вместе с активными учениками. Учащимся с высокими результатами обучения можно поручить ознакомление с текстом «Виды кристаллических решёток» из раздела «Углубленный материал» и написать небольшое эссе.

На этапе «Творческое применение» выполняется исследование «Сублимация и десублимация» (блок D). При достаточном количестве приборов его выполнение осуществляется в группах. В противном случае исследование демонстрируется учителем.

На этапе «Что вы узнали?» можно дать задание составить карту понятия «твёрдое тело».

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведённых ниже критериев.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Различает	Формально отличает твёрдые тела по их строению и свойствам от других агрегатных состояний вещества.	Приводя примеры отличает твёрдые тела по их строению и свойствам от других агрегатных состояний вещества.	На основании анализа отличает твёрдые тела по их строению и свойствам от других агрегатных состояний вещества.	Приводя обобщения отличает твёрдые тела по их строению и свойствам от других агрегатных состояний вещества.
Комментирует	Формально комментирует свойства кристаллических и аморфных твёрдых тел.	На основании примеров комментирует свойства кристаллических и аморфных твёрдых тел.	Проводя анализ комментирует свойства кристаллических и аморфных твёрдых тел.	Проводя обобщения комментирует свойства кристаллических и аморфных твёрдых тел.
Объясняет	Физическую смысл явлений плавления, затвердевания, сублимации и десублимации объясняет только в групповой деятельности.	Понимая объясняет физический смысл явлений плавления, затвердевания, сублимации и десублимации.	На основании теоретических исследований объясняет физический смысл явлений плавления, затвердевания, сублимации и десублимации.	На основании теоретических и практических примеров объясняет физический смысл явлений плавления, затвердевания, сублимации и десублимации.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Представляет	Исследует свойства твердых тел теоретически и экспериментально только в групповой деятельности, и представляет результаты.	Понимая физический смысл свойств твердых тел, проводит теоретические и экспериментальные исследования, и представляет результаты.	Анализируя свойства твердых тел, проводит теоретические и экспериментальные исследования, и представляет результаты.	Оценивает свойства твердого тела, проводит теоретические и экспериментальные исследования, и представляет результаты.
Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи различного характера, относящиеся к свойствам твердых тел.	Составляет и решает задачи различного характера средней степени сложности, относящиеся к свойствам твердых тел.	Составляет и решает задачи различного характера повышенной степени сложности, относящиеся к свойствам твердых тел.	Составляет и решает задачи различного характера и повышенной степени сложности содержания, относящиеся к свойствам твердых тел.

Урок 62 / Тема: РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

Решает задачи 6.11 ÷ 6.12 и 6.20 – 6.28 из блока заданий к данной главе.

ГЛАВА 7

ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ

ПОДСТАНДАРТЫ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ В ГЛАВЕ

- 1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений.
- 1.1.2. Составляет и решает задачи, связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений (графического, количественного и качественного типа).
- 1.1.3. Объясняет соотношения между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение.
- 1.1.4. Делает презентации по применению механических и тепловых явлений.
- 2.2.1. Оценивает роль взаимодействия между телами и их частицами в связанных системах природы.
- 2.2.2. Решает задачи взаимодействия тел и частиц тела в связанных системах.
- 3.1.1. Экспериментально проверяет законы механических и тепловых явлений, и представляет результаты.
- 3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.
- 3.2.1. Готовит презентации об установках, принципы работы которых основываются на механических и тепловых явлениях, играющих значительную роль в развитии техники.
- 3.2.2. Проводит исследования и представляет их результаты о роли физической науки в развитии техники (механические и тепловые установки).

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ГЛАВЕ: 5 часа

МАЛОЕ СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ: 1 час

Урок 63/Тема: 7.1. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА. ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ

Подстандарты	<p>1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений.</p> <p>1.1.2. Составляет и решает задачи, связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений (графического, количественного и качественного типа).</p> <p>1.1.3. Объясняет взаимосвязь между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение.</p> <p>2.2.1. Оценивает роль взаимодействия между телами и их частицами в связанных системах природы.</p> <p>3.1.1. Экспериментально проверяет законы механических и тепловых явлений, и представляет результаты.</p> <p>3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.</p> <p>3.2.1. Готовит презентации об установках, принципы работы которых основываются на механических и тепловых явлениях, играющих значительную роль в развитии техники.</p> <p>3.2.2. Проводит исследования и представляет их результаты о роли физической науки в развитии техники (механические и тепловые установки).</p>
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none"> • Различает термодинамическую систему от других физических систем. • Комментирует внутреннюю энергию как функцию состояния термодинамической системы. • Проводит теоретические и экспериментальные исследования методов изменения внутренней энергии термодинамической системы и представляет результаты. • Проводит теоретические исследования роли законов физики в создании экологически чистых технологических устройств и оценивает результаты. • Составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к способам изменения внутренней энергии.

Мотивацию можно начать с выдвижения гипотез о физических основах принципа работы самого современного технологического устройства, приведенных в учебнике, и их обсуждения. Обсуждения можно проводить с помощью функции «контейнера» в программе AktivInspire в классах с техническими возможностями. На основе обсуждений делаются предположения, и постепенно формулируется исследовательский вопрос.

Исследовательский вопрос: *От чего зависит внутренняя энергия системы тел и её изменение?*

Учащиеся распределяются по группам и выполняют исследование, данное в блоке В «За счёт чего изменилась внутренняя энергия?». При обсуждении исследования можно обратиться к учащимся с таким вопросом:

– Почему налив 3 – 4 см спирта в трубку, необходимо подождать 1 – 2 минуты и только потом закрыть её пробкой? Почему нельзя закрыть трубку сразу?

Ответ: После заливки спирта в пробирку нужно подождать 1-2 минуты, чтобы в пробирке образовались пары спирта. В этом случае воспламенение паров спирта от тепла происходит быстрее. Если трубку заткнуть сразу после заливки спирта, то пары спирта не возникнут, а без трения воспламенится гораздо позже, а иногда и вовсе не воспламенится.

Дифференцированное обучение. Учащимся с низкими результатами обучения и учащимся с ограниченными физическими возможностями можно дать задание комментировать их наблюдения.

Из-за большого объёма учебного материала этапа «обмена информацией» целесообразно осуществить методом интервью, которое можно охватить вопросами:

– Что имеют в виду, когда говорят «система тел»?

Сразу после этого даются короткие сведения о понятии «термодинамическая система».

– Что называют внутренней энергией?

– Из каких составляющих складывается внутренняя энергия?

После ответов учащихся иллюстрируется приведённая ниже таблица:



Затем даются сведения о внутренней энергии одноатомного идеального газа, выводится формула закона Джоуля при активном участии учащихся (см.: учебник, формула 7.1).

– Какими способами можно изменить внутреннюю энергию?

После ответов учащихся иллюстрируется приведённая ниже таблица, уже известная им из курса 8-го класса:

Способы изменения внутренней энергии						
Совершение работы				Теплопередача (теплообмен)		
трение	деформация	удар	деление тела на мелкие части	давление	теплопроводность	конвекция

Математическими выражениями обосновывается равенство изменения внутренней энергии системы в процессах плавления и кристаллизации, парообразования и конденсации, количеству теплоты, полученному (или отданному) системой (см.: учебник, формулы 7.4 – 7.6).

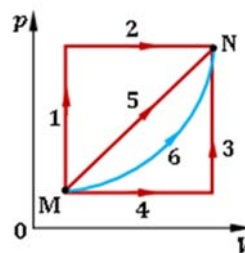
Записывается формула, связывающая изменение внутренней энергии одноатомного идеального газа с изменением его температуры.

Увеличение и уменьшение внутренней энергии термодинамической системы за счёт совершения механической работы комментируется формулой.

Сведения о работе газа над внешними силами или работе внешних сил над газом можно продемонстрировать с помощью слайда о сжатии и расширении газа под поршнем. Равенство работы газа при изобарном расширении произведению давления газа на прирост его объёма с лёгкостью комментируется на основе материалов из блока «Углублённый материал».

На следующем этапе выполняется исследование «В каком процессе внутренняя энергия изменяется больше?» из блока **D** учебника.

Задача: На диаграмме $p - V$ показаны процессы перехода термодинамической системы из состояния M в состояние N . В каком из процессов изменение внутренней энергии системы больше? В каком процессе совершённая работа больше?



Ответ: Во всех процессах перехода системы из состояния M в состояние N на диаграмме $p - V$ изменение внутренней энергии будет одинаковым. Работа газа в этих процессах численно равна площади фигуры, лежащей под графиком. Поэтому большая работа совершается в том процессе, под графиком которой образуется большая площадь. В нашем случае это процесс 1 – 2.

Предлагаемые таблицы и схемы. Можно дать группам задание построить карту понятия «Внутренняя энергия».

Задания, приведённые в блоке **E**, служат самостоятельному обобщению учащимися основных материалов, с которыми они ознакомились на протяжении всего урока. В классах с техническим оснащением задание может быть выполнено в интерактивной форме одной из программ ActivInspire, Mimio, Power Point. При этом учащиеся свободно выполняют задания на электронной доске. Для проверки ответов целесообразно воспользоваться функцией секретности.

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведённых ниже критериев.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Различает	Различает термодинамическую систему от других физических систем.	Понимая научные основы различает термодинамическую систему от других физических систем.	Проводя теоретический анализ различает термодинамическую систему от других физических систем.	Проводя теоретический и практический анализ различает термодинамическую систему от других физических систем.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Комментирует	Комментирует внутреннюю энергию как функцию состояния термодинамической системы только в результате внешней помощи.	Понимая, что внутренняя энергия функция состояния термодинамической системы, комментирует ее своими словами.	Комментирует, что внутренняя энергия является функцией состояния термодинамической системы на основе анализа и синтеза.	Комментирует, что внутренняя энергия является функцией состояния термодинамической системы, правильно оценивая ее.
Представляет	Исследует теорию и практику методов изменения внутренней энергии термодинамической системы только в групповой деятельности и представляет результаты.	Понимает физический смысл методов изменения внутренней энергии термодинамической системы, проводит теоретические и экспериментальные исследования и представляет результаты.	Анализируя методы изменения внутренней энергии термодинамической системы, проводит теоретические и экспериментальные исследования и представляет результаты.	Проводит оценивание, связанные с методами изменения внутренней энергии термодинамической системы, проводит теоретические и экспериментальные исследования и представляет результаты.
Исследует	Проводит теоретические исследования роли физических законов в создании экологически чистых технологических устройств, формально оценивает результаты.	Проводит теоретические исследования роли законов физики в создании экологически чистых технологических устройств, понимая оценивает результаты.	Проводит теоретические исследования роли физических законов в создании экологически чистых технологических устройств, и на основе анализа оценивает результаты.	Проводит теоретические исследования роли законов физики в создании экологически чистых технологических устройств, и на основе общих результатов оценивает результаты.
Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи различного характера, относящиеся к способам изменения внутренней энергии.	Составляет и решает задачи различного характера средней степени сложности, относящиеся к способам изменения внутренней энергии.	Составляет и решает задачи различного характера повышенной степени сложности, относящиеся к способам изменения внутренней энергии.	Составляет и решает задачи различного характера и повышенной степени сложности содержания, относящиеся к способам изменения внутренней энергии

Урок 64/Тема: 7.2. ПЕРВЫЙ ЗАКОН ТЕРМОДИНАМИКИ

Подстандарты	1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений. 1.1.2. Составляет и решает задачи, связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений (графического, количественного и качественного типа). 1.1.3. Объясняет взаимосвязь между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение. 2.2.1. Оценивает роль взаимодействия между телами и их частицами в связанных системах природы. 3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления. 3.2.1. Готовит презентации об установках, принципы работы которых основываются на механических и тепловых явлениях, играющих значительную роль в развитии техники.
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none">• Объясняет первый закон термодинамики как закон сохранения энергии для тепловых процессов.• Теоретически и практически исследует первый закон термодинамики и представляет результаты.• Комментирует невозможность создания «вечного двигателя первого рода» из первого закона термодинамики.• Составляет и решает задачи различного характера, связанные с первым законом термодинамики.

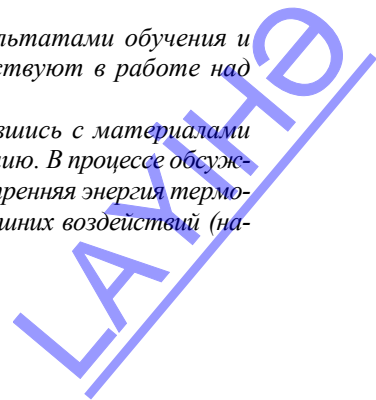
Мотивация может быть осуществлена на основе исторических материалов о “*perpetuum mobile*” и соответствующих вопросов из учебника. При этом можно продемонстрировать слайды с изображениями разных *perpetuum mobile*, предложенных различными учеными в разные эпохи. Обсуждение вопросов, сопровождающие их предположения учащихся постепенно формируют исследовательский вопрос.

Исследовательский вопрос: *Возможно ли создание машины, вечно работающей без восстановления потерянной энергии?*

Учащиеся делятся на 4 – 5 групп, в которых выполняют экспериментальное исследование «Может ли совершаться непрерывная работа без поступлений энергии извне?». Прибор для этого исследования можно изготовить надеванием на концы резиновой трубки узкой и широкой воронки. Учащиеся становятся свидетелями того, что эксперимент даёт результат, противоположный ожидаемому и изображенному в учебнике. В процессе исследования и его обсуждения делают следующее «открытие»: невозможно изготовить машину, которая будет вечно работать, будучи раз пущена в ход! Если бы такую машину можно было изготовить, то нарушился бы фундаментальный закон природы – закон сохранения энергии.

Дифференцированное обучение. *Учащиеся с низкими результатами обучения и учащиеся с ограниченными физическими возможностями участвуют в работе над схемой и в обсуждениях.*

На следующем этапе группы получают задание: ознакомившись с материалами блока «Первый закон термодинамики», подготовить презентацию. В процессе обсуждения презентаций обращают внимание учащихся на то, что внутренняя энергия термодинамической системы может измениться и под действием внешних воздействий (на-



гревание, сжатие газа и т.д.), т.е. работой внешних сил, и в процессе теплообмена с телами, не входящими в систему. Этот процесс находит своё отражение в количественном выражении первого закона термодинамики:

Написать формулу

Для конкретизации применения первого закона термодинамики рассматриваются различные тепловые процессы. Отмечается, что при изотермическом расширении газа его температура остаётся неизменной, следовательно, средняя кинетическая энергия молекул не меняется, а это значит, что изменение внутренней энергии системы равно нулю: $\Delta U = 0$.

Газ получает от нагревателя определенное количество теплоты Q и совершает работу A' против внешних сил. Из первого закона термодинамики получаем $Q = A'$. При изотермическом сжатии газа внешние силы совершают положительную работу, а газ отдаёт внешним телам определенное количество теплоты Q .

При изобарном сжатии температура газа понижается ($\Delta U < 0$), внешние силы совершают положительную работу, газ отдаёт окружающим телам определенное количество теплоты Q : $\Delta U = Q_p + A$.

Здесь Q_p – количество теплоты, отданное газом при постоянном давлении.

При изобарном же расширении газа в результате поступления количества теплоты от нагревателя температура газа и его внутренняя энергия растут ($\Delta U > 0$), внешние силы совершают отрицательную работу: $\Delta U = Q_p - A \rightarrow Q_p = \Delta U + A$.

При изохорном нагревании газа его объём не меняется, поэтому внешние силы не совершают работу над ним: $A = 0$. Внутренняя энергия системы увеличивается за счёт количества теплоты, поступающего в систему извне: $\Delta U = Q_v$.

Предлагаемые таблицы и схемы. Группы могут получить задание составить карту понятия «Первый закон термодинамики».

На этапе «Творческое применение» решается приведённая задача.

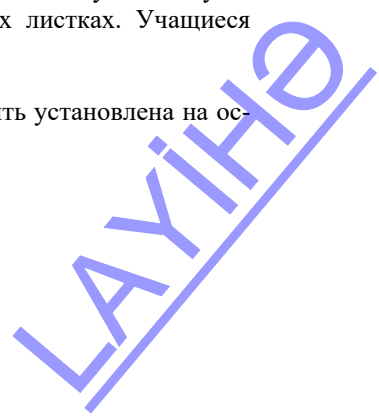
Задача: Объём одноатомного идеального газа данной массы, давление которого равно $2 \cdot 10^5$ Па, изобарно увеличился на $\Delta V = 0,5$ м³. Определите изменение внутренней энергии газа и полученное им количество теплоты в этом процессе.

Дано	Решение	Вычисление
$p = 2 \cdot 10^5 \text{ Па} = \text{const}$	$Q_p = \Delta U + A$	$\Delta U = 1,5 \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot 0,5 \text{ Дж} =$
$m = \text{const}$	$\Delta U = 1,5 A' = 1,5 p \Delta V$	$= 1,5 \cdot 10^5 \text{ Дж.}$
$\Delta V = 0,5 \text{ м}^3$	$Q_p = \frac{\Delta U}{0,6}$	$Q = \frac{1,5 \cdot 10^5 \text{ Дж}}{0,6} = 2,5 \cdot 10^5 \text{ Дж}$
$\Delta U = ? \quad Q = ?$		

Onlar mövzunun “Nə öyrəndiniz?” hissəsində iş vərəqində verilən anlayış və müddəaları təhlil edirlər. Şagirdlər bu tapşırığı həvəslə yerinə yetirirlər.

Выполнение задания из **блока F** служит самостоятельному обобщению учащимися основных знаний, полученных на протяжении урока. На этапе «Что вы узнали?» учащиеся анализируют понятия и положения, данные в рабочих листках. Учащиеся выполняют это задание с энтузиазмом.

Оценивание. Степень достижения цели обучения может быть установлена на основе приведённых ниже критериев.



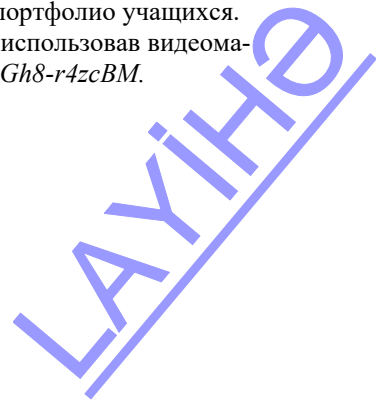
Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Объясняет	Формально объясняет первый закон термодинамики как закон сохранения энергии для тепловых процессов.	Понимая объясняет первый закон термодинамики как закон сохранения энергии для тепловых процессов.	На основании теоретического анализа объясняет первый закон термодинамики как закон сохранения энергии для тепловых процессов.	На основании теоретического и практического анализа объясняет первый закон термодинамики как закон сохранения энергии для тепловых процессов.
Применяет	Исследует первый закон термодинамики теоретически и экспериментально только в групповой деятельности, и представляет результаты.	Понимая физическую сущность первого закона термодинамики, проводит теоретические и экспериментальные исследования, и представляет результаты.	Анализируя первый закон термодинамики, проводит теоретические и экспериментальные исследования и представляет результаты.	Оценивает первый закон термодинамики, проводит теоретические и экспериментальные исследования, и представляет результаты.
Комментирует	Согласно первому закону термодинамики комментирует невозможность создания «вечного двигателя первого рода» только в групповой деятельности.	Согласно первому закону термодинамики комментирует невозможность создания «вечного двигателя первого рода» на основании приведенных примеров.	Согласно первому закону термодинамики комментирует невозможность создания «вечного двигателя первого рода» на основании проведения теоретического анализа.	Согласно первому закону термодинамики комментирует невозможность создания «вечного двигателя первого рода» на основании обобщения.
Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи различного характера, относящиеся к первому закону термодинамики.	Составляет и решает задачи различного характера средней степени сложности, относящиеся к первому закону термодинамики.	Составляет и решает задачи различного характера повышенной степени сложности, относящиеся к первому закону термодинамики.	Составляет и решает задачи различного характера и повышенной степени сложности содержания, относящиеся к первому закону термодинамики.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Домашнее задание. Проект. Изготовить вечный двигатель, используя видеоматериалы по интернет адресу: <https://www.youtube.com/watch?v=xGh8-r4zcBM>.

Урок 65/ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Решает задачи 7.1÷ 7.6 из блока заданий к данной главе.



Урок 66 / Тема: 7.3. ВТОРОЙ ЗАКОН ТЕРМОДИНАМИКИ. ПРИНЦИП РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Подстандарты	1.1.1. Комментирует законы и закономерности механических и тепловых явлений. 1.1.3. Объясняет взаимосвязь между величинами, характеризующими механическое и тепловое движение. 1.1.4. Делает презентации о применении механических и тепловых явлений. 2.2.1. Оценивает роль взаимодействия между телами и их частицами в связанных системах природы. 3.2.2. Проводит исследования и представляет их результаты о роли физической науки в развитии техники (механические и тепловые установки).
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none">• Объясняет закономерность направленности тепловых процессов вторым законом термодинамики.• Комментирует доказательство необратимости реальных процессов природы вторым законом термодинамики.• Теоретически и экспериментально исследует принцип работы тепловых двигателей теоретически и экспериментально, делает презентации по результатам.• Оценивает роль второго закона термодинамики в создании современных технологических устройств.• Составляет и решает задачи различного характера, относящиеся ко второму закону термодинамики.

Мотивация может быть осуществлена с помощью сведений, приведённых в учебнике и соответствующим интервью (**блок А**). На доске отмечаются ключевые слова предположений учащихся о направленности тепловых процессов и формулируются исследовательские вопросы по теме.

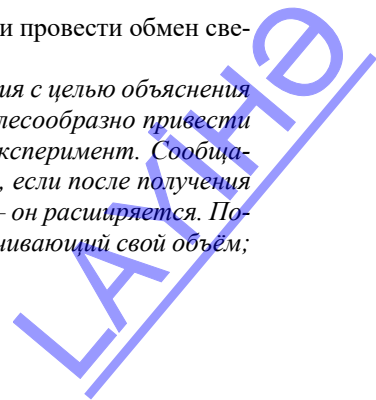
Исследовательские вопросы: *Можно ли определить заранее направление тепловых процессов? Могут ли тепловые процессы самопроизвольно изменить своё реальное направление?*

Учащиеся группируются и выполняют исследование: «К какому выводу могут привести наблюдаемые явления?» (**блок В**). Учащиеся наблюдают хорошо известное им явление диффузии с другой точки зрения, выясняя невозможность его протекания в обратном направлении.

Дифференцированное обучение. *Учащимся с низкими результатами обучения и учащимся с ограниченными физическими возможностями можно поручить комментировать наблюдения.*

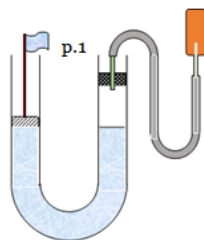
На следующем этапе группы получают задание подготовить и провести обмен сведениями на основе приведённых в учебнике материалов.

Рекомендуется. *В классах с высокими результатами обучения с целью объяснения физического смысла принципа работы тепловых двигателей целесообразно привести нижеследующие сведения и продемонстрировать известный эксперимент. Сообщается, что: а) рабочее тело совершает положительную работу, если после получения количества теплоты от нагревателя его объём увеличивается – он расширяется. Поэтому в роли рабочего тела используют газ или пар, легко увеличивающий свой объём;*



b) для обеспечения непрерывной работы двигателя рабочее тело периодически должно быть возвращено в первоначальное состояние – осуществляется циклический процесс; c) для совершения положительной работы в замкнутом цикле необходимо, чтобы работа, совершаемая им при расширении, была больше работы, совершаемой при сжатии. Это значит, что расширение объёма рабочего тела должно происходить при большем давлении по сравнению со сжатием.

Практическое применение замкнутого цикла может быть продемонстрировано на основе моделирования принципа работы теплового двигателя: он состоит из U - образной стеклянной трубки, наполовину заполненной водой. Одно колено трубки соединено при помощи резинового шланга с теплоприемником – маленькой колбой, в другое колено помещают поплавок с флажком (рис.1). Если опустить теплоприемник в горячую воду, то газ внутри него, расширяясь, оказывает давление на воду в первом колене и уровень воды в этом колене понижается. Уровень воды во втором колене повышается – поплавок с флажком поднимается выше. При опускании теплоприемника в холодную воду поплавок опустится вниз. Этот процесс может многократно повторяться. Таким образом, в этом опыте нагревателем является горячая вода, холодильником – холодная вода, рабочим телом – воздух в теплоприемнике. При нагревании воздух получает определенное количество теплоты Q_1 и, расширяясь, совершает положительную работу A_1 . При охлаждении воздух отдаёт определенное количество теплоты Q_2 и сжимается, совершая отрицательную работу A_2 . Если в этом процессе поплавок будет связан с каким-либо передающим устройством, тепловой двигатель может совершать положительную работу, например, поднимать вверх какое-либо тело, привести во вращение колесо и т.д.



На этапе «Творческое применение» учащиеся решают задачу из блока D.

Задача: Тепловой двигатель получил от нагревателя 800 кДж количества теплоты. Определите полезную работу теплового двигателя, зная, что она составляет 40% количества теплоты, отданного холодильнику.

Дано	Решение и вычисления
$Q_1 = 800 \text{ кДж} = 8 \cdot 10^5 \text{ Дж}$ $A_f = (1 - 0,4)Q_2 = 0,6Q_2$ $Q_2 = \frac{A_f}{0,6}$ $A_f - ?$	$A_f = Q_1 - Q_2$ $A_f = Q_1 - \frac{A_f}{0,6}$ $\frac{1,6A_f}{0,6} = Q_1 \rightarrow A_f = \frac{0,6Q_1}{1,6} = \frac{0,6 \cdot 8 \cdot 10^5 \text{ Дж}}{1,6} = 3 \cdot 10^5 \text{ Дж}$

Оценивание. Степень достижения цели обучения устанавливается на основе приведённых ниже критериев.

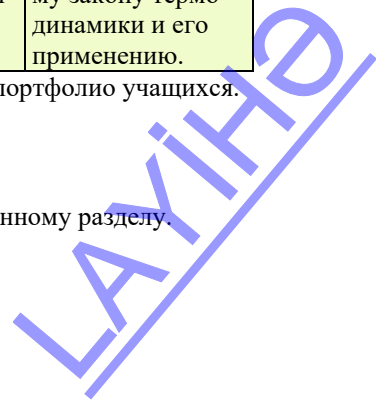
Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Объясняет	Формально объясняет закономерность направленности тепловых процессов вторым законом термодинамики.	Понимая объясняет закономерность направленности тепловых процессов вторым законом термодинамики.	На основании теоретического анализа объясняет закономерность направленности тепловых процессов вторым законом термодинамики.	На основании обобщения объясняет закономерность направленности тепловых процессов вторым законом термодинамики.

	Комментирует доказательство необратимости реальных процессов природы вторым законом термодинамики только давая определение.	Понимая комментирует доказательство необратимости реальных процессов природы вторым законом термодинамики.	Приводя примеры из повседневной жизни комментирует доказательство необратимости реальных процессов природы вторым законом термодинамики.	Приводя примеры природных явлений и принципа работы технологических процессов комментирует доказательство необратимости реальных процессов природы вторым законом термодинамики.
Представляет	Теоретически и экспериментально исследует принцип работы тепловых двигателей только в групповой деятельности, и представляет результаты.	Понимая физический смысл принципа работы тепловых двигателей, проводит теоретические и экспериментальные исследования, и представляет результаты.	Анализируя принцип работы тепловых двигателей, проводит теоретические и экспериментальные исследования, и представляет результаты.	Оценивает принцип работы тепловых двигателей, проводит теоретические и экспериментальные исследования, и представляет результаты.
Оценивает	Формально оценивает роль второго закона термодинамики в создании современных технологических устройств.	Оценивает роль второго закона термодинамики в создании современных технологических устройств на примерах.	Прогнозируемо оценивает роль второго закона термодинамики в создании современных технологических устройств.	Оценивает роль второго закона термодинамики в создании современных технологических устройств с помощью теоретического и практического моделирования.
Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи различного характера, относящиеся ко второму закону термодинамики и его применению.	Составляет и решает задачи различного характера средней степени сложности, относящиеся ко второму закону термодинамики и его применению.	Составляет и решает задачи различного характера повышенной степени сложности, относящиеся ко второму закону термодинамики и его применению.	Составляет и решает задачи различного характера и повышенной степени сложности содержания, относящиеся ко второму закону термодинамики и его применению.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок 67 / Тема: РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

Решает задачи 7.1 ÷ 7.10 из блока заданий, относящихся к данному разделу.



Урок 68 / ОБРАЗЦЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ МАЛОГО СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ

1. Bu temperaturların fərqı neçə K-dir? Температура воздуха снаружи самолета, летящего на высоте 11 000 м над землей, составляет -58°C , а в салоне 22°C . Какова разница этих температур в К?

- A) 36К B) 360К C) 80К D) 800К E) 273К

2. Какая формула выражает первый закон термодинамики для изохорного процесса?

- A) $\Delta U = A$ B) $\Delta U = p\Delta T$ C) $\Delta U = Q$ D) $\Delta U = Q + A$ E) $\Delta U = Q - A$

3. Идеальная тепловая машина совершила работу 12 кДж и отдала холодильнику 20 кДж количества теплоты. Какое количество теплоты тепловая машина получила от нагревателя?

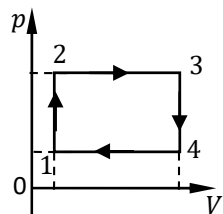
- A) 8кДж B) 32кДж C) 60кДж D) 64кДж E) 28кДж

4. Если газообразный гелий совершает работу 88 Дж в процессе изобарического расширения, то сколько количество теплоты он получил?

- A) 220Дж B) 88Дж C) 35,2Дж D) 120Дж E) 12Дж

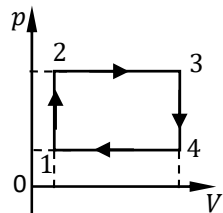
5. Какая часть диаграммы соответствует уменьшению внутренней энергии идеального газа данной массы?

- A) $1 \rightarrow 2$; $2 \rightarrow 3$ B) $2 \rightarrow 3$; $3 \rightarrow 4$ C) только $3 \rightarrow 4$
D) только $4 \rightarrow 1$ E) $3 \rightarrow 4$; $4 \rightarrow 1$



6. Какая часть диаграммы соответствует количеству теплоты, которое идеальный газ данной массы получает от нагревателя?

- A) $1 \rightarrow 2$; $2 \rightarrow 3$ B) $2 \rightarrow 3$; $3 \rightarrow 4$ C) только $3 \rightarrow 4$
D) только $4 \rightarrow 1$ E) $3 \rightarrow 4$; $4 \rightarrow 1$



7. Вычислите массу 50 капель масла, выпавших из капиллярной трубки диаметром 0,5 мм. ($\rho_{\text{масло}} = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$; $\sigma = 0,03 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$; $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{сек}^2}$; $\pi = 3$).

8. Определить механическое напряжение, возникающее, когда стальная проволока длиной 3 м упруго растягивает на 3 см. ($E_{\text{сталь}} = 2,1 \cdot 10^{11} \text{Па}$).

9. При определенном процессе, когда газ совершает работу 60 кДж, он отдает внешним телам 80 кДж теплоты. Как изменилась внутренняя энергия газа?

10. Какой процесс обратимый?

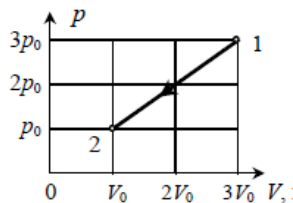
- A) пружинный маятник колеблется без трения B) тело падает на Землю
C) старение человека D) тепло передается от теплого тела к холодному телу
E) идет дождь

11. Удельная теплоемкость железа и стали во много раз превышает удельную теплоемкость меди. Почему стержень паяльника сделан из меди, а не из стали или железа?

12. Удельная теплота плавления стали 78 кДж/кг. Это означает, что...

- A) для плавления 1 кг стали требуется 78 кДж энергии при произвольной температуре
B) для плавления 78 кг стали при температуре плавления требует 1 кДж энергии
C) для плавления 1 кг стали при комнатной температуре требуется 78 кДж энергии.

- Д) для плавления 78 кг стали при комнатной температуре требуется 1 кДж энергии
 Е) для плавления 1 кг стали при температуре плавления требуется 78 кДж энергии
 13. Автомобиль движется со средней скоростью 72 км/ч с силой тяги 2500 Н. КПД двигателя автомобиля составляет 25%. Сколько бензина расходует автомобиль в час?
 14. Сколько керосина нужно сжечь, чтобы вывести на околоземную орбиту ракету массой 1000 кг с КПД двигателя 23%?
 15. На рисунке показана диаграмма перехода идеального одноатомного газа из состояния 1 в состояние 2. Как изменилась внутренняя энергия газа, если $p_0 = 10^5 \text{ Па}$ и $V_0 = 0,1 \text{ м}^3$?



Ответы:

15	16	17	18	19	20	7	8	9	10	11	12	13	14	15
С	С	В	А	Е	А	0,225г	$2,1 \times 10^9 \text{ Па}$	Уменьшится, 20 кДж	А	Е				

11. Ответ. Медный стержень имеет лучшую теплопроводность, чем железо и сталь. Благодаря хорошей теплопроводности меди припой и припаяваемый материал быстро нагреваются. Медный стержень хорошо «смачивает» припой, что облегчает процесс пайки.
 13. Ответ.

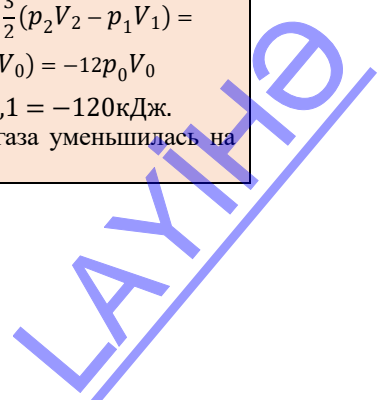
Дано	Решение и вычисление
$F = 2500 \text{ Н};$ $v = 72 \frac{\text{км}}{\text{час}} = 20 \frac{\text{м}}{\text{сек}};$ $\eta = 25\%; t = 1 \text{ час.}$ $q_b = 46 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$ $m - ?$	$\eta = \frac{A_f}{A_0} \cdot 100\%; A_f = Fs = Fvt; A_0 = qm$ $\eta = \frac{Fvt}{qm} \cdot 100\% \rightarrow m = \frac{Fvt}{q\eta} \cdot 100\%$ $m = \frac{2500 \text{ Н} \cdot 20 \frac{\text{м}}{\text{сек}} \cdot 3600 \text{ сек} \cdot 100\%}{25\% \cdot 46 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}} = 15,65 \text{ кг.}$

14. Savab.

Дано	Решение и вычисление
$m_1 = 1000 \text{ кг};$ $\eta = 23\%;$ $q_b = 43 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг};$ $R = 6400 \text{ кг} = 6400 \cdot 10^3 \text{ м}$ $m_2 - ?$	$\eta = \frac{A_f}{A_0} \cdot 100\%; A_f = \frac{m_1 v^2}{2} = \frac{m_1 (\sqrt{gR})^2}{2} = \frac{m_1 gR}{2}; A_0 = qm_2$ $\eta = \frac{m_1 gR}{2qm_2} \cdot 100\% \rightarrow m = \frac{m_1 gR}{2q\eta} \cdot 100\%$ $m = \frac{1000 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{сек}^2} \cdot 6400 \cdot 10^3 \text{ м} \cdot 100\%}{2 \cdot 23\% \cdot 43 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}} = 3235,6 \text{ кг.}$

15. Ответ.

Дано	Решение и вычисление
$p_0 = 10^5 \text{ Па}$ и $V_0 = 0,1 \text{ м}^3$ $p_1 = 3p_0; p_2 = p_0; V_1 = 3V_0; V_2 = V_0$ $\Delta U - ?$	$\Delta U = \frac{3}{2} \nu R (T_1 - T_2) = \frac{3}{2} (p_2 V_2 - p_1 V_1) =$ $= \frac{3}{2} (p_0 V_0 - 9p_0 V_0) = -12p_0 V_0$ $\Delta U = -12 \cdot 10^5 \cdot 0,1 = -120 \text{ кДж.}$ Внутренняя энергия газа уменьшилась на 120 Дж.



ОБРАЗЦЫ ПОУРОЧНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

Урок 60/Тема: 6.9. ТВЕРДЫЕ ТЕЛА И НЕКОТОРЫЕ ИХ СВОЙСТВА

Подстандарты	2.1.1. Объясняет причину взаимопревращений веществ. 2.1.2. Составляет и решает задачи различного типа о взаимопревращениях веществ. 2.1.3. Объясняет свойства веществ в соответствии с их внутренней структурой. 2.1.4. Составляет и решает задачи различного типа, связанные с внутренней структурой веществ. 3.1.1. Экспериментально проверяет законы механических и тепловых явлений, и представляет результаты. 3.1.2. Определяет зависимость между физическими величинами, характеризующими механические и тепловые явления.
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	<ul style="list-style-type: none">• Отличает твёрдое состояние вещества от других агрегатных состояний.• Комментирует свойства кристаллических и аморфных тел.• Объясняет физический смысл явлений плавления, затвердевания, сублимации и десублимации.• Теоретически и экспериментально исследует свойства твердых тел, и представляет результаты.• Составляет и решает задачи различного характера по свойствам твёрдых тел.
ТИП УРОКА	Индуктивный, интерактивный
Используемые ФОРМЫ РАБОТЫ	Работа с классом, работа в группах, индивидуальная работа
Используемые МЕТОДЫ РАБОТЫ	мозговой штурм, вывод понятий, разветвление, наблюдение, исследование, моделирование, объяснение говоря – понимание слушая, презентация, выполнение заданий
Межпредметная ИНТЕГРАЦИЯ	Матем.- 1.1.1.;1.2.1.;1.2.2.;2.2.2.;2.2.5.;3.1.2.;3.1.3.;3.2.1. Тех.- 1.1.1.;1.2.1.; Хим.- 1.1.1.;1.2.1.;1.3.1.; Инф.- 3.1.1.; 3.3.2,4.1.1.;4.1.2. Рус. Яз. 1.2.2.;4.1.2.
ОСНАЩЕНИЕ	Рабочие листки, листки наблюдения, плакаты, мел, карандаш, сахарный песок, сахар, конфета-сосулька, соль, стекло, смола, поделочные камни, каучук, снежинки, пластмасса, компьютер, проектор, интерактивная доска (Mimio или Promethan)

МОТИВАЦИЯ

Мотивация может быть создана на основе текста и рисунка из учебника (блок А). Урок можно начинать, используя метод определения понятий, который проводится в форме игры-загадки и способствует активному участию учащихся в процессе. В картонные коробки различной формы прячут образцы тел из кристаллических и аморфных веществ. Учащиеся пытаются определить, что находится в этих коробках с помо-

щью 2 – 3 вопросов, относящихся к свойствам спрятанных тел. Если учащиеся испытывают некоторые затруднения, можно назвать некоторые из свойств тел, находящихся в коробках. После выдвижения предположений коробки открываются и тела из них демонстрируются. В классах с техническим оснащением в этой части урока целесообразна демонстрация видео фрагментов «Твёрдые тела: кристаллические и аморфные тела» из мультимедийного учебника «Физика мультимедиа». Учащиеся выдвигают свои предположения об увиденных явлениях.

Вопрос	Предположение
Почему мороз «трещит» - пни и деревья с широкими стволами в лесу и деревянные стены домов в морозную погоду трескаются?	
Почему лёд не тонет в воде?	

Рекомендация. Учитель обращается с вопросами о свойствах кристаллических тел, а затем открывает коробки. Коробки с аморфными телами открываются после ознакомления с теоретическим материалом.

Исследовательский вопрос: Каким строением обладают твёрдые тела с позиции МКТ? От чего зависит формирование свойств твёрдых тел?

ПРОВЕДЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

На этом этапе урока выполняется исследование «Можете ли отличить твёрдые тела?», проведение которого целесообразно осуществить парами или в группах. Учащиеся знакомятся с рисунками, данными в исследовании (в учебнике даётся подробная информация). Целью исследования является выявление и демонстрация общих основных свойств, присущих твёрдым телам и отличающих их.

Далее выполняется исследование из **блока В**. Оно проводится в три этапа:

1. На доске демонстрируются рисунки различных твёрдых тел. (Учитель может разложить эти тела на партах для демонстрации).
2. Исследуются свойства этих твёрдых тел и записываются в таблицу.

Название твёрдых тел	Свойства	Отличные свойства	Общие свойства
Карандаш			
Сахарный песок			
.....			

3. По каким физическим свойствам отличаются эти твёрдые тела (записываются в таблицу). Обсуждение результатов наблюдений можно проводить на основе вопросов из учебника.

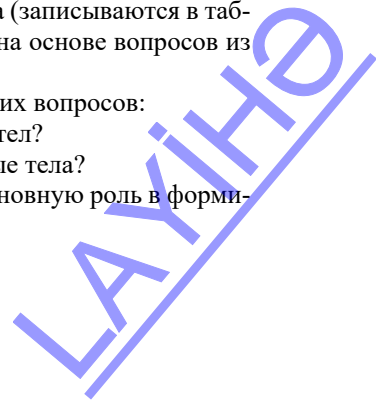
Исследование в группах можно проводить с помощью следующих вопросов:

I группа: В чем заключается общее для всех свойство твёрдых тел?

II группа: Какими физическими свойствами отличаются твёрдые тела?

III группа: Какие физические и химические факторы играют основную роль в формировании свойств твёрдых тел?

IV группа: Как можно исследовать свойства твёрдых тел?



ОБМЕН ИНФОРМАЦИЕЙ И ЕЕ ОБСУЖДЕНИЕ

Участникам групп следует обсудить вопросы, данные в разделе учебника «Обсудим результаты», и записать ответы на них в рабочих листках. При выступлении лидеров групп с презентациями следует воспользоваться рисунками и схемами.

Примечание. На этом этапе урока учитель может использовать метод карусели. До урока на больших белых листах записываются вопросы. Учитель раздаёт группам листы с различными вопросами. Участники группы записывают свой ответ. Затем листы передаются по часовой стрелке другим группам, которые также записывают в них ответ на соответствующий вопрос. Так продолжается до тех пор, пока лист как на «карусели» возвращается первой группе. Учитель прикрепляет все листы на доске и весь класс обсуждает ответы. Обсуждение результатов исследования и обмен информацией можно провести на основе вопросов из учебника. Для привлечения учащихся к более активной деятельности следует прояснить важность исследования, отметить его использование в жизненно важных целях, в создании условий для развития исследовательских способностей. К выступающим можно обращаться со следующими вопросами:

1. Какими свойствами обладают твёрдые тела?
2. Чем отличаются твёрдые тела от аморфных?
3. Приведите примеры кристаллических тел.
4. Что означает дальний и ближний порядок в расположении частиц тела?
5. По каким свойствам отличаются друг от друга кристаллические решётки?

Рекомендация. Принимая во внимание объём учебного материала по теме и продолжительность времени, необходимого для подготовки презентаций, рекомендуется провести урок методом интерактивной лекции. Учитель может дать некоторые условия по теме в дополнение к материалам в учебнике.

– Следует отметить, что твёрдые тела бывают кристаллические и аморфные. Оба вида тел различаются друг от друга по своим физическим свойствам. Основным отличием однородного кристаллического тела является зависимость его свойств – теплового расширения, теплопроводности, электропроводности, механической прочности, хрупкости и т.д. от направления внутри кристалла. Это свойство кристаллов называется анизотропией. Можно продемонстрировать простой эксперимент: гипсовую и стеклянную пластинки покрывают тонким слоем парафина, затем прикасаются к ним сильно нагретой иглой. Парафин, окружающий точку касания, расплавляется. Участок расплавленного парафина на поверхности гипса имеет форму эллипса (рис. 1), а на поверхности стекла – форму окружности (рис. 2).

Вопрос классу: к какому выводу приводит этот эксперимент?

Ответ: Видно, что, в отличие от стекла, тепловая энергия в гипсе в различных направлениях распространяется неодинаково.

Кристаллы имеют важные внешние признаки, вот некоторые из них:

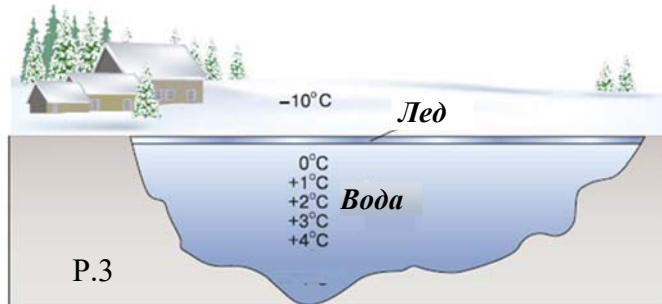


– кристаллы имеют правильную геометрическую форму: кристаллы различной формы или демонстрируются наглядно, или иллюстрируются на экране с помощью проектора.

– углы между соответствующими гранями кристалла одного и того же вещества равны между собой.

Далее отмечается, что, в отличие от кристаллических тел, аморфные обладают одинаковыми физическими свойствами по всем направлениям. Примерами аморфных веществ могут служить стекло и смола. Под ударом молотка смола разлетается, т.е. ведёт себя как кристаллическое вещество, однако она обладает свойством, которым в основном обладают жидкости. Например, помещённые в сосуд кусочки смолы постепенно заполняют дно сосуда, т.е. смола принимает форму сосуда и постепенно вытекает, если этот сосуд опрокинуть.

При обсуждении процессов плавления и отвердевания можно сообщить некоторые сведения об изменении объёма тел: опыты показывают, что при плавлении объём тел изменяется. Объём большинства тел при плавлении увеличивается, а при отвердевании уменьшается. Но существуют такие вещества, объём которых уменьшается при плавлении и увеличивается при отвердевании. Примером служит лёд, объём которого при плавлении уменьшается почти на 10%, так как при 0°C плотность льда близка к 900 кг/м^3 , а воды - к 1000 кг/м^3 . Различие свойств воды и льда играет большую роль в природе и технике. Из-за меньшей плотности по сравнению с водой лёд плавает на её поверхности. Слой льда, покрывающий поверхность озера, обладает плохой теплопроводностью и поэтому сберегает слою воды под собой от охлаждения до температуры замерзания – температура воды с глубиной повышается (рис.3). Это сберегает живые организмы в воде от замерзания. Замерзание воды в трубе приводит к увеличению объёма воды и одновременному уменьшению объёма трубы, в результате труба может лопнуть. **По этой причине** зимой следует оберегать **трубы** от мороза.



ОБОБЩЕНИЕ И ВЫВОДЫ

На этом этапе урока учащиеся обобщают ответы и выводы из них. Приобретение новых знаний можно осуществить путём интервью.

Преподаватель:

- Какие тела называют кристаллическими?
- Какие тела называют аморфными?
- Какие вещества называют монокристаллами?
- Чем отличаются кристаллические тела от аморфных?
- Чем отличаются поликристаллы от монокристаллов?
- Что означает изотропность и анизотропность? Для каких твёрдых тел они характерны?
- Какой процесс называют плавлением?

- Чем отличается плавление от кристаллизации?
- Чем объясняется различие температур плавления различных веществ?
- Какой процесс называют сублимацией?

Рекомендуется: объяснение целесообразно сопровождать презентацией слайдов.

ТВОРЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Учащиеся выполняют исследование «Сублимация и десублимация». Целью является выявление процесса превращения твёрдого тела, минуя жидкое, в газообразное и обратно, из газообразного, минуя жидкое, в твёрдое состояние. На доске чертится общая таблица и учащиеся перечерчивают её в рабочие листки.

<i>S,s</i>	<i>Исследование</i>	<i>Полученный результат</i>
1	Нагрейте колбу на огне спиртовки и наблюдайте происходящее	
2	Погасите огонь спиртовки, охладите колбу и наблюдайте происходящее внутри нее	
Обсуждение результатов:		

Обсуждение результатов можно провести на основе вопросов из учебника. Преподаватель обращается с вопросами из учебника или дополнительными вопросами к группам, выступающим с презентациями:

- Что вы наблюдали при нагревании, а затем при охлаждении колбы?
- Какое явление вы наблюдали? Ответ обоснуйте.

Дифференцированное обучение. Для активного участия учащихся с низкими показателями обучения и учащихся с ограниченными физическими возможностями учитель может упростить задание, например, им можно дать задание отмечать наблюдаемые в течение эксперимента явления.

Если в классной комнате имеются компьютер, проектор и Mimio studio (или доска Promethan), это задание можно заранее подготовить и провести на интерактивной доске, что увеличит интерес учащихся к его выполнению.

Задание, данное в разделе «Что вы узнали?», служит самостоятельному обобщению учащимися знаний, приобретённых в течение урока. Учитель может изменить это задание соответственным образом по собственному усмотрению. Учащиеся записывают неполные предложения в рабочие листки, дополняя и завершая их.

Понятия и положения	Определение	Формула
<i>кристаллическое тело</i>		
<i>аморфное тело</i>		
<i>монокристалл</i>		
<i>поликристалл</i>		
<i>изотропность</i>		
<i>анизотропность</i>		
<i>плавление</i>		
<i>отвердевание</i>		
<i>температура плавления</i>		
<i>удельная теплота плавления</i>		
<i>сублимация</i>		
<i>десублимация</i>		



ОЦЕНИВАНИЕ. Задания из части темы «Самоценивание» служат самостоятельному обобщению полученных в течение урока знаний, и выявлению недочетов и пробелов в знаниях. В зависимости от распределения времени на уроке эти задания могут быть выполнены на уроке или заданы в виде домашнего задания. Эти задания создают почву для оценивания. Как домашнее задание можно предложить учащимся написать эссе о видах теплопередачи, собрав необходимую информацию в интернете.

На этапе «Что вы узнали?» можно дать задание учащимся построить карту понятия «твёрдое тело».

Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить на основе приведённых ниже критериев.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Различает	Формально отличает твёрдые тела по их строению и свойствам от других агрегатных состояний вещества.	Приводя примеры отличает твёрдые тела по их строению и свойствам от других агрегатных состояний вещества.	На основании анализа отличает твёрдые тела по их строению и свойствам от других агрегатных состояний вещества.	Приводя обобщения отличает твёрдые тела по их строению и свойствам от других агрегатных состояний вещества.
Комментирует	Формально комментирует свойства кристаллических и аморфных твёрдых тел.	На основании примеров комментирует свойства кристаллических и аморфных твёрдых тел.	Проводя анализ комментирует свойства кристаллических и аморфных твёрдых тел.	Проводя обобщения комментирует свойства кристаллических и аморфных твёрдых тел.
Объясняет	Физическую смысл явлений плавления, затвердевания, сублимации и десублимации объясняет только в групповой деятельности.	Понимая объясняет физический смысл явлений плавления, затвердевания, сублимации и десублимации.	На основании теоретических исследований объясняет физический смысл явлений плавления, затвердевания, сублимации и десублимации.	На основании теоретических и практических примеров объясняет физический смысл явлений плавления, затвердевания, сублимации и десублимации.
Представляет	Исследует свойства твердых тел теоретически и экспериментально только в групповой деятельности, и представляет результаты.	Понимая физический смысл свойств твердых тел, проводит теоретические и экспериментальные исследования, и представляет результаты.	Анализируя свойства твердых тел, проводит теоретические и экспериментальные исследования, и представляет результаты.	Оценивает свойства твердого тела, проводит теоретические и экспериментальные исследования, и представляет результаты.
Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи различного характера, относящиеся к свойствам твёрдых тел.	Составляет и решает задачи различного характера средней степени сложности, относящиеся к свойствам твёрдых тел.	Составляет и решает задачи различного характера повышенной степени сложности, относящиеся к свойствам твёрдых тел.	Составляет и решает задачи различного характера и повышенной степени сложности содержания, относящиеся к свойствам твёрдых тел.

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

Урок: РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

Подстандарты	1.1.2. Составляет и решает задачи (графические, качественные и количественные), связанные с законами и закономерностями механических и тепловых явлений.
РЕЗУЛЬТАТЫ обучения	Составляет и решает задачи различного характера, относящиеся к применению второго закона Ньютона.
ТИП УРОКА	Индуктивный
Используемые ФОРМЫ РАБОТЫ	Работа всем классом, работа в парах, индивидуальная работа
Используемые МЕТОДЫ РАБОТЫ	Мозговой штурм, исследование, анализ, презентация, задания, анализ – синтез.
Межпредметная ИНТЕГРАЦИЯ	Мат. 1.1.1.;1.2.1.;1.2.2.;2.2.2.;2.2.5.
ОСНАЩЕНИЕ	Рабочие листки, листы наблюдения, плакаты, компьютер, проектор, интерактивная доска (Mimio Studio или Promethean)

Решение задач целесообразно организовать в виде дискуссии. На таких уроках учащиеся высказывают свои мнения о решаемой задаче, обсуждают пути её решения. Учитель старается разъяснить условие решаемой задачи, направляет и помогает в решении.

При решении сравнительных задач можно воспользоваться диаграммой Венна, а при решении задач-дискуссий – концептуальными таблицами.

Для обеспечения развивающей роли решения задач следует предоставить учащимся максимальную свободу действий. Нет необходимости разъяснять решение каждой задачи. Достаточно показать образец решения одной из однотипных задач. Целесообразней организовать решение задач этапами в следующей последовательности.

Изучение условия задачи	
<i>Текст задачи</i>	<i>Вопросы к тексту задачи</i>
Под действием силы F тело массой m_1 приобрело ускорение 3 м/с^2 , а тело массой m_2 ускорение 5 м/с^2 . Какое ускорение сообщит эта сила этим телам, если они будут двигаться объединившись?	<ol style="list-style-type: none"> 1. С каким ускорением движется тело массой m_1 под действием силы F ? 2. С каким ускорением движется тело массой m_2 под действием той же силы? 3. Что требуется определить в этой задаче?
Анализ задачи	
<i>Вопросы по теме, к которой относится задача</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какую силу называют равнодействующей? 2. Какую величину называют ускорением? 3. Что такое инерция? 4. Чему равен 1 ньютон? 5. Как формулируется второй закон Ньютона? 6. Как записывается уравнение движения тела?

Решение задач

В инерциальной системе отсчета ускорение, приобретаемое телом, прямо пропорционально действующей на него равнодействующей силе и обратно пропорционально массе этого тела:

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} \text{ или } m\vec{a} = \vec{F}.$$

Этот закон можно сформулировать и следующим образом: *равнодействующая сил, действующих на тело, равна произведению массы этого тела на его ускорение: $\vec{F} = m\vec{a}$.*

Если под действием силы F тело массой m_1 движется с ускорением 3 м/с^2 , а тело массой m_2 – с ускорением 5 м/с^2 , то:

$$F = m_1 \cdot 3 \text{ м/с}^2$$

$$F = m_2 \cdot 5 \text{ м/с}^2$$

Из этих выражений определяем m_1 и m_2 : $m_1 = \frac{F}{3}$; $m_2 = \frac{F}{5}$

Под действием этой силы тела, соединённые вместе, приобретут ускорение, которое можно определить из выражения:

$$F = (m_1 + m_2) \cdot a$$

$$a = \frac{F}{m_1 + m_2}$$

Написание условия задачи и перевод единиц измерения величин в СИ

Дано и перевод:

$$a_1 = 3 \text{ м/с}^2; \quad a_2 = 5 \text{ м/с}^2$$

$$\underline{\hspace{10em}}$$

$$a - ?$$

Определение единицы измерения:

$$1 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = \frac{1\text{Н}}{1\text{кг}}$$

Проведение вычислений

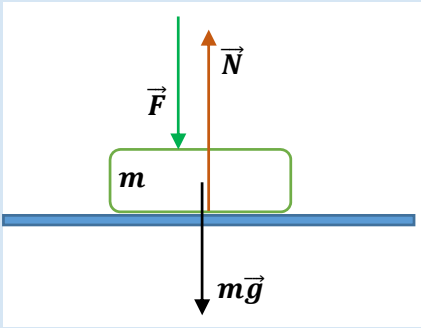
Ускорение, которое эти тела, объединившись вместе, приобретут под действием этой силы, будет равно

$$a = \frac{F}{\frac{F}{3} + \frac{F}{5}} = \frac{F}{\frac{8F}{15}} = \frac{15F}{8F} = \frac{15}{8} = 1,875 \text{ м/с}^2$$

Ответ: **1,875 м/с²**

Изучение текста задачи

Текст задачи	Вопросы по тексту номера
Определите вес тела, если на тело массой 6 кг, покоящееся на горизонтальной поверхности, действует вертикально направленная вниз сила $F=96 \text{ Н}$ ($g=10 \text{ м/сек}^2$).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что можно сказать о состоянии тела? 2. Какова масса тела? 3. Сколько ньютонов внешней силы действует на тело и в какую сторону она направлена? 4. Что требуется определить в задаче?
Решение задачи	
Вопросы по теме, относящиеся к задаче	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сколько сил действует на тело? 2. Как эти силы можно изобразить на схеме? 3. Как математически выражается состояние покоя тела? 4. По какой формуле можно определить вес тела?

Решение задачи	Схематическое изображение сил действующих на тело:
	 <p>В проекциях записывается условие равновесия тела: $F + mg = N \rightarrow N = F + mg.$</p>
Запись условия задачи и вычисление	
Дано	Вычисление
$m = 6 \text{ кг}$ $F = 96 \text{ Н}$ $g = 10 \text{ м/сек}^2$ $N - ?$	$N = F + mg = 96\text{Н} + 6 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = 156\text{Н}.$ <p>Ответ: 156Н</p>

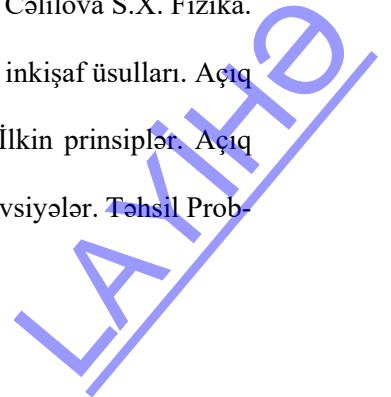
Оценивание. Степень достижения цели обучения можно установить с помощью приведённых ниже критериев.

Кр.	I уровень	II уровень	III уровень	IV уровень
Составляет и решает задачи	Составляет и решает простые задачи различного характера с применением второго закона Ньютона	Составляет и решает задачи различного характера средней степени сложности с применением второго закона Ньютона	Составляет и решает задачи различного характера повышенной степени сложности с применением второго закона Ньютона	Составляет и решает задачи различного характера и повышенной степени сложности содержания с применением второго закона Ньютона

В конце урока рабочие листки собираются и добавляются в портфолио учащихся.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Abdullayev S.Q., Rüstəmov S.S., Rüstəmov A.S. Fizika-10. Test tapşırıqları. Bakı, Şərq-Qərb, 2010, 230 s.
2. Abdurazaqov R.R. Fizikadan multimedia. Metodik vəsait. Bakınəşr, 2007.
3. Cenni I.Stil, Kurtis S.Meredit və Çarlz Templ. Birgə təlim. V kitab. Bakı, Açıq Cəmiyyət İnstitutu – Yardım Fondu, Bakı, 2000.
4. Cenni I.Stil, Kurtis S.Meredit və Çarlz Templ. Tənqidi təfəkkürün inkişaf etdirilməsi üsulları. II kitab. Bakı, Açıq Cəmiyyət İnstitutu – Yardım Fondu, Bakı, 1999.
5. Eyvazov E.Ə., Qurbanov S.Ş., Xəlilov Ş.X.. Molekulyar fizika və termodinamikaya giriş. Bakı, Çinar-Çap, 2008, 500 s.
6. Fen ve Teknoloji. Öğretmen Kitabı. 8-ci sınıf. Ankara, 2010.
7. Fəal təlim. Təlimatçılar və müəllimlər üçün vəsait. Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi, Təhsilin İnkişafı Mərkəzi, Bakı, 2003.
8. Fizikadan multimedia. I–IV CD. Bakı: Bakınəşr, 2007.
9. Fizikadan nümayiş eksperimenti. I cild. Mexanika, istilik. Müəllimlər üçün vəsait. Bakı: Maarif, 1976, 361 s.
10. Gandhi, Jagdish. Education for Protection and Security: of the world's two billion children and generations yet to be born / J. Gandhi. Luckhom: Global Classroom, Pvt. Ltd., 2010. 260 p. ingilis dilində
11. Helen Reynolds. Complete Physics for Cambridge Secondary 1. Oxford University Press, 2013, p.258.
12. İnteraktiv təlim ensiklopediyası [mətn]. Müəllimlər üçün tədris vəsaiti/ tərcümə və redaktə K.R.Quliyeva. Müasir Təhsil və Tədrisə Yardım Mərkəzi. Bakı, 2010. 162 s.
13. Qəhrəmanov A. Ümumi orta təhsil səviyyəsinin yeni fənn kurikulumlarının tətbiqi üzrə təlim kursunun iştirakçıları üçün təlim materialı. Bakı, 2012.
14. Qocayev N.M. Ümumi fizika kursu. 2 cildə. I cild . Mexanika. Bakı, Qafqaz Universiteti. 2011, 544 s.
15. Qocayev N.M. Ümumi fizika kursu. 2 cildə. II cild. Molekulyar fizika. Bakı, Qafqaz Universiteti. 2008, 440 s.
16. Miçlene T.H.Chi “Active Constructive Interactive: A Conceptual Framework for Differentiating Learning Activities” // Psychology in Education, Arizona State University Received 22 July, 2008; received in revised form 11 November 2008; accepted 11 November, 2008.
17. Murqzov M.İ., Abdurazaqov R.R., Allahverdiyev A.M., Cəlilova S.X. Fizika. Testlər. 7-8-ci siniflər üçün. Bakı: Bakınəşr, 260 s.
18. Templ Ç., Meredith K., Stil C. Tənqidi təfəkkürün gələcək inkişaf üsulları. Açıq Cəmiyyət İnstitutu – Yardım Fondu. Bakı, 2000.
19. Templ Ç., Meredith K., Stil C. Uşaqlar necə dərk edir? İlkin prinsiplər. Açıq Cəmiyyət İnstitutu – Yardım Fondu. Bakı, 2000.
20. Təhsil işçilərinin 2014-cü il sentyabr konfransları üçün tövsiyələr. Təhsil Problemləri İnstitutu. Bakı: Mütərcim, 2014.



21. Ümumi təhsilin fənn standartları. Bakı: “Mütərcim”, 2012.
22. Ümumtəhsil pilləsinin dövlət standartları və proqramları (kurikulumları). Bakı, 2010.
23. Yeni təhsil proqramlarının (kurikulumların) tətbiqi məsələləri. Təhsil Problemləri İnstitutu. Bakı: Mütərcim, 2014.
24. Yeni təlim texnologiyaları və müasir dərslər. Dərs vəsaiti/ Azərbaycan Respublikası Təhsil Problemləri İnstitutu, Azərbaycan Müəllimlər İnstitutu Mingəçevir filialı; tərt. A.H.Dəmirov; elmi red. N.R.Manafov. – Mingəçevir: Mingəçevir Poliqrafiya Müəssisəsi MMC, 2007, 124 s.
25. Абельдина Ж.К. Введение в виртуальную физику. Астана,: Мастер, 2012, 177 с.
26. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. - М., 1981.
27. Меркулова С.С., Прокофьева С.П. Тесты по физике. 10 класс. М.:Экзамен, 2004, 109 с.
28. Пригожин И., Кондепуди Д. Современная термодинамика. М.: Мир. 2002, 461 с.
29. Саан А. Веселые эксперименты для детей. Физика. Санкт-Петербург: Питер, 2012, 56 с.
30. Селевко, Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: В 2т.: [в учебно-методическом пособии нового поколения представлены около 500 технологий обучения, воспитания и педагогические технологии на основе применения соврем. информац. средств] / Г.К. Селевко: М.: НИИ школьных технологий, 2006. 816 с. (Серия «Энциклопедия образовательных технологий»).
31. Храмов Ю.А. Физики. Биографический справочник.М.: Наука,1983.400 с.
32. Частные вопросы курса физики. М.: МПГУ, 2010, 196 с.

Fizika – 10
Ümumtəhsil məktəblərinin 10-cu sinfi üçün
Fizika fənni üzrə dərsliyin
metodik vəsaiti
rus dilində

Tərtibçi heyət:

Müəlliflər: **Mirzəli İsmayıl oğlu Murquzov**
Rasim Rəşid oğlu Abdurazaqov
Rövşən Mirzə oğlu Əliyev

Tərcüməçi **F. Babazadə**
Texniki redaktor **Z. İsayev**
Dizayner **P. Məmmədov**
Korrektor **O. Kotova**

Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin qrif nömrəsi:
2017-116

© Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi – 2017

Müəlliflik hüquqları qorunur. Xüsusi icazə olmadan bu nəşri və yaxud onun hər hansı hissəsini yenidən çap etdirmək, surətini çıxarmaq, elektron informasiya vasitələri ilə yaymaq qanuna ziddir.

Hesab-nəşriyyat həcmi 9,8. Fiziki çap vərəqi 13. Səhifə sayı 208.
Kağız formatı 70x100 1/16. Tiraj 430. Pulsuz. Bakı – 2017

“BAKI” nəşriyyatı
Bakı, AZ 1001, H.Seyidbəyli küç. 30

LAYIHƏ

Pulsuz

LAYIHƏ