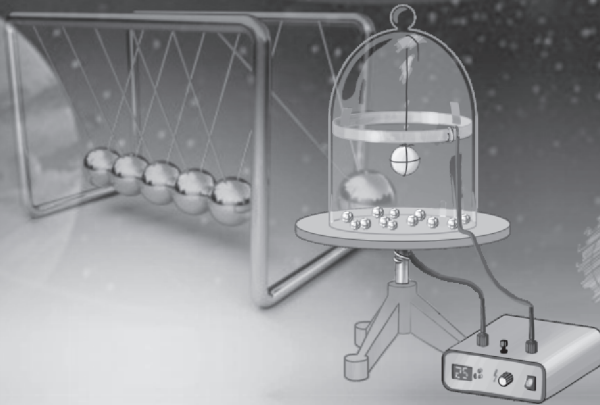


Fizika

METODİK VƏSAİT

10



MİRZƏLİ MURQUZOV, RASİM ABDURAZAQOV, RÖVŞƏN ƏLİYEV

FİZİKA

10

Ümumi təhsil müəssisələrinin 10-cu sinifləri üçün Fizika fənni üzrə dərsliyin
METODİK VƏSAİTİ

©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 lisensiyanın şərtlərini qəbul etmiş olursunuz:

İstinad zamanı nəşrin müəllif(lər)inin adı göstərilməlidir.

Nəşrdən kommersiya məqsədilə istifadə qadağandır.

Törəmə nəşrlər orijinal nəşrin lisensiya şərtlərilə yayılmalıdır.

Bu nəşrlə bağlı irad və təkliflərinizi
bn@bakineshr.az və derslik@edu.gov.az
elektron ünvanlarına göndərməyiniz xahiş olunur.
Əməkdaşlığınız üçün əvvəlcədən təşəkkür edirik!

B A K I N Ə Ş R



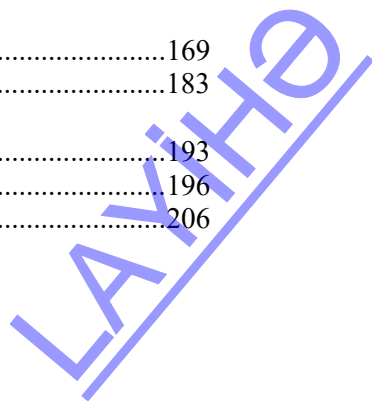
LAYIHƏ

KİTABIN İÇİNDƏKİLƏR

DƏRSLİK KOMPLEKTİ HAQQINDA	3
DƏRSLİK KOMPLEKTİNİN STRUKTURU.....	4
DƏRSLİYİN FƏSİLLƏR ÜZRƏ MƏZMUNU.....	6
DƏRSLİK KOMPLEKTİNİN MÖVZULAR ÜZRƏ STRUKTURU	12
FİZİKA FƏNN KURİKULUMU HAQQINDA	14
FƏNN ÜZRƏ MƏZMUN STANDARTLARININ REALLAŞMA CƏDVƏLİ.....	17
X SİNİFDƏ FİZİKA DƏRSLƏRİNİN İLLİK PLANLAŞDIRMA NÜMUNƏSİ.....	20
FƏNLƏRƏRASI İNTEQRASIYA	31
ŞAĞIRD NAILİYYƏTLƏRİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ PRİNSİPLƏRİ VƏ ÜSULLARI	36

MÖVZULAR ÜZRƏ TƏLİM MATERİALLARI İLƏ İŞ TEXNOLOGİYASININ ŞƏRHİ

1. KİNEMATİKANIN ƏSASLARI.....	41
KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏYƏ AİD TAPŞIRIQ NÜMUNƏLƏRİ.....	69
2. DİNAMİKANIN ƏSASLARI.....	72
KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏYƏ AİD TAPŞIRIQ NÜMUNƏLƏRİ.....	98
3. SAXLANMA QANUNLARI.....	100
KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏYƏ AİD TAPŞIRIQ NÜMUNƏLƏRİ.....	118
4. MEXANİKİ RƏQSLƏR VƏ DALĞALAR.....	120
KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏYƏ AİD TAPŞIRIQ NÜMUNƏLƏRİ.....	140
5. RELYATİVİSTİK MEXANİKA	143
6. MOLEKULYAR-KİNETİK NƏZƏRİYYƏ	152
KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏYƏ AİD TAPŞIRIQ NÜMUNƏLƏRİ.....	169
7. TERMODİNAMİKANIN ƏSASLARI.....	183
KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏYƏ AİD TAPŞIRIQ NÜMUNƏLƏRİ.....	193
GÜNDƏLİK PLANLAŞDIRMAYA DAİR NÜMUNƏLƏR	196
TÖVSİYƏ OLUNAN MƏNBƏLƏR.....	206



DƏRSLİK KOMPLEKTİ HAQQINDA

X sinif üçün “Fizika” dərslik komplekti Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin təsdiq etdiyi Azərbaycan Respublikasının ümumtəhsil məktəbləri üçün fizika fənni üzrə təhsil proqramı (kurikulumu) əsasında hazırlanmışdır.

Dərslik komplekti fizika fənn kurikulumunda əks olunan məzmun standartları və təlim nəticələrinə, təlim prosesinin təşkili qaydalarına, eləcə də qiymətləndirmə konsepsiyasına uyğundur.

Təqdim olunan məlumatların dəqiqliyinə, əyaniliyinə, müasirliyinə, sadədən mürəkkəbə doğru düzülüşünə, məntiqiliyinə və xronoloji ardıcılığınə xüsusi diqqət yetirilmişdir.

Dərsliyin hazırlanmasında prioritet istiqamət olaraq şagirdlərin məntiqi, tənqidi və yaradıcı təfəkkürlərinin inkişafı, ümumiləşdirmə və ideyaların təqdim olunması, təbiət və cəmiyyətdə baş verən hadisələrin təhlili və dəyərləndirilməsi, tədqiqetmə və proqnozlaşdırma vərdişlərinin formalaşdırılması müəyyən edilmişdir. Dərslikdə təqdim olunan tapşırıqların çoxu qrup şəklində, yaxud cütlərlə yerinə yetirilməsini nəzərdə tutduğu üçün şagirdlərdə birgə qərar qəbuletmə və kommunikasiya bacarıqlarının inkişaf etdirilməsinə yönəlmişdir. Bununla yanaşı, şagirdlərdə İKT-dən istifadə bacarıqlarının formalaşdırılması da diqqət mərkəzində olmuşdur.

Mövzuların işlənməsi zamanı fəndaxili və fənlərarası inteqrasiya nəzərə alınmışdır. Dərslikdə verilən təlim materialları şagirdlərin yaş xüsusiyyətləri nəzərə alınmaqla tərtib edilmişdir. Mətn, əsas anlayış və nəticələr sadə, aydın və dəqiq verilmişdir.

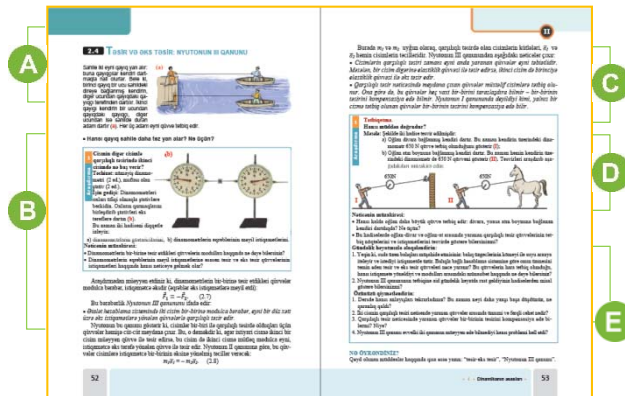
DƏRSLİK KOMPLEKTİNİN STRUKTURU

Dərsləkdə təlim materialları 7 fəsilə qruplaşdırılmışdır:

- I Fəsil. Kinematikanın əsasları.
- II Fəsil. Dinamikanın əsasları.
- III Fəsil. Saxlanma qanunları.
- IV Fəsil. Mexaniki rəqslər və dalğalar.
- V Fəsil. Relyativistik mexanika.
- VI Fəsil. Molekulyar-kinetik nəzəriyyə.
- VII Fəsil. Termodinamikanın əsasları.

HƏR BİR MÖVZU ÜZRƏ TƏLİM MATERIALLARININ XARAKTERİNƏ GÖRƏ QRUPLAŞDIRILMASI

Hər bir mövzu üzrə təlim materialları xarakterinə görə aşağıdakı kimi qruplaşdırılmışdır:



A Maraqqoyatma (motivasiya). Mövzuya maraqqoyatmaq üçün müxtəlif situasiya və hadisələr təsvir edilir və suallarla yekunlaşır. Verilən suallar əvvəllər qazanılmış biliklərə əsaslanır və şagirdləri aktiv fəaliyyətə cəlb etməyi nəzərdə tutur.

B Araşdırma. Maraqqoyadılan hadisələrin araşdırılmasına, bu hadisələrin səbəb-nəticə əlaqələrinin müəyyən edilməsinə yönəldilmiş təcrübə, laboratoriya işləri və müxtəlif praktik tapşırıqlar verilir. Həmin işlər fərdi və qrup şəklində yerinə yetirilə bilər. Bu tapşırıqlar mövcud biliklərlə öyrənilən yeni təlim materialı arasında əlaqqoyatmağa xidmət edir. Yerinə yetirilmiş işin nəticəsini müzakirə etmək, səhvləri araşdırmaq üçün suallar verilir.

C İzahlar. Fəaliyyət zamanı müəyyən edilən faktlarla bağlı bəzi açıqlamalar verilir. Əsas anlayışlar, mövzu ilə bağlı izahlar, təriflər, qaydalar, bir sözlə, dərsin əsas məzmunu burada əks olunur.

Dərinləşdirmə. Mövzuya uyğun dərinləşdirilmiş (riyazi aparatı genişləndirilmiş) materiallar əks olunur.

D Yaradıcı tətbiqetmə.

1. **Araşdırma.** Mövzuda öyrənilənləri möhkəmləndirmək üçün verilən tapşırıqlar.

2. **Gündəlik həyatınızla əlaqələndirin.** Mövzuda öyrənilənləri gündəlik həyatda rastlaşdıqları hadisələrin elmi əsaslarını izah etmək və onlara münasibət bildirmək məqsədilə verilən nəzəri və praktik tapşırıqlar.

3. **Özünü qiymətləndirin.** Bu mərhələdə hər mövzuda şagirdlərin öyrəndiklərini qiymətləndirmək, zəif cəhətlərini müəyyən etmək üçün nəzərdə tutulur. Verilən sual və tapşırıqlar mövzuda öyrənilənləri tamamlamaq, araşdırma aparmaq, əlaqə yaratmaq, yaradıcılıq bacarıqlarını inkişaf etdirməklə yanaşı, bu biliklərə dəyər vermək və onlara münasibət bildirmək məqsədi daşıyır.

E Nə öyrəndiniz? Mövzuda əldə olunan yeni məlumatları ümumiləşdirməyə xidmət edir. Dərsdə öyrənilən yeni açar sözlərdən istifadə etməklə mövzunun xülasəsini şagirdlərin özlərinin verməsi tələb olunur.

Açar sözlər. Hər mövzuda öyrənilən yeni termin və anlayışlardır.

Layihə. Evdə yerinə yetirilməsi nəzərdə tutulur. Bu layihələr eksperiment xarakteri daşıyır, onları yerinə yetirmək üçün müxtəlif mənbələrdən istifadə edilə bilər.

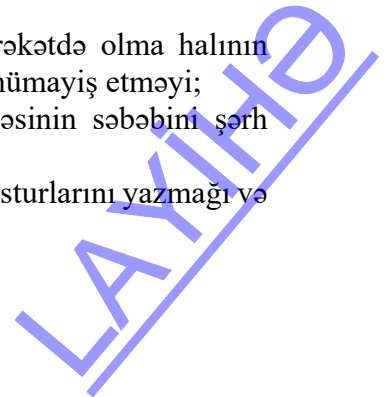
Praktik iş. Qazanılan nəzəri biliklərin frontal fiziki təcrübədə tətbiqi nəzərdə tutulur.

DƏRS LIYIN FƏS İLLƏR ÜZRƏ MƏZMUNU

“*Kinematikanın əsasları*” fəslində şagirdlərin VI sinifdə “Mexaniki hərəkət”, VII sinifdə “*Mexaniki hərəkət*” anlayışına dair qazandıqları biliklərinin genişləndirilməsi və tamamlanması nəzərdə tutulmuşdur. Təlim materialları “elmilik”, “vahidlik”, “əyanilik”, “inteqrativlik”, “generalizasiya”, “uyğunluq”, “varislik”, “analogiya”, “interaktivlik” və “təlimə sinergetik yanaşma” kimi didaktik prinsiplər əsasında seçilmişdir. Şagirdlər bu bölmədə “mexaniki hərəkət”, “sürət”, “yol”, “yerdəyişmə”, “təcil”, “düzxətli bərabərsürətli hərəkət”, “düzxətli dəyişənsürətli hərəkət”, “bərabərtəcilli hərəkət”, “xətti sürət”, “dövretmə periodu”, “dövretmə tezliyi”, “mexaniki hərəkətin nisbiliyi”, “cismin sərbəstdüşməsi” anlayışlarının bəzilərini təkrarən, bəzilərini isə yeni öyrənir, onlar arasındakı kinematik əlaqə düsturlarını müəyyən edir, qrafik asılılıqları qurur və oxuyurlar. Müxtəlif cihazlar, modellər, nümayiş təcrübələri onların texniki təfəkkürünü inkişaf etdirməklə yanaşı, qazandıqları bilikləri bacarıqlara çevirir. Şagirdlər kinematik qanunauyğunluqların həyati tətbiqinə həsr olunan müxtəlif araşdırmalar icra etməklə praktik bacarıq və vərdişlərini genişləndirməyə nail olurlar.

“*Dinamikanın əsasları*” fəslində təlim materialları VII sinifdə “Mexaniki hərəkəti doğuran səbəb” fəslinin təlim materiallarının öyrənilməsi prosesində əldə edilən bilik və bacarıqların məqsədyönlü davamı kimi həyata keçirilmişdir. Burada verilən təlim materialları “Kinematikanın əsasları” fəslinin materialları əsasında fəndaxili əlaqəni təmin etməklə “təlimə sinergetik yanaşma”, “uyğunluq”, “əyanilik”, “elmilik” didaktik prinsiplərinə müvafiq yazılmışdır. Şagirdlər dərslikdə verilmiş çoxlu sayda eksperimentləri icra etməklə “qüvvə”, “kütlə”, “əvəzləyici qüvvə”, “ətəlet”, “qravitasiya sahəsinin intensivliyi”, “çəki və çəkisizlik”, “tarazlıq şərtləri” kimi yeni anlayışlar haqqında sistemli bilik əldə edirlər. Onlar icra etdikləri eksperimentlərlə “cismin sükunət və ya düzxətli bərabərsürətli hərəkətdə olma halının səbəbini” və “cismin sürət dəyişməsinin – təcillə hərəkət etməsinin səbəbini” öyrənir, “dinamika qanunları” və “mexaniki hərəkəti dəyişən səbəblər” haqqında həm nəzəri, həm də əyani metodlar əsasında sistemli məlumatlar əldə edirlər. Bu bölmə materialları əsasında şagirdlər aşağıdakı bacarıqlar əldə edir və genişləndirirlər:

- cismin sükunət və ya düzxətli bərabərsürətli hərəkətdə olma halının səbəbini izah etməyi, bu hadisələrə aid sadə təcrübələr nümayiş etməyi;
- cismin sürət dəyişməsinin – təcillə hərəkət etməsinin səbəbini şərh etməyi və onu təcrübələrlə əsaslandırmağı;
- dinamikanın əsas qanunlarını sözlə ifadə etməyi, düsturlarını yazmağı və bu qanunlardan çıxan nəticələri ümumiləşdirməyi;



– hərəkətin dinamik tənliklərini kinematik tənliklərdən fərqləndirməyi,
– Nyuton qanunlarının tətbiqinə aid kəmiyyət və keyfiyyət xarakterli məsələlər qurub həll etməyi;

– Günəş sisteminin yaranması, Yer kürəsinin səthində cisimlərin mövcudluğunun səbəbini izah etməyi;

– cismin tarazlıq şərtlərini sözlə ifadə etməyi, təcrübələrlə əsaslandırmağı, həyata tətbiq etməyi;

– qüvvələri fərqləndirməyi: tətbiq nöqtəsini, istiqaməti, asılı olduğu kəmiyyətləri düsturda və sxemdə göstərməyi;

– müxtəlif dinamometrlərin quruluş və iş prinsipini izah etməyi, onlardan istifadə etməyi;

– mexaniki hərəkəti dəyişən səbəbləri, onun növlərini gündəlik həyatla əlaqələndirməyi, rast gəlinən hadisələrin səbəbini anlamağı, uyğun cihaz və mexanizmlərin quruluş və iş prinsiplərindəki tətbiqlərinə misallar söyləməyi.

“Saxlanma qanunları” fəslində verilən dərs materiallarında şagirdlər “Qapalı sistem”, “Mütləq elastiki toqquşma” və “Mütləq qeyri-elastiki toqquşma”, “Reaktiv hərəkət”, “Əvəzləyici qüvvənin gördüyü iş”, “Kinetik enerji haqqında teorem”, “Potensial enerji haqqında teorem”, “Ağırlyq qüvvəsinin işi”, “Elastiklik qüvvəsinin işi” və s. yeni anlayışlarla tanış olurlar, onları maraqlı təcrübələr qoymaqla aşkarlayırlar. Burada şagirdlər məzmun standartının tələblərinə uyğun olaraq “Enerjinin saxlanması qanunu” və “İmpulsun saxlanması qanunu” kimi iki fundamental qanunla tanış olurlar. Onlar haqqında verilən nəzəri və praktik materiallar “əlmilik”, “uyğunluq”, “varislik”, “əyanilik”, “inteqrativlik”, “sinergetiklik” didaktik prinsipləri əsasında seçilmişdir. Təlim materiallarında nümayiş cihazlarının quruluş və iş prinsiplərinin elmi əsaslarına dair xeyli miqdarda təcrübələr verilmiş, onlar sxem və cədvəllərlə təchiz olunmuşdur. Şagirdlərə müxtəlif resurslardan istifadə edərək “Azərbaycanda alternativ enerji mənbələrindən istifadə” mövzusunda təqdimat dərslərinin planı təqdim edilmişdir. Beləliklə, bu təlim materiallarının tədrisi prosesində şagirdlərdə aşağıdakı bacarıqların inkişaf etdirilməsi gözlənilir:

– “qapalı sistem” anlayışının fiziki mahiyyətini şərh etməyi, alimlərin nə üçün bu sistemdən istifadə etdiklərini əsaslandırmağı;

– mexanikada saxlanma qanunlarının qapalı sistemdə ödənilmə səbəblərini izah etməyi;

– impulsun saxlanması qanununu izah edib onu sadə təcrübələrlə nümayiş etməyi;

– impulsun saxlanması qanununun tətbiqinə aid kəmiyyət və keyfiyyət xarakterli məsələlər qurmağı və həll etməyi;

- kinetik və potensial enerjinin yaranma mexanizmini izah etməyi, bu enerjilərin asılı olduğu kəmiyyətləri təcrübələrlə əsaslandırmağı;
- enerjinin saxlanması qanununu izah edib onu sadə təcrübələrlə nümayiş etməyi;
- enerjinin saxlanması qanununun tətbiqinə aid kəmiyyət və keyfiyyət xarakterli məsələlər qurmağı və həll etməyi;
- enerjinin cismin işgörmə qabiliyyətini xarakterizə etdiyini, mexaniki işin görülmə şəraitini izah etməyi;
- işin görülmə yeyinliyini ifadə edən kəmiyyətin güc olduğunu nəzəri və təcrübi əsaslandırmağı;
- mexaniki iş və gücə aid kəmiyyət və keyfiyyət xarakterli məsələlər qurmağı və həll etməyi.

“*Mexaniki rəqslər və dalğalar*” fəslində “Mexaniki hərəkət” anlayışının formalaşdırılmasının növbəti mərhələsi həyata keçirilir. Burada şagirdlərə “vahidlik”, “uyğunluq”, “əyanilik” prinsipləri əsasında seçilən tədris materialları təqdim edilmişdir. Şagirdlər ilk dəfə “riyazi rəqqas”, “rezonans”, “harmonik rəqsin dinamik tənlikləri”, “yaylı rəqqasın rəqs tezliyi və periodu”, “riyazi rəqqasın rəqs tezliyi və periodu”, “harmonik rəqslərdə enerji çevrilməsi” kimi yeni anlayış və müddəalarla tanış olur, uyğun kəmiyyətlər arasında asılılıqları müəyyən edir, rəqsi hərəkəti qrafik təsvir edir, məsələ qurur və həll edirlər. Bu fəslin sonunda şagirdlərdə aşağıdakı bacarıqların inkişaf etdirilməsi gözlənilir:

- harmonik rəqslərin əlamətlərini sadalamağı;
- mexaniki rəqs və dalğaların növlərini fərqləndirməyi;
- mexaniki rəqs və dalğaların əsas xarakteristikalarını müəyyən etməyi;
- mexaniki rəqs və dalğaların xarakteristikaları arasındakı asılılıqlara aid kəmiyyət və keyfiyyət xarakterli məsələlər qurub həll etməyi;
- yaylı və riyazi rəqqasda mexaniki rəqslərin yaranma səbəblərini izah etməyi;
- yaylı və riyazi rəqqasın rəqs tənliyini yazmağı, bu rəqqasların rəqs periodu və tezliklərinin asılı olduğu kəmiyyətləri təcrübi və nəzəri yolla müəyyən etməyi;
- harmonik rəqsin qrafikinə əsasən rəqs periodu və tezliyini, dövrü tezliyi, rəqsin amplitudunu, sürət və təcilin amplitud qiymətlərini təyin etməyi;
- rəqslərin elastik mühitdə eninə və uzununa yayılmasını eksperimental və nəzəri müəyyənləşdirməyi;
- mexaniki dalğanın xarakteristikalarının zamandan asılılıq qrafiklərini təsvir etməyi və “oxumağı”.

“*Relyativistik mexanika*” fəslində verilən materiallarda, əsasən, “elmilik”, “əyanilik” və “ardıcılıq” didaktik prinsipləri əsasında mexanika

bölməsi üzrə yekunlaşdırıcı mövzularda klassik mexanikanın tətbiq olunma sərhədləri haqqında fundamental postulat və prinsiplər öz əksini tapmışdır. Şagirdlər təlim materiallarını öyrənməklə “Qalileyin nisbilik prinsipi”, “Eynşteynin xüsusi nisbilik nəzəriyyəsi”, “Qaliley çevrilməsi”, “Lorens çevrilməsi”, “sükunət enerjisi”, “Relyativistik mexanikada enerji”, “Relyativistik mexanikada kinetik enerji”, “Relyativistik mexanikada impuls”, “Tam enerji ilə impuls arasında əlaqə” və bu kimi yeni fiziki nəzəriyyə, anlayış, müddəa və kəmiyyətlərlə tanış olurlar. Çalışmalarda verilən tapşırıqları icra etməklə şagirdlər işıq sürətinə yaxın sürətlərdə hərəkət edən hesablama sistemləri ilə bağlı sistemlərdə cismin tərpənməz sistemlərə, məsələn, Yerə nəzərən fəza-zaman ölçülərinin, enerji və hərəkət xarakteristikalarının nisbiliyini öyrənir, öyrəndiklərini tətbiq edir, möhkəmləndirirlər. Bu fəslin sonunda şagirdlərdə aşağıdakı bacarıqların inkişaf etdirilməsi gözlənilir:

- “fəza”, “zaman” və “hərəkət” anlayışlarını klassik və relyativistik mexanika nöqtəyi-nəzərindən fərqləndirməyi;

- xüsusi nisbilik nəzəriyyəsinin elmi mahiyyətini izah etməyi;

- ümumi nisbilik nəzəriyyəsinin XXI əsr elmi inqilabının 100 il qabaqcadan əsaslandırıldığını şərh etməyi;

- kütlə ilə enerji arasında fundamental əlaqənin mövcudluğunu əsaslandırmağı;

- zamanın, uzunluğun, enerji və impulsun nisbiliyini, kütlənin invariantlığını, işığın vakuumdakı sürətinin bütün hesablama sistemlərində eyni və sonlu olduğunu izah etməyi;

- xüsusi nisbilik nəzəriyyəsinin elementlərinə aid məsələ həll etməyi.

“*Molekulyar-kinetik nəzəriyyə*” tədris vahidinin materialları fəndaxili əlaqə əsasında öyrənilir. Belə ki, maddələrin molekulyar xassələri haqqında VI, VII və VIII siniflərdə verilən ilkin təsəvvürlər genişləndirilir, sistemləşdirilir və ümumiləşdirilir. Şagirdlər kinetik nəzəriyyənin əsas müddəaları ilə VIII sinif fizikasında tanış olmuşlar. Burada şagirdlər “molekulyar -kinetik nəzəriyyə”, “atom və molekulların xarakteristikası”, “maddə miqdarı”, “Avoqadro sabiti”, “molyar kütlə”, “maddədəki molekulların sayı”, “ideal qaz”, “ideal qazın molekulyar-kinetik nəzəriyyəsinin əsas tənliyi”, “molekulların konsentrasiyası”, “molekulların orta kvadratik sürəti”, “istilik tarazlığı”, “molekulların orta kinetik enerjisi”, “Klapeyron tənliyi”, “Mendeleyev-Klapeyron tənliyi” və s. anlayış, kəmiyyət və müddəalarla tanış olur, “Boyl-Mariott”, “Gey-Lüssak”, “Şarl”, “Dalton”, “Avoqadro” qanunlarını həm təcrübi, həm də sistemin makroskopik parametrləri arasında riyazi araşdırma və müqayisələr aparmaqla öyrənirlər.

Təlim materiallarının müəyyən hissəsi isə cisimlərin faza keçidlərinin: maye → buxar və buxar → maye, bərk cisim → maye və maye → bərk cisim keçidlərini MKN baxımından izahına həsr edilmişdir. Bu zaman şagirdlər doyan və doymayan buxarları bir-birindən xassəsinə görə fərqləndirir, onların birinin digərinə çevrilmə şəraiti ilə tanış olur, kapilyarlıq hadisəsinin fiziki mahiyyətini öyrənir, bərk cisimlərdə fiziki xassənin formalaşmasında kimyəvi rabitənin rolunu müəyyənləşdirirlər.

Beləliklə, bu fəslə aid təlim materialının mənimsənilməsi nəticəsində şagirdlərdə aşağıdakı bacarıqların inkişaf etdirilməsi gözlənilir:

– molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas müddəalarını və onlardan çıxan nəticələri şərh etməyi;

– molekulyar- kinetik nəzəriyyənin əsas düsturunu və ondan çıxan nəticələri düstur şəklində yazmağı;

– ideal qaz, onun hal tənliyi və qanunlarını izah etməyi;

– izoprosesləri tədqiq etməyi və onların qrafiklərini qurmağı;

– bərk cisimdə xassənin formalaşmasında kimyəvi rabitənin rolunu şərh etməyi, kristal və amorf cisimləri fərqləndirməyi;

– buxarların xassələrini molekulyar-kinetik nöqtəyi-nəzərdən izah etməyi, doyan və doymayan buxarları fərqləndirməyi;

– mayələrin xassələrini molekulyar-kinetik nöqtəyi-nəzərdən izah etməyi, mayələrin səthi gərilməsi, islatma və kapilyarlıq hadisələrinə aid təcrübələr aparmağı;

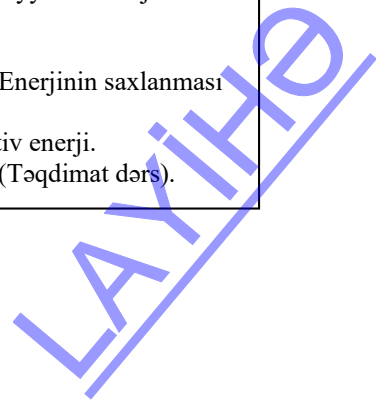
– molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas tənliyi, ideal qazın hal tənliyi və ideal qaz qanunlarının tətbiqlərinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurmağı və həll etməyi.

“*Termodinamikanın əsasları*” tədris vahidində “İstilik hadisələri” anlayışının formalaşdırılmasının növbəti mərhələsi həyata keçirilir. “Termodinamik sistem” anlayışı haqqında ilkin təsəvvürlər formalaşdırılır. Bu məqsədlə istənilən makroskopik cisim və ya cisimlər sisteminin fiziki mexanizmi maraqlı məktəb eksperimentləri əsasında izah edilir, uyğun riyazi düsturlarla əlaqələndirilir. Şagirdlər bu bölmədə “Daxili enerji”, “Biratımlu ideal qazın daxili enerjisi”, “Daxili enerjinin dəyişmə üsulları”, “Termodinamikada iş”, “Termodinamikanın birinci qanunu”, “Termodinamikanın birinci qanununun müxtəlif proseslərə tətbiqi”, “Termodinamikanın ikinci qanunu”, “İstilik mühərriklərinin iş prinsipi”nə dair nəzəri və praktik materiallarla tanış olur, onlar arasındakı termodinamik əlaqə düsturlarını müəyyən edir, qrafik asılılıqları qururlar. Sonda mühüm tərbiyəvi əhəmiyyəti olan “İstilik mühərrikləri və ətraf mühit” mövzusunda təqdimat üçün dərs materialları verilmişdir. Bu fəslin sonunda şagirdlərdə aşağıdakı bacarıqların inkişaf etdirilməsi gözlənilir:

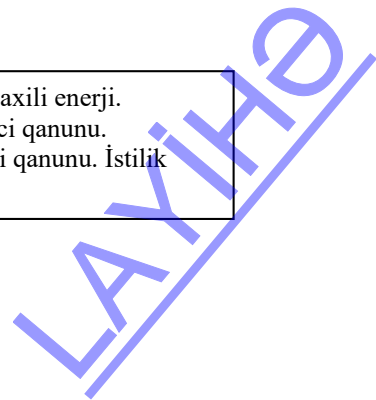
- istilik fizikasının yaradılması və inkişafında xidmətləri olan alimlərin gördüyü işləri şərh etməyi;
- termodinamikanın birinci qanununu şərh edib ondan çıxan nəticələri izah etməyi;
- istilik proseslərinin dönməzliyini izah etməyi;
- termodinamik prosesləri xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasında əlaqələri müəyyən etməyi;
- sistemin daxili enerjisinin dəyişməsi, çevrilməsi və istifadə olunma üsullarını şərh etməyi;
- sistemin daxili enerjisini dəyişmə üsullarını şərh etməyi və onları təcrübədə nümayiş etməyi;
- istilik mühərriklərinə aid nümunələr gətirməyi;
- istilik mühərriklərinin quruluş və iş prinsipini izah etməyi;
- istilik hadisələrinə aid təcrübələr aparmağı;
- istilik hadisələrinin tətbiqlərinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurmağı və həll etməyi.

DƏRSLİK KOMPLEKTİNİN MÖVZULAR ÜZRƏ STRUKTURU

FƏSİL	MÖVZU
1. KİNEMATİKANIN ƏSASLARI	<p>1.1. Mexaniki hərəkət və onun təsviri. 1.2. Yol və yerdəyişmə. 1.3. Düzxətli bərabərsürətli hərəkət. Sürət. 1.4. Düzxətli dəyişənsürətli hərəkət. Təcil. 1.5. Düzxətli bərabərtəcilli hərəkətdə sürət və yerdəyişmə <i>Praktik iş. "Bərabərtəcilli hərəkət üçün yollar qanunu".</i> 1.6. Cismın sərbəstdüşməsi. 1.7. Mexaniki hərəkətin nisbiliyi. 1.8. Çevrə üzrə bərabərsürətli hərəkət.</p>
2. DİNAMİKANIN ƏSASLARI	<p>2.1. Dinamikanın əsas məsələsi. Qüvvə. Əvəzləyici qüvvə. Kütlə. 2.2. Ətalətlə hərəkət: Nyutonun I qanunu. 2.3. Dinamikanın əsas qanunu: Nyutonun II qanunu. 2.4. Təsir və əks təsir: Nyutonun III qanunu. 2.5. Ümumdünya cazibə qanunu. 2.6. Ağırlıq qüvvəsi. Qravitasiya sahəsinin intensivliyi. 2.7. Çəki və çəkisizlik. 2.8. Elastiklik qüvvəsi. 2.9. Sürtünmə qüvvəsi. Sürtünmə qüvvəsinin təsiri altında hərəkət. 2.10. Cismın tarazlıq şərtləri.</p>
3. SAXLANMA QANUNLARI	<p>3.1. Qapalı sistem. İmpulsun saxlanması qanunu. 3.2. Mexaniki iş və güc. 3.3. Sistemın işgörmə qabiliyyəti – enerjidir. Kinetik enerji. 3.4. Potensial enerji. 3.5. Tam mexaniki enerji. Enerjinin saxlanması qanunu. 3.6. Azərbaycanda alternativ enerji. mənbələrindən istifadə (Təqdimat dərsləri).</p>



FƏSİL	MÖVZU
4. MEXANİKİ RƏQSLƏR VƏ DALĞALAR	<p>4.1. Rəqsi hərəkət. Sərbəst rəqslər. 4.2. Yaylı rəqqasda harmonik rəqslər. 4.3. Riyazi rəqqasda harmonik rəqslər. <i>Praktik iş. Riyazi rəqqas vasitəsilə sərbəstdüşmə təcilinin təyini.</i> 4.4. Harmonik rəqslərdə enerji çevrilmələri (təqdimat dərslər). 4.5. Məcburi rəqslər. Rezonans. 4.6. Rəqslərin elastik mühitdə yayılması: mexaniki dalğa.</p>
5. RELYATİVİSTİK MEXANİKA	<p>5.1. Nisbilik nəzəriyyəsinin əsasları. 5.2. Enerji ilə kütlə arasında qarşılıqlı əlaqə qanunu.</p>
6. MOLEKULYAR-KİNETİK NƏZƏRİYYƏ	<p>6.1. Molekulyar -kinetik nəzəriyyə və onun əsas müddəaları. 6.2. İdeal qaz. İdeal qazın molekulyar-kinetik nəzəriyyəsinin əsas tənliyi. 6.3. İstilik tarazlığı – temperatur. 6.4. İdeal qazın hal tənliyi. 6.5. Qaz qanunları. 6.6. Buxarların xassələri: doyan və doymayan buxar. 6.7. Havanın rütubətliyi. Şeh nöqtəsi. 6.8. Mayelərin səthi gərilməsi. Kapilyar hadisələr. 6.9. Bərk cisimlər və onların bəzi xassələri.</p>
7. TERMODİNAMİKANIN ƏSASLARI	<p>7.1. Termodinamik sistem. Daxili enerji. 7.2. Termodinamikanın birinci qanunu. 7.3. Termodinamikanın ikinci qanunu. İstilik mühərriklərinin iş prinsipi.</p>



FİZİKA FƏNNİ KURİKULUMU HAQQINDA

Fizika fənni üzrə təhsil proqramı (kurikulumu) dərslik və dərs vəsaitlərinin, metodik göstəriş, tədris materiallarının planlaşdırılması, təlim üsullarının müəyyən-ləşdirilməsi və müəllim hazırlığının həyata keçirilməsi üçün müvafiq təlimatlar formasında hazırlanan qaydaların əsasını təşkil edən, milli və ümumbəşəri dəyərləri nəzərə almaqla tərtib olunmuş sənəddir. Orada nəticəyönümlülük, şəxsiyyətyönüm-lülük və inkişafetdiricilik əsas keyfiyyət kimi nəzərə alınmışdır.

Fizika fənni üzrə təhsil proqramı (kurikulumu) cəmiyyətin inkişafının əsas hərəkətverici qüvvəsi olan gənc nəslin dövrün tələblərinə uyğun formalaşdırılmasına, onların qarşılaşdıqları problemlərin həlli və müstəqil qərar qəbul etməsi üçün zəruri bilik və bacarıqlara malik olmasına, praktik həyata hazırlaşdırmağa və gələcəkdə peşə seçimini dəqiqləşdirməyə yardım etməklə şagirdlərin təfəkkürünün inkişafında və həyati bacarıqlarının formalaşdırılmasında əhəmiyyətli rol oynayır.

Fizika həyat elmidir. Həyatın bir sıra qanunları, qanunauyğunluqları bu elmin tədqiqat obyektini kimi araşdırılır. Şagirdlərin hələ məktəb yaşlarından bu qanun və qanunauyğunluqlara, müxtəlif fiziki hadisələrə yaxından bələd olması onların həyat, təbiət haqqında dünyagörüşünü artırmaqla yanaşı, cəmiyyətdə yaşamaq üçün bir sıra həyati bacarıqları mənimsəmələrinə imkan yaradır. Cəmiyyətin müxtəlif sahələrində həyatda bir insan kimi formalaşmalarına təkan verir. Bu prosesi tənzimləmək, şagirdlərin inkişafını ardıcıl olaraq izləmək, onları istiqamətləndirmək üçün fizika fənninin məzmununu nəticələr formasında təqdim olunur. Mahiyyət etibarilə bacarıqlardan ibarət olan bu nəticələr ölçülə bildiyindən məzmun standartı kimi qəbul edilərək fizika fənni üzrə təhsil proqramında (kurikulumunda) aparıcı yer tutur və bütövlükdə təhsil proqramı üçün xarakterik cəhətlərdən biri olan nəticəyönümlülüyü təmin edir.

Fizika fənni üzrə təhsil proqramında (kurikulumunda) məzmun standartlarının digər fənlərə aid olan standartlarla əlaqələndirilməsinə xüsusi diqqət yetirilmiş və cədvəl şəklində ümumiləşdirilmişdir. Bu, təhsil proqramına (kurikulumuna) inteqrativ xarakter gətirməklə onun fənlər üçün vahid olan bir məqsədə – hərtərəfli inkişaf etmiş şəxsiyyətin formalaşdırılmasına yönəlmiş sənəd kimi dəyərini gücləndirmişdir.

Fizika fənni üzrə təhsil proqramı (kurikulumu) həm də müəllim və şagird, eləcə də qiymətləndirmə fəaliyyətlərini özündə ehtiva etməklə kompleks xarakter daşıyır. O, bütövlükdə fizika təlimi prosesinin nizamlanması, həyata keçirilməsi üçün geniş imkanlara malik olması ilə fərqlənir. Fizikanın öyrənilməsi prosesində dərslik müəlliflərinin, məktəb rəhbərlərinin, müəllim və şagirdlərin, valideynlərin, eləcə də marağı olan hər kəsin tələbatlarına uyğun açıq bir sistem yaradır. Bu sistem ardıcıl olaraq yeniləşməklə inkişaf edir.

X sinif üzrə məzmun standartları

X sinfin sonunda şagird:

- mexaniki və istilik hadisələrinin yaranma səbəblərini izah edir, qanun və qanunauyğunluqlarına aid məsələlər həll edir;
- mexaniki və istilik hadisələrini və onları xarakterizə edən fiziki kəmiyyətləri əlaqəli şərh edir;
- maddələrin qarşılıqlı çevrilməsini onların daxili quruluşu ilə əlaqələndirir və buna aid məsələlər həll edir;
- təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinin rolunu izah edir və bunlara aid məsələlər həll edir;
- mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübədə yoxlayır, onları xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir;
- fizika elminin istilik texnikası və texniki qurğuların inkişafında rolunu dəyərləndirir və onların tətbiqinə dair təqdimatlar edir.

1. Fiziki hadisələr, qanunauyğunluqlar, qanunlar.

Şagird:

1.1. Fiziki hadisələrə dair bilik və bacarıqlar nümayiş etdirir.

1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.

1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.

1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.

1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.

2. Maddə və sahə, qarşılıqlı təsir, əlaqəli sistemlər.

Şagird:

2.1. Materiyanın formalarına dair bilik və bacarıqlar nümayiş etdirir

2.1.1. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrini şərh edir.

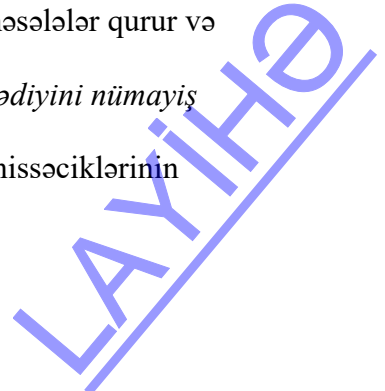
2.1.2. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrinə dair müxtəlif tipli məsələlər qurur və həll edir.

2.1.3. Maddələrin xassələrini daxili quruluşuna görə şərh edir.

2.1.4. Maddələrin daxili quruluşu ilə bağlı müxtəlif tipli məsələlər qurur və həll edir.

2.2. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə qarşılıqlı təsiri mənimsədiyini nümayiş etdirir.

2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinin rolunu dəyərləndirir.



2.2.2. Əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinə dair məsələlər həll edir.

3. Eksperimental fizika və müasir həyat.

Şagird:

3.1. Təcrübələr aparır, nəticələri təqdim edir.

3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübi üsulla yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.

3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.

3.2. Müasir həyatın inkişafında fizika elminin rolunu mənimsədiyini nümayiş etdirir.

3.2.1. Texnikanın inkişafında iş prinsipi mexaniki və istilik hadisələrinə əsaslanan qurğulara dair təqdimatlar edir.

3.2.2. Texnikanın (mexaniki və istilik qurğuları) inkişafında fizika elminin roluna dair tədqiqatlar aparır, nəticələrini təqdim edir.

FÖNN ÜZRƏ MƏZMUN STANDARTLARININ REALLAŞMA CƏDVƏLİ

Cədvəldə fizika fənn kurikulumunda əks olunan altstandartların bir tədris ili ərzində dərslər üzrə reallaşdırılması təsvir edilmişdir. Dərslər dərsləkdəki mövzuları əhatə etməklə öyrədici, inkişafetdirici, təkmilləşdirici, qiymətləndirici, ümumiləşdirici, məsələ həlli, laboratoriya işləri, praktik iş, təqdimatların müzakirəsi və bu kimi müxtəlif formalardan ibarət ola bilər. İllik dərslər planı həftədə 2 saat olmaqla ildə 34 həftəyə və ya 68 saata nəzərdə tutulmuşdur.

DƏRS VƏ MÖVZULAR		Məzmun xətti 1				Məzmun xətti 2				Məzmun xətti 3				Saatlar		
		M.st. 1.1				M.st. 2.1				M.st. 2.2		M.st.3.1			M.st.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. Kinematikanın əsasları	1. Mexaniki hərəkət və onun təsviri.	+	+		+							+	+			1
	2. Yol və yerdəyişmə	+	+		+							+	+			1
	3. Düzxətli bərabərsürətli hərəkət. Sürət	+	+	+	+							+	+			1
	4. Düzxətli dəyişənsürətli hərəkət. Təcil.	+	+	+	+								+	+		1
	5. Düzxətli bərabərtəcilli hərəkətdə sürət və yerdəyişmə	+	+	+	+							+	+			1
	6. Məsələ həlli		+													1
	7. Praktiki iş. "Bərabərtəcilli hərəkət üçün yollar qanunu"				+							+	+			1
	8. Cismnin sərbəstdüşməsi	+	+	+	+							+	+			1
	9. Mexaniki hərəkətin nisbi-liyi	+	+	+	+								+			1
	10. Çevrə üzrə bərabərsürətli hərəkət	+	+	+	+								+			1
	11. Məsələ həlli		+													1
12. Kiçik summativ qiymətləndirmə-1															1	
2. Dinamikanın əsasları	13. Dinamikanın əsas məsələsi. Qüvvə. Əvəzləyici qüvvə. Kütlə	+	+	+	+							+				1
	14. Ətalətlə hərəkət: Nyutonun I qanunu	+	+	+	+							+				1
	15. Dinamikanın əsas qanunu: Nyutonun II qanunu	+	+	+	+							+	+		+	1
	16. Təsir və əks təsir: Nyutonun III qanunu	+	+	+	+							+	+			1
	17. Məsələ həlli		+													1
	18. Ümumdünya cazibə qanunu	+			+					+	+					1
	19. Ağırlıq qüvvəsi. Qravitasiya sahəsinin intensivliyi	+			+					+	+					1
	20. Çəki və çəkisizlik	+	+		+					+						1
	21. Elastiklik qüvvəsi	+								+	+	+	+			1
	22. Sürtünmə qüvvəsi. Sürtünmə qüvvəsinin təsiri altında hərəkət	+	+	+	+							+	+	+	+	1
	23. Cismnin tarazlıq şərtləri	+	+		+							+	+			1
24. Məsələ həlli		+								+					1	
25. Kiçik summativ qiymətləndirmə-2															1	

DƏRS VƏ MÖVZULAR		Məzmun xətti 1				Məzmun xətti 2				Məzmun xətti 3				Saatlar		
		M.st. 1.1				M.st. 2.1			M.st. 2.2	M.st.3.1		M.st.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. Saxlanma qanunları	26. Qapalı sistem. İmpulsun saxlanması qanunu	+	+		+						+	+	+	+	1	
	27. Mexaniki iş və güc	+	+	+	+										1	
	28. Məsələ həlli		+												1	
	29. Sistemin işgörmə qabiliyyəti – enerjidir. Kinetik enerji	+	+	+	+										1	
	30. Potensial enerji	+	+	+	+										1	
	31. Tam mexaniki enerji. Enerjinin saxlanması qanunu	+	+		+							+			1	
	32. Azərbaycanda alternativ enerji mənbələrindən istifadə (təqdimat dərsləri)				+									+	+	1
	33. Məsələ həlli		+													1
34. Kiçik summativ qiymətləndirmə-3														1		
4. Mexaniki rəqslər və dalğalar	35. Rəqsi hərəkət. Sərbəst rəqslər.	+	+	+	+						+	+			1	
	36. Yaylı rəqqasda harmonik rəqslər	+	+	+	+						+	+			1	
	37. Məsələ həlli		+							+					1	
	38. Riyazi rəqqasda harmonik rəqslər	+	+	+	+						+	+			1	
	39. Məsələ həlli		+							+					1	
	40. <i>Praktik iş.</i> Riyazi rəqqas vasitəsilə sərbəstdüşmə təcilinə təyini				+						+	+			1	
	41. Harmonik rəqslərdə enerji çevrilmələri (təqdimat dərsləri)	+		+	+										1	
	42. Məcburi rəqslər. Rezonans	+	+		+						+		+		1	
	43. Rəqslərin elastik mühitdə yayılması: mexaniki dalğa	+	+	+	+						+	+			1	
44. Məsələ həlli		+								+				1		
45. Kiçik summativ qiymətləndirmə-4														1		
5. Relyativistik mexanika	46. Nisbilik nəzəriyyəsinin əsasları	+	+	+	+							+			1	
	47. Enerji ilə kütlə arasında qarşılıqlı əlaqə qanunu	+	+	+	+							+			1	
	48. Məsələ həlli		+												1	

DƏRS VƏ MÖVZULAR		Məzmun xətti 1				Məzmun xətti 2				Məzmun xətti 3				Saatlar		
		M.st. 1.1				M.st. 2.1				M.st. 2.2		M.st.3.1			M.st.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. Molekulyar-kinetik nəzəriyyə	49. Molekulyar-kinetik nəzəriyyə və onun əsas müddəaları	+	+	+	+							+	+			1
	50. İdeal qaz. İdeal qazın molekulyar-kinetik nəzəriyyəsinin əsas tənliyi	+	+	+	+							+	+			1
	51. Məsələ həlli		+													1
	52. İstilik tarazlığı – temperatur	+	+	+	+							+	+			1
	53. İdeal qazın hal tənliyi	+	+	+	+							+	+			1
	54. Qaz qanunları	+	+	+	+							+	+			1
	55. Məsələ həlli		+													1
	56. Kiçik summativ qiymətləndirmə-5															
	57. Buxarların xassələri: doyan və doymayan buxar					+	+			+	+			+	+	1
	58. Havanın rütubətliyi. Şəh nöqtəsi					+	+			+	+	+		+	+	1
	59. Məsələ həlli						+		+							1
	60. Mayelərin səthi gərilməsi. Kapilyar hadisələr					+	+			+	+	+	+	+		1
61. Bərk cisimlər və onların bəzi xassələri					+	+	+	+			+	+			1	
62. Məsələ həlli						+		+							1	
7. Termodinamikanın əsasları	63. Termodinamik sistem. Daxili enerji	+	+	+						+		+	+	+	+	1
	64. Termodinamikanın birinci qanunu	+	+	+						+			+	+	1	
	65. Məsələ həlli		+												1	
	66. Termodinamikanın ikinci qanunu. İstilik mühərriklərinin iş prinsipi	+		+	+					+					+	1
	67. Məsələ həlli		+								+					1
68. Kiçik summativ qiymətləndirmə-6																

X SİNİFDƏ FİZİKA DƏRSLƏRİNİN İLLİK PLANLAŞDIRMA NÜMUNƏSİ

Aşağıda tövsiyə xarakterli illik iş planı verilmişdir. İş planı həftədə 2 saat olmaqla ildə 34 həftəyə və ya 68 saata nəzərdə tutulmuşdur. Mövzuların tədrisi zamanı qarşıya qoyulan təlim məqsədlərindən və şəraitdən asılı olaraq tövsiyə edilən illik planlaşdırma nümunəsində dəyişiklik aparıla bilər.

Həftələr	Mövzular	Reallaşdırılan standartlar	Fənlərə əsas inteqrasiya	Strategiyalar: metodlar, iş formaları	Resurslar (elektron resurslar müvafiq mövzu üzrə tövsiyələrdə göstərilmiş mənbələrdən götürülə bilər)	Qiymətləndirmə üsul və vasitələri
I FƏSİL: KİNEMATİKANIN ƏSASLARI						
1-ci həftə	1.1. MEXANİKİ HƏRƏKƏT VƏ ONUN TƏSVİRİ	1.1.1. 1.1.2 3.1.2	Inf. Riy. 2.2.1, 2.2.2, 3.1.2, 3.1.3. Inf. 3.1.1., 3.3.2., 4.1.1.	Diaqnostik sorğu, qrupla və fərdi iş, proqnozlaşdırma, beyin həmləsi, təqdimatlar	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: I his. Mexanika. 4. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakınəşr, 2014	Rubriklər (nailiyyət səviyyələri üzrə qiymətləndirmə şkalası), diaqnostik sorğunu qiymətləndirmək üçün qeydiyyat vərəqi, refleksiya cədvəli
	1.2. YOL VƏ YER-DƏYİŞMƏ	1.1.1. 1.1.2. 3.1.2	Riy. 1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3. Inf. 3.1.1., 3.3.2., 4.1.1., 4.1.2. C.1.1.1. Az. d.1.2.2, 1.2.4.	Frontal sorğu, fəal oxu, qruplarla iş, modelləşdirmə, xəritə ilə iş	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Araşdırmanın icrası üçün dərslikdə tələb olunan təchizat 4. Fizikadan multimedia diskləri: I his., Mexanika. 5. Azərbaycanın fiziki xəritəsi (araşdırmada istifadə etmək üçün)	Rubriklər (nailiyyət səviyyələri üzrə qiymətləndirmə şkalası), təqdimat, refleksiya cədvəli
2-ci həftə	1.3. DÜZ-XƏTLİ BƏRABƏR-SÜRƏTLİ HƏRƏKƏT. SÜRƏT	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3.	Riy. 1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3. Inf. 3.1.1., 3.3.2., 4.1.1., 4.1.2. C.1.1.1. Az. d.1.2.2, 1.2.4.	Diaqnostik sorğu, qrupla və fərdi iş, proqnozlaşdırma, təqdimat	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: I his. Mexanika. 4. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakınəşr, 2013	Rubriklər (nailiyyət səviyyələri üzrə qiymətləndirmə şkalası), diaqnostik sorğunu qiymətləndirmək üçün qeydiyyat vərəqi, refleksiya cədvəli
	1.4. DÜZ-XƏTLİ DƏYİŞƏN-SÜRƏTLİ HƏRƏKƏT. TƏCİL	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3.	Riy. 1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3. Inf. 3.1.1., 3.3.2., 4.1.1., 4.1.2. C.1.1.1. Az. d.1.2.2, 1.2.4.,	Frontal sorğu, Diaqnostik sorğu, fəal oxu, qruplarla iş, "Anlayış xəritəsi"nin qurulması	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: I his. Mexanika. 4. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (nailiyyət səviyyələri üzrə qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (meyar cədvəli), diaqnostik sorğunu qiymətləndirmək üçün qeydiyyat vərəqi, refleksiya cədvəli

6-cü həftə	MƏSƏLƏ HƏLLİ	1.1.2.	Riy.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3., İnf.3.1.1., 3.3.2.,	Frontal sorğu, müsahibə, cütlərlə iş, qruplarla iş	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakınəşr, 2013 4. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ – 1					
7-cü həftə	2.1. DİNAMİKANIN ƏSAS MƏSƏLƏSİ. QÜVVƏ. ƏVƏZLƏYİCİ QÜVVƏ. KÜTLƏ	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3.	Riy. 1.1.2.1.1.3., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.5., 2.2.6. İnf.3.1.3., 3.2.2., 3.2.3., 3.2.4.	Müsahibə, diaqnostik sorğu, fəal oxu, qruplarla iş, “Ziqzaq”, BİBÖ	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: I his. Mexanika. B., 2012 4. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012 5. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakınəşr, 2013	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	2.2. ƏTALƏTLƏ HƏRƏKƏT: NYUTONUN I QANUNU	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3.	Riy. 1.1.2., 1.1.3., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.5., 2.2.6. C.1.1.1., 1.2.1., 1.2.2., İnf.3.1.1., 3.3.2., Az.d.1.2.2., 1.2.4., Üm.t.1.2.2.4.1.2.	Müsahibə, frontal sorğu, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatətmə	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Araşdırmanın icrası üçün dərslikdə tələb olunan təchizat 4. Fizikadan multimedia diskləri: I his. Mexanika. B., 2012 5. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012 6. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakınəşr, 2013	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
8-cü həftə	2.3. DİNAMİKANIN ƏSAS QANUNU: NYUTONUN II QANUNU	1.1.1. 1.1.2. 3.1.1.	Riy. 1.1.2., 1.1.3., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.6. C.1.1.1., 1.2.1., 1.2.2., 2.1.1.	Müsahibə, frontal sorğu, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatətmə	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Araşdırmanın icrası üçün dərslikdə tələb olunan təchizat 4. Fizikadan multimedia diskləri: I his. Mexanika. B., 2012 5. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	2.4. TƏSİR VƏ ƏKS TƏSİR: NYUTONUN III QANUNU	1.1.1. 1.1.2. 1.1.4.	Riy. 1.1.2., 1.1.3., 2.1.2., 2.1.3., C.1.1.1., 1.2.1., 1.2.2., İnf.3.1.1., 3.3.2., Az.d.1.2.2.	Müsahibə, frontal sorğu, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatətmə, “Anlayış xəritəsi”nin qurulması	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Nümayiş dinamometrleri 4. Fizikadan multimedia diskləri: I his. Mexanika. B., 2012 5. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli

9-cu həftə	MƏSƏLƏ HƏLLİ	1.1.2.	Riy.1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.1.3.,2.2.5.,Inf.3.1.1.,3.3.2.,4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1.,1.2.1.,3.1.,2.3.2.	Frontal sorğu, Müsahibə, cütlərlə iş, qruplarla iş	1. Dərslik. 2. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakınəşr, 2013 3. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	2.5. ÜMUM-DÜNYA CAZİBƏ QANUNU	1.1.1. 2.2.1. 2.2.2.	Riy.1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,Inf.3.1.1.,3.3.2.,4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1.,1.2.1.,3.1.,2.3.2.	Müsahibə, frontal sorğu, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Günəş sistemi cisimlərinin xarakteristikası cədvəli 4. Fizikadan multimedia diskleri: I hiss.,Mexanika. 5. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
10-cu həftə	2.6. AĞIRLIQ QÜVVƏSİ. QRAVİTASIYA SAHƏSİNİN İNTENSİVLİYİ	1.1.1. 2.2.1. 2.2.2.	Riy.1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,Inf.3.1.3.,3.2.2.,3.2.3.,Az.d.1.2.1,2.4.,	Müsahibə, frontal sorğu, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə, Venn diaqramı	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskleri: I hissə, Mexanika. 4. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	2.7. ÇƏKİ VƏ ÇƏKİSİZLİK	1.1.1. 1.1.2. 2.2.1. 2.2.2.	Riy.1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6.C.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə,“Anlayış xəritəsi”nin qurulması	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Günəş sistemi cisimlərinin xarakteristikası cədvəli 4. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
11-ci həftə	2.8. ELASTİKLİK QÜVVƏSİ	1.1.1. 1.1.2. 2.2.1. 2.2.2.	Riy.1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,Inf.3.1.1.,3.3.2.,4.1.1.,C.1.1.1.,1.2.1.,	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə, Modelləşdirmə	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Dinamometr və yüklər dəsti, deformasiyanın növlərini modelləşdirən cihaz 4. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	2.9. SÜRTÜNMƏ QÜVVƏSİ. SÜRTÜNMƏ QÜVVƏSİNİN TƏSİRİ ALTINDA HƏRƏKƏT	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3.	Riy.1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,Inf.3.1.1.,3.3.2.,4.1.1.,C.1.1.1.,1.2.1.,Az.d.1.2.2.	Müsahibə, frontal sorğu, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə, “Anlayış xəritəsi”nin qurulması	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3.Araşdırmanın icrası üçün dərslikdə tələb olunan təchizat 4. Fizikadan multimedia diskleri: I hiss., Mexanika. 5. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli

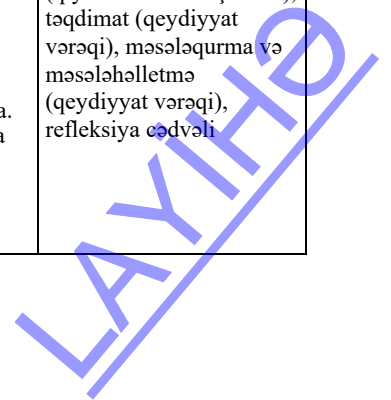
12-ci həftə	2.10. CİSMİN TA-RAZLIQ ŞƏRTLƏRİ	1.1.1. 1.1.2. 1.1.4.	Riy.1.1.2.,1.1.3.,2.1.2 Inf.3.1.1., 3.2.,4.1.1.,	Müsahibə, frontal sorğu, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatmə	1. Dərslik. 2. İ.Krlovun təmsilləri 3. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 4. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	MƏSƏLƏ HƏLLİ	1.1.2. 2.2.2.	Riy.1.1.2.,1.1.3.,2.1.2., 2.1.3.,2.2.5.,2.2.6.2.3.1.2, 3.2.	Frontal sorğu, müsahibə, cütlərlə iş, qruplarla iş	1. Dərslik. 2. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakınəşr, 2013 3. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ – 2						
13-cü həftə	3.1. QAPALI SİSTEM. İMPULSUN SAXLANMASI QANUNU	1.1.1. 1.1.2. 3.2.1. 3.2.2.	Riy.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. Inf.4.1.2.	Müsahibə, frontal sorğu, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatmə, “Anlayış xəritəsi”nin qurulması	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Qaliley novu, kürəciklər dəsti 4. Fizikadan multimedia diskləri: I hissə, Mexanika. 5. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	3.2. MEXANİKİ İŞ VƏ GÜC	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.4.	Riy.1.1.2.,2.3.1.,2.3.2. Inf.3.1.1.,3.3.2., Azd.1.2.2.	Müsahibə, frontal sorğu, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatmə,	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
14-cü həftə	MƏSƏLƏ HƏLLİ	1.1.2.	Riy.1.1.2.,2.2.2.,3.1.2., 3.1.3.,2.1.1.2.2.3., 3.1.3.	Frontal sorğu, müsahibə, cütlərlə iş, qruplarla iş	1. Dərslik. 2. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakınəşr, 2013 3. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	3.3. SİSTEMİN İŞ-GÖRMƏ QABİLİY-YƏTİ – ENERJİDİR. KİNETİK ENERJİ	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3.	Riy.1.2.2.,2.2.2.,3.1.2.,3.1.3.,2.1.1., Inf.3.1.1.,3.3.2.,Azd.1.2.2.,1.2.4., 3.1.3.	Müsahibə, frontal sorğu, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatmə	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: I his. Mexanika. 4. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
15-ci həftə						

15-ci həftə	3.4. POTENSİAL ENERJİ	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3.	Riy.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2, 3.1.3, 2.1.1, 2.2.3, 2.2.5, 2.2.6, C.1.1.1, B.3.2.2, 4.2.1, 4.2.2.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimat-etmə, “Anlayış xəritəsi”nin qurulması	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: I his. Mexanika. 4. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012 5. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakınəşr, 2013	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
16-cı həftə	3.5. TAM MEXANİKİ ENERJİ, ENERJİNİN SAXLANMASI QANUNU	1.1.1. 1.1.2. 3.1.2.	Riy.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2, 3.1.2, 2.1.1, 2.2.1, İnf. 3.1.1, 3.3.2, Umt.1.2.2,	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimat-etmə, “Anlayış xəritəsi”nin qurulması	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012 4. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakınəşr, 2013	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	3.6. AZƏRBAYCANDA ALTERNATİV ENERJİ MƏNBƏLƏRİNİN İSTİFADƏ (Təqdimat dərsləri)	3.2.1. 3.2.2.	Riy.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2, 3.1.3, İnf. 3.1.1, 3.3.2, 4.1.1, Az.d.1.2.2.1, 2.2.3, 3.1.2, B.3.2.2, 4.2.1, 4.2.2.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimat-etmə	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: I his. Mexanika.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qiymətləndirmə cədvəli), özünüqiymətləndirmə cədvəli
17-ci həftə	MƏSƏLƏ HƏLLİ	1.1.2.	Riy.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2, 3.1.3, C.1.1.1.	Frontal sorğu, Müsahibə, cütlərlə iş, qruplarla iş	1. Dərslik. 2. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakınəşr, 2013 3. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)
KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ – 3						
18-ci həftə	4.1. RƏQSİ HƏRƏKƏT. SƏRBƏST RƏQSLƏR	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.4.	Riy.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, İnf. 3.1.1, 3.3.2, 4.1.1, 4.1.2.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimat-etmə, modelləşdirilmə, “Anlayış xəritəsi”nin qurulması	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: I his. Mexanika. 4. Rəqsin yaylı və ipli rəqqaslarla “yazılması” modeli 5. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli

	4.2. YAYLI RƏQQAS-DA HARMONİK RƏQSLƏR	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.4. 3.1.1.	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.2.,2.2.4.,2.5.2,3.1.3,1.2.3,1.3.3,2.1.5,1.1.1. Inf. 3.1.1.,3.3.2.,4.1.1.,4.1.2.	Müsaibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə, modelləşdirmə, “Anlayış xəritəsi”nin qurulması	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: I his. Mexanika. 4. Müxtəlif sərtlikli yaylar, yüklər dəsti. 5. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
19-cu həftə	MƏSƏLƏ HƏLLİ	1.1.2. 2.2.2.	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3,2.1.2.,2.2.4.,2.5.2,3.1.3,1.2.3,1.3.3,2.1.5,1.1.1. Inf. 2.1.2.,2.2.4., Inf. 3.1.1., 3.3.2.,4.1.1.,	Frontal sorğu, Müsaibə, cütlərlə iş, qruplarla iş	1. Dərslik. 2. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakınəşr, 2013 3. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)
	4.3. RIYAZI RƏQQASDA HARMONİK RƏQSLƏR	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.4. 3.1.1.	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.2.,2.2.4.,2.5.2,3.1.3,1.2.3,1.3.3,2.1.5,1.1.1. Inf. 1.1.,4.1.2.,C.1.1.,2.1.2.1.1.	Müsaibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə, Venn diaqramı, “Anlayış xəritəsi”nin qurulması	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Araşdırmanın icrası üçün dərslikdə tələb olunan təchizat. 4. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
20-cü həftə	MƏSƏLƏ HƏLLİ	1.1.2. 2.2.2.	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3,2.1.2.,2.2.4.,2.5.2,3.1.3,1.2.3,1.3.3,2.1.5,1.1.1. Inf. 2.1.2.,2.2.4., Inf. 3.1.1., 3.3.2.,4.1.1.,	Frontal sorğu, Müsaibə, cütlərlə iş, qruplarla iş	1. Dərslik. 2. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakınəşr, 2013 3. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)
	PRAKTİK İŞ: RIYAZI RƏQQAS VASİTƏSİLƏ SƏRBƏSTDÜŞMƏ TƏCİLİNİN TƏYİNİ	3.1.1.	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.2.,2.2.4.,2.5.2,3.1.3,1.2.3,1.3.3,2.1.5,1.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.	Diagnostik sorğu, qrupla və ya cütlərlə iş, təqdimat	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Riyazi rəqqas modeli, saniyəölçən, ştativ	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), diaagnostik sorğunu qiymətləndirmək üçün qeydiyyat vərəqi, refleksiya cədvəli
21-ci həftə	4.4. HARMONİK RƏQSLƏRDƏ ENERJİ ÇEVİRLMƏLƏRİ (Təqdimat dər)	1.1.1. 1.1.3.	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.2.,2.2.4.,2.5.2,3.1.3,1.2.3,1.3.3,2.1.5,1.1.1. Inf. 3.1.1.,3.3.2.,	Müsaibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: I his. Mexanika.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qiymətləndirmə cədvəli), özünüqiymətləndirmə cədvəli

	4.5. MƏC-BURİ RƏQSLƏR. REZO-NANS	1.1.1. 1.1.2. 3.2.1	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.1.,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.,İnf3.1.1.,3.3.2.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təq-dimatetmə, modelləşdir mə	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Araşdırmanın icrası üçün dərslikdə tələb olunan təchizat. 4. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakınəşr, 2013	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
22-ci həftə	4.6. RƏQS-LƏRİN ELASTİK MÜHİTDƏ YAYILMA-SI: MEXANİKİ DALĞA	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.4	Riy.1.1.1.,1.2.1.,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.,İnf. 3.1.1.,3.3.2.,4.1.1.,4.1.2.,C.1.1.1.,2.1.1.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təq-dimatetmə, beyin həmləsi, klaster, “Anlayış xəritəsi”nin qurulması	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Dalğa maşını. 4. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	MƏSƏLƏ HƏLLİ	1.1.2. 2.2.2	Riy.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.	Frontal sorğu, müsahibə, cütlərlə iş, qruplarla iş, təqdimatetmə	1. Dərslik. 2. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakınəşr, 2013 3. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma, məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)
KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ – 4						
23-cü həftə	5.1. NİSBİ-LİK NƏZƏ-RİYYƏSİ-NİN ƏSASLARI	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3.	Riy.1.1.1.,1.2.1.,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.,İnf. 3.1.1., 3.3.2.,4.1.1.,4.1.2.,C.1.1.1.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təq-dimatetmə, “ziqzaq”, fikri eksperiment, “Anlayış xəritəsi”nin qurulması	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Qaliley və Lorens çevrilmələri cədvəli 4. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakınəşr, 2013 5. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
24-cü həftə	5.2. ENERJİ İLƏ KÜT-LƏ ARA-SINDA QARŞILIQ-LI ƏLAQƏ QANUNU	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3.	Riy.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.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təq-dimatetmə	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakınəşr, 2013 4. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	MƏSƏLƏ HƏLLİ	1.1.2.	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2. 1.2., B.3.2.2. 4.2.1.,4.2.2. Azd1.2.2.,1.2.4.,	Frontal sorğu, müsahibə, cütlərlə iş, qruplarla iş, təqdimatetmə	1. Dərslik. 2. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. Bakı, Bakınəşr, 2013 3. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma, məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)

25-ci həftə	6.1. MOLEKULAR – KİNETİK NƏZƏRİYYƏ VƏ ONUN ƏSAS MÜDDƏALARI	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 3.1.1.	Riy.1.1.1.1.2.1.1.2.2.2.2.2.2.5.3.1.2 3.1.3.3.2.1. Kim.1.1.1.1.2.1.1.3.1. İnf.3.1.1.3.3.2.4.1.1.4.1.2.	Müsaibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə, modelləşdirmə, “Anlayış xəritəsi”nin qurulması	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Araşdırmanın icrası üçün dərslikdə tələb olunan təchizat. 4. Atom və molekulların xarakteristikaları cədvəli 5. Fizikadan multimedia. I his.. Molekulyar fizika 6. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	6.2. İDEAL QAZ. İDEAL QAZIN MOLEKULAR-KİNETİK NƏZƏRİYYƏSİNİN ƏSAS TƏNLIYI	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3.	Riy.1.1.1.1.2.1.1.2.2.2.2.2.2.5.3.1.2 3.1.3.3.2.1. Kim.1.1.1.1.2.1.1.3.1. İnf.3.1.1.3.3.2.4.1.1.4.1.2.	Müsaibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə, modelləşdirmə, “Anlayış xəritəsi”nin qurulması	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Araşdırmanın icrası üçün dərslikdə tələb olunan təchizat. 4. Fizikadan multimedia. I his.. Molekulyar fizika 5. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
26-cı həftə	MƏSƏLƏ HƏLLI	1.1.2.	Riy.1.1.1.1.2.1.1.2.2.2.2.2.2.5.3.1.2.3. 3.1.3.3.2.1. Kim.1.1.1.1.2.1.1.3.1. İnf.3.1.1.3.3.2.4.1.1.4.1.2.	Frontal sorğu, Müsaibə, cütlərlə iş, qruplarla iş, təqdimatetmə	1. Dərslik. 2. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. Bakı, Bakınəşr, 2013 3. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma, məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)
	6.3. İSTİLİK TA-RAZLIĞI – TEMPERATUR	1.1.1. 1.1.2. 1.1.4	Riy.1.1.1.1.2.1.1.2.2.2.2.2.2.5.3.1.2.3. 3.1.3.3.2.1. Kim.1.1.1.1.2.1.1.3.1. İnf.3.1.1.3.3.2.4.1.1.4.1.2.	Müsaibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə, modelləşdirmə	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Araşdırmanın icrası üçün dərslikdə tələb olunan təchizat. 4. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
27-cı həftə	6.4. İDEAL QAZIN HAL TƏNLIYI	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 3.1.2.	Riy.1.1.1.1.2.1.1.2.2.2.2.2.2.5.3.1.2. 2.2.2.5.3.1.2.3.1.3.3.2.1. Kim.1.1.1.1.2.1.1.3.1. İnf.3.1.1.3.3.2.4.1.1.4.1.2.	Müsaibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə, modelləşdirmə	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Araşdırmanın icrası üçün dərslikdə tələb olunan təchizat. 4. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	6.5. QAZ QANUNLARI	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 3.1.1. 3.1.2.	Riy.1.1.1.1.2.1.1.2.2.2.2.2.2.5.3.1.2. 3.1.3.3.2.1. Kim.1.1.1.1.2.1.1.3.1. İnf.3.1.1.3.3.2.4.1.1.4.1.2.	Müsaibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə, “Kloz”, modelləşdirmə, “Anlayış xəritəsi”nin qurulması	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Araşdırmanın icrası üçün dərslikdə tələb olunan təchizat. 4. Fizikadan multimedia. I his.. Molekulyar fizika 5. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli



28-ci həftə	MƏSƏLƏ HƏLLİ	1.1.2.	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.2.2.2.2.5,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1.	Frontal sorğu, Müsahibə, cütlərlə iş, qruplarla iş, təqdimat-etmə	1. Dərslük. 2. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. Bakı, Bakınəşr, 2013 3. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma, məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)
	KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ – 5					
29-cü həftə	6.6. BU-XARLARIN XASSƏLƏRİ: DOYAN VƏ DOY-MAYAN BUXAR	2.1.1. 2.1.2.	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.2.2.2.2.2.5,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1., 1.2.1.,1.3.1.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimat-etmə, Venn diaqramı, modelləşdirmə	1. Dərslük. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Araşdırmanın icrası üçün dərsləkdə tələb olunan təchizat. 4. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakınəşr, 2013	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	6.7. HAVANIN RÜTUBƏTLİLİYİ. ŞEH NÖQTƏSİ	2.1.1. 2.1.2. 3.2.2.	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.2.2.2.2.2.5,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimat-etmə, Kloz	1. Dərslük. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Barometr-Aneroid, psixrometr, psixrometrik cədvəl, hiqrometr. 4. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
30-cü həftə	MƏSƏLƏ HƏLLİ	1.1.2.	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.2.2.2.2.2.5,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1.	Frontal sorğu, Müsahibə, cütlərlə iş, qruplarla iş, təqdimat-etmə	1. Dərslük. 2. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. Bakı, Bakınəşr, 2013 3. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma, məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)
	6.8. MAYELƏRİN SƏTHİ GƏRİLMƏSİ. KAPİLLYAR HADİSƏLƏR	2.1.1. 2.1.2. 3.1.2.	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.2.2.2.2.2.5,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1.	Frontal sorğu, Müsahibə, cütlərlə iş, qruplarla iş, təqdimat-etmə	1. Dərslük. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Araşdırmanın icrası üçün dərsləkdə tələb olunan təchizat. 4. Fizikadan multimedia. İ his. Molekulyar fizika 5. Fizika-10. İş dəftəri. B., 2012	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma, məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)
31-cü həftə	6.9. BƏRK CİSİMLƏR VƏ ONLARIN BƏZİ XASSƏLƏRİ	2.1.1. 2.1.2. 2.1.3. 2.1.4.	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.2.2.2.2.2.5,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. İnf.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimat-etmə, "Anlayış xəritəsi"nin qurulması	1. Dərslük. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia. İ his.. Molekulyar fizika 4. Araşdırmanın icrası üçün dərsləkdə tələb olunan təchizat. 5. Fizikadan məsələlər. 10-cu sinif. B., Bakınəşr, 2013	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli

FƏNLƏRARASI İNTEQRASIYA

Fizika, demək olar, bütün fənlərlə əlverişli inteqrasiya imkanlarına malikdir. Bəzi mövzuların, məsələn, “Kinematikanın əsasları”, “Mexaniki rəqslər və dalğalar”, “Relyativistik mexanika” fəsilələrinin bəzi mövzularını riyaziyyat, “Molekulyar-kinetik nəzəriyyə və onun əsas müddəaları” mövzusunun kimya müəllimləri ilə birgə inteqrativ formada təşkil etmək də mümkündür. Belə müasir tədris texnologiyaları hazırda geniş yayılmışdır. Fizikanın tədrisinin digər fənlərlə inteqrasiya imkanlarına baxaq.

Biologiya. Biologiya kursunda fiziki qanunlara, hadisə və anlayışlara əsaslanan çoxlu sayda maraqlı proseslər vardır (biofizika). Biologiyanın tədrisi zamanı fiziki biliklərdən istifadə olunması şagirdlərə təbiət hadisələrinin aydınlaşdırılmasına və təbiət qanunlarının vahidliyini sübut etməyə imkan yaradır: belə ki, müxtəlif canlı orqanizmlərin ölçüləri, hərəkət sürətləri, kütlələri kimi fiziki kəmiyyətlərdən istifadə olunur. Fizikada isə həmin canlıların sürətlərinin hesablanmasına aid praktik tapşırıqlar verilə bilər.

Həyat bilgisi. Həyat bilgisi fənnində “Təbiət və biz” məzmun xətti, demək olar ki, əsasən, fizika fənni üzərində qurulmuşdur. Bu baxımdan təbiət hadisələri, bu hadisələrin baş vermə qanunauyğunluqlarını öyrənərkən müəllim bu iki fənnin inteqrasiyasından istifadə edə bilər.

Coğrafiya. Coğrafiya kursunun fənn kurikulumunda “Təbiət” məzmun xətti şagirdlərdə Yer kürəsini vahid fiziki sistem kimi qavramağa, təbiət hadisələrinin inkişaf qanunauyğunluğunu dərk etməyə imkan yaradır. Fizika fənnindən əldə edilən biliklər əsasında şagirdlər təbiət proseslərinin səbəblərini təhlil edir, nəticələrini aydınlaşdırır, gələcək inkişafının proqnozunu verirlər.

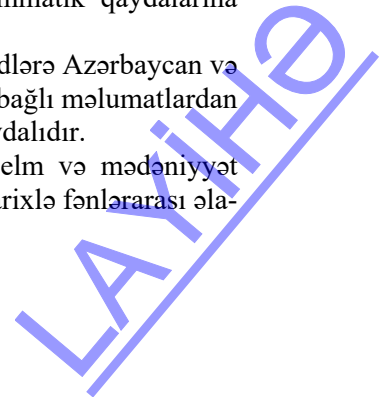
Texnologiya. Fizikanın tədrisi ilə texnologiyanın özünəməxsus əlaqəsi müstəqil araşdırma və layihələrin hazırlanmasında, müxtəlif modellərin yaradılmasında texnologiya fənnindən qazınan praktik bilik və bacarıqlardan istifadə edilməsində daha çox nəzərə çarpır.

İnformatika. İnformatikadan qazınan texniki və texnoloji biliklər yalnız fiziki biliklərə əsaslanır. Fiziki biliklər olmadan müasir texnologiyaların öyrənilməsi mümkün deyil. Bu baxımdan informatika dərslərində şagirdlər informasiya və kommunikasiya texnologiyalarının inkişafında fizikanın rolunu əlaqələndirir, elektron dərs vəsaitlərindən istifadə edir, təqdimatlar hazırlayırlar.

Azərbaycan dili. Məlumat mübadiləsi prosesində təqdimat hazırlamaq, esse yazmaq, müsahibə prosesində suallara tam və elmi cəhətdən savadlı cavab vermək bacarıqlarının aşılmasında Azərbaycan dilinin qrammatik qaydalarına əməl edilməsi vacibdir.

Ədəbiyyat. Fizika dərslərinin müxtəlif mərhələlərində şagirdlərə Azərbaycan və dünya folkloru, məşhur povest və hekayələrin qəhrəmanları ilə bağlı məlumatlardan istifadə etmək fənnə marağın artırılması nöqtəyi-nəzərindən faydalıdır.

Ümumi tarix. Dərslərin “Maraqoyatma” mərhələlərində elm və mədəniyyət tarixinə dair məlumatlardan istifadə etməklə fizikanın ümumi tarixlə fənlərarası əlaqəsi yaradıla bilər.



Təsviri incəsənət. Fiziki proseslərin, çətin təsəvvür olunan obyekt və hadisələrin təsəvvürə əsasən təsvir edilməsi “Təsviri incəsənət” fənnindən qazanılan mühüm bacarıqlara əsaslanır. Bu baxımdan realist və sürrealist obrazların kağız üzərinə təsvir edilməsi şagirdlərdə abstrakt düşüncə tərzinin, həmçinin modelləşdirici təfəkkürün formalaşdırılmasına xidmət edir.

Fənlərarası inteqrasiya cədvəli üzərində ayrıca dayanmaq lazımdır. Cədvəldə hər bir mövzunun digər fənlərin uyğun alt standartları ilə inteqrasiya imkanları təsvir edilmişdir. Müəllim dərəcə hazırlaşan zaman fənlərarası inteqrasiya cədvəlində göstərilmiş materialla tanış olması vacibdir.

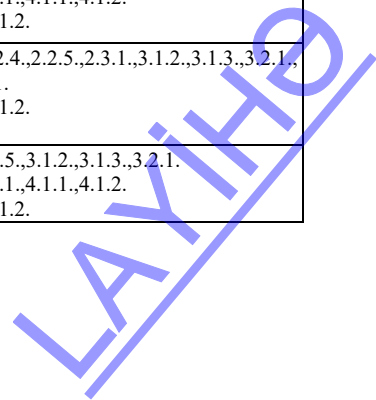
FƏNLƏRARASI İNTEQRASIYA CƏDVƏLİ

FƏSİL VƏ MÖVZULAR		FƏNNİN ADI VƏ ALT STANDARTLARIN NÖMRƏSİ
1. KİNEMATİKANIN ƏSASLARI	1. Mexaniki hərəkət və onun təsviri.	Riy. 2.2.1,2.2.2, 3.1.2., 3.1.3. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Kim. 1.1.1.,1.2.1,1.3.1.C.1.1.1.Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	2. Yol və yerdəyişmə	Riy. 1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	3. Düzxətli bərabərsürətli hərəkət. Sürət	Riy.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	4. Düzxətli dəyişənsürətli hərəkət. Təcil.	Riy. 1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	5. Düzxətli bərabərtəcilli hərəkətdə sürət və yerdəyişmə	Riy.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6.,3.2.1İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2.C.1.1.1.Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	6. Məsələ həlli	Riy.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. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	7. <i>Praktik iş.</i> Bərabərtəcilli hərəkət üçün “yollar qanunu”	Riy. 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.İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	8. Cismin sərbəstdüşməsi	Riy.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6., İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2.C.1.1.1.Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	9. Mexaniki hərəkətin nisbilyi	Riy.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2.C.1.1.1.Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	10. Çevrə üzrə bərabərsürətli hərəkət	Riy.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. İnf.3.1.3,3.2.2,3.2.3,3.2.4.C.1.1.1.Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	11. Məsələ həlli	Riy.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. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	12. Kiçik summativ qiymətləndirmə	

FƏSİL VƏ MÖVZULAR		FƏNNİN ADI VƏ ALT STANDARTLARIN NÖMRƏSİ
2. DİNAMIKANIN ƏSASLARI	13. Dinamikanın əsas məsələsi. Qüvvə. Əvəzləyici qüvvə. Kütlə.	Riy. 1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6. İnf. 3.1.3, 3.2.2, C.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	14. Ətalətlə hərəkət: Nyutonun I qanunu	Riy. 1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6. C.1.1.1.,1.2.1., 1.2.2., 2.1.1. İnf.3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2, 1.2.4., 2.2.1., 2.2.3., 3.1.2.
	15. Dinamikanın əsas qanunu: Nyutonun II qanunu	Riy. 1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6. C.1.1.1.,1.2.1., 1.2.2., 2.1.1. İnf.3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2, 1.2.4., 2.2.1., 2.2.3., 3.1.2.
	16. Təsir və əks təsir: Nyutonun III qanunu	Riy. 1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6. C.1.1.1.,1.2.1., 1.2.2., 2.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1. İnf.3.1.1.,3.3.2,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2, 1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	17. Məsələ həlli	Riy. 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. Ümumdünya cazibə qanunu	Riy. 1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6.2.3.1.,2.3.2. İnf. 3.1.1., 4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1. Az.d.1.2.2, 1.2.4., 2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	19. Ağırlıq qüvvəsi. Qravitasiya sahəsinin intensivliyi	Riy. 1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6. İnf. 3.1.3, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	20. Çəki və çəkisizlik	Riy. 1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6. C.1.1.1., 1.2.1., 1.2.2., 2.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	21. Elastiklik qüvvəsi	Riy. 1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6. İnf.3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	22. Sürtünmə qüvvəsi. Sürtünmə qüvvəsinin təsiri altında hərəkət	Riy. 1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6.2.3.1.,2.3.2. İnf. 3.1.1., 4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1. Az.d.1.2.2, 1.2.4., 2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	23. Cismın tarazlıq şərtləri	Riy. 1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6.3.2.1.,3.2.2. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1. Az.d.1.2.2, 1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	24. Məsələ həlli	Riy. 1.1.2.,1.1.3.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.5.,2.2.6.2.3.1.,2.3.2. C.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
25. Kiçik summativ qiymətləndirmə		
3. SAXLANMA QANUNLARI	26. Qapalı sistem. İmpulsun saxlanması qanunu	Riy.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. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1. Az.d.1.2.2, 1.2.4., 2.2.1., 2.2.3.,3.1.2.
	27. Mexaniki iş və güc	Riy. 1.1.2.,2.3.1.,2.3.2. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	28. Məsələ həlli	Riy. 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. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	29. Sistemin işgörmə qabiliyyəti – enerjidir. Kinetik enerji	Riy.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6. İnf. 3.1.1., 4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1. Az.d.1.2.2, 1.2.4., 2.2.1., 2.2.3., 3.1.2.
	30. Potensial enerji	Riy.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6. C.1.1.1.
	31. Tam mexaniki enerji. Enerjinin saxlanması qanunu	Riy.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6., Ədəb. 2.1.1, 2.2.1. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	32. Azərbaycanda alternativ enerji mənbələrindən istifadə (Təqdimat dərəcəsi)	Riy.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6. İnf. 3.1.1., 3.3.2,4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	33. Məsələ həlli	Riy.1.2.2, 2.2.2, 3.1.2., 3.1.3.,2.1.1,2.2.3., 2.2.5., 2.2.6., C.1.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	34. Kiçik summativ qiymətləndirmə	

LAYIHƏ

FƏSİL VƏ MÖVZULAR		FƏNNİN ADI VƏ ALT STANDARTLARIN NÖMRƏSİ
4. MEXANİKİ RƏQSLƏR VƏ DALĞALAR.	35. Rəqsi hərəkət. Sərbəst rəqslər	Riy.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. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1.,2.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	36. Yaylı rəqqasda harmonik rəqslər	Riy.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. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1.,2.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	37. Məsələ həlli	Riy.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. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	38. Riyazi rəqqasda harmonik rəqslər	Riy.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. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1.,2.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2. Az.t.1.2.2.,4.1.2.
	39. Məsələ həlli	Riy.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. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	40. <i>Praktik iş.</i> Riyazi rəqqas vasitəsilə sərbəstdüşmə təcilinə təyini	Riy.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. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	41. Harmonik rəqslərdə enerji çevrilmələri(təqdimat dərsləri)	Riy.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. İnf. 3.1.1.,3.3.2.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2,1.2.4., 2.2.1., 2.2.3.,3.1.2.
	42. Məcburi rəqslər. Rezonans	Riy.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. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1.,2.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	43. Rəqslərin elastik mühitdə yayılması: mexaniki dalğa	Riy.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. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1.,2.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	44. Məsələ həlli	Riy.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. C.1.1.1.,2.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
45. Kiçik summativ qiymətləndirmə		
5. RELYATİVİSTİK MEXANİKA	46. Nisbilik nəzəriyyəsinin əsasları	Riy.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. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	47. Enerji ilə kütlə arasında qarşılıqlı əlaqə qanunu	Riy.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. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. C.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	48. Məsələ həlli	Riy.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. C.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
6. MOLEKULAR-KİNETİK NƏZƏRİYYƏ	49. Molekulyar-kinetik nəzəriyyə və onun əsas müddələri	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2., 2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	50. İdeal qaz. İdeal qazın molekulyar-kinetik nəzəriyyəsinin əsas tənzimləyicisi	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	51. Məsələ həlli	Riy.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. C.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.,2.1.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	52. İstilik tarazlığı – temperatur	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.



	53. İdeal qazın hal tənliyi	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	54. Qaz qanunları	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	55. Məsələ həlli	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	56. Kiçik summativ qiymətləndirmə	
	57. Buxarların xassələri: doyan və doymayan buxar	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	58. Havanın rütubətliyi. Şeh nöqtəsi	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	59. Məsələ həlli	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	60. Mayelərin səthi gərilməsi. Kapilyar hadisələr	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. İnf. 3.1.3, 3.2.3, H-b.1.1.1, 1.2.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	61. Bərk cisimlər və onların bəzi xassələri	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	62. Məsələ həlli	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
7. TERMODİNAMIKANIN ƏSASLARI	63. Termodinamik sistem. Daxili enerji	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	64. Termodinamikanın birinci qanunu	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	65. Məsələ həlli	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	66. Termodinamikanın ikinci qanunu. İstilik mühərriklərinin iş prinsipi	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	67. Məsələ həlli	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2,2.2.2.,2.2.5.,3.1.2.,3.1.3.,3.2.1. Kim.1.1.1.,1.2.1.,1.3.1. İnf. 3.1.1.,4.1.1.,4.1.2. Az.d.1.2.2,1.2.4.,2.2.1.,2.2.3.,3.1.2.
	68. Kiçik summativ qiymətləndirmə	

ŞAĞIRD NAILİYYƏTLƏRİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ PRİNSİPLƏRİ VƏ ÜSULLARI

Qiymətləndirmə təlim prosesinin ən mühüm mərhələlərindən biridir. Şagird nailiyyətlərinin qiymətləndirilməsi davamlı, dinamik, şəffaf olmalıdır.

Fənn kurikulumlarına görə, qiymətləndirmə təhsilin keyfiyyətinin yüksəldilməsinə yönəldilir, onu idarə edən vacib amil kimi meydana çıxır. Məzmun standartlarının mənimsənilməsi səviyyəsini ölçmək üçün qiymətləndirmə standartları müəyyənləşdirilmişdir. Məktəbdaxili qiymətləndirmə *diaqnostik, formativ və summativ* qiymətləndirmələrdən ibarətdir.

Diaqnostik qiymətləndirmə fənn üzrə təlimin hər hansı bir mərhələsində şagirdlərin ilkin bilik və bacarıq səviyyəsinin qiymətləndirilməsidir. Diaqnostik qiymətləndirmə, adından da məlum olduğu kimi, şagirdə və ya bütöv sinfə qoyulan diaqnozdur. Şagirdlərin maraq dairəsi, dünyagörüşləri, yaşadıkları mühit haqqında məlumat almağa imkan verir. Bu qiymətləndirmənin nəticələri rəsmi sənədlərdə qeyd olunmur, müəllimin şəxsi qeyd dəftərində öz əksini tapır, nəticələr barədə valideynlər, sinif rəhbəri və digər fənn müəllimləri məlumatlandırılır.

Diaqnostik qiymətləndirmədə istifadə olunan metod və vasitələr: müsahibə, söhbət, müşahidə, tapşırıqlar, valideynlərlə və digər fənn müəllimləri ilə əməkdaşlıq.

Diaqnostik qiymətləndirmə həm də şəraitə görə təlim məqsədləri və üsullarında çevik dəyişikliklər aparılmasına imkan yaradır.

Formativ qiymətləndirmənin məqsədi (2 sentyabr 2013-cü il tarixli təlimata əsasən) təhsilalanın təlim prosesində məzmun standartlarından irəli gələn bilik və bacarıqların mənimsənilməsinə yönəlmiş fəaliyyətini izləməkdən, bu zaman qarşıya çıxan problemləri müəyyən etməkdən və onları aradan qaldırmaqdan ibarətdir. Formativ qiymətləndirmə rəsmi qiymətləndirmə deyil.

Formativ qiymətləndirmə fənnin məzmun standartları üzrə təlim məqsədləri əsasında müəyyənləşdirilmiş qiymətləndirmə meyarlarına görə aparılır. Müəllim qiymətləndirmə meyarlarına uyğun 4 səviyyəli rubriklər (I–IV səviyyə) hazırlayır. Zəruri hallarda rubriklər 3 və ya 5 səviyyədə tərtib oluna bilər.

Müəllim şagirdin fəaliyyətinin nəticəsini "Müəllimin formativ qiymətləndirmə dəftəri"ndə rubrikə uyğun olaraq roma rəqəmləri (I, II, III və IV) ilə, "Məktəbli kitabçası"nda isə sözlərlə yazır.

№	Adı, soyadı	01.10	08.10	15.10	22.10
		3.1.1.	3.1.1	3.1.1	3.1.1, 3.1.2
1	Hüseynli Fəridə	II	III	I, II	III, II
2	Məhərrəmli Tural	III	II	II	I, II
3	Əhmədli Məmməd	III	III	III	IV, III

"Müəllimin formativ qiymətləndirmə dəftəri"ndə rubriklərin məzmunu və şagirdin formativ qiymətləndirilməsinə dair məlumatlar sərbəst formada aparılır. Müəllim yarımilin sonunda "Müəllimin formativ qiymətləndirmə dəftəri" əsasında şagirdin yarımil ərzində fəaliyyətinin qısa təsvirini hazırlayır və portfolioda saxlayır.

Formativ qiymətləndirmədə istifadə olunan metod və vasitələr

Metodlar	Vasitələr
Müşahidə	Müşahidə vərəqləri
Şifahi sual-cavab	Şifahi nitq bacarıqları üzrə qeydiyyat vərəqi
Tapşırıqvermə	Məsələ həlli
Valideynlərlə və digər fənn müəllimləri ilə əməkdaşlıq	Söhbət, sorğu vərəqi (şagirdin evdə və ya məktəbdəki fəaliyyəti ilə bağlı suallar yazılmış vərəq)
Oxu	Dinləmə üzrə qeydiyyat vərəqi
	Oxu üzrə qeydiyyat vərəqi
Yazı	Yazı bacarıqlarının inkişafı üzrə qeydiyyat vərəqi
Layihə	Şagirdlərin təqdimatı və müəllim tərəfindən müəyyən olunmuş meyar cədvəli
Rubrik	Nailiyyət səviyyələri üzrə qiymətləndirmə şkalası
Şifahi və yazılı təqdimat	Meyar cədvəli
Test	Test tapşırıqları
Özünüqiymətləndirmə	Özünüqiymətləndirmə vərəqləri

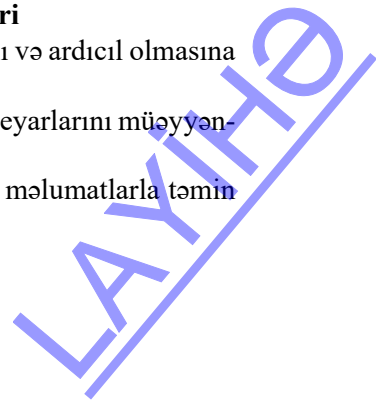
Formativ qiymətləndirmə aparmaq üçün rubriklərdən istifadə olunur. Rubrik xüsusi növ qiymətləndirmə şkalasıdır. O, iki əsas suala cavab verir:

- mən nəyi qiymətləndirməliyəm (obyekt, məzmun, aspektlər, tərəflər, xüsusiyyətlər);
- aşağı, orta, yuxarı nailiyyət səviyyələrinin xüsusiyyətlərini necə bilmək olar?

Qiymətləndirmə şkalası nailiyyət səviyyələrinə qiymət (bal) verilməsi üçün me-xanizmdir. Rubriklərin hazırlanması üçün əvvəlcə dərsin məqsədləri müəyyən olunmalıdır. Qiymətləndirmənin formalarından biri seçilməlidir (diaqnostik, formativ və ya summativ).

Müəllimlər üçün rubriklərin üstün cəhətləri

- Rubriklər qiymətləndirmənin daha ədalətli, obyektiv, etibarlı və ardıcıl olmasına imkan verir.
- Rubriklər tələb edir ki, müəllimlər müvafiq şərtlər üzrə öz meyarlarını müəyyən-ləşdirsinlər.
- Rubriklər müəllimləri tədrisin səmərəliliyi ilə bağlı faydalı məlumatlarla təmin edir.



- Rubriklər keyfiyyət səviyyələrinin intervalları vasitəsilə müxtəlif qabiliyyətli şagirdlərin olduğunu nəzərə alır.

Səviyyələr üzrə təsvirlərin hazırlanması üçün təlimat:

1. Qısa və sadə tərzdə, şagirdin anlayacağı sadə dildən istifadə edilməlidir.
2. Müqayisəli və ya normativ dildən fərqli olaraq deskriptiv dildən istifadə edin. "Pis", "orta", "kafi", "yaxşı", "əla" kimi qeyri-müəyyən deskriptorlardan uzaq durulmalıdır.
3. Səviyyə deskriptorları müşahidə oluna bilən davranışlar və ya nəticənin xüsusiyyətləri baxımından mümkün dərəcədə ifadə edilməlidir.
4. Qiymətləndirmə səviyyələri arasında sərhəd aydın olmalıdır, üst-üstə düşməməlidir.
5. Şkala şagird nailiyyətləri intervallarını tam əhatə etməlidir.
6. Təsvirlərin məzmunu nailiyyət səviyyələri üzrə eyni formalı tərtib edilməlidir.
7. Fəaliyyət səviyyələri bütün aspektlər üzrə uyğun olmalıdır (məsələn: bir aspekt üzrə "4" qiyməti digər aspekt üzrə "4" qiyməti ilə müqayisə oluna bilməlidir).
8. Əvvəlcə "ən yüksək", sonra "ən aşağı" səviyyələr, sonda isə "aralıq" səviyyələr təsvir edilməlidir.
9. Ən yüksək səviyyə: yüksək tələbkarlığa malik, bununla yanaşı, real olmalıdır.
10. Ən aşağı səviyyə: yalnız çatışmazlıqları deyil, həmçinin minimal nailiyyətin xüsusiyyətlərini əks etdirməlidir.

Summativ qiymətləndirmə təhsilin hər hansı mərhələsində (tədris vahidinin, yarımilin və ilin sonunda) şagirdlərin əldə etdikləri nailiyyətlərin qiymətləndirilməsidir. Summativ qiymətləndirmə məzmun standartlarının mənimsənilmə səviyyəsinin etibarlı göstəricisidir.

Summativ qiymətləndirmə kiçik və böyük summativ qiymətləndirmələrdən ibarətdir.

Kiçik summativ qiymətləndirmə (KSQ) bəhs və ya tədris vahidlərinin sonunda müəllim tərəfindən, böyük summativ qiymətləndirmə (BSQ) isə yarımillərin sonunda məktəb rəhbərliyinin və ya məktəbdə yaradılan müvafiq komissiyanın nəzarəti ilə fənni tədris edən müəllim tərəfindən aparılır. Summativ qiymətləndirmənin nəticələri rəsmidir və keçirildiyi tarixdə sinif jurnalında qeyd olunur.

Kiçik summativ qiymətləndirmə fənn kurikulumları tətbiq olunan siniflərdə bəhs və ya tədris vahidlərinin sonunda, altı həftədən gec olmayaraq, müəllim tərəfindən keçirilir. Onun nəticələri yarımillik qiymətlərin hesablanmasında nəzərə alınır.

Kiçik summativ qiymətləndirmə vasitələri (test, tapşırıq, yazı işləri və s.) fənni tədris edən müəllim tərəfindən hazırlanır.

Böyük summativ qiymətləndirmə yarımillərin sonunda təhsil müəssisəsinin rəhbərliyi tərəfindən yaradılan müvafiq komissiyanın nəzarəti ilə fənni tədris edən müəllim tərəfindən aparılır. Ona görə də metodik vəsaitdə böyük summativ qiymətləndirmə üçün test nümunələri verilməyib.

Summativ qiymətləndirmənin üsulları, vasitələri və şagird fəaliyyətinin növləri:

Üsullar	Vasitələr	Fəaliyyətlər
Yoxlama yazı işi	Yoxlama yazı işi üzrə qeydiyyat vərəqi	Tapşırığın vaxtında, düzgün, sərbəst yerinə yetirilməsi
Layihə	Şagirdlərin təqdimatı və müəllim tərəfindən müəyyən edilmiş meyar cədvəli	Layihənin meyarlar əsasında qiymətləndirilməsi
Şifahi sorğu	Şifahi sorğu üzrə qeydiyyat vərəqi	Mövzunun şərhı
Test	Test tapşırıqları	Test suallarının cavablandırılması
Tapşırıqvermə	Tapşırıq, çalışma	Praktik tapşırıqların vaxtında, düzgün, sərbəst yerinə yetirilməsi
Yaradıcılıq və əl işləri	Mövzulara müvafiq olaraq rəsmlər, hazırlanan məmullatlar və digər əl işləri	Təsviretmə, yapma, şeirin qoşulması, essenin yazılması, məsələ qurulması, əl işlərinin hazırlanması

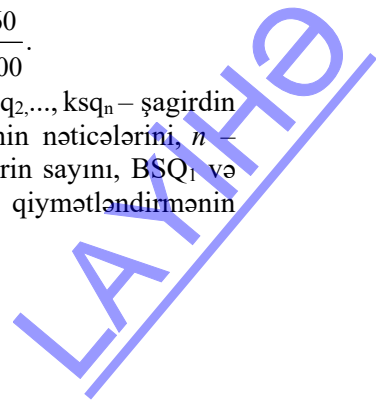
Şagirdin qiyməti düzgün cavabların maksimum bala nisbəti ilə faiz göstəricisinə uyğun müəyyənləşdirilir:

No	Şagirdin yerinə yetirdiyi tapşırıqların faizlə miqdarı	Şagirdin qiyməti
1	[0% - 40%]	2 (qeyri-kafi)
2	(40% - 60%]	3 (kafi)
3	(60% - 80%]	4 (yaxşı)
4	(80% - 100%]	5 (əla)

Şagirdə yarımillik qiymət çıxarmaq üçün bu düsturdan istifadə olunur:

$$Y_{1,2} = \frac{ksq_1 + ksq_2 + \dots + ksq_n}{n} \cdot \frac{40}{100} + BSQ_{1,2} \cdot \frac{60}{100}$$

Burada $Y_{1,2}$ – şagirdin I və II yarımil üzrə qiymətini, $ksq_1, ksq_2, \dots, ksq_n$ – şagirdin müvafiq yarımil ərzində kiçik summativ qiymətləndirmələrinin nəticələrini, n – müvafiq yarımildə keçirilən kiçik summativ qiymətləndirmələrin sayını, BSQ_1 və BSQ_2 isə I və ya II yarımildə keçirilən böyük summativ qiymətləndirmənin nəticəsini bildirir.



X sinifdə BSQ nəzərdə tutulmadığından yarımillik qiymət çıxarmaq üçün sadələşdirilmiş düsturdan istifadə olunur:

$$Y_{1,2} = \frac{ksq_1 + ksq_2 + \dots + ksq_n}{n}$$

Yarımillik qiymətlərə görə illik qiymət çıxarılır. Aşağıdakı cədvəldə şagirdin yarımilliklərdə aldığı qiymətlərə görə illik qiymətin müəyyənləşdirilmə qaydası göstərilmişdir (17 iyun 2016-ci il dəyişiklikləri əsasında).

Y ₁	Y ₂	İllik
2	2	2
2	3	3
2	4	3
2	5	4

Y ₁	Y ₂	İllik
3	2	2
3	3	3
3	4	4
3	5	4

Y ₁	Y ₂	İllik
4	2	3
4	3	3
4	4	4
4	5	5

Y ₁	Y ₂	İllik
5	2	3
5	3	4
5	4	4
5	5	5

MÖVZULAR ÜZRƏ TƏLİM MATERİALLARI İLƏ İŞ TEKNOLOGİYASININ ŞƏRHİ

FƏSİL – 1

KİNEMATİKANIN ƏSASLARI

FƏSİL ÜZRƏ REALLAŞDIRILACAQ ALT STANDARTLAR

- 1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.
- 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.
- 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.
- 1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.
- 3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübələrlə yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.
- 3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.
- 3.2.1. Texnikanın inkişafında iş prinsipi mexaniki və istilik hadisələrinə əsaslanan qurğulara dair təqdimatlar edir.

FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ SAATLARIN MİQDARI: **11 saat**
KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ: **1 saat**

Dərs 1/Mövzu: 1.1. MEXANİKİ HƏRƏKƏT VƏ ONUN TƏSVİRİ

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p> <p>3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübələrlə yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p> <p>3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none">• Mexanikanı, onun əsas məsələsini və mexaniki hərəkəti şərh edir.• “İrəliləmə hərəkəti”, “maddi nöqtə”, “hesablama sistemi” anlayışlarına aid nümunələr gətirir.• Mexaniki hərəkətə aid təcrübələr aparır, nəticələrini təqdim edir.• Maddi nöqtənin koordinatlarının təyininə aid qrafik məsələlər qurur və həll edir.

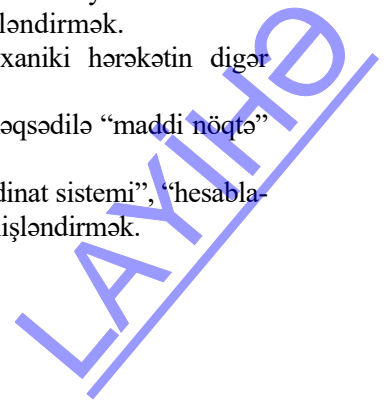
Müəllim mövzuya ümumi fizika haqqında və onun bölmələrini yada salmaqla başlaya bilər. 6-cı sinifdə şagirdlər “Fiziki hadisələr”, “Qarşılıqlı təsirlər və hərəkət”, 7-ci sinifdə “Mexaniki hərəkət”, “Mexaniki hərəkəti doğuran səbəblər” mövzularında mexaniki hərəkətlərlə tanış olmuşlar. Şagirdlərin bu biliklərinə və gündəlik həyatda müşahidə etdikləri təbiət hadisələrinə dair məlumatlarına əsaslanmaqla diaqnostik qiymətləndirmə aparıla bilər. Bu zaman “Riyaziyyat”, “Coğrafiya”, “Həyat bilgisi” və “Biologiya” ilə fənlərarası əlaqədən istifadə etmək məqsədəuyğundur. Bunu şaxələndirmə cədvəllərini tətbiq etməklə yerinə yetirmək olar.

Maraqoyatma mərhələsini dərsliyin **A blokunda** verilən mətn və uyğun suallarla başlamaq olar. Şagirdlərin fərziyyələri dinlənir, onlardan maraq doğuran və təkrarlanmayanları lövhədə yazılır. Tədrisən tədqiqat sualı formalaşır.

Tədqiqat sualı: *Cismin vəziyyətini necə təyin etmək olar?*

Mövzunun mənimsənilməsi aşağıdakı ardıcılıqla həyata keçirilir:

1. Cismin verilən şəraitdə vəziyyətini təyin edə bilmək üçün tələb olunan zəruri şərtlərin müəyyənləşdirilməsinə aid araşdırmanın aparılması.
2. Mexanikanın əsas məsələsinin müəyyən edilməsinin zəruriliyi.
3. Kinematikanı mexanikanın digər bölmələrindən fərqləndirmək.
4. “İrəliləmə hərəkəti” anlayışını vermək və onu mexaniki hərəkətin digər növlərindən fərqləndirmək.
5. Mexaniki hərəkətin öyrənilməsinin sadələşdirilməsi məqsədilə “maddi nöqtə” anlayışının daxil edilməsinin zəruriliyi.
6. Şagirdlərin “hesablama cismi”, “radius-vektor”, “koordinat sistemi”, “hesablama sistemi” anlayışlarına dair bilik və bacarıqlarını genişləndirmək.



və verilmiş şəkillərlə birləşdirirlər. Düzgün cavabları yoxlamaq üçün gizlilik funksiyasından istifadə etmək məqsəduyğundur (bax: cədvəl 1).

Cədvəl 1.

Anlayış	Tərifi
<i>Mexaniki hərəkət</i>	
<i>Mexanika</i>	
<i>Mexikanın əsas məsələsi</i>	
<i>Kinematika</i>	
<i>İrəliləmə hərəkəti</i>	
<i>Maddi nöqtə</i>	
<i>Hesablama cismi</i>	
<i>Hesablama sistemi</i>	

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şərhetmə	Mexanikani, onun əsas məsələsini və mexaniki hərəkəti deklarativ bilik əsasında şərh edir.	Mexanikani, onun əsas məsələsini və mexaniki hərəkəti fiziki mahiyyəti anlamaqla şərh edir.	Mexanikani, onun əsas məsələsini və mexaniki hərəkəti təhlil aparmaqla şərh edir.	Mexanikani, onun əsas məsələsini və mexaniki hərəkəti ümumiləşmələr aparmaqla şərh edir.
Nümunəgöstərmə	“İrəliləmə hərəkəti”, “maddi nöqtə”, “hesablama sistemi” anlayışlarına aid faktoloji materiallar əsasında nümunələr gətirir.	“İrəliləmə hərəkəti”, “maddi nöqtə”, “hesablama sistemi” anlayışlarına aid təbiət, məişət hadisələrindən nümunələr gətirir.	“İrəliləmə hərəkəti”, “maddi nöqtə”, “hesablama sistemi” anlayışlarına aid gündəlik həyatdan nümunələr gətirir.	“İrəliləmə hərəkəti”, “maddi nöqtə”, “hesablama sistemi” anlayışlarına aid dəyərləndirmə aparmaqla nümunələr gətirir.
Təqdim etmə	Mexaniki hərəkətə aid yalnız qrup fəaliyyətində təcrübələr aparır, nəticələrini təqdim edir.	Mexaniki hərəkətə aid sərbəst olaraq təcrübələr aparır, nəticələrini təqdim edir.	Mexaniki hərəkətə aid təhlil əsasında təcrübələr aparır, nəticələrini təqdim edir.	Mexaniki hərəkətə aid ümumiləşmələr əsasında təcrübələr aparır, nəticələrini təqdim edir.
Məsələqurma və məsələhəll etmə	Maddi nöqtənin koordinatlarının təyininə aid sadə qrafik məsələlər qurur və həll edir.	Maddi nöqtənin koordinatlarının təyininə aid orta çətinlik dərəcəli qrafik məsələlər qurur və həll edir.	Maddi nöqtənin koordinatlarının təyininə aid yüksək çətinlik dərəcəli qrafik məsələlər qurur və həll edir.	Maddi nöqtənin koordinatlarının təyininə aid yüksək çətinlik dərəcəli müxtəlif xarakterli qrafik məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 2/Mövzu: 1.2. YOL VƏ YERDƏYİŞMƏ

<p>Alt STANDARTLAR</p>	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p> <p>3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübələrlə yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p> <p>3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.</p>
<p>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • “Gedilən yol” və “yerdəyişmə” anlayışlarını fərqləndirir. • Yerdəyişmənin seçilən koordinat oxları üzərində proyeksiyasını təyin edir. • Yol və yerdəyişmə anlayışlarına aid nəzəri araşdırmalar aparır və nəticələrini təqdim edir. • Yerdəyişmənin proyeksiyasının və gedilən yolun təyininə dair kəmiyyət və keyfiyyət xarakterli qrafik məsələlər həll edir.

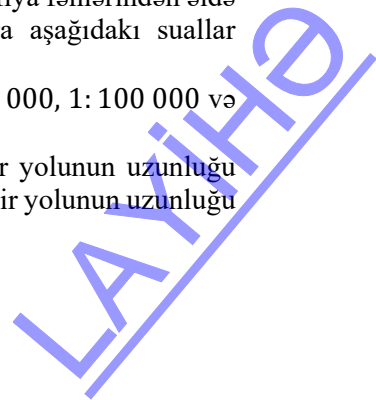
Maraqoyatmaya **A blokundakı** mətnlə başlamaq olar. Bu zaman 6-cı və 7-ci sinif fizika fənni ilə fəndaxili, 7-ci sinif coğrafiya fənni ilə fənlərarası inteqrasiya yaradıla bilər. Dərslikdə verilən şəkil və suallar sinifdə qızğın müzakirə yaradacaq. Sonda verilən “Cismin son vəziyyətini təyin etmək üçün onun hərəkətə başladığı nöqtəni və gedilən yolu bilmək kifayətdirmi? Cavabınızı əsaslandırın” sualı şagirdlərin müxtəlif fərziyyələr irəli sürmələrinə səbəb olacaq. Bununla tədricən tədqiqat sualı formalaşdırılır.

Tədqiqat sualları: *Cismin başlanğıc vəziyyəti məlumdursa, onun son vəziyyətini müəyyən etmək üçün hansı kəmiyyəti bilmək lazımdır? İki məntəqə arasındakı yollar həmişə eyni ola bilərmə?*

Şagirdlər qruplaşdırılır, onlara dərslikdə verilən “İki məntəqə arasındakı yollar eynidirmi?” araşdırmasının icrası tapşırılır (**B bloku**). Araşdırmanın xəritə və cədvəl üzrə düzgün yerinə yetirilməsinə nəzarət olunur. Şagirdlər asanlıqla müəyyən edirlər ki, Bakıdan Zaqatalaya ən qısa məsafə hava yoludur, çünki o, başlanğıc və son məntəqələri birləşdirən istiqamətlənmiş düz xətt boyunca yönəlmişdir. Dəmir yolu ilə hərəkət edən turist isə daha uzun məsafə qət etmiş olar. Şagirdlər verilən “Azərbaycanın fiziki xəritəsi” əsasında uyğun hesablamaları aparmaq üçün miqyasa görə məsafənin müəyyənləşdirilməsinə dair riyaziyyat və coğrafiya fənlərindən əldə etdikləri biliklərindən istifadə edirlər. Bu məqsədlə qruplara aşağıdakı suallar yazılmış didaktik vərəqlər paylana bilər:

1. Xəritələrdə çərçivənin aşağısında verilən 1: 25 000, 1: 50 000, 1: 100 000 və s. miqyası nə deməkdir?

2. Əgər 1: 1000 000 miqyaslı xəritədə Bakı-Zaqatala dəmir yolunun uzunluğu üçün sapla ölçdüyünüz məsafə 42 sm - dirsə, Bakı-Zaqatala dəmir yolunun uzunluğu neçə km -dir?



Cavab: Əgər 1: 1000 000 miqyaslı xəritə verilirsə, bu o deməkdir ki, həmin xəritədəki hər 1 sm uzunluqdakı xətt 1000 000 dəfə böyük xəttə uyğundur:

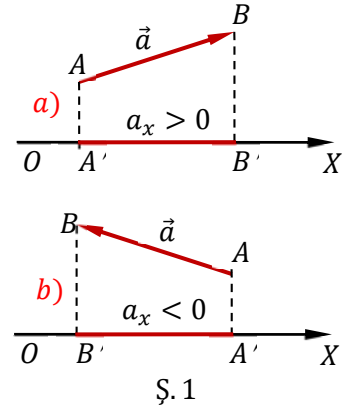
$$(42 \times 1000\ 000) \text{ sm} = 42\ 000\ 000\ 000\ \text{ sm} \rightarrow \frac{42\ 000\ 000\ 000}{100} \text{ m} = 420\ 000\ 000\ \text{ m} = 420\ \text{ km}.$$

Məlumat mübadiləsi üçün verilən nəzəri materialların müəyyən hissəsi şagirdlərə 7-ci sinif fizika kursundan məlum olsa da, yerdəyişmənin koordinatlara və radius-vektora görə təyin edilmə üsulu ilə ilk dəfə tanış olduqlarından bu barədə müəllim izahına ehtiyac vardır.

Bu mərhələdə başlıca diqqət “vektorun proyeksiyası” anlayışının mənimsənilməsinə və “ox üzərində vektorun proyeksiyasının təyini” prosesinə yönəldilməlidir. Məsələn, verilən \vec{a} vektorunun OX oxu üzrə proyeksiyasını təyin etmək üçün onun başlanğıc A və son B nöqtələrindən həmin oxun üzərinə perpendikulyarlar endirilir. Bu zaman AB' parçası \vec{a} vektorunun OX oxu üzrə a_x proyeksiyası olacaqdır. Vektorun proyeksiyası “+” və ya “-” işarəsi ilə götürülən skalyar kəmiyyətdir:

a_x proyeksiyası o halda müsbət götürülür ki, vektorun başlanğıcının proyeksiyasından sonunun proyeksiyasına doğru vektor istiqamətində gedilsin: $a_x > 0$ (ş.1, a);

a_x proyeksiyası o halda mənfi götürülür ki, vektorun başlanğıcının proyeksiyasından sonunun proyeksiyasına doğru vektor istiqamətinin əksinə gedilsin: $a_x < 0$ (ş.1, b).



Ş. 1

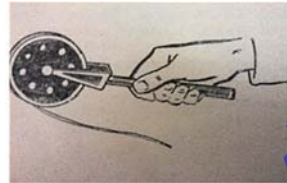
Təqdimatların dinlənilməsindən sonra vaxt imkan verərsə, qruplara verilən xəritədə məntəqələrarası nəqliyyat xətlərini (hava, avtomobil və dəmir yolu) uzunluğunun kurvimetrlə ölçülməsinə (bax: *Fizika-6*) dair maraqlı təcrübə aparmaq tapşırılı bilər.

Təcrübənin gedişi. Bunun üçün kurvimetr və Azərbaycanın fiziki xəritəsi tələb olunur (ş. 2, a). Kurvimetrin iş prinsipi şagirdlərdən soruşulur, onlar çətinlik çəkdikdə müəllim özü lazımı məlumat verir. Şagirdlər xəritə üzrə kurvimetrdən istifadə edərək ixtiyari iki məntəqə arasındakı müxtəlif nəqliyyat xətlərinin uzunluğunu təyin edirlər.

Kurvimetri şagirdlər özləri də sadə üsulla hazırlaya bilərlər. Bu məqsədlə ucunda blok olan çubuqdan istifadə edilir (ş.2,b): əvvəlcə blokun çevrə uzunluğu ölçülür, blok trayektoriya üzrə hərəkət etdikdə isə onun dövrlərinin sayı hesablanıb çevrə uzunluğuna vurulur. Beləliklə edilən yolun uzunluğu təyin edilir. Alınan qiymətə və xəritənin məşabına görə uyğun hesablamalar aparılır və məsafələ km -lə təyin edilir.



a)



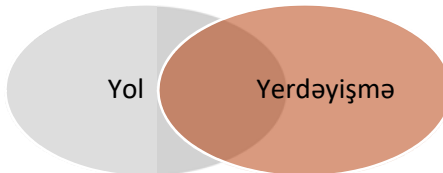
b)

Ş. 2

Müəllim vaxta qənaət məqsədilə texniki imkanları olan siniflərdə “AktivInspire”, “Mimio”, “Power Point” proqramlarının birində yol və yerdəyişmə ilə bağlı film nümayiş etdirə bilər.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər.

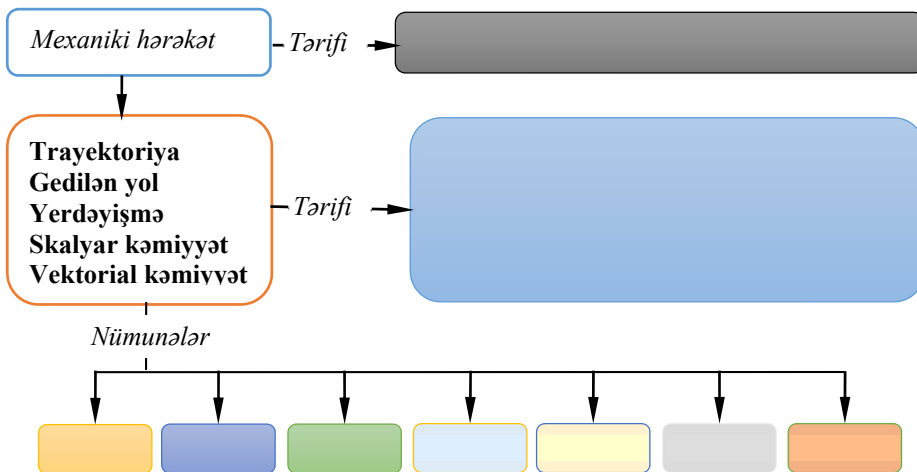
Verilən anlayışları Venn diaqramında müqayisə etmək olar.



Dərsləyin “Diqqət!” çərçivəsindəki materialı izah edərkən fikirləri sxemlərlə şərh etmək məqsəduyğundur.

Yaradıcı təbiiqetmə mərhələsində **D blokundakı** tapşırıq yerinə yetirilir. Tapşırığın həlli dərsləkdə verilmişdir, şagirdlərdən tələb olunan müzakirə mərhələsində verilən sonuncu iki sualdan – “*Velosipedçi A nöqtəsindən C nöqtəsinə gəldikdə gedilən yol və yerdəyişmənin modulu nəyə bərabərdir?*” və “*Velosipedçi bir tam dövr etdikdən sonra yenə A nöqtəsinə gələrsə, onun getdiyi yol və yerdəyişmənin modulu nəyə bərabər olar?*” suallarından irəli gələn uyğun hesablamaları apara bilmək bacarıqlarını nümayiş etdirməkdir. Daha sonra onlar vektorların paraleloqram və üçbucaq üsulları ilə toplanması qaydalarını yerinə yetirirlər.

Mövzunun “Nə öyrəndiniz” hissəsində (**E bloku**) şagirdlər verilən açar sözlərin mənasını izah etməklə dərslə boyunca öyrəndikləri əsas bilikləri aşağıda verilən cədvəl şəklində müstəqil olaraq ümumiləşdirirlər.



Şagirdlərin özlərini qiymətləndirmələri üçün mövzunun sonunda “Gündəlik həyatınızla əlaqələndirin”, “Özünüzü qiymətləndirin” hissəsində verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilə bilər.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Fərqləndirmə	“Gedilən yol” və “yerdəyişmə” anlayışlarını deklarativ bilik əsasında fərqləndirir.	“Gedilən yol” və “yerdəyişmə” anlayışlarını anlayaraq fərqləndirir.	“Gedilən yol” və “yerdəyişmə” anlayışlarını təhlil əsasında fərqləndirir.	“Gedilən yol” və “yerdəyişmə” anlayışlarını dəyərləndirməklə fərqləndirir.
Təyinat	Yerdəyişmənin seçilən koordinat oxları üzərində proyeksiyasını müəllimin köməyi ilə təyin edir.	Yerdəyişmənin seçilən koordinat oxları üzərində proyeksiyasını anlayaraq təyin edir.	Yerdəyişmənin seçilən koordinat oxları üzərində proyeksiyasını analiz-sintez etməklə təyin edir.	Yerdəyişmənin seçilən koordinat oxları üzərində proyeksiyasını riyaziyyatla inteqrasiya yaratmaqla təyin edir.
Təqdimat	Yol və yerdəyişmə anlayışlarına aid yalnız qrup fəaliyyətində nəzəri araşdırmalar aparır və nəticələrini təqdim edir.	Yol və yerdəyişmə anlayışlarına aid sərbəst nəzəri araşdırmalar aparır və nəticələrini təqdim edir.	Yol və yerdəyişmə anlayışlarına aid qazandığı biliklərin təhlili əsasında nəzəri araşdırmalar aparır və nəticələrini təqdim edir.	Yol və yerdəyişmə anlayışlarına aid ümumiləşmələr edərək nəzəri araşdırmalar aparır və nəticələrini təqdim edir.
Məsələhəllət	Yerdəyişmənin proyeksiyasının və gedilən yolun təyininə dair kəmiyyət və keyfiyyət xarakterli sadə qrafik məsələlər həll edir.	Yerdəyişmənin proyeksiyasının və gedilən yolun təyininə dair kəmiyyət və keyfiyyət xarakterli orta çətinlik dərəcəli qrafik məsələlər həll edir.	Yerdəyişmənin proyeksiyasının və gedilən yolun təyininə dair yalnız kəmiyyət xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli qrafik məsələlər həll edir.	Yerdəyişmənin proyeksiyasının və gedilən yolun təyininə dair kəmiyyət və keyfiyyət xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli qrafik məsələlər həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Ev tapşırığı. Şagird qruplarına “Yol və yerdəyişmə” mövzusunda elektron təqdimat hazırlamaq tapşırılı bilər.

Dərs 3/Mövzu: 1.3. DÜZXƏTLİ BƏRABƏRSÜRƏTLİ HƏRƏKƏT. SÜRƏT

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.</p> <p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p> <p>3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübələrlə yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p> <p>3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none">• Düzxətli bərabərsürətli hərəkətin fiziki mahiyyətini şərh edir.• Düzxətli bərabərsürətli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqələri müəyyən edir.• Düzxətli bərabərsürətli hərəkətə aid təcrübələr aparır, nəticələrini təqdim edir.• Düzxətli bərabərsürətli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı asılılıqlara aid məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dərslində verilən mətndən başqa, 7-ci sinif “Fizika” fənnindən şagirdlərin öyrəndikləri biliyə əsaslanan sual və ya məsələ ilə başlanıla bilər:

• Təbiətdə cisimlərin bərabər sürətlə və dəyişən sürətlə hərəkətinə hansı nümunələri söyləyə bilərsiniz?

• *5 saniyədə 20 m və 20 saniyədə 10 m yol gedən iki cisimdən hansı daha böyük sürətlə hərəkət edir? Nə üçün?*

Şagirdlərin fəallığını artırmaq məqsədilə “Fizika-multimedia” dərslindəki uyğun mövzu materiallarından və animasiyalardan istifadə oluna bilər.

Şagirdlər fərziyyələrini irəli sürdükcə tədqiqat sualı formalaşır.

Tədqiqat sualı: *Düzxətli bərabərsürətli hərəkət nə deməkdir?*

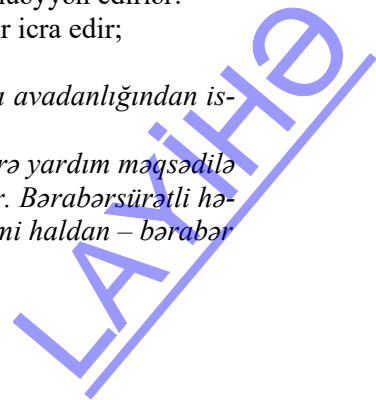
Şagirdlər qruplara bölünür və dərsləyin **B blokunda** verilən “Kürəciyin düzxətli hərəkətinin tədqiqi” araşdırmasını icra edirlər. Əgər araşdırmanın icrası üçün kifayət qədər cihaz və avadanlıq yoxdursa onu müəllim qruplardan dəvət olunmuş şagirdlərin köməyi ilə nümayiş etdirə bilər. Hərəkətin xarakterini aydınlaşdırmaq üçün özlü mayədə hərəkət edən cismin vəziyyətini bərabər zaman fasilələrində qeyd etmək zəruridir. Şagirdlər aparılan ölçmə və hesablamalardan müəyyən edirlər:

1) kürəciyə bərabər zaman fasilələrində bərabər yerdəyişmələr icra edir;

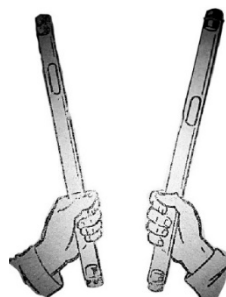
2) kürəciyə bərabərsürətli düzxətli hərəkət edir.

Tövsiyə-1. *Təbiət fənləri üzrə labdisk rəqəmsal laboratoriya avadanlığından istifadə etməklə bu araşdırmanı yerinə yetirmək olar.*

Tövsiyə-2. *Problemi həlletmə və mənimsəmə işində şagirdlərə yardım məqsədilə müəllim dərslərdə verilməyən tapşırıqlara da müraciət edə bilər. Bərabərsürətli hərəkət hərəkətin xüsusi halıdır, ona görə də nümayiş daha ümumi haldan – bərabər*



zaman fasilələrində cismin müxtəlif yollar qət etdiyi hərəkətdən başlamaq lazımdır və yalnız bundan sonra bərabərsürətli hərəkətin xüsusiyyətlərini aydınlaşdırmaq olar. “Sürət” anlayışına daha sadə yanaşmaq üçün sürətləri müxtəlif olan, ancaq ayrılıqda hər ikisi bərabərsürətlə hərəkət edən iki cismi, məsələn, suda hava qabarcıqlarını eyni vaxtda nümayiş etdirmək lazımdır (Ş. 1). Yaxşı olar ki, nümayiş olunan təcrübələrdə metronomdan istifadə olunsun. Ona görə ki, şagird cismin hərəkətinə uyğun zaman fasilələrini metronomun səsi ilə də müqayisə edə bilər. Bərabərsürətli hərəkətdə sürətə əvvəlcə yola, sonra isə yerdəyişməyə görə tərif verilməsi məqsədəuyğundur.



Ş. 1

Bundan sonra qruplar dərsləyin **C blokunda** verilən nəzəri dərs materialını anlayaraq müzakirə edir və təqdimat hazırlayır. Təqdimatların müzakirəsindən sonra sinfə belə bir diqqətçəkən sualla müraciət oluna bilər:

• Yerdəyişmənin dəyişmə yeyinliyini xarakterizə etmək üçün hərəkətin fəza-zaman xarakteristikasını necə izah etmək olar?

Şagirdlər müxtəlif fərziyyələr irəli sürürlər.

Tövsiyə-3. Yerdəyişmə və sürəti təyin etmək üçün, adətən, bu kəmiyyətlərin vektoru deyil, proyeksiyaları daxil olan düsturlardan istifadə edilir: $s_x = v_x t$.

Burada nəzərə alınır ki, $s_x = x - x_0$. Beləliklə, şagirdlər koordinatın zamandan asılılıq ifadəsini alırlar: $x - x_0 = v_x t \rightarrow x = x_0 + v_x t$.

Şagirdlər bilirlər ki, verilən tənlik xəttidir. Riyaziyyatdan məlumdur ki, xətti $y = kx + b$ funksiyasının qrafiki düz xətdir. Daha sonra koordinat-zaman qrafikinə müxtəlif variantları araşdırılır.

Şagirdlər “Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsindəki məsələnin həll nümunəsinə əsasən “Gündəlik həyatınızla əlaqələndirin” bölməsindəki məsələni çətinlik çəkmədən həll edə bilərlər.

Təklif olunan sxem və cədvəllər. Şagirdlərin təlim nəticələrini yüksəltmək məqsədilə onlara aşağıdakı cədvəli doldurmaq tövsiyə edilir:

Anlayış	Tərfi	Düsturu	Təsviri	Vahidi
Sürət				
Düzxətli bərabərsürətli hərəkət				
Sürətin oxa proyeksiyası				
Düzxətli bərabərsürətli hərəkətdə gedilən yol				
Düzxətli bərabərsürətli hərəkətdə yerdəyişmə				

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şərhetmə	Düzxətli bərabər-sürətli hərəkətin fiziki mahiyyətini deklarativ bilik əsasında şərh edir.	Düzxətli bərabər-sürətli hərəkətin fiziki mahiyyətini anlayaraq şərh edir.	Düzxətli bərabər-sürətli hərəkətin fiziki mahiyyətini analiz-sintez etməklə şərh edir.	Düzxətli bərabər-sürətli hərəkətin fiziki mahiyyətini ümumiləşmələr əsasında şərh edir.
Müəyyənətmə	Düzxətli bərabər-sürətli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqələri yalnız formal xarakterli biliklər əsasında müəyyən edir.	Düzxətli bərabər-sürətli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqələri praktik nümunələr əsasında müəyyən edir.	Düzxətli bərabər-sürətli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqələri təhlil əsasında müəyyən edir.	Düzxətli bərabər-sürətli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqələri dəyərləndirməklə müəyyən edir.
Təqdimətmə	Düzxətli bərabər-sürətli hərəkətə aid yalnız qrup fəaliyyətində təcrübələr aparır, nəticələrini təqdim edir.	Düzxətli bərabər-sürətli hərəkətə aid sərbəst olaraq təcrübələr aparır, nəticələrini təqdim edir.	Düzxətli bərabər-sürətli hərəkətə aid təhlil əsasında təcrübələr aparır, nəticələrini təqdim edir.	Düzxətli bərabər-sürətli hərəkətə aid ümumiləşmələr əsasında təcrübələr aparır, nəticələrini təqdim edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Düzxətli bərabər-sürətli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı asılılıqlara aid sadə məsələlər qurur və həll edir.	Düzxətli bərabər-sürətli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı asılılıqlara aid orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Düzxətli bərabər-sürətli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı asılılıqlara aid yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Düzxətli bərabər-sürətli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı asılılıqlara aid yüksək çətinlik dərəcəli müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 4/ Mövzu: 1.4. DÜZXƏTLİ DƏYİŞƏNSÜRƏTLİ HƏRƏKƏT. TƏCİL

<p>Alt STANDARTLAR</p>	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.</p> <p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p> <p>3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.</p> <p>3.2.1. Texnikanın inkişafında iş prinsipi mexaniki və istilik hadisələrinə əsaslanan qurğulara dair təqdimatlar edir.</p>
<p>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Düzxətli dəyişənsürətli hərəkətin fiziki mahiyyətini şərh edir. • Düzxətli dəyişənsürətli hərəkəti xarakterizə edən bəzi kinematik kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni izah edir. • Düzxətli dəyişənsürətli hərəkətə aid nəzəri araşdırmalar aparır və nəticələrini təqdim edir. • Düzxətli dəyişənsürətli hərəkəti xarakterizə edən orta sürət və təcilə aid məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma mərhələsini dərslikdə verilən materialdan əlavə, aşağıda verilən kəmiyyət xarakterli eksperimental məsələnin həlli ilə də həyata keçirmək olar.

Məsələ. *Mail novda kürənin və şüşə borudakı suda hava qabarcığının bərabər zaman fasilələrində yerdəyişmə və sürətlərinin modullarını müqayisə edin.* Məsələnin həllindən çıxan nəticə əsasında tədqiqat sualı formalaşdırılır.

Tədqiqat sualı: *Düzxətli dəyişənsürətli hərəkət hansı kəmiyyətlərlə xarakterizə olunur və bu kəmiyyətlər düzxətli bərabərsürətli hərəkətin xarakteristikalarından nə ilə fərqlənir?*

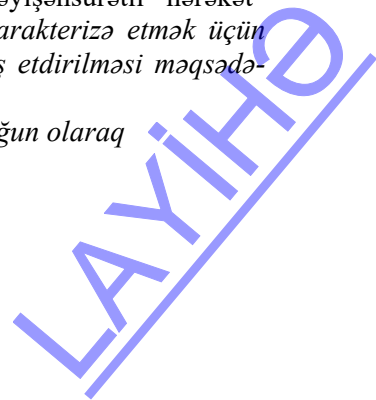
Şagirdlər qruplaşdırılır və **B blokunda** verilən “Sürət dəyişməsinin yeyinliyi nə demək dir?” araşdırması yerinə yetirilir. Şagirdlər verilən sxem əsasında A–B, B–C, A–C məsafələrində təyyarənin sürətinin dəyişmə yeyinliklərini təyin edir, onun hansı kəmiyyəti müəyyən etməsinə dair fərziyyələ irəli sürülür.

Şagird qrupları müxtəlif oxu üsulları ilə dərsliyin **C blokunda** verilən nəzəri materialla tanış olmaqla məlumat mübadiləsi mərhələsini yerinə yetirirlər.

Tövsiyə-1. “Fizika-multimedia” diskindən “Düzxətli dəyişənsürətli hərəkət” mövzusunda *link* aktivləşdirilib *dəyişənsürətli hərəkəti xarakterizə etmək üçün orta sürətin hesablanması üçün müxtəlif hal üçün nümayiş etdirilməsi məqsədə uyğundur.*

I hal. *Maddi nöqtə ardıcıl t_1, t_2, \dots, t_n zaman fasilələrində uyğun olaraq $s_{1x}, s_{2x}, \dots, s_{nx}$ yerdəyişməsini icra etmişdir. Bu halda:*

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



II hal. Maddi nöqtə ardıcıl t_1, t_2, \dots, t_n zaman fasilələrində uyğun olaraq $v_{1x}, v_{2x}, \dots, v_{nx}$ sürətləri icra etmişdir. Bu halda

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

$t_1 = t_2 = \dots = t_n$ olarsa:

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

İki ardıcıl bərabər zaman fasiləsi üçün orta sürət:

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

III hal. Maddi nöqtə ardıcıl $s_{1x}, s_{2x}, \dots, s_{nx}$ yerdəyişmələrini uyğun olaraq $v_{1x}, v_{2x}, \dots, v_{nx}$ sürətləri ilə icra etmişdir. Bu halda yerdəyişməyə görə orta sürət:

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

Burada $s_{1x} = s_{2x} = \dots = s_{nx}$ olarsa,

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

Yerdəyişmənin iki bərabər hissəsi üçün:

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

Tövsiyə-2. Şagirdlərin diqqətinin “bərabərtəcilli hərəkət” anlayışının mənimsənilməsinə yönəldilməsi məqsədəuyğundur, çünki sadəlik üçün bundan sonrakı düzxətli hərəkətlərin həm kinematika, həm də dinamikasında, əsasən, bərabərtəcilli hərəkətə baxılacaq. Bu məqsədlə aşağıdakı sualların araşdırılması tövsiyə edilir:

- Düzxətli bərabərtəcilli hərəkət nə deməkdir?
- Düzxətli bərabərtəcilli hərəkətdə təcilin proyeksiyası-zaman qrafiki nədir?

Dərslərdə təqdim edilən məsələ tövsiyə I-də verilən materiallardan istifadə olunaraq həll edilir.

Təklif olunan sxem və cədvəllər.

Şagirdlərə “Dəyişən sürət” anlayışının xəritəsini qurmaq tapşırığının verilməsi onların uyğun mövzuya dair əldə etdikləri məlumatları ümumiləşdirə bilmək bacarıqlarını inkişaf etdirəcək.

Qiyətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şərhetmə	Düzxətli dəyişən-sürətli hərəkətin fiziki mahiyyətini deklarativ bilik əsasında şərh edir.	Düzxətli dəyişən-sürətli hərəkətin fiziki mahiyyətini anlayaraq şərh edir.	Düzxətli dəyişən-sürətli hərəkətin fiziki mahiyyətini analiz-sintez əsasında şərh edir.	Düzxətli dəyişən-sürətli hərəkətin fiziki mahiyyətini ümumiləşmələr əsasında şərh edir.

İzahetmə	Düzxətli dəyişən-sürətli hərəkəti xarakterizə edən bəzi kinematik kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni formal bilik əsasında izah edir.	Düzxətli dəyişən-sürətli hərəkəti xarakterizə edən bəzi kinematik kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni anlayaraq izah edir.	Düzxətli dəyişən-sürətli hərəkəti xarakterizə edən bəzi kinematik kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni təhlil əsasında izah edir.	Düzxətli dəyişən-sürətli hərəkəti xarakterizə edən bəzi kinematik kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni ümumiləşmələr aparmaqla izah edir.
Təqdimetmə	Düzxətli dəyişən-sürətli hərəkətə aid yalnız qrup fəaliyyətində nəzəri araşdırmalar aparır və nəticələrini təqdim edir.	Düzxətli dəyişən-sürətli hərəkətə aid sərbəst nəzəri araşdırmalar aparır və nəticələrini təqdim edir.	Düzxətli dəyişən-sürətli hərəkətə aid qazandığı biliklərin təhlili əsasında nəzəri araşdırmalar aparır və nəticələrini təqdim edir.	Düzxətli dəyişən-sürətli hərəkətə aid ümumiləşmələr edərək nəzəri araşdırmalar aparır və nəticələrini təqdim edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Düzxətli dəyişən-sürətli hərəkəti xarakterizə edən orta sürət və təcilə aid sadə məsələlər qurur və həll edir.	Düzxətli dəyişən-sürətli hərəkəti xarakterizə edən orta sürət və təcilə aid orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Düzxətli dəyişən-sürətli hərəkəti xarakterizə edən orta sürət və təcilə aid yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Düzxətli dəyişən-sürətli hərəkəti xarakterizə edən orta sürət və təcilə aid yüksək çətinlik dərəcəli müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 5/Mövzu: 1.5. DÜZXƏTLİ BƏRABƏRTƏCİLLİ HƏRƏKƏTDƏ SÜRƏT VƏ YERDƏYİŞMƏ

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.</p> <p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p> <p>3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübələrlə yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p> <p>3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Düzxətli bərabərtəcilli və bərabərsürətli hərəkətləri fərqləndirir. • Düzxətli bərabərtəcilli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqələri müəyyən edir. • Düzxətli bərabərtəcilli hərəkətə aid təcrübələr edərək nəticələrini təqdim edir. • Düzxətli bərabərtəcilli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı asılılıqlara aid məsələlər qurur və həll edir.

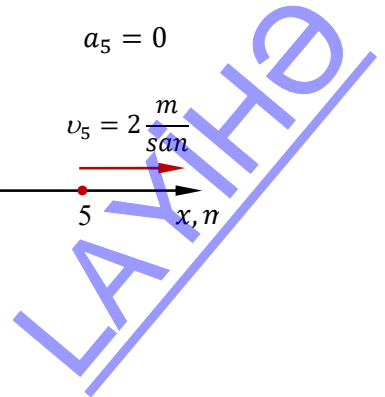
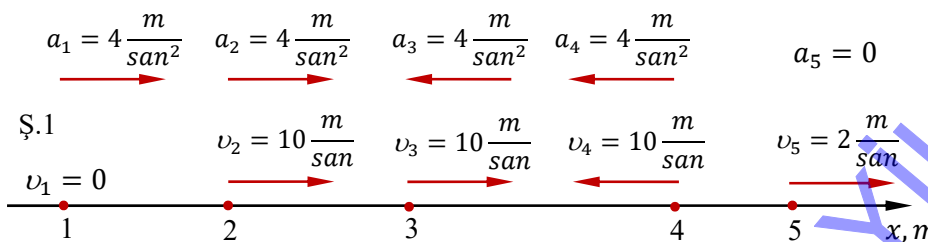
Maraqoyatma dərslikdə verilən məsələnin (**A bloku**) həlli ilə başlana bilər. Şagirdlər təyyarənin hər saniyədə sürət dəyişməsini müəyyənləşdirir, təcilin proyeksiyası-zaman qrafikini qurur, sürət və yerdəyişmənin proyeksiyalarını təyin edirlər. Tədrisən tədqiqat sualı formalaşdırılır.

Tədqiqat sualı: *Bərabərtəcilli hərəkətdə sürət və yerdəyişmə zamandan necə asılıdır?*

Dərsin ikinci mərhələsində verilən kəmiyyət xarakterli eksperimental məsələ həll edilə bilər.

Tövsiyə. *Təlim nəticələri yüksək olan siniflərdə həmin mərhələni aşağıdakı məsələnin həlli əsasında da davam etdirmək olar.*

Məsələ. *Şəkildə maddi nöqtələrin müxtəlif vəziyyətləri, onların sürət və təcilin istiqaməti və modulları təsvir edilmişdir (ş.1). Hər bir nöqtə üçün sürətin proyeksiyasının düsturunu yazın və hərəkətə başladıqdan 5 san sonra sürətin proyeksiyasını təyin edin.*



Həlli:

$$1. v_{1x} = 4t; 5 \text{ san} - \text{dan sonra } v_{1x} = 4 \frac{m}{\text{san}^2} \cdot 5 \text{ san} = 20 \frac{m}{\text{san}}.$$

$$2. v_{2x} = 10 + 4t; 5 \text{ san} - \text{dan sonra } v_{2x} = 10 \frac{m}{\text{san}} + 4 \frac{m}{\text{san}^2} \cdot 5 \text{ san} = 30 \frac{m}{\text{san}}.$$

$$3. v_{3x} = 10 - 4t; 5 \text{ san} - \text{dan sonra } v_{3x} = 10 \frac{m}{\text{san}} - 4 \frac{m}{\text{san}^2} \cdot 5 \text{ san} = -10 \frac{m}{\text{san}}.$$

$$4. v_{4x} = -10 - 4t; 5 \text{ san} - \text{dan sonra } v_{4x} = -10 \frac{m}{\text{san}} - 4 \frac{m}{\text{san}^2} \cdot 5 \text{ san} = -30 \frac{m}{\text{san}}.$$

$$5. v_{5x} = 2; 5 \text{ san} - \text{dan sonra } v_{5x} = 2 \frac{m}{\text{san}}.$$

Məlumat mübadiləsi mərhələsi “Ziqzaq” üsulunun tətbiqi ilə həyata keçirilə bilər: qruplar “doğma” və “ekspert” qruplarına ayrılır.

“Ekspert” qrupuna aşağıdakı tapşırıqlar verilə bilər:

I qrup. Düzxətli bərabərtəcilli hərəkətdə sürət.

II qrup. Düzxətli bərabərtəcilli hərəkətdə yerdəyişmə.

III qrup. Bərabəryeyinləşən və bərabəryavaşayan hərəkətlərin riyazi düsturları.

IV qrup. Bərabəryeyinləşən və bərabəryavaşayan hərəkətdə sürət, yerdəyişmə və təcilin qrafik təsviri.

“Doğma” qrupuna aşağıdakı tapşırıqlar verilə bilər:

I və IV qruplar. Bərabəryeyinləşən və bərabəryavaşayan hərəkətlərin riyazi düsturları.

II və III qruplar. Bərabəryeyinləşən və bərabəryavaşayan hərəkətdə sürət, yerdəyişmə və təcilin qrafik təsviri.

Qruplar işlərini təqdim edir, yaranan suallar araşdırılır. Müzakirə zamanı şagirdlərin düzxətli bərabərtəcilli hərəkətdə sürət və yerdəyişmənin verilən tənliklərinə əsasən onların zamandan asılılıq qrafiklərini qura bilmək və ya verilən uyğun qrafiklərə görə yerdəyişmə və sürətin proyeksiyalarının tənliklərinin yaza bilmək bacarıqlarına yiyələnmə səviyyələri yoxlanılır.

D blokunda verilmiş “Qrafikləri uyğunlaşdırma bilərsinizmi?” araşdırması icra olunur. Araşdırma qruplarda yerinə yetirilir. Burada məqsəd şagirdlərə düzxətli bərabərtəcilli hərəkət edən maddi nöqtənin sürət proyeksiyasının zamandan asılılıq qrafikinə əsasən yerdəyişmə və təcilin proyeksiyasının zamandan asılılıq qrafiklərini qura bilmək bacarıqlarını aşılamaqdır.

Təklif olunan sxem. Şagirdlərə “Düzxətli bərabərtəcilli hərəkətdə sürət və yerdəyişmə” müddəasının anlayışlar xəritəsinin qurulması tapşırıla bilər.

Refleksiya. Verilmiş meyarlar əsasında öz fəaliyyətinizi təhlil edin:

- Dərstdə müsbət hislər yaradan nə oldu?
- Dərstdə ən yaxşı nəyi qiymətləndirirsiniz?
- Dərstdə hansı tapşırığın yerinə yetirilməsində çətinlik çəkdiyiniz?
- Nəyi başa düşmədiyiniz?
- Hansı tapşırıq üzərində yenə işləmək istədiyiniz?

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Fərqləndirmə	Düzxətli bərabərtəcilli və bərabərsürətli hərəkətləri formal olaraq fərqləndirir.	Düzxətli bərabərtəcilli və bərabərsürətli hərəkətləri anlayaraq fərqləndirir.	Düzxətli bərabərtəcilli və bərabərsürətli hərəkətləri təhlil əsasında fərqləndirir.	Düzxətli bərabərtəcilli və bərabərsürətli hərəkətləri dəyərləndirmə əsasında fərqləndirir.
Müəyyənetmə	Düzxətli bərabərtəcilli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqələri deklarativ bilik əsasında müəyyən edir.	Düzxətli bərabərtəcilli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqələri anlayaraq müəyyən edir.	Düzxətli bərabərtəcilli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqələri analiz-sintez əsasında müəyyən edir.	Düzxətli bərabərtəcilli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqələri ümumiləşmələr əsasında müəyyən edir.
Təqdim etmə	Düzxətli bərabərsürətli hərəkətə aid yalnız qrup fəaliyyətində təcrübələr edərək nəticələrini təqdim edir.	Düzxətli bərabərsürətli hərəkətə aid sərbəst olaraq təcrübələr edərək nəticələrini təqdim edir.	Düzxətli bərabərsürətli hərəkətə aid təhlil əsasında təcrübələr edərək nəticələrini təqdim edir.	Düzxətli bərabərsürətli hərəkətə aid ümumiləşmələr əsasında təcrübələr edərək nəticələrini təqdim edir.
Məsələqurma və məsələhəll etmə	Düzxətli bərabərtəcilli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı asılılıqlara aid sadə məsələlər qurur və həll edir.	Düzxətli bərabərtəcilli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı asılılıqlara aid orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Düzxətli bərabərtəcilli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı asılılıqlara aid yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Düzxətli bərabərtəcilli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı asılılıqlara aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və hər şagirdin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 6/ MƏSƏLƏ HƏLLİ

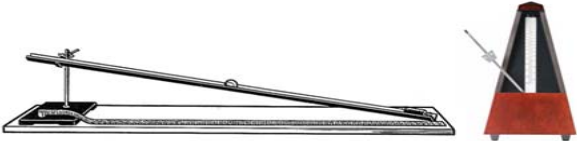
Burada fəslin sonunda verilən məsələlərdən **1.1 ÷ 1.13** sayılı tapşırıqlar həll oluna bilər.

Dərs 7/ Praktiki iş.
BƏRABƏRTƏCİLLİ HƏRƏKƏT ÜÇÜN “YOLLAR QANUNU”

Alt STANDARTLAR	3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübələrlə yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	• Bərabərtəcilli hərəkətdə yollar qanununu təcrübədən müəyyənləşdirərək nəticələrini təqdim edir.

İşin məqsədi şagirdlərə izah olunur, onların yerinə yetirilmə ardıcılığı müəyyən edilir. Təqdim olunan dərs nümunəsi qruplarla iş üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Təchizat: Qaliley novu, kürəcik, metal silindr (xüsusi istilik tutumu dəstindən), metronom (və ya saniyəölçən), ölçü lenti, mufta və tutqacı olan ştativ.

Fəaliyyət	Şagirdlərdə inkişaf etdiriləcək bacarıqlar	Qiymətləndirmə (şagirdlər özləri aparır)
Şagirdlər praktik işin adını iş vərəqinə yazır		
I mərhələ. Kürəciyin hərəkət təcilinə ölçülməsi		
<i>Tapşırıq 1.</i> Novu ştativə kiçik bucaq altında maili bərkitmək, novun sonunda tormozlayıcı silindr yerləşdirmək, metronomu dəqiqədə 120 zərbəyə tənzimləmək.	Laboratoriya avadanlıqlarını tanıma və onlardan istifadə etmə.	Qruplara bir-birini yoxlamaları tapşırıqlar. Onlar növbə ilə tapşırığı yerinə yetirirlər. Hər düzgün addım üçün 2 bal əlavə olunur. Maksimum 4 bal ola bilər.
<i>Tapşırıq 2.</i> Kürəciyi novun yuxarı hissəsindən təkansız buraxmaq və həmin an metronomu işə salmaq. Novun mailliyini elə tənzimləmək ki, metronomun 4-cü zərbəsində kürəcik silindrlə toqquşsun. Bu hal üçün kürəciyin hərəkət müddəti 2 san , kürəciyin getdiyi məsafə isə $s = 132 \text{ sm} \pm 1 \text{ sm}$ olur.	Cihaz və avadanlıqları təcrübənin icra tələbinə uyğun tənzimləmə. Ölçü vasitələrində istifadə etmə və kəmiyyətlərin qiymətlərini ölçə bilmə.	Şagirdlər yoldaşlarının fəaliyyətini yoxlayırlar. Onlar kürəciyi novun yuxarı hissəsindən təkansız buraxmaqla metronomu tələb olunan tezliyə tənzimləyərək praktik tapşırığı yerinə yetirirlər. Tapşırığın hər bir hissəsinin düzgün yerinə yetirilməsinə 2 bal əlavə olunur. Maksimum 4 bal ola bilər.
Praktiki işin təsviri		
<i>Tapşırıq 3.</i> Sükunət halından ($v_0 = 0$) hərəkətə başlayan kürəciyin təcilinə modulunu $a = \frac{2s}{t^2}$ düsturuna əsasən hesablamaq.	Fiziki kəmiyyətlərin ədədi qiymətlərini praktik təyinetmə. Fiziki kəmiyyətlər arasında əlaqələri müəyyən etmə və hesablama apara bilmə.	Şagirdlər təkansız buraxılan kürəciyin mail novda 100 sm, 120 sm və 132 sm yollarını getməyə sərf etdiyi zaman fasilələrini ölçür, alınan uyğun ifadələrə əsasən $a = \frac{2s}{t^2}$ düsturundan kürəciyin təcilinə modulunu hesablayırlar. İşin nəticəsini siz qiymətləndirirsiniz. Maksimum 6 bal ola bilər (hər mərhələ üçün maksimum 2 bal).

II mərhələ. Yollar qanununun müəyyənləşdirilməsi					
<p><i>Tapşırıq 1.</i> Təcrübə şəraiti dəyişdirilmədən o, ardıcıl zaman fasilələri üçün təkrarlanır: kürəciyin ardıcıl $t_1 = 1 \text{ san}, t_2 = 2 \text{ san}, t_3 = 3 \text{ san}, t_4 = 4 \text{ san}$ müddətlərində getdiyi yolların $l = \frac{at^2}{2}$ düsturuna əsasən hesablanması.</p>		<p>Fiziki kəmiyyətlərin ədədi qiymətlərini təcrübə təyinetmə. Fiziki kəmiyyətlər arasında əlaqələri müəyyən etmə və hesablama apara bilmə.</p>		<p>İşin nəticəsini müəllim qiymətləndirir. Maksimum 8 bal ola bilər (zaman fasilələrinə uyğun hər mərhələ üçün 2 bal).</p>	
<p><i>Tapşırıq 2.</i> Alınan ifadələr verilən cədvəldə qeyd edilir, yolların nisbətindən nəyə bərabər olduğu – “yollar qanunu” müəyyənləşdirilir: $l_1: l_2: l_3: l_4 = \dots?$</p>		<p>Fiziki kəmiyyətlərin ədədi qiymətlərini təcrübə təyinetmə. Fiziki kəmiyyətlər arasında əlaqələri müəyyən etmə və hesablama apara bilmə.</p>		<p>İşin nəticəsini müəllim qiymətləndirir. Maksimum 3 bal ola bilər.</p>	
Cədvəl					
Təcrübənin sayı	Metronomun zərbələr sayı	$a, m/san^2$	s, m	t, san	$l_1: l_2: l_3: l_4 = \dots?$
1		$\approx 0,66$		1	
2				2	
3				3	
4				4	
Beləliklə: $l_1: l_2: l_3: l_4 = t_1^2: t_2^2: t_3^2: t_4^2$					
Nəticənin müzakirəsi. Bərabərtəcilli hərəkət üçün yollar qanunu nədən ibarətdir? Cavabımızı düsturla əsaslandırın.					
Şagirdlərə yığdıqları balların ümumi sayını hesablamaq və nəticəni iş vərəqinə yazmaq tapşırılır.		Ümumiləşdirmə		Maksimum 25 bal ola bilər: 5 ÷ 10 – <i>zəif</i> 11 ÷ 15 – <i>orta</i> 16 ÷ 20 – <i>yaxşı</i> 21 ÷ 25 – <i>çox yaxşı</i>	

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Təqdim etmə	Bərabərtəcilli hərəkətdə yollar qanununu təcrübədə yalnız qrupu fəaliyyətində müəyyənləşdirərək nəticələrini təqdim edir.	Bərabərtəcilli hərəkətdə yollar qanununu təcrübədə sərbəst müəyyənləşdirərək nəticələrini təqdim edir.	Bərabərtəcilli hərəkətdə yollar qanununu təcrübədə təhlil əsasında müəyyənləşdirərək nəticələrini təqdim edir.	Bərabərtəcilli hərəkətdə yollar qanununu təcrübədə dəyərləndirmə əsasında müəyyənləşdirərək nəticələrini təqdim edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 8/Mövzu: 1.6. CİSMİN SƏRBƏSTDÜŞMƏSİ

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.</p> <p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p> <p>3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübələrlə yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p> <p>3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Cismın şaquli yuxarı və aşağı bərabərtəcilli hərəkətini şərh edir. • Sərbəstdüşmə təcilinın fiziki mahiyyətini izah edir. • Sərbəstdüşmə təcilinə aid təcrübələr edərək nəticələrini təqdim edir. • Sərbəstdüşmə təcilinə aid məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dərslıkdə verilən tarixi material və suallarla başlaya bilər:

- *Hündürlükdən düşən cisimlərin hərəkəti hansı xarakterlidir?*

Cavab: bərabəryeyinləşən.

- *Qalileyin apardığı bu eksperimentdən çıxan mühüm nəticə nədir?*

Cavab: Hündürlükdən sərbəst düşən ixtiyari kütləli cisim eyni təcillə bərabəryeyinləşən hərəkət edir.

Şagirdlərin fərziyyələri isə müxtəlif ola bilər, onların bəziləri lövhədə yazılır.

Tədrıcən tədqiqat sualı formalaşır.

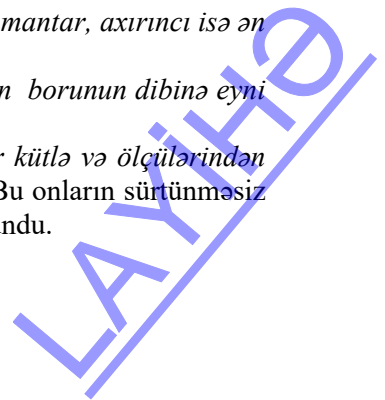
Tədqiqat sualı: *Hündürlükdən sərbəst düşən cismin hərəkəti hansı xarakterlidir?*

Şagirdlər qruplaşdırılır, onlar dərslıyın **B blokunda** verilən “**Cisimlərin eyni vaxtda düşməsinə səbəb nədir?**” araşdırmasını icra edirlər. Əvvəlcə “Nyuton borusu” nümayiş edilir, onun quruluşu izah olunur. Sonra şagirdlər araşdırmanı verilən təlimata uyğun icra edirlər. *Onlar aşağıdakı hadisələri müşahidə edirlər:*

a) *müxtəlif kütlə və ölçüyə malik cisimlər içərisində hava olan borunun dibinə müxtəlif ardıcılıqla düşür: kütləsi böyük qırma ən tez, sonra mantar, axırncı isə ən yüngül olan lələk düşür;*

b) *müxtəlif kütlə və ölçüyə malik cisimlər havası çıxarılan borunun dibinə eyni vaxtda düşür.*

Araşdırmadan yeni nəticə “kəşf” olunur: bütün cisimlər kütlə və ölçülərindən asılı olmayaraq sərbəstdüşmə halında eyni təcillə malikdir! Bu onların sürtünməsiz mühıtdə hündürlükdən düşükləri zaman aydın müşahidə olundu.



Məlumat mübadiləsi mərhələsi dərsləyin **C blokunda** verilən nəzəri materialla tanış olub təqdimat hazırlığı ilə reallaşdırılır. Təqdimatlarda aşağıdakı məsələlərin əhatə edilməsi tövsiyə olunur:

- Sərbəstdüşmə hadisəsi.
- Sərbəstdüşmə təcili haqqında anlayış.
- Müəyyən h hündürlüyündən şaquli sərbəst düşən cismin hərəkət tənliyi.
- Sərbəst düşən cismin yerdəyişmə-zaman, sürət-zaman, təcil-zaman qrafikləri.
- Şaquli yuxarı atılan cismin hərəkət tənliyi.
- Şaquli yuxarı atılan cismin yerdəyişmə-zaman, sürət-zaman, təcil-zaman qrafikləri.

Tövsiyə. Təlim nəticələri yüksək olan siniflərdə cismin şaquli hərəkətini xarakterizə edən aşağıdakı məlumatları vermək olar.

Cisim sərbəst düşməyə başlayandan t san sonra onun sürəti və düşdüyü hündürlük:

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

Orta sürət:

$$v_{or} = \frac{v}{2} = \frac{gt}{2}.$$

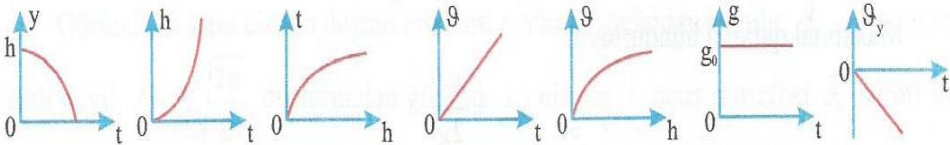
$$\text{Düşmə müddəti: } t_d = \sqrt{\frac{2h}{g}}.$$

Cismin n -ci saniyədə getdiyi yol: $\Delta h = \frac{(2n-1)}{2} \cdot g$.

Sərbəstdüşmədə cismin koordinatının zamandan asılılıq düsturu (hərəkət tənliyi):

$$y = y_0 - h = y_0 - \frac{gt^2}{2}.$$

Sərbəstdüşmə hərəkətinin qrafikləri (y oxu şaquli yuxarı yönəlmişdir):



Başlanğıc sürətlə şaquli istiqamətdə yuxarı atılmış cisim \vec{g} təcili ilə bərabəryavaşayan hərəkət edərək maksimal hündürlüyə (M nöqtəsinə) çatır və ani olaraq həmin nöqtədə dayanır. Daha sonra M nöqtəsindən sərbəst düşərək aşağıya doğru bərabəryeyinləşən hərəkət edir.

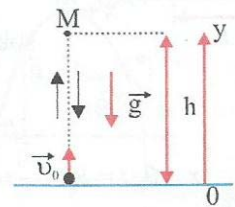
\vec{v}_0 sürəti ilə şaquli yuxarı atılmış cismin hərəkət tənlikləri:

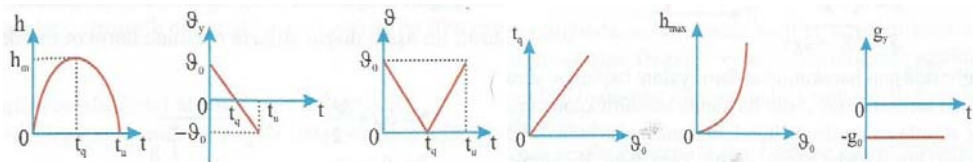
$$h = v_0 t - \frac{gt^2}{2}; v = v_0 - gt; v = \sqrt{v_0^2 - 2gh}.$$

Cismin maksimal hündürlüyə qalxma zamanı və uçuş müddəti: $t_q = \frac{v_0}{g}; t_u = \frac{2v_0}{g}$.

Maksimal qalxma hündürlüyü: $h_{max} = \frac{v_0^2}{2g}$;

Bu hərəkətin qrafikləri aşağıdakılardır:





“Təbiiqetmə” mərhələsində dərslikdə verilən, yaxud da oxşar məsələlər həll edilə bilər. Şaquli yuxarı atılan cisim hansı trayektoriya üzrə hərəkət edir?

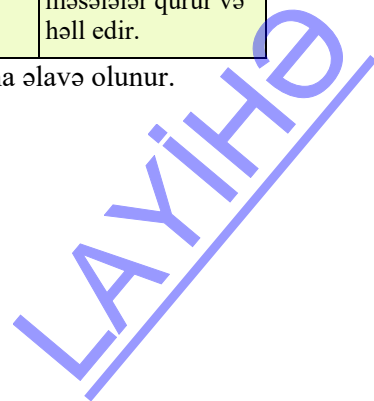
Təklif olunan sxem və cədvəllər.

Şagirdlərə “Bərabərtəcilli hərəkət” anlayışının xəritəsini qurmaq tapşırığı verilə bilər.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şərhetmə	Cismin şaquli yuxarı və aşağı bərabərtəcilli hərəkətini deklarativ bilik əsasında şərh edir.	Cismin şaquli yuxarı və aşağı bərabərtəcilli hərəkətini anlayaraq şərh edir.	Cismin şaquli yuxarı və aşağı bərabərtəcilli hərəkətini analiz-sintez əsasında şərh edir.	Cismin şaquli yuxarı və aşağı bərabərtəcilli hərəkətini ümumiləşmələr əsasında şərh edir.
İzahetmə	Sərbəstdüşmə təcilinə fiziki mahiyyətini formal xarakterli bilik əsasında izah edir.	Sərbəstdüşmə təcilinə fiziki mahiyyətini praktik nümunələr əsasında izah edir.	Sərbəstdüşmə təcilinə fiziki mahiyyətini təhlil aparmaqla izah edir.	Sərbəstdüşmə təcilinə fiziki mahiyyətini dəyərləndirməklə izah edir.
Təqdimetmə	Sərbəstdüşmə təcilinə aid yalnız qrup fəaliyyətində təcrübələr edərək nəticələrini təqdim edir.	Sərbəstdüşmə təcilinə aid sərbəst olaraq təcrübələr edərək nəticələrini təqdim edir.	Sərbəstdüşmə təcilinə aid təhlil əsasında təcrübələr edərək nəticələrini təqdim edir.	Sərbəstdüşmə təcilinə aid ümumiləşmələr əsasında təcrübələr edərək nəticələrini təqdim edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Sərbəstdüşmə təcilinə aid sadə məsələlər qurur və həll edir.	Sərbəstdüşmə təcilinə aid orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Sərbəstdüşmə təcilinə aid yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Sərbəstdüşmə təcilinə aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.



Dərs 9/Mövzu: 1.7. MEXANİKİ HƏRƏKƏTİN NİSBİLİYİ

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.</p> <p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin təbiiyyətinə dair təqdimatlar edir.</p> <p>3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none">• Mexaniki hərəkətin nisbiliyinin fiziki mahiyyətini şərh edir.• Mexaniki hərəkətin nisbiliyinə aid nəzəri araşdırmalar aparır və nəticələrini təqdim edir.• Yerdəyişmə və sürətin nisbiliyinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma mərhələsini dərslikdə verilən sadə, lakin maraqlı praktik məsələnin araşdırılması ilə reallaşdırmaq olar. Lakin onu rus yazıçısı İvan Buninin “Qatar-da” şeirindən iki misra və uyğun suallar ilə də başlamaq olar:

*Budur, çay üzərindəki metal körpü də
Gurultu ilə altımızdan keçdi...*

- Şeirə əsasən hərəkət edən nədir, sükunətdə olan hansı cisimdir?

(Cavab: Şeirə əsasən hərəkət edən körpüdür, sükunətdə olan isə qatardır).

- Qatarda olan bir sərnişin kimi yazıçı nəyi hesablama sistemi götürmüşdür?

(Cavab: Yazıçı-sərnişin hesablama sistemini qatarla bağlı götürmüşdür. Ona görə də qatar şərti olaraq tərpənməz hesab edilir. Onunla bağlı hesablama sistemində görə isə hərəkət edən körpüdür).

- Bu iki misra şeirdən cismin vəziyyəti və hərəkəti haqqında hansı nəticəyə gəlmək olar?

(Cavab:Şeirdən görünür ki, həm hərəkət, həm də cismin vəziyyəti nisbidir).

Tədqiqat sualları: *Eyni cisim eyni zamanda həm hərəkətdə, həm də sükunətdə ola bilərmi?*

Şagirdlərin fərziyyələri dinlənilir və uyğun cavablar şəxələndirmə cədvəlində qeyd edilir. Sonra şagirdlər qruplara ayrılır, onlara iş vərəqləri paylanır və dərsliyin **B blokundakı** “Eyni sürətin modulunun müxtəlif olmasına səbəb nədir?” araşdırmasının icra olunması tapşırılır. Onlara hərəkətin nisbiliyi haqqında 7-ci sinifdə qazandıqları bilikləri xatırlatmaq məqsədilə aşağıdakı tip suallar yazılan didaktik vərəqlər də verilə bilər:

- “Hərəkət trayektoriyası nisbidir” müddəası nə deməkdir?
- Cismin sürəti dedikdə onun hansı hesablama sistemində görə sürəti nəzərdə tutulur?
- Nə üçün deyilir ki, sürət nisbidir?

Bu suallar araşdırıldıqdan sonra dərslərdə verilən məsələ asanlıqla həll olunur. “Nəticəni müzakirə etmək” hissəsində şagirdlər araşdırmanın nəticələrinə dair sualları müzakirə edə bilirlər.

I eskalatorunda koordinat oxunun müsbət istiqaməti eskalator boyunca yuxarı, II eskalatorunda isə həmin eskalator boyunca aşağı götürülür.

Beləliklə, Arifin 1 eskalatorunda Yerə nəzərən sürətinin modulu

$$v_{A.Yer} = v_e + v_{Arif} = (3 + 2,5) \frac{m}{san} = 5,5 \frac{m}{san},$$

Nəzrinin isə 2 eskalatorunda Yerə nəzərən sürətinin modulu

$$v_{N.Yer} = v_e + v_{Nəzrin} = (3 + 2,5) \frac{m}{san} = 5,5 \frac{m}{san}.$$

Arifin Nəzrinə nəzərən sürəti: $v_{A.Yer; N.Yer} = 5,5 \frac{m}{san} + 5,5 \frac{m}{san} = 11 \frac{m}{san}$.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlər sinif yoldaşlarının müzakirəsində iştirak edirlər. Eyni zamanda təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə məsələnin həllinin başqa yollarını və sxematik təsvirlərini qurmağı tapşırmaq olar.

Qrup liderləri yerinə yetirdikləri tapşırıq barədə qısa təqdimat edirlər. Bu zaman digər şagirdlər sual-cavabla müzakirəyə cəlb oluna bilirlər.

Dərsin sonrakı mərhələsində (**C bloku**) qruplar dərslərdəki məsələnin şərti və verilən ətraflı izahlı həlli əsasında məlumat mübadiləsi edirlər.

Təlim nəticələri yüksək olan sinifdə aşağıdakı tarixi məlumatın verilməsini məqsəduyğun hesab edirik, çünki fizika tarixinə dair uyğun məlumatlar şagirdlərdə “hərəkətin nisbiliyi” anlayışının fiziki mahiyyətinin düzgün dərk edilməsinin zəruriliyinə əminlik formalaşdıracaqdır.

Qeyd edilir ki, bizim eradan 400 il əvvəl Qədim yunan filosofları Pontiyli Heraklit, Samoslu Aristax və başqaları Günəşi sükunətdə, bütün planetlərin, o cümlədən Yer kürəsinin isə onun ətrafında dövr etdiyini – heliosentrizm ideyasını irəli sürmüş və onu müdafiə etmişlər. Lakin sonralar digər məşhur yunan filosofu Ptolemey öz müşahidələrinə əsasən Yeri sükunətdə, Günəş və planetlərin isə onun ətrafında dövr etdiyini – geosentrizm ideyasını irəli sürmüşdür. Bu iki ideya tərəfdarları, demək olar, 20 əsr mübahisə etmişlər. Yalnız XVII əsrdə fizika, riyaziyyat və astronomiya elmlərinin inkişafından sonra, Polşa riyaziyyatçısı və astronomu Nikolay Kopernik heliosentrizm ideyasının doğruluğunu riyazi düsturlarla sübut etdi.

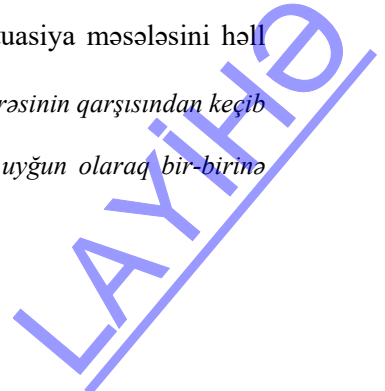
• Heraklit və Aristax hansı göy cismi ilə bağlı hesablama sisteminə görə heliosentrizm ideyasını irəli sürmüşdülər?

• Ptolemeyin müşahidələrində tərpənməz hesablama sistemi hansı göy cismi ilə bağlı qəbul edilmişdir?

Dərsin tətbiqetmə mərhələsində şagirdlər “İki qatar” situasiya məsələsini həll edirlər.

I sual. Qarşıdan gələn qatarın sonuncu vagonu Nigarın pəncərəsinin qarşısından keçib getdiyi an o, özünün getdiyi qatarın sürətinin azaldığını hiss etdi.

II sual. 70 km/saat sürətlə qarşı-qarşıya gələn iki qatarın uyğun olaraq bir-birinə nəzərən sürətləri 140 km/saat, yerə nəzərən isə 70 km/saat-dır.



Təklif olunan sxemlər. “Hərəkətin nisbilyi” anlayışının xəritəsinin qurulması tapşırıla bilər.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şərhetmə	Mexaniki hərəkətin nisbilyinin fiziki mahiyyətini deklarativ bilik əsasında şərh edir.	Mexaniki hərəkətin nisbilyinin fiziki mahiyyətini nümunələr əsasında şərh edir.	Mexaniki hərəkətin nisbilyinin fiziki mahiyyətini təhlil əsasında şərh edir.	Mexaniki hərəkətin nisbilyinin fiziki mahiyyətini ümumiləşmələr aparmaqla şərh edir.
Təqdim etmə	Mexaniki hərəkətin nisbilyinə aid yalnız qrup fəaliyyətində nəzəri araşdırmalar aparır və nəticələrini təqdim edir.	Mexaniki hərəkətin nisbilyinə aid sərbəst nəzəri araşdırmalar aparır və nəticələrini təqdim edir.	Mexaniki hərəkətin nisbilyinə aid qazandığı biliklərin təhlili əsasında nəzəri araşdırmalar aparır və nəticələrini təqdim edir.	Mexaniki hərəkətin nisbilyinə aid ümumiləşmələr edərək nəzəri araşdırmalar aparır və nəticələrini təqdim edir.
Məsələqurma və məsələhəll etmə	Yerdəyişmə və sürətin nisbilyinə aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	Yerdəyişmə və sürətin nisbilyinə aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Yerdəyişmə və sürətin nisbilyinə aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Yerdəyişmə və sürətin nisbilyinə aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 10/Mövzu: 1.8. ÇEVRE ÜZRƏ BƏRABƏRSÜRƏTLİ HƏRƏKƏT

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.</p> <p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p> <p>3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none">• Çevrə üzrə bərabərsürətli hərəkəti təsvir edir.• Çevrə üzrə bərabərsürətli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqələri müəyyən edir.• Çevrə üzrə bərabərsürətli hərəkətə aid nəzəri araşdırmalar aparır və nəticələrini təqdim edir.• Çevrə üzrə bərabərsürətli hərəkətə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dərsləkdə verilən mətn və suallar vasitəsilə yaradıla bilər. Sinfə verilən suallar 7-ci sinif “Fizika” fənni ilə fəndaxili əlaqə yaradılma yönümlü ola bilər (bax: *Fizika-7*, s.22-27):

• Çevrə üzrə bərabərsürətli hərəkətdə sürət düzxətli bərabərsürətli hərəkətin sürətindən nə ilə fərqlənir?

• Çevrə üzrə bərabərsürətli hərəkətdə dövretmə periodu və tezliyi nəyi xarakterizə edir?

• Maddi nöqtənin düzxətli bərabərsürətli və çevrə üzrə bərabərsürətli hərəkətlərində vəziyyəti istənilən zaman anında necə təyin edilir?

Beləliklə, tədqiqat sualı formalaşdırılır.

Tədqiqat sualı: *Çevrə üzrə hərəkət edən maddi nöqtənin istənilən zaman anında vəziyyəti necə təyin olunur?*

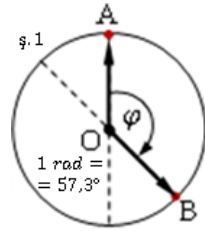
Şagirdlər qruplaşdırılır və onlara dərsləkdə verilən dərs materialını oxuyub istiqamətləndirici suallar ətrafında təqdimat hazırlamaq tapşırılır (istiqamətləndirici suallar didaktiv vərəqlərdə yazılır):

- *Dönmə bucağı nədir? Onu sxemdə təsvir edin və vahidini qeyd edin.*
- *Bucaq sürəti nədir? Onun düsturunu və vahidini qeyd edin.*
- *Dövretmə periodu nədir? Onun düsturunu və vahidini qeyd edin.*
- *Dövretmə tezliyi nədir? Onun düsturunu və vahidini qeyd edin.*
- *Xətti sürət nədir? Onun düsturunu və vahidini qeyd edin, sxemdə tətbiq nöqtəsi və istiqamətini təsvir edin.*

• Mərkəzəqaçma təcili nədir? Onun düsturunu və vahidini qeyd edin, sxemdə tətbiq nöqtəsi və istiqamətini təsvir edin.

Dərslikdə verilən materialda bucaq sürəti və onun vahidi haqqında materiala aşağıdakı qısa məlumatı da əlavə etmək olar.

Fərz edək ki, çevrə üzrə bərabərsürətli hərəkət edən maddi nöqtə t müddətində A nöqtəsindən B nöqtəsinə gəlmişdir. Bu zaman A nöqtəsini çevrənin mərkəzi ilə birləşdirən radius-vektor φ (fi) bucağı qədər dönmür (ş.1). Nöqtənin dönmə bucağının bu bucağa dönməyə sərf etdiyi zamana nisbəti bucaq sürəti və ya dairəvi tezlik adlanır: $\omega = \frac{\varphi}{t}$.



Çevrə üzrə bərabərsürətli hərəkətdə bucaq sürəti sabit kəmiyyətdir. Texnikada cismin fırlanma hərəkətinin bucaq sürəti vahid zamandakı (saniyədəki və ya dəqiqədəki) dövrlərin sayı ilə ölçülür. Məsələn, taxıldöyən maşının qasnağının sürəti 1200 dövr/dəq – dir. Ətçəkən cihazın elektrik mühərrikinin sürəti 1440 dövr/dəq, neft mühərriki nazimçarxının sürəti 400 dövr/dəq – dir və s. Bucaq sürətinin rad/san ilə verilən vahidini saniyədəki dövrlərin sayı ilə və əksinə, saniyədəki dövrlərin sayını rad/san vahidi ilə ifadə etmək olar. Bunu misaldə araşdıraraq: taxıldöyən maşının qasnağının sürəti 1200 dövr/dəq – dir. Onu rad/san ilə ifadə edək. Əvvəlcə saniyədəki dövrlərin sayı təyin edilir: $N = \frac{1200}{60} = 20$.

Qasnaq bir dövrdə 360° -lik bucaq qədər dönmür ki, bu da dönmə bucağının:

$$\varphi = 2\pi \text{ rad} \times 20 = 40\pi \text{ rad} - a$$

bərabər olması deməkdir. Qasnağın bucaq sürəti üçün alınır:

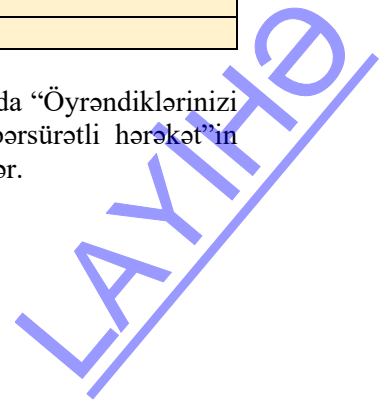
$$\omega = \frac{40\pi \text{ rad}}{\text{san}} = \frac{40 \times 3,14 \text{ rad}}{\text{san}} = 125,6 \frac{\text{rad}}{\text{san}}$$

Nəzəri material əsasında **D blokunda** verilən “**İsbat edə bilərsinizmi?**” araşdırması yerinə yetirilir. Şagirdlər bu araşdırmanı kompüterdə (texniki imkanları olan sınıfdə elektron lövhə vasitəsilə) icra edirlər. Araşdırmanın müzakirəsi mövzuda verilən suallar əsasında aparıla bilər.

Mövzunun “Nə öyrəndiniz” hissəsindəki tapşırıq cədvəldə yerinə yetirilə bilər.

S.s	Açar söz	Tərif
1	dönmə bucağı	
2	bucaq sürəti	
3	xətti sürət	
4	mərkəzəqaçma təcili	
5	dövretmə periodu	
6	dövretmə tezliyi	

Şagirdlərin özlərini qiymətləndirmələri üçün mövzunun sonunda “Öyrəndiklərinizi yoxlayın” hissəsi yerinə yetirilir. Burada “Çevrə üzrə bərabərsürətli hərəkət”in anlayışlar xəritəsinin qurulması da şagirdlərdə maraq oyada bilər.



Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Təsvir etmə	Çevrə üzrə bərabər-sürətli hərəkəti deklarativ bilik əsasında təsvir edir.	Çevrə üzrə bərabər-sürətli hərəkəti nümunələr əsasında təsvir edir.	Çevrə üzrə bərabər-sürətli hərəkəti analiz-sintez üsulu ilə təsvir edir.	Çevrə üzrə bərabər-sürətli hərəkəti ümumiləşdiirmələr əsasında təsvir edir.
Müəyyənləndirmə	Çevrə üzrə bərabər-sürətli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqələri formal müəyyən edir.	Çevrə üzrə bərabər-sürətli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqələri anlayaraq müəyyən edir.	Çevrə üzrə bərabər-sürətli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqələri təhlil apararaq müəyyən edir.	Çevrə üzrə bərabər-sürətli hərəkəti xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqələri dəyərləndirərək müəyyən edir.
Təqdim etmə	Çevrə üzrə bərabər-sürətli hərəkətə aid yalnız qrup fəaliyyətində nəzəri araşdırmalar aparır və nəticələrini təqdim edir.	Çevrə üzrə bərabər-sürətli hərəkətə aid sərbəst nəzəri araşdırmalar aparır və nəticələrini təqdim edir.	Çevrə üzrə bərabər-sürətli hərəkətə aid qazandığı biliklərin təhlili əsasında nəzəri araşdırmalar aparır və nəticələrini təqdim edir.	Çevrə üzrə bərabər-sürətli hərəkətə aid ümumiləşmələr edərək nəzəri araşdırmalar aparır və nəticələrini təqdim edir.
Məsələqurma və məsələhəlləmə	Çevrə üzrə bərabər-sürətli hərəkətə aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	Çevrə üzrə bərabər-sürətli hərəkətə aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Çevrə üzrə bərabər-sürətli hərəkətə aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Çevrə üzrə bərabər-sürətli hərəkətə aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

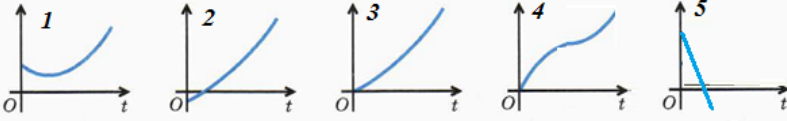
Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 11/ MƏSƏLƏ HƏLLİ

Fəslə aid məsələlər blokundan 1.13 – 1.20 saylı və ya bu tipli məsələlər və test tapşırıqları həll edilə bilər.

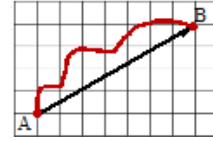
Dərs 12/ KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏYƏ AİD TAPŞIRIQ NÜMUNƏLƏRİ

1. Hansı qrafik (və ya qrafiklər) yolun zamandan asılılığını ifadə edə bilməz?



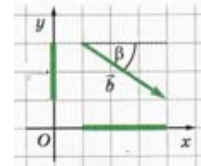
A) yalnız 1 və 3 B) yalnız 1 və 4 C) 1, 3 və 4 D) yalnız 2 və 5 E) 2, 4 və 5

2. Maddi nöqtənin hərəkət trayektoriyasının sxemi adi damalı və rəqdə göstərilmişdir. Maddi nöqtənin yerdəyişməsinin modulu nəyə bərabərdir?



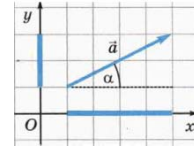
A) $\approx 4,031 \text{ sm}$ B) $\approx 2,35 \text{ sm}$ C) $3,5 \text{ sm}$
D) 2 sm E) $16,5 \text{ sm}$

3. \vec{b} vektorunun ox və oy koordinat oxları üzərindəki proyeksiyaları nəyə bərabərdir?



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. \vec{a} vektorunun ox və oy koordinat oxları üzərindəki proyeksiyaları nəyə bərabərdir?



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. Düzxətli bərabərsürətli hərəkət və bərabəryeyinləşən hərəkətlər üçün hansı münasibət doğrudur?

	Düzxətli bərabərsürətli hərəkət	Düzxətli bərabəryeyinləşən hərəkət
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. Düzxətli bərabəryavaşayan və bərabəryeyinləşən hərəkətlər üçün hansı münasibət doğrudur?

	Düzxətli bərabəryavaşayan hərəkət	Düzxətli bərabəryeyinləşən hərəkət
A)	$\vec{a} = \text{const}$;	$\vec{v} = \text{const}$;
B)	$\vec{v} = \text{const}$;	$\vec{a} = \text{const}$;
C)	$\vec{v} = \text{const}$;	$\vec{v} = \text{const}$;
D)	$v = \text{const}$;	$a = \text{const}$;
E)	$\vec{a} = \text{const}$;	$\vec{a} = \text{const}$.

7. Verilən hadisələr üçün hesablama sistemi nə qəbul edilmişdir?

1- Şagird 4 km/saat sürətlə irəliləyir. 2- Stüardessa 1 m/san sürətlə addımlayır.

3- Yerin dövrətmə sürəti 29 km/san –dir.

A) 1- Yer; 2- Stüardessa; 3- Günəş B) 1- Yer; 2- Yer; 3- Yer C) 1- Yer; 2- Təyyarə; 3- Günəş
D) 1- Yer; 2- Təyyarə; 3- Yer E) 1- Şagird; 2- Stüardessa; 3- Yer

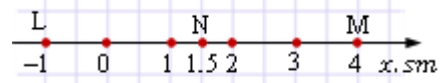
8. Maddi nöqtə L nöqtəsindən M nöqtəsinə gəlmiş, oradan da N nöqtəsinə qayıtmışdır.

Nöqtənin yerdəyişməsinin modulunu və gətirdiyi yolu təyin edin.

A) 1,5 sm; 6,5 sm B) 2,5 sm; 7,5 sm

C) 1,5 sm; 1,5 sm D) 2,5 sm; 2,5 sm

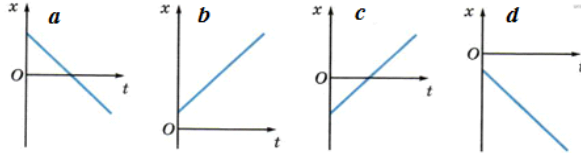
E) 1,5 sm; 2,5 sm



9. Şəkilə maddi nöqtənin koordinat-zaman qrafikləri verilmişdir. Təyin edin:

1- hansı qrafik cismin x oxu istiqamətində hərəkətinə uyğundur?

2- hansı qrafikdə hərəkətin x oxunun əksi istiqamətində yönəldiyi təsvir edilmişdir?



A) 1- yalnız a; 2- yalnız d B) 1- a və b; 2- c və d C) 1- yalnız c; 2- a və d

D) 1- b və c; 2- a və d E) 1- a, b və c; 2- yalnız d

10. Qarşı-qarşıya eyni zamanda hərəkətə başlayan avtomobil və velosipedçinin koordinat-zaman qrafikləri təsvir edilmişdir. Təyin edin:

1- avtomobilin koordinat-zaman qrafikinin rəngini;

2- avtomobil və velosipedçinin görüşənə qədər qət etdikləri məsafəni

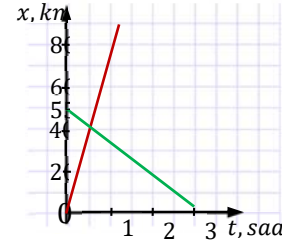
A) 1- qırmızı; 2- avtomobil 40 km, velosipedçi 15 km

B) 1- qırmızı; 2- avtomobil 40 km, velosipedçi 40 km

C) 1- yaşıl; 2- avtomobil 40 km, velosipedçi 15 km

D) 1- yaşıl; 2- avtomobil 40 km, velosipedçi 40 km

E) 1- qırmızı; 2- avtomobil 80 km, velosipedçi 55 km



11. Piyada $x = 45 - 2t$ qanunu, motosikletçi isə $x = 9 + 16t$ qanunu ilə hərəkət edir.

Onların görüşmə vaxtını təyin edin.

A) 8 san B) 9 san C) 2 san D) 4 san E) 16 san

12. Sükunət vəziyyətindən $1,4 m/san^2$ təcillə hərəkətə başlayan avtomobilin 2-ci dəqiqənin sonundakı sürəti nəyə bərabərdir?

A) 0,7 m/san B) 28 m/san C) 16,8 m/san D) 2,8 m/san E) 168 m/san

13. Saatin saat əqrəbinin dövrətmə periodu saniyə əqrəbinin dövrətmə periodundan neçə dəfə çoxdur?

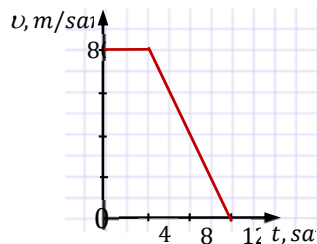
A) 720 B) 1080 C) 12 D) 24 E) 360

14. Radiusu 1 m olan çəvrə üzrə $12 rad/san$ bucaq sürəti ilə bərabərsürətli hərəkət edən maddi nöqtənin mərkəzəqaçma təcilini hesablayın.

A) 12 m/san^2 B) 1 m/san^2 C) 144 m/san^2 D) 288 m/san^2 E) 240 m/san^2

15. Şəkildə maddi nöqtənin sürət proyeksiyası-zaman qrafiki verilmişdir. Maddi nöqtə 12 san müddətində nə qədər yol getmişdir?

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



16. Cisim 58 m/san başlanğıc sürəti ilə şaquli yuxarı atılmışdır. Atıldıqdan 4 san sonra onun sürətini hesablayın (havanın müqavimətini nəzərə almayın, $g = 10 \text{ m/san}^2$).

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

17. Şaquli yuxarı atılan cismin başlanğıc sürəti 5 dəfə artırılarsa, onun qalxma müddəti necə dəyişər?

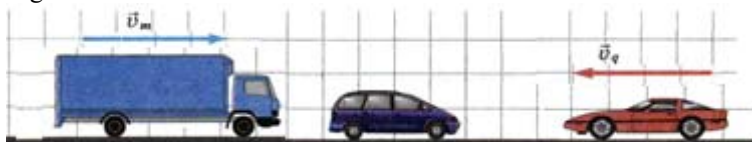
- A) Dəyişməz B) 5 dəfə artar C) 5 dəfə azalar D) 25 dəfə artar E) 25 dəfə azalar

18. Bənövşəyi avtomobil yola görə sükunətdədir. Mavi və qırmızı avtomobillər isə eyni sürətlə eyni istiqamətə hərəkət edir. Hesablama cismi mavi avtomobil olarsa, hansı mülahizə doğrudur?



- A) Bənövşəyi avtomobil sol tərəfə hərəkət edir, qırmızı- sükunətdədir
 B) Bənövşəyi avtomobil sağ tərəfə hərəkət edir, qırmızı- sükunətdədir
 C) Bənövşəyi avtomobil sükunətdədir, qırmızı- sağ tərəfə hərəkət edir
 D) Bənövşəyi avtomobil sağ tərəfə hərəkət edir, qırmızı- sağ tərəfə hərəkət edir
 E) Bənövşəyi avtomobil sol tərəfə hərəkət edir, qırmızı- sağ tərəfə hərəkət edir

19. Bənövşəyi avtomobil yola görə sükunətdədir. Mavi və qırmızı avtomobillər isə qarşı-qarşıya eyni sürətlə hərəkət edir. Hesablama cismi qırmızı avtomobil olarsa hansı mülahizə doğrudur?



- A) Bənövşəyi avtomobil sol tərəfə hərəkət edir, mavi- sükunətdədir
 B) Bənövşəyi avtomobil sağ tərəfə hərəkət edir, mavi - sükunətdədir
 C) Bənövşəyi avtomobil sükunətdədir, mavi - sağ tərəfə hərəkət edir
 D) Bənövşəyi avtomobil sağ tərəfə hərəkət edir, mavi - sağ tərəfə hərəkət edir
 E) Bənövşəyi avtomobil sol tərəfə hərəkət edir, mavi - sağ tərəfə hərəkət edir

20. Bütün nöqtələri eyni hərəkət edən cismin hərəkəti nə adlanır?

- A) mexaniki hərəkət B) rəqsi hərəkət C) çevrə üzrə hərəkət
 D) əyri xətlə hərəkət E) irəliləmə hərəkəti

Cavablar:

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

FƏSİL – 2

DİNAMİKANIN ƏSASLARI

FƏSİL ÜZRƏ REALLAŞDIRILACAQ ALT STANDARTLAR

- 1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.
- 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.
- 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.
- 1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.
- 2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinin rolunu dəyərləndirir.
- 2.2.2. Əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinə dair məsələlər həll edir.
- 3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübi üsullarla yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.
- 3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.
- 3.2.1. Texnikanın inkişafında iş prinsipi mexaniki və istilik hadisələrinə əsaslanan qurğulara dair təqdimatlar edir.
- 3.2.2. Texnikanın (mexaniki və istilik qurğuları) inkişafında fizika elminin roluna dair tədqiqatlar aparır, nəticələrini təqdim edir.

FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ SAATLARIN MİQDARI: **12 saat**
KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ: **1 saat**

**Dərs 13 /Mövzu: 2.1. DİNAMİKANIN ƏSAS MƏSƏLƏSİ.
QÜVVƏ. ƏVƏZLƏYİCİ QÜVVƏ. KÜTLƏ**

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.</p> <p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p> <p>3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübi üsullarla yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Dinamikanın əsas məsələsini şərh edir. • “Qüvvə” və “əvəzləyici qüvvə” anlayışlarının fiziki mahiyyətini izah edir. • Əvəzləyici qüvvənin təyininə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dərslikdə verilən materialın müzakirəsini aşağıdakı sual və tapşırıqlarla genişləndirmək olar:

- Asif müəyyən hündürlükdən atıldığı zaman yerlə qarşılıqlı təsirdən büdrəyərək zədə alır.
- Lalənin onurğa sütununda ayrılıyın baş verməsi bir neçə səbəbdən baş verə bilər. Bunlar masa arxasında daima əyri oturması, ağır çanta daşması, erkən yaşlarından hündürdaban ayaqqabı geyinməsi və s.-nin yaratdığı qarşılıqlı təsirlər nəticəsində onurğa sütununun deformasiyaya məruz qalmasıdır.
- Xilasedici dairədən istifadə etmə texnikası dairənin su ilə qarşılıqlı təsirinə – təsir-əks təsirinə əsaslanmışdır.

Şagirdlərin fərziyyələrini lazımi səmtə istiqamətləndirmək üçün “Fizika multimedia” dərsliyinin (I disk) uyğun mövzusunda “Hadisənin səbəb və nəticə əlaqələri” animasiyasını nümayiş etdirmək məqsəduyğun olar. Onların irəli sürdükləri fərziyyələr lövhədə yazılır və tədricən tədqiqat sualları formalaşdırılır:

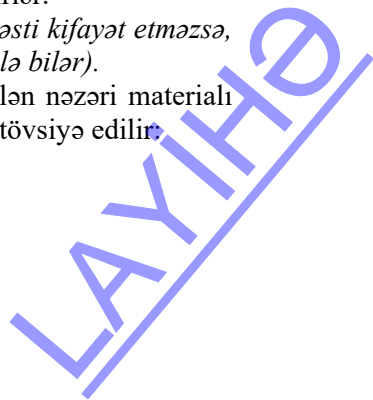
Tədqiqat sualları: *Mexanikada səbəb və nəticə hadisələri arasında hansı əlaqələri göstərə bilərsiniz? Cisim eyni zamanda bir neçə qüvvənin təsiri altındadırsa, onun sürətinin dəyişməsinə səbəb olan qüvvəni necə müəyyənləşdirmək olar?*

Dərsin “Araşdırma” hissəsi qrup şəklində icra olunur. Onlar elastik yayın formasını (uzunluğunu) dəyişən iki qüvvənin bir qüvvə ilə əvəzlənməsi – əvəzləyici qüvvənin müəyyənləşdirilməsi kimi praktik bacarıqlara yiyələnirlər.

Tövsiyə. *Araşdırmanın qruplarla icra edilməsi üçün cihaz dəsti kifayət etməzsə, o, müəllim tərəfindən nümayiş etdirilir (bir-neçə şagird cəlb edilə bilər).*

Nəticənin müzakirəsindən sonra qruplara **C blokunda** verilən nəzəri materialı oxuyub onun əsasında aşağıdakı plan üzrə təqdimat hazırlamaq tövsiyə edilir:

- “Dinamikanın əsas məsələsi”nin müəyyənləşdirilməsi.



• “Əvəzləyici qüvvə” anlayışı: qüvvə vektorlarının toplanması, cismə təsir edən bir-biri ilə bucaq təşkil edən iki qüvvənin əvəzləyicisinin modulunun təyini – kosinuslar teoreminin tətbiqi.

• Cismə təcili ilə kütləsi arasında əlaqənin müəyyənləşdirilməsi.

• Cismə sürət dəyişməsinin onun digər cisimlərlə qarşılıqlı təsir müddətindən asılılığı – qüvvə impulsu haqqında anlayış.

Qrup liderlərinin təqdimatlarının hər birinə 2-3 dəqiqə vaxt verilir.

Dərsin yaradıcı tətbiqetmə mərhələsində “Kütlənin təyini” araşdırması icra olunur (**D bloku**). Şagirdlər araşdırma zamanı “etalon kütlə” anlayışı haqqında biliklərini genişləndirir, kütləni tərəzisiz təyin etmə bacarığına yiyələnirlər.

Diferensial təlim. Ümumi mənimləmə səviyyəsi aşağı və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlərin çoxluq təşkil etdiyi siniflərdə verilən araşdırmalardan birinin icra olunması kifayət edir.

Qiyətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsinə müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şərhetmə	Dinamikanın əsas məsələsini deklarativ bilik əsasında şərh edir.	Dinamikanın əsas məsələsini praktikadan nümunələr gətirməklə şərh edir.	Dinamikanın əsas məsələsini təhlil əsasında şərh edir.	Dinamikanın əsas məsələsini ümumiləşmələr əsasında şərh edir.
İzahetmə	“Qüvvə” və “əvəzləyici qüvvə” anlayışlarının fiziki mahiyyətini formal izah edir.	“Qüvvə” və “əvəzləyici qüvvə” anlayışlarının fiziki mahiyyətini anlayaraq izah edir.	“Qüvvə” və “əvəzləyici qüvvə” anlayışlarının fiziki mahiyyətini analiz-sintez etməklə izah edir.	“Qüvvə” və “əvəzləyici qüvvə” anlayışlarının fiziki mahiyyətini dəyərləndirərək izah edir.
Məsələqurma və məsələhəlləmə	Əvəzləyici qüvvənin təyininə aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	Əvəzləyici qüvvənin təyininə aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Əvəzləyici qüvvənin təyininə aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Əvəzləyici qüvvənin təyininə aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

**Dərs14 /Mövzu: 2.2. ƏTALƏTLƏ HƏRƏKƏT:
NYUTONUN I QANUNU**

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.</p> <p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p> <p>3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübi üsullarla yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Cismin sükunət və ya düzxətli bərabərsürətli hərəkətdə olma halının səbəbini izah edir. • “Ətalət hesablaşma sistemi” anlayışını şərh edir. • Cismin ətalətliliyi, Nyutonun I qanununa aid təcrübələr edərək nəticələrini təqdim edir. • Nyutonun I qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Mövzunun maraqlı maraqlı mərhələsinin dərslikdə verilən və şagirdlərə gündəlik həyatlarında rastlaşdıqları hadisənin təsviri və ona uyğun suallarla qurulması məsləhət bilinir.

Tədqiqat sualı: *Cismə başqa cisimlərin təsiri kəsiləndən sonra o nə üçün hərəkətini davam etdirir?*

Şagirdlərin irəli sürdükləri fərziyyələr dinlənilir və lövhədə qeyd olunur.

Şagirdlər qruplaşdırılır və “Nə üçün fərqli yerdəyişmələr icra olundu?” araşdırması icra olunur. Şagirdlər təcrübə prosesində müşahidə edirlər:

– sumbata kağız döşənən üfüqi səthdə maili novdan buraxılan kürəcik daha kiçik yerdəyişmə icra etdi;

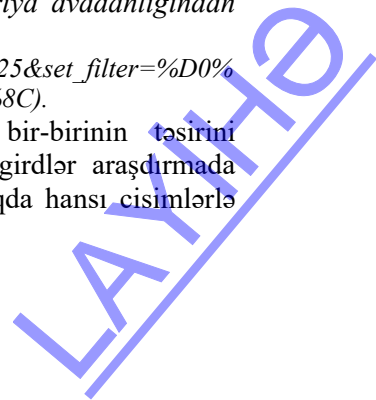
– maili novdan buraxılan kürəcik üfüqi şüşə lövhənin səthində daha böyük yerdəyişmə icra etdi.

Şagirdlər baş verən hadisənin səbəbini eyni sürətlə hərəkət edən kürəciyin müxtəlif səthlərlə qarşılıqlı təsirinin xarakterindən asılı olduğunu aşkar edirlər. Məsələn, sumbata kağız-kürəcik arasında sürtünmə qüvvəsinin digər toxunan səthlər arasındakı sürtünmə qüvvəsindən böyük olduğu aşkar edilir.

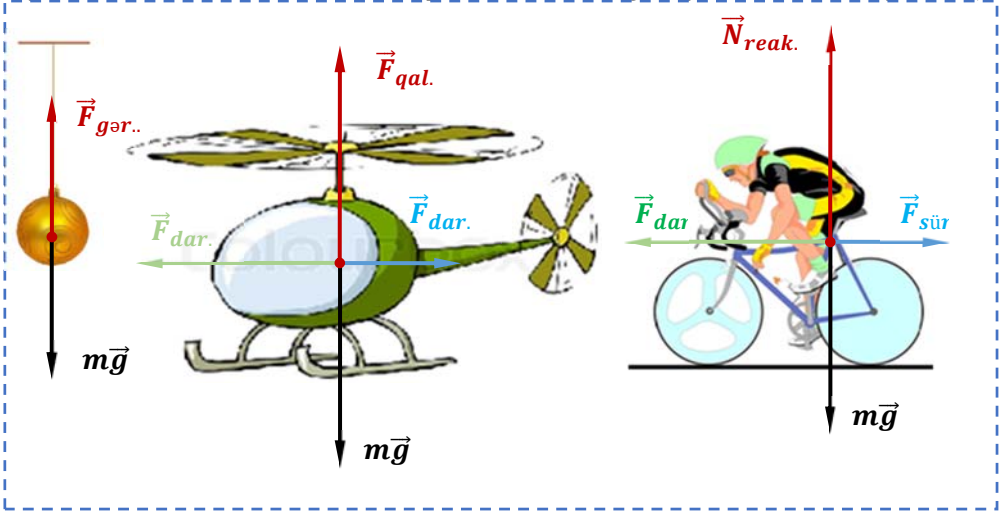
Tövsiyə-1. *Təbiət fənləri üzrə labdisk rəqəmsal laboratoriya avadanlığından istifadə etməklə bu araşdırmanı yerinə yetirmək olar .*

(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).

Nəzəri dərs materialı ilə tanışlıq “Hansı qüvvələr bir-birinin təsirini tarazlaşdırır?” araşdırmasının icrası ilə müşayiət olunur. Şagirdlər araşdırmada verilən məsələnin şərtinə əsasən cisimlərin hər birinin ayrılıqda hansı cisimlərlə






qarşılıqlı təsirdə olduğunu müəyyənləşdirir, bu təsir qüvvələrini sxematik göstərir (qeyd edilir ki, sadəlik üçün bütün qüvvələr cismin ağırlıq mərkəzinə tətbiq olunur):



Qrupların təqdimatları dinlənilir, müzakirə edilir və dərsin əvvəlində irəli sürülən fərziyyələrlə müqayisə olunur.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. “Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində şagirdlər **D blokunda** verilən tapşırığı həll edib aşağıdakı cədvəldə qeyd edə bilərlər:

Eyni şərait yaratmaq məqsədilə silindrin aşağı və yuxarı qarmağına eyni uzunluqlu saplar bağlanır	Nə üçün dəstəyi birdən aşağı dartdıqda aşağıdakı sap qırıldı?	Dəstəyi yavaş-yavaş dartdıqda hansı sap qırıldı? Nə üçün?
	 Cavab. Aşağıdakı sapa ani təsir edən dartı qüvvəsi bu sapaın gərilmə qüvvəsinin son hədd qiymətinə çox qısa zamanda çatmasına səbəb olur. Nəticədə, belə qısa müddətdə ağır silindrin aşağı dartılaraq yuxarıdakı sapı qıra biləcəyi qədər ona qüvvə tətbiq etməyə imkan tapa bilmir.	 Cavab. Aşağıdakı sapa təsir edən dartı qüvvəsi tədricən artdığından yuxarıdakı sapaın gərilməsi son hədd qiymətinə tez çatır, ona görə ki o, istənilən anda silindrin çəkisi ilə aşağıdakı sapaın gərilmə qüvvəsinin cəminə bərabər olur.

Bu mərhələnin “Gündəlik həyatınızla əlaqələndirin” hissəsində təsvir edilən maraqlı sirk nömrəsində nə üçün pəhləvana heç nə olmur? Lakin o, nədən bərk qorxur?

Cavab. Ağır güzrlə sinəsində zindan olan insanın bədəninin qarşılıqlı təsiri nəticəsində böyük kütlə (insan bədənini+ağır zindan) çox kiçik təcil alır. Zindanın kiçik sürət dəyişməsi atletə (pəhləvana) heç bir xələl gətirmir. Lakin zərbə anında zindan atletin sinəsindən sürüşməyə başlarsa, güzrünün zərbəsi onun sürətini daha çox dəyişər və o, atletin qabırğalarını sındıra bilər.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Cismin sükunət və ya düzxətli bərabərsürətli hərəkətdə olma halının səbəbini deklarativ bilik əsasında izah edir.	Cismin sükunət və ya düzxətli bərabərsürətli hərəkətdə olma halının səbəbini anlayaraq izah edir.	Cismin sükunət və ya düzxətli bərabərsürətli hərəkətdə olma halının səbəbini təhlil əsasında izah edir.	Cismin sükunət və ya düzxətli bərabərsürətli hərəkətdə olma halının səbəbini ümumiləşmələr əsasında izah edir.
Şərhetmə	“Ətalət hesablama sistemi” anlayışını formal şərh edir.	“Ətalət hesablama sistemi” anlayışını nümunələr əsasında şərh edir.	“Ətalət hesablama sistemi” anlayışını analiz-sintez əsasında şərh edir.	“Ətalət hesablama sistemi” anlayışını dəyərləndirərək şərh edir.
Təqdimetmə	Cismin ətalətliliyi, Nyutonun I qanununa aid yalnız qrup fəaliyyətində təcrübələr edərək nəticələrini təqdim edir.	Cismin ətalətliliyi, Nyutonun I qanununa aid sərbəst olaraq təcrübələr edərək nəticələrini təqdim edir.	Cismin ətalətliliyi, Nyutonun I qanununa aid təhlil əsasında təcrübələr edərək nəticələrini təqdim edir.	Cismin ətalətliliyi, Nyutonun I qanununa aid ümumiləşmələr əsasında təcrübələr edərək nəticələrini təqdim edir.
Məsələquma və məsələhəllətmə	Nyutonun I qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	Nyutonun I qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Nyutonun I qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Nyutonun I qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

**Dərs 15/Mövzu: 2.3. DİNAMİKANIN ƏSAS QANUNU:
NYUTONUN II QANUNU**

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.</p> <p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p> <p>3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübələrlə yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p> <p>3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Cismın təcillə hərəkət etməsinin səbəbini izah edir. • Əvəzləyici qüvvənin təsiri ilə cismın hərəkət miqdarının dəyişməsinə və təcillə hərəkət etməsinə təcrübələrlə əsaslandırır. • Nyutonun II qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma mərhələsi dərslikdə verilən mətn və sual əsasında reallaşdırıla bilər. *Voleybolçu sürətlə üzərinə gələn topu qəbul edən an onun əl birləşməsi ilə qarşılıqlı təsirini azaltmaq və beləliklə, topun sürətini zəiflətmək məqsədi ilə əl birləşməsini geri qaytarır.*

Tədqiqat sualı. *Bilirsiniz ki, cismın sürəti ona tətbiq olunan qüvvənin təsiri nəticəsində dəyişir, lakin cismə eyni zamanda bir neçə qüvvə təsir edirsə, onun sürət dəyişməsi hansı qüvvənin təsiri nəticəsində baş verir?*

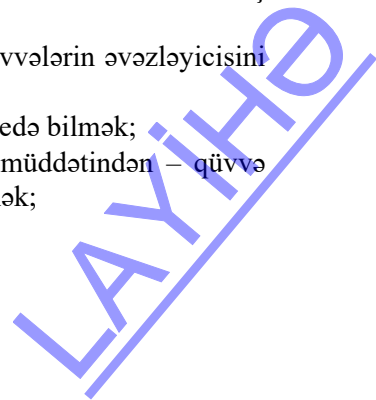
Sonrakı mərhələdə şagirdlərə “Təcil və qüvvə arasında hansı asılılıq var?” araşdırmasını icra etmək tapşırığı verilir (**B bloku**).

Tövsiyə -1. *Araşdırmanın icrası çox vaxt tələb etdiyindən onu bir-neçə şagirdin köməyi ilə müəllimin nümayiş etdirməsi məqsədəuyğundur.*

Tövsiyə -2. *Bu araşdırmanı təbiət fənləri üzrə labdisk rəqəmsal laboratoriyaya avadanlığından istifadə etməklə də yerinə yetirmək olar (http://musabiqe.az/archive/author.php?arrFilter_159=3678868925&set_filter=%D0%9%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D1%82%D1%8C).*

Bundan sonra dərs ixtiyari metodla davam etdirilə bilər, lakin hansı metodla aparılmasından asılı olmayaraq dərstdə şagirdlər aşağıdakı bacarıqlara yiyələnmişdirlər:

- cismın sürət dəyişməsinə ona tətbiq olunan qüvvənin təsiri nəticəsində baş verdiyini şərh edə bilmək;
- cismə eyni zamanda bir neçə qüvvə təsir edərsə, bu qüvvələrin əvəzləyicisini müəyyənləşdirə bilmək;
- əvəzləyici qüvvənin tətbiq nöqtəsini, istiqamətini təsvir edə bilmək;
- cismın sürət dəyişməsinin əvəzləyici qüvvənin təsiri müddətindən – qüvvə impulsundan asılı olduğunu təcrübə faktlarla əsaslandırma bilmək;
- hərəkət miqdarı anlayışını şərh etmək;



- Nyutonun II qanununun xüsusiyyətlərini sıralamaq. Bunlar aşağıdakılardır:
 - qanun bütün qüvvələr üçün ödənilir;
 - əvəzləyici qüvvə səbəb olub cismin təcilini müəyyən edir;
 - təcil vektorunun istiqaməti əvəzləyici qüvvə istiqamətindədir;
 - əvəzləyici qüvvə sıfıra bərabədirsə, cismin təcili də sıfıra bərabərdir: cismə təsir edən bütün qüvvələrin təsiri bir-birini kompensasiya edir və cisim sükunətdə qalır, yaxud düzxətli bərabərsürətli hərəkət edir – Nyutonun I qanunu alınır;
 - qanun ətalət hesablaşma sistemlərində ödənilir.

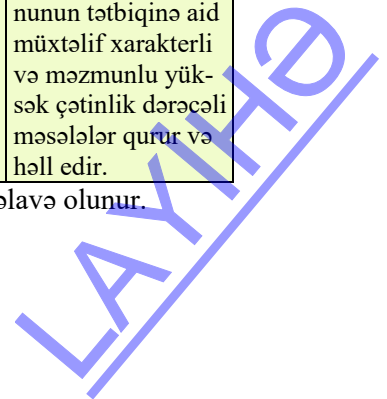
“Nyutonun II qanununu yoxlayaq” adlı araşdırma şagirdlərin əldə etdikləri biliklərin tətbiqinə yönəlmişdir. **D blokunda** verilən bu araşdırmada şagirdlər məsələni həll edirlər. **Məsələ.** Kütləsi 5 kq olan cisim 3 san müddətində sürətini $2 \frac{m}{san}$ -dən $4 \frac{m}{san}$ -yə dəyişdi. Təyin edin: a) cismin təcilini; b) cismə təsir edən əvəzləyici qüvvənin modulunu; c) cismə təsir edən qüvvə impulsunu; d) cismin sürət dəyişməsinin baş verdiyi müddətdəki yerdəyişməsini.

Verilir	Həlli
$m = 5kq; t = 3san$ $\Delta v = 4 \frac{m}{san} - 2 \frac{m}{san} = 2 \frac{m}{san}$ $a = ? F = ? Ft = ? s = ?$	$a = \frac{\Delta v}{t}; F = ma; Ft = m\Delta v; s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şərhetmə	Cismin təcillə hərəkət etməsinin səbəbini formal şərhlə edir.	Cismin təcillə hərəkət etməsinin səbəbini anlayaraq şərhlə edir.	Cismin təcillə hərəkət etməsinin səbəbini təhlil aparmaqla şərhlə edir.	Cismin təcillə hərəkət etməsinin səbəbini ümumiləşmə aparmaqla şərhlə edir.
Əsaslandırma	Əvəzləyici qüvvənin təsiri ilə cismin hərəkət miqdarının dəyişməsini və təcillə hərəkət etməsini yalnız qrup fəaliyyətində təcrübələrlə əsaslandırır.	Əvəzləyici qüvvənin təsiri ilə cismin hərəkət miqdarının dəyişməsini və təcillə hərəkət etməsini təcrübələrlə sərbəst əsaslandırır.	Əvəzləyici qüvvənin təsiri ilə cismin hərəkət miqdarının dəyişməsini və təcillə hərəkət etməsini təcrübələrlə təhlil aparmaqla əsaslandırır.	Əvəzləyici qüvvənin təsiri ilə cismin hərəkət miqdarının dəyişməsini və təcillə hərəkət etməsini təcrübələrlə dəyərləndirərək əsaslandırır.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Nyutonun II qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	Nyutonun II qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Nyutonun II qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Nyutonun II qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.



**Dərs 16/ Mövzu: 2.4. TƏSİR VƏ ƏKS TƏSİR:
NYUTONUN III QANUNU**

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.</p> <p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p> <p>3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübələrlə yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p> <p>3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Cisimlərin qarşılıqlı təsiri zamanı yaranan qüvvələrin xarakterini izah edir. • Nyutonun III qanununa aid təcrübələr edərək nəticələrini təqdim edir. • Nyutonun III qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatmaya mövzuda verilən keyfiyyət xarakterli məsələnin araşdırılması ilə başlanıla bilər (**A bloku**). Şagirdlər qızgın mübahisələrlə “Hansı qayıq sahilə daha tez yan alar? Nə üçün?” suallarına fərziyyələr irəli sürürlər (*cavab: qayıqlar sahilə eyni vaxtda yan alar, çünki şərtə görə, hər üç qayıqçı kəndirə eyni qüvvə ilə təsir edir və kəndir- qayıqçı sistemində cisimlər arasındakı qarşılıqlı təsirin istiqamətləri fərqli olsa da, modulları bərabər olacaqdır*). Beləliklə, tədricən tədqiqat sualı formalaşır:

Tədqiqat sualı: *İki cismin bir-biri ilə qarşılıqlı təsir qüvvələri arasında hansı münasibət var?*

Araşdırma mərhələsində “Cismin digər cisimlə qarşılıqlı təsirində ikinci cisimdə nə baş verir?” araşdırması icra olunur (**B bloku**). Araşdırma nəticəsində şagirdlər iki dinamometrin qarşılıqlı təsir qüvvələrinin modullarının bərabər, təsir istiqamətlərinin bir-birinin əksinə olduğunu bir daha kəşf edirlər (bax: *Fizika-7*, s.37-39).

Araşdırmanın nəticəsi müzakirə olunduqdan sonra növbəti mərhələdə dərs materialının nəzəri hissəsi öyrənilir. Dərs materialının məzmununa uyğun olaraq mərhələnin “Ziqzaq” metodu ilə həyata keçirilməsi daha yaxşı effekt verir. Bunun üçün şagirdlər 3 “doğma” qrupa bölünür, sonra isə onlardan 3 “ekspert” qrupu yaradılır. “Ekspert” qruplarına aşağıdakı tapşırıq verilir:

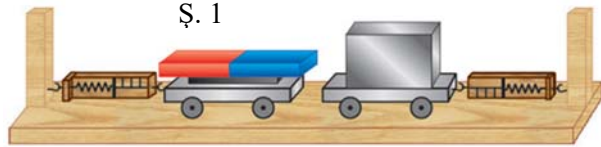
1-ci ekspert qrupu: Nyutonun III qanunu Nyutonun I və II qanunlarının izah edə bilmədiyi hansı problemi izah etdi?

2-ci ekspert qrupu: Nyutonun III qanunundan hansı nəticələr çıxır?

3-cü ekspert qrupu: Nyutonun III qanununun praktik tətbiqlərinə və təbiətdə, gündəlik həyatımızda təzahürlərinə hansı nümunələri göstərə bilərsiniz?

Ekspert qrupu fəaliyyətini tamamlayır, “doğma” qruplarına qayıdır və hər bir ekspert öyrəndiyi yeni bilik haqqında qrup üzvlərinə ətraflı məlumat verir. Doğma qrup liderlərinin hər biri 3dəq müddətində mövzunun təqdimatını edir.

Tövsiyə 1. *Təlim nəticələri yüksək olan siniflərdə vaxt imkan verdiyinə görə Nyutonun III qanununu belə bir təcrübə ilə də nümayiş etdirmək olar (ş. 1): eyni kütləli iki*



yüngül arabacıq dinamometrlərlə tərənəmz divara (dayağa) bərkidilir. Birinci arabacığın üzərinə dəmir parçası, ikinci arabacığın üzərinə isə maqnit yerləşdirilir. Dinamometrlər maqnitlə dəmir parçasının məsafədən qarşılıqlı cazibəsi qüvvələrinin modulları arasındakı münasibəti aydın göstərəcəkdir. Bu qüvvələrin tətbiq nöqtələri və hansı istiqamətə yönəldikləri isə şagirdlərdən soruşulur.

Bundan sonra şagirdlər dərsliyin **D blokunda** verilən “Hansı müddəə doğrudur?” araşdırmasını icra edirlər. Bu araşdırma maraqlıdır. Mərhələsində verilən tapşırıqdan məzmunca fərqlənsə də, elmi mahiyyət etibarlı ilə, demək olar, eynidir. Ona görə də şagirdlər araşdırmanı uğurla yerinə yetirirlər.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. Şagirdlərə “Nyuton qanunları”nın anlayış xəritəsini qurmaq tapşırığı verilə bilər.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Cisimlərin qarşılıqlı təsiri zamanı yaranan qüvvələrin xarakterini formal izah edir.	Cisimlərin qarşılıqlı təsiri zamanı yaranan qüvvələrin xarakterini anlayaraq izah edir.	Cisimlərin qarşılıqlı təsiri zamanı yaranan qüvvələrin xarakterini təhlil aparmaqla izah edir.	Cisimlərin qarşılıqlı təsiri zamanı yaranan qüvvələrin xarakterini ümumiləşmə aparmaqla izah edir.
Təqdimetmə	Nyutonun III qanununa aid yalnız qrup fəaliyyətində təcrübələr edərək nəticələrini təqdim edir.	Nyutonun III qanununa aid sərbəst olaraq təcrübələr edərək nəticələrini təqdim edir.	Nyutonun III qanununa aid təhlil əsasında təcrübələr edərək nəticələrini təqdim edir.	Nyutonun III qanununa aid ümumiləşmələr əsasında təcrübələr edərək nəticələrini təqdim edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Nyutonun III qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	Nyutonun III qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Nyutonun III qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Nyutonun III qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 17/ MƏSƏLƏ HƏLLİ

Fəslə aid məsələlər blokundan 2.1÷2.5 və 2.7-2.8 sayılı məsələlər həll edilə bilər.

Dərs 18/Mövzu: 2.5. ÜMUMDÜNYA CAZİBƏ QANUNU

Alt STANDARTLAR	1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir. 1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir. 2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinin rolunu dəyərləndirir. 2.2.2. Əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinə dair məsələlər həll edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none">• Günəş sisteminin yaranması, Yer kürəsinin səthində cisimlərin mövcudluğunun səbəbini izah edir.• Ümumdünya cazibə qanununun fiziki mahiyyətinə dair nəzəri araşdırmalar aparıb nəticələrini təqdim edir.• Ümumdünya cazibə qanununun tətbiqinə aid məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dərslində verilən araşdırma xarakterli cədvəl və uyğun suallarla yaradıla bilər. Bu zaman şagirdlərin irəli sürdükləri müxtəlif fərziyyələr lövhədə yazılır və tədricən tədqiqat sualı formalaşdırılır.

Tədqiqat sualı: *Planetlər Günəş sistemini niyə tərk etmir, onlar arasındakı qarşılıqlı təsir nədən asılıdır?*

Şagirdlər qruplaşdırılır və onlara dərslərdə verilən nəzəri materialı oxuyub təqdimat hazırlamaq tapşırılır. Şagirdlərin diqqətini məndə verilən vacib məsələlərə istiqamətləndirmək məqsədilə təqdimatın aşağıdakı müddəalar əsasında hazırlanması tövsiyə olunur:

- Ümumdünya cazibə qanununun fiziki mahiyyəti.
- Qravitasiya sabiti və onun fiziki mənası.
- Qravitasiya sabitinin təcrübi təyininin tarixi.

Qrup liderlərinin təqdimatı dinlənilir və qısa müzakirə aparılır. Bu zaman qravitasiya sabitinin nədən asılı olduğuna dair şagirdlərin düzgün nəticəyə gəlmələrinə diqqət yetirilməlidir: qravitasiya sabiti qiymətə kütlələri 1kq, aralarındakı məsafə 1 m olan iki maddi nöqtə arasındakı qarşılıqlı cazibə qüvvəsinə bərabərdir.

“Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində (**D bloku**) “Ümumdünya cazibə qanununun tətbiq edə bilirikmi?” adlı araşdırmasının icra olunması nəzərdə tutulur. Məqsəd uyğun cədvəldən istifadə edərək verilən məlumatlar əsasında göy cisimləri arasında cazibə qüvvələrini müqayisə etməkdir.

Həlli:

$$F_{AB} = G \frac{m \cdot 4m}{15^2 R^2} = G \frac{4m^2}{225 R^2} = 0,02 \frac{Gm}{R^2};$$

$$F_{AC} = G \frac{m \cdot 2m}{20^2 R^2} = G \frac{2m^2}{400 R^2} = 0,005 \frac{Gm}{R^2};$$

$$F_{AD} = G \frac{m \cdot 3m}{10^2 R^2} = 0,03 \frac{Gm}{R^2}; \quad F_{BC} = G \frac{4m \cdot 2m}{5^2 R^2} = G \frac{8m^2}{25 R^2} = 0,32 \frac{Gm}{R^2};$$

$$F_{BD} = G \frac{4m \cdot 3m}{10^2 R^2} = 0,12 \frac{Gm}{R^2}; \quad F_{CD} = G \frac{2m \cdot 3m}{25^2 R^2} = 0,0096 \frac{Gm}{R^2}.$$

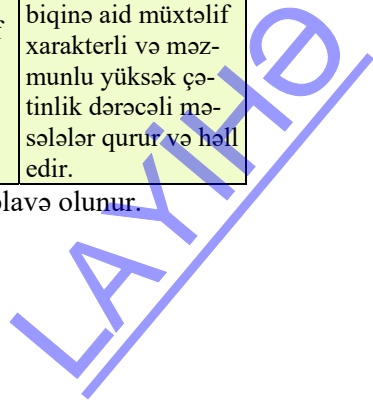
Cavab. *B və C göy cisimləri arasında cazibə qüvvəsinin modulu ən böyük, A və C göy cisimləri arasında cazibə qüvvəsinin modulu isə ən kiçikdir.*

Diferensial təlim. *Ümumi mənimşmə səviyyəsi yüksək olan şagirdlərə “Dərinləşdirmə” blokunda “Qravitasiya sabitinin ölçülməsi” yarımbaşlığı altında verilən fizika tarixinə aid materialı oxumaq və yoldaşlarına məlumat vermək tapşırılı bilər. Mövzunun “Nə öyrəndiniz” hissəsində verilən tapşırıq yerinə yetirilir.*

Qiymətləndirmə. *Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.*

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Günəş sisteminin yaranması, Yer kürəsinin səthində cisimlərin mövcudluğunun səbəbini formal izah edir.	Günəş sisteminin yaranması, Yer kürəsinin səthində cisimlərin mövcudluğunun səbəbini nümunələr gətirməklə izah edir.	Günəş sisteminin yaranması, Yer kürəsinin səthində cisimlərin mövcudluğunun səbəbini təhlil aparmaqla izah edir.	Günəş sisteminin yaranması, Yer kürəsinin səthində cisimlərin mövcudluğunun səbəbini ümumiləşmə əsasında izah edir.
Təqdimetmə	Ümumdünya cazibə qanununun fiziki mahiyyətinə yalnız qrup fəaliyyətində nəzəri araşdırmalar aparır və nəticələrini təqdim edir.	Ümumdünya cazibə qanununun fiziki mahiyyətinə sərbəst nəzəri araşdırmalar aparır və nəticələrini təqdim edir.	Ümumdünya cazibə qanununun fiziki mahiyyətinə qazandığı biliklərin təhlili əsasında nəzəri araşdırmalar aparır və nəticələrini təqdim edir.	Ümumdünya cazibə qanununun fiziki mahiyyətinə ümumiləşmələr edərək nəzəri araşdırmalar aparır və nəticələrini təqdim edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Ümumdünya cazibə qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	Ümumdünya cazibə qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Ümumdünya cazibə qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Ümumdünya cazibə qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.



Dərs 19/Mövzu: 2.6. AĞIRLIQ QÜVVƏSİ. QRAVİTASIYA SAHƏSİNİN İNTENSİVLİYİ

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p> <p>2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinin rolunu dəyərləndirir.</p> <p>2.2.2. Əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinə dair məsələlər həll edir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • “Qravitasiya sahəsinin intensivliyi” və “sərbəstdüşmə təcili” anlayışlarını fərqləndirir. • Ağırlıq qüvvəsinin fiziki mahiyyətini izah edir. • Ağırlıq qüvvəsini təbiət qüvvəsi kimi nəzəri araşdırır, nəticələrini təqdim edir. • Ağırlıq qüvvəsinin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dərslikdə verilən (**A bloku**) mətn və suallar əsasında təşkil oluna bilər. Şagirdlər kimin (baron, biznesmen, mühəndis, yoxsa Arifin) mülahizəsinin doğru olması haqqında “əsaslandırılmış” fərziyyələr söyləyir. Bu fərziyyələr ümumiləşdirilir və maraq doğuranları lövhədə yazılır, tədqiqat sualı formalaşdırılır.

Tədqiqat sualı: *Yer səthinin və ya Yerətrafi fəzanın ixtiyari nöqtəsində yerləşən cismə Yer tərəfindən təsir edən qüvvə və bu qüvvənin həmin cismə verdiyi təcil hansı istiqamətə yönəlir?*

Şagirdlər qruplaşdırılır, onlar dərsləyin **B blokunda** verilən “Ağırlıq qüvvəsi və onun cismə verdiyi təcil hansı istiqamətə yönəlmişdir?” araşdırmasında verilən keyfiyyət xarakterli şəkil-sxem məsələsini həll edirlər. Şagirdlər arasında yaranan mübahisələrdən düzgün nəticəyə gəlirlər:

– bütün kürəciklər Yer in cazibə sahəsində oluğuna görə onların Yer ilə qarşılıqlı cazibə qüvvələri digər qüvvələrdən daha böyükdür;

– kürəciklərə təsir edən ağırlıq qüvvəsi də Yer in qravitasiya sahəsinin təsiri nəticəsində yaranır;

– ağırlıq qüvvəsi Yer in qravitasiya sahəsində yerləşən kürəciklərin hər birinə ayrılıqda tətbiq olunur və Yer in mərkəzinə doğru yönəlir.

Bundan sonra qruplar dərsləyin **C blokunda** verilən nəzəri materialla tanış olur, bir-biri ilə məlumat mübadiləsi edir, müzakirələr aparır və təqdimat hazırlayırlar. Təqdimatlardan sonra aşağıdakı sual araşdırıla bilər:

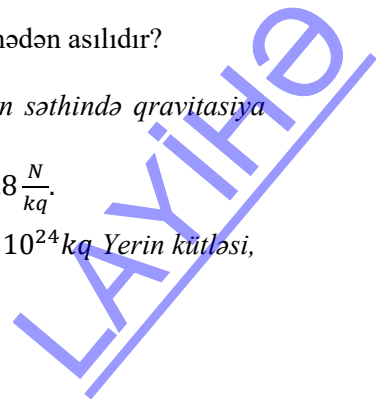
- Qravitasiya sahəsinin qüvvə xarakteristikası nədir və o nədən asılıdır?

Şagirdlər müxtəlif fərziyyələr irəli sürürlər.

Tövsiyə -1. *Təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə Yer in səthində qravitasiya sahəsinin intensivliyinin hesablanması tapşırmaq olar:*

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

Burada $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{Nm^2}{kq^2}$ qravitasiya sabiti, $M \approx 6 \cdot 10^{24} kq$ Yer in kütləsi,



$R = 6400 \text{ km}$ isə Yerin radiusudur.

Tövsiyə -2. Qravimetrik üsul haqqında məlumatın verilməsi məqsəda uyğundur.

Qeyd olunur ki, Yerin tərkibində müxtəlif maddələr olduğundan onun müxtəlif hissələri qeyri-bircinsdir. Məsələn, dəmir filizi olan yerlərdə g_0 –in qiyməti sərbəstdüşmə təcilinin orta ($9,81 \text{ N/kq}$) qiymətlərindən böyük, neft və qaz yataqları olan yerdə ondan kiçik olur. Ona görə də g_0 –in qiymətini dəqiq ölçməklə həmin yerdəki faydalı qazıntının növünü müəyyənləşdirmək olar. Bu üsul geoloji axtarış işlərində geniş tətbiq olunur və **qravimetrik kəşfiyyat üsulu** adlanır.

Tövsiyə-3. Şagirdlərə “qravitasiya sahəsinin intensivliyi” və “sərbəstdüşmə təcili” anlayışlarının fiziki mahiyyətlərini fərqləndirə bilmək bacarıqlarının aşılmasına xüsusi diqqət yetirilməlidir.

Sonrakı mərhələdə (tətbiqetmə) şagirdlər diqqətli olsalar, “Qravitasiya sahəsinin intensivliyi nədən asılıdır?” araşdırmasını əsasən səhsiz icra edirlər. Onlar dərsləkdə verilən **b** təsvirinə əsasən

Yer kürəsinin qravitasiya sahəsinin intensivliklərinin modulları arasında aşağıdakı münasibətin olduğunu təyin edirlər:

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

Təklif olunan sxem və cədvəllər.

Təlim nəticələrini yüksəltmək məqsədilə şagirdlərə “qravitasiya sahəsinin intensivliyi” və “sərbəstdüşmə təcili” anlayışlarını Venn diaqramında müqayisə etmək tövsiyə oluna bilər.



Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	“Qravitasiya sahəsinin intensivliyi” və “sərbəstdüşmə təcili” anlayışlarını formal fərqləndirir.	“Qravitasiya sahəsinin intensivliyi” və “sərbəstdüşmə təcili” anlayışlarını nümunələr əsasında fərqləndirir.	“Qravitasiya sahəsinin intensivliyi” və “sərbəstdüşmə təcili” anlayışlarını təhlil əsasında fərqləndirir.	“Qravitasiya sahəsinin intensivliyi” və “sərbəstdüşmə təcili” anlayışlarını dəyərləndirməklə fərqləndirir.
Şərhetmə	Ağırlyq qüvvəsinin fiziki mahiyyətini deklarativ bilik əsasında izah edir.	Ağırlyq qüvvəsinin fiziki mahiyyətini anlayaraq izah edir.	Ağırlyq qüvvəsinin fiziki mahiyyətini analiz-sintez əsasında izah edir.	Ağırlyq qüvvəsinin fiziki mahiyyətini ümumiləşdirmələr əsasında izah edir.

Təqdimetmə	Ağırlyq qüvvəsini təbiət qüvvəsi kimi formal olaraq nəzəri araşdırır, nəticələrini təqdim edir.	Ağırlyq qüvvəsini təbiət qüvvəsi kimi nümunələr əsasında nəzəri araşdırır, nəticələrini təqdim edir.	Ağırlyq qüvvəsini təbiət qüvvəsi kimi analiz-sintez əsasında nəzəri araşdırır, nəticələrini təqdim edir.	Ağırlyq qüvvəsini təbiət qüvvəsi kimi dəyərləndirmə apararmaqla nəzəri araşdırır, nəticələrini təqdim edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Ağırlyq qüvvəsinin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	Ağırlyq qüvvəsinin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Ağırlyq qüvvəsinin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Ağırlyq qüvvəsinin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 20/Mövzu: 2.7. ÇƏKİ VƏ ÇƏKİSİZLİK

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p> <p>2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinin rolunu dəyərləndirir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • “Çəki” və “çəkisizlik” anlayışlarını fiziki mahiyyətə fərqləndirir. • Cismin çəkisinin dəyişmə şərtlərini nəzəri və təcrübi nümunələrlə təqdim edir. • Çəki, çəkisizlik və əlavə yüklənməyə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Bu mövzuda da maraqqoyatma dərsləkdə verilən (A bloku) mətn və suallar əsasında təşkil oluna bilər. Şagirdlər kimin (baron, biznesmen, mühəndis, yoxsa Arifin) mülahizəsinin doğru olması haqqında “əsaslandırılmış” fərziyyələr söyləyir.

Cavab: Aparılan beynəlxalq araşdırmalardan müəyyən olunmuşdur ki, Yer səthindən mərkəzinə doğru dərinləşdikcə sərbəstdüşmə təcili çox yavaş artır, demək olar, dəyişmir. Yer səthindən 3500 km dərinlikdə sərbəstdüşmə təcili maksimum qiymətə – 11 m/san^2 – ə çatır, lakin o, mərkəzə yaxınlaşdıqca xətti azalmağa başlayır və Yerın mərkəzində sıfıra bərabər olur.

Şagirdlərin fərziyyələri ümumiləşdirilir və maraq doğuranları lövhədə yazılır, tədqiqat sualı formalaşdırılır.

Tədqiqat sualı: İnsanun çəkisi mütləqdir, yoxsa nisbi: çəki dəyişə bilərmi?

Vaxta qənaət etmək baxımından “Astronavtın Günəş sistemi cisimlərində çəkisi eynidirmi?” araşdırmasının müəllim tərəfindən “Fizika multimedia” dərsliyindən “Qravitasiya sahəsinin intensivliyi” animasiyasının icra olunması tövsiyə edilir. Kömək məqsədilə hər qrupa araşdırma cədvəlinin (cədvəl 1) verilməsi məqsədəuyğundur.

Cədvəl 1.

Nö	Səma cisimləri	Astronavtın çəkisi	Məlumat
1	Merkuri		
2	Venera		
3	Yer		
4	Mars		
5	Yupiter		
6	Saturn		
7	Uran		
8	Neptun		
9	Günəş		
10	Ay		

Şagirdlər aparılan hesablamalar nəticəsində müəyyən edirlər ki, astronavtın çəkisi Günəş sistemi cisimlərində müxtəlifdir: onun çəkisi Günəşin səthində ən böyük (1918N), Ayın səthində isə ən kiçikdir (112N). Beləliklə, şagirdlər araşdırmadan aşağıdakı nəticəyə gəlirlər:

- astronavtın çəkisinin müxtəlif səma cisimlərində fərqli qiymət almasına səbəb, astronavtın kütləsi deyil (kütlə cismin dəyişməz xassəsidir), həmin göy cisminin səthindəki sərbəstdüşmə təcillərinin müxtəlif qiymətlərə malik olmasıdır;
- cismin çəkisi mütləq deyil, nisbidir: o həm arta, həm də azala bilər.

Daha sonra qruplara dərsləkdə verilən nəzəri dərslər materialını (**C bloku**) oxuyub aşağıdakı müddəalar əsasında təqdimat hazırlamaq tapşırılır:

- Çəki nədir?
- Çəki hansı hallarda dəyişir?
- Çəki hansı hallarda dəyişmir?
- Cisim hansı şəraitdə çəkisizlik halında ola bilər?

Yaradıcı tətbiqetmə mərhələsində qruplar keyfiyyət xarakterli məsələni sxem qurmaqla həll edir.

Məsələ. Sapdan asılan m kütləli cisim asqıyla birlikdə \vec{a} təcili ilə hərəkət edir. Bu cismin çəkisini təyin ed; əgər cisim-asqı sistemi:

- ağırlyq qüvvəsinin təsiri istiqamətində hərəkət edirsə;
- ağırlyq qüvvəsinin təsiri istiqamətinin əksinə hərəkət edirsə. Hərəkətləri sxemdə təsvir edin, havanın müqavimətini nəzərə almayın.

Verilir
a) sapdan asılan m kütləli cisim asqıyla birlikdə \vec{a} təcili ilə ağırlyq qüvvəsinin təsiri istiqamətində hərəkət edir;
b) sapdan asılan m kütləli cisim asqıyla birlikdə \vec{a} təcili ilə ağırlyq qüvvəsinin təsiri istiqamətinin əksinə hərəkət edir.
T —?

Həlli

a) cisim-asqı sisteminin hərəkət tənliyi vektoru şəklində yazılır:

$$m\vec{a} = m\vec{g} + \vec{T}.$$
X koordinat oxu sistemin hərəkət istiqamətində yönəldilir və tənlik bu oxla nəzərən proyeksiyada yazılır: $ma = mg - T \rightarrow T = m(g - a)$;

b) cisim-asqı sisteminin hərəkət tənliyinin vektoru şəkli dəyişmir:

$$m\vec{a} = m\vec{g} + \vec{T}.$$
X koordinat oxu sistemin hərəkət istiqamətində yönəldilərsə, yəni yuxarı, sistemin bu oxla nəzərən tənliyi proyeksiyada belə yazılır: $ma = T - mg \rightarrow T = m(g + a)$

Tətbiqetmə bloğunun “Gündəlik həyatınızla əlaqələndirin” mərhələsində verilən praktik məsələnin cavabı: avtomobil sürətin kiçik qiyməti ilə bərabərsürətlə idarə olunarsa, o, taxta körpünün üzərindən keçər, əks təqdirdə – dəyişənsürətli hərəkətdə həmin körpünün səthinə əlavə təzyiq yaranar və taxta körpü sına bilər.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Fərqləndirmə	“Çəki” və “çəkisizlik” anlayışlarını fiziki mahiyyətə formal fərqləndirir.	“Çəki” və “çəkisizlik” anlayışlarını fiziki mahiyyətə nümunələr əsasında fərqləndirir.	“Çəki” və “çəkisizlik” anlayışlarını fiziki mahiyyətə təhlil etməklə fərqləndirir.	“Çəki” və “çəkisizlik” anlayışlarını fiziki mahiyyətə dəyərləndirərək fərqləndirir.
Təqdimetmə	Cismin çəkisinin dəyişmə şərtlərini nəzəri və təcrübi nümunələrlə deklarativ bilik əsasında təqdim edir.	Cismin çəkisinin dəyişmə şərtlərini nəzəri və təcrübi nümunələrlə proqnozlaşdırmaqla təqdim edir.	Cismin çəkisinin dəyişmə şərtlərini nəzəri və təcrübi nümunələrlə təhlil aparmaqla təqdim edir.	Cismin çəkisinin dəyişmə şərtlərini nəzəri və təcrübi nümunələrlə əsaslandıraraq təqdim edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Çəki, çəkisizlik və əlavə yüklənməyə aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	Çəki, çəkisizlik və əlavə yüklənməyə aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Çəki, çəkisizlik və əlavə yüklənməyə aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Çəki, çəkisizlik və əlavə yüklənməyə aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur. Evə tapşırıq: “Başqa planetlərdə ağırlıq qüvvəsi” mövzusunda esse yazmaq.

Dərs 21/Mövzu: 2.8. ELASTİKLİK QÜVVƏSİ

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinin rolunu dəyərləndirir.</p> <p>2.2.2. Əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinə dair məsələlər həll edir.</p> <p>3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübələrlə yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p> <p>3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Elastiklik qüvvəsinin yaranma səbəbini şərh edir. • Deformasiyanın növlərini fərqləndirir. • Bərk cismin sərtliyini təcrübə olaraq təyin edir. • Elastiklik qüvvəsinin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

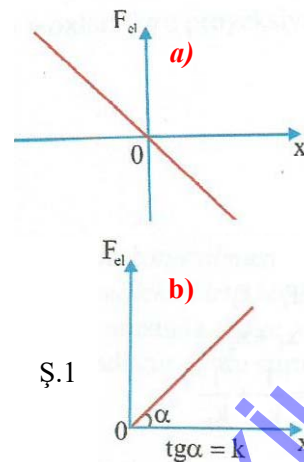
Maraqoyatmanın dərslikdə verilən tarixi material və uyğun suallar əsasında yaradılması məqsəduyğundur. Şagirdlərin suallara verdikləri cavabları dinlənilir, maraq doğuran və təkrarlanmayan fərziyyələri lövhədə qeyd olunur. Tədrisən tədqiqat sualı formalaşdırılır.

Tədqiqat sualı: *Cismin hər hansı xarici təsirə məruz qaldığını necə müəyyənləşdirmək olar?*

Şagirdlər qruplaşdırılır. Onlar “Qüvvənin yayın uzanmasına nisbəti ilə nəyi təyin etdiniz?” araşdırmasını icra edirlər: şagirdlər verilən dinamometrdən asılan yükün miqdarını tədrisən artırmaqla $\frac{F}{x}$ nisbətinin dəyişmədiyini “kəşf” edirlər. Onlar müəllimin yaratdığı fəndaxili inteqrasiya əsasında (bax: *Fizika-7*) “Siz $\frac{F}{x}$ nisbəti ilə hansı fiziki kəmiyyəti təyin etdiniz?” sualına asanlıqla cavab verirlər (*yayın sərtliyini*).

Tövsiyə-1. *Təbiət fənləri üzrə labdisk rəqəmsal laboratoriya avadanlığından istifadə etməklə bu araşdırmanı yerinə yetirmək olar (<http://musabiqe.az/archive/author.php?arrFilter=159=3678868925&setfilter=%D0%9F%D0%B0%ED0%B0%A%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D1%82%D1%8C>).*

Tövsiyə-2. *Dinamometrlə yerinə yetirilən bu təcrübəni qabaqcadan hazırlamaq və nəticəni yoxlamaq lazımdır. Bunun üçün cihazın üzərindəki yayın göstəricisindəki sıfır vəziyyəti tənzimlənir və elastiklik qüvvəsinin deformasiyanın qiymətindən asılılıq qrafikinə qurulmasını daha fəal şagirdlərə təklif etmək olar (ş. 1, a). İkinci rübdə yerləşən hissə sıxılma deformasiyasına, dördüncü rübdə yerləşən hissə isə dartılma deformasi-*



yasına uyğundur. Elastiklik qüvvəsinin modulu deformasiya ilə düz mütənəsbdir və düz xəttin meyil bucağının tangensi k sərtlik əmsalına bərabərdir (ş. 1,b).

Nəticənin müzakirəsi dərslərdə verilən suallar əsasında aparıla bilər. Bu zaman lövhdə aşağıdakı cədvəlin çəkib tamamlamaq tapşırıla bilər:

S.s	Araşdırma	F/x	Müzakirənin nəticəsi
1	Yayın qarmağından m kütləli yük asıldıqda		
2	Dinamometrdeki yükləri artırıdınca		

Şagirdlər tamamlanmış cədvəli iş vərəqinə köçürür.

Sonrakı mərhələdə dərslərin **C blokunda** verilən nəzəri material əsasında məlumat mübadiləsi həyata keçirilir. Bu zaman qruplara aşağıdakı suallar əsasında təqdimat hazırlamaq tapşırıla bilər:

1. Nə üçün elastiklik qüvvəsi elektromaqnit təbiətli qüvvədir?
2. Deformasiya nədir və onun hansı növləri var?
3. Huk qanunu necə ifadə olunur və o, riyazi şəkildə necə yazılır?
4. “Mexaniki gərginlik” və “Yunq modulu” anlayışları nəyi bildirir?
5. Sərtliyin fiziki mənası nədir və o nədən asılıdır?

Diferensial təlim. Təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə “Dərinləşdirmə” blokunda verilən “Gərilmə diaqramı” mətni ilə tanış olub, onu qrup yoldaşlarına şərh etmək tapşırığı verilə bilər (dərs vaxtı kifayət etməzsə, o, ev tapşırığı kimi də verilə bilər).

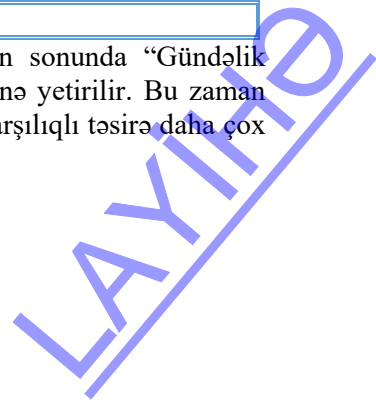
Təlim nəticəsi zəif olan fiziki qüsurlu şagirdlərə isə yalnız Huk qanununun riyazi ifadəsini yazmaq tapşırıla bilər.

Təqdimatın hazırlanmasına ayrılan vaxt sinfin ümumi təlim nəticələrinin səviyyəsinə asılı olaraq müxtəlif siniflərdə müxtəlif ola bilər – vaxtı müəllim müəyyənləşdirir.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. Mövzunun “Nə öyrəndiniz” hissəsində verilən tapşırıqlar dərs boyunca şagirdin öyrəndiyi əsas bilikləri müstəqil olaraq ümumiləşdirməsinə xidmət edir.

Anlayış	Tərif
Deformasiya	
Elastiklik qüvvəsi	
Mexaniki gərginlik	
Huk qanunu	
Yunq modulu	
Sərtlik	

Şagirdlərin özlərini qiymətləndirmələri üçün mövzunun sonunda “Gündəlik həyatımızla əlaqələndirin” hissəsində verilən tapşırıqlar yerinə yetirilir. Bu zaman cavablardan biri kimi qalın budaqlı və enliyarpaqlı ağacın qarşılıqlı təsirə daha çox məruz qalması ilə izah edə bilər.



Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şərhetmə	Elastiklik qüvvəsinin yaranma səbəbini formal şərh edir.	Elastiklik qüvvəsinin yaranma səbəbini öz sözləri ilə şərh edir.	Elastiklik qüvvəsinin yaranma səbəbini praktikadan nümunələr gətirməklə şərh edir.	Elastiklik qüvvəsinin yaranma səbəbini ümumiləşdir-məklə şərh edir.
Fərqləndirmə	Deformasiyanın növlərini adlandırmaqla fərqləndirir.	Deformasiyanın növlərini nümunə göstərməklə fərqləndirir.	Deformasiyanın növlərini analiz etməklə fərqləndirir.	Deformasiyanın növlərini incəlikləri göstərməklə fərqləndirir.
Təyinetmə	Bərk cismin sərtliyini təcrübi olaraq yalnız qrup fəaliyyətində təyin edir.	Bərk cismin sərtliyini aydınlaşdıraraq təcrübi olaraq təyin edir.	Bərk cismin sərtliyini analiz etməklə təcrübi olaraq təyin edir.	Bərk cismin sərtliyini fiziki qanuna əsasən təcrübi olaraq sərbəst təyin edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Elastiklik qüvvəsinin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	Elastiklik qüvvəsinin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Elastiklik qüvvəsinin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Elastiklik qüvvəsinin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 22/Mövzu: **2.9. SÜRTÜNMƏ QÜVVƏSİ.**
SÜRTÜNMƏ QÜVVƏSİNİN TƏSİRİ ALTINDA HƏRƏKƏT

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübələrlə yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p> <p>3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.</p> <p>3.2.1. Texnikanın inkişafında iş prinsipi mexaniki və istilik hadisələrinə əsaslanan qurğulara dair təqdimatlar edir.</p> <p>3.2.2. Texnikanın (mexaniki və istilik qurğuları) inkişafında fizika elminin roluna dair tədqiqatlar aparır, nəticələrini təqdim edir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Sürtünmə qüvvəsinin yaranma səbəbini izah edir. • Sürtünmə qüvvəsinin növlərini fərqləndirir. • Sürtünmə qüvvəsinin təsiri altında hərəkət tənliyini fiziki eksperiment əsasında müəyyən edir. • Sürtünmə qüvvəsinin təsiri altında cismin hərəkətinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

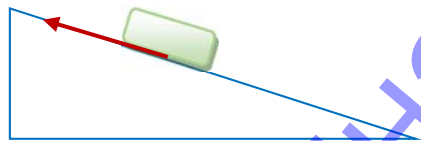
Maraqoyatma dərslidəki materialdan istifadə edərək yerinə yetirilə bilər (**A bloku**). Bu mərhələdə şagirdlərə bişmiş və çiy yumurta təqdim edilir. Şagirdlər onlara boşqabda eyni zamanda fırlanma hərəkəti verir. Yaxşı olar ki, ikinci eksperiment, ipdən asılan yumurtalarla da aparılsın. Sonra isə sinfə müraciət olunur:

Tədqiqat sualı: *Hansı şəraitdə bir dəfə təsir etməklə hərəkətə gətirilən cisim öz hərəkətini uzun müddət saxlaya bilər?*

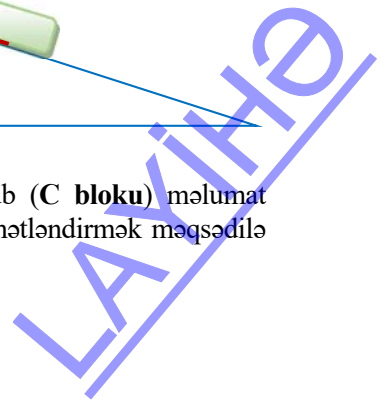
Şagirdlərin irəli sürdükləri çoxsaylı fərziyyələr ümumiləşdirilir və ən maraqlılarından bir neçəsi lövhədə qeyd edilir. Sonra isə onlar qruplaşdırılır və “Sürtünmə qüvvəsi haqqında öyrəndikləriniz yadınızdadırmı?” araşdırmasının icra olunması tapşırılır (**B bloku**). Nəticənin müzakirəsini dərslidə verilən suallar əsasında təşkil etmək daha məqsədəuyğundur.

Verilir	Həlli	Hesablanması
$m=700q=0,7kq; \mu = 0,5; g = 10 \frac{m}{san^2}$ $F_{sür}=?$	$F_{sür} = \mu N = \mu mg$	
Cavab:		

Diferensial təlim. *Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlərin aktiv iştirakını təmin etmək üçün tapşırıq keyfiyyət xarakterli məsələ ilə əvəz oluna bilər, məsələn, belə: Mail müstəvidəki cisim sükunətdədir. Cismə hansı qüvvələr təsir edir?*



Qruplar dərslidə verilən nəzəri məlumatlarla tanış olub (**C bloku**) məlumat mübadiləsi mərhələsini icra edir. Qrupların fəaliyyətini istiqamətləndirmək məqsədilə



onlara qabaqcadan hazırlanmış aşağıdakı nümunəyə uyğun didaktik vərəqlər təqdim edilə bilər.

1. Sürtünmə qüvvəsi nədir?

• Sürtünmə qüvvəsi hansı təbiətlidir? Nə üçün?

• Sürtünmə qüvvəsi hara tətbiq olunur, hansı istiqamətə yönəlir və riyazi ifadəsi necədir?

• Sürtünmə qüvvəsinin hansı növləri var?

• Sürtünmə qüvvəsi nədən asılıdır?

• Sürtünmə əmsalı nədən asılıdır?

2. Sürtünmə qüvvəsinin təsiri altında hərəkət nə deməkdir?

• Cismın üfüqi səthdə düzxətli bərabərsürətli hərəkətində onun hərəkət tənliyi vektoru və skalyar şəkildə necə yazılır?

• Cismın üfüqi səthdə düzxətli bərabərtəcilli hərəkətində onun hərəkət tənliyi vektoru və skalyar şəkildə necə yazılır?

• Hərəkətdə olan cismə yalnız sürtünmə qüvvəsi təsir edirsə, onun hərəkət tənliyi vektoru və skalyar şəkildə necə yazılır?

Qeyd. Bütün bu sualların cavabları dərslikdə qısa, lakin anlaşıqlı səviyyədə verilmişdir.

Tövsiyə. “Dinamika”, “Saxlanma qanunları”, “Mexaniki rəqslər” və s. bölmələrinə aid bir çox məsələlər hərəkət tənlikləri əsasında həll edildiyindən şagirdlərə aşağıdakı bacarıqlar aşılmalıdır (dərslikdəki materialların məzmununda bu məlumatların verilməsinə diqqət yetirilmişdir):

a) cismə təsir edən qüvvələri sxematik təsvir etmə;

b) cismın hərəkət tənliyini vektoru şəkildə yazabilmə;

c) tənliyi həll etmək üçün onu skalyar şəkildə gətirəbilmə: koordinat sistemi tətbiq etmə, qüvvə vektorlarının koordinat oxları üzərində proyeksiyalarını müəyyənləşdirmə;

d) koordinat oxunun istiqamətini düzgün seçə bilmə: düzgün seçilibsə, təcilin işarəsi müsbət olacaq.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə dərsliyin “Dərinləşdirmə” blokunda verilən “Cisim mail müstəvidə hərəkət edir” yarımbaşlıqdakı dərs materialı ilə tanış olmaq tapşırılı bilər.

Dərsin növbəti mərhələsində “Cismın hərəkət tənliyini yaza bilərsinizmi?” araşdırmasında aşağıdakı məsələnin həll olunması tələb edilir.

Məsələ. Aşağıdakı hallara uyğun hərəkət tənliklərini yazın: a) düzxətli bərabərsürətli hərəkət edən m kütləli cismə ağırlıq qüvvəsi istiqamətində \vec{F} qüvvəsi təsir edir; b) düzxətli bərabərsürətli hərəkət edən m kütləli cismə ağırlıq qüvvəsinin əksi istiqamətində \vec{F} qüvvəsi təsir edir; c) m kütləli cisim bərabəryavaşıyan düzxətli hərəkət edir.

Həlli: a) vektoru şəkildə:

$$m\vec{a} = \vec{F}_d + \vec{F}_{sür} + \vec{N} + \vec{F} + m\vec{g},$$

düzxətli bərabərsürətli hərəkətdə $a = 0$ olduğunu, hərəkət istiqamətində seçilən Ox koordinat oxu üzərində \vec{N} , \vec{F} və $m\vec{g}$ qüvvələrinin proyeksiyalarının sıfıra bərabər

olduğunu nəzərə alsaq, m kütləli cismin hərəkət tənliyi proyeksiyada belə yazılır:

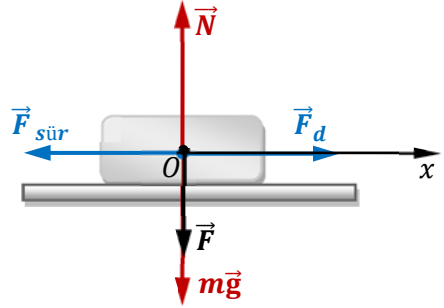
$$0 = F_d - F_{\text{sür}} + 0 + 0 + 0,$$

$$F_d = F_{\text{sür}};$$

b) yuxarıda izah olunduğu kimi, m kütləli cismin hərəkət tənliyi dəyişmir:

$$0 = F_d - F_{\text{sür}} + 0 + 0 + 0 \rightarrow F_d = F_{\text{sür}};$$

c) cisim bərabəryavaşayan hərəkət edərsə, $F_d = 0$ olur, cisim yalnız sürtünmə qüvvəsinin təsiri altında hərəkət edir. Bu halda onun hərəkət tənliyi vektoru şəkildə:



$$m\vec{a} = \vec{F}_d + \vec{F}_{\text{sür}} + \vec{N} + \vec{F} + m\vec{g},$$

proyeksiyada isə: $ma = F_{\text{sür}} = \mu N = \mu mg.$

Təklif olunan sxemlər. Qruplar üçün onlara “Sürtünmə qüvvəsinin” anlayış xəritəsini qurmaq maraqlı ola bilər.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şərhetmə	Sürtünmə qüvvəsinin yaranma səbəbini formal izah edir.	Sürtünmə qüvvəsinin yaranma səbəbini nümunə göstərməklə izah edir.	Sürtünmə qüvvəsinin yaranma səbəbini praktikada tətbiq etməklə izah edir.	Sürtünmə qüvvəsinin yaranma səbəbini praktik əhəmiyyətini göstərməklə izah edir.
Fərqləndirmə	Sürtünmə qüvvəsinin növlərini tərif verməklə fərqləndirir.	Sürtünmə qüvvəsinin növlərini düstur yazmaqla fərqləndirir.	Sürtünmə qüvvəsinin növlərini praktikadan nümunələr gətirməklə fərqləndirir.	Sürtünmə qüvvəsinin növlərini ümumiləşdirmə aparmaqla fərqləndirir.
Müəyyənetmə	Sürtünmə qüvvəsinin təsiri altında hərəkət tənliyini fiziki eksperiment əsasında formal müəyyən edir.	Sürtünmə qüvvəsinin təsiri altında hərəkət tənliyini qabaqcadan şəkil verdiyi sxemə görə fiziki eksperiment əsasında müəyyən edir.	Sürtünmə qüvvəsinin təsiri altında hərəkət tənliyini praktik nümunələr gətirməklə fiziki eksperiment əsasında müəyyən edir.	Sürtünmə qüvvəsinin təsiri altında hərəkət tənliyini ən mühümü qeyd etməklə fiziki eksperiment əsasında müəyyən edir.

Məsələqurma və məsələlətlətmə	Sürtünmə qüvvəsinin təsiri altında cismin hərəkətinə aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	Sürtünmə qüvvəsinin təsiri altında cismin hərəkətinə aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Sürtünmə qüvvəsinin təsiri altında cismin hərəkətinə aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Sürtünmə qüvvəsinin təsiri altında cismin hərəkətinə aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.
-------------------------------	---	---	---	---

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 23/Mövzu: 2.10. CİSMİN TARAZLIQ ŞƏRTLƏRİ

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p> <p>3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübələrlə yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p> <p>3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Cismın tarazlıq şərtlərini izah edir. • Cismın tarazlıq şərtlərini nəzəri və təcrübi nümunələrlə təqdim edir. • Cismın tarazlıq şərtlərinin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsə **A blokundakı** mətnlə başlamaq olar. İnternetdən istifadə edərək müəllim rus şairi İ.Krılovun “Qu quşu, durnabalığı və xərçəng” adlı məşhur təmsilini (<https://www.youtube.com/watch?v=U9x6dw2LhKA>) nümayiş edə bilər. Fəndaxili inteqrasiya yaradılmaqla şagirdlərin 6-cı, 7-ci və 10-cu sinif fizika fəmindən qazandıqları biliklərə istinad olunur. Şagirdlər bu biliklərə əsasən müəllimin təqdim etdiyi aşağıdakı sualları müzakirə edirlər:

- Əvəzləyici qüvvə nəyə deyilir?
- Əvəzləyici qüvvə sıfıra bərabər ola bilərmi?
- Vektorun ox üzərindəki proyeksiyası nəyə deyilir?
- Cismə tətbiq olunan bütün qüvvələr bir-birinin təsirini kompensasiya edərsə (tarazlaşdırarsa), bu cisim necə hərəkət edir?

Şagirdlər sxematik olaraq müəyyənləşdirirlər ki, qu quşu ilə durnabalığının yaratdıqları qüvvələrin əvəzləyicisi xərçəngin yaratdığı təsir qüvvəsinə modulca bərabər, istiqamətcə əks olduğundan arabaya təsir edən ümumi əvəzləyici qüvvənin modulu sıfıra bərabərdir.

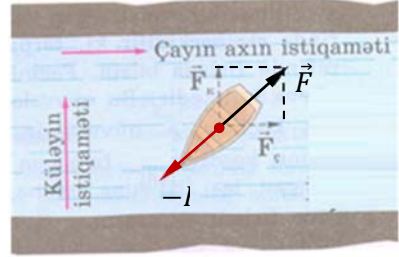
Beləliklə, tədqiqat sualı formalaşdırılır.

Tədqiqat sualı: Cismin tarazlıqda qalması üçün hansı şərtlər ödənilməlidir?

Şagirdlər qruplara bölünür və onlara “Cismin tarazlıqda qalması nə deməkdir?” araşdırmasını (**B bloku**) yerinə yetirmək tapşırılır. Tapşırıq aşağıdakı məsələdən ibarətdir.

Məsələ. Çayın axını və əsən cənub küləyinin təsirinə məruz qalan qayıq suda tarazlıqda saxlamaq olarmı? Cavabınızı sxemlə əsaslandırın.

Cavab. Çayın və küləyin qayığa təsir etdiyi qüvvələrin əvəzləyicisinin sxemi çəkilir və qayıq tarazlıqda saxlaya biləcək qüvvə asanlıqla müəyyən olunur (qırmızı rəngli vektor).



Dərsin sonrakı mərhələsində şagirdlər qruplarda məlumat mübadiləsini həyata keçirir və mənimsədikləri bilikləri təqdim etmə bacarıqlarını nümayiş etdirirlər.

Tövsiyə 1. Təlim nəticələri yüksək olan siniflərdə şagirdlərlə tarazlığın növləri haqqında müsahibə aparmaq olar:

- Tarazlığın hansı növlərini bilirsiniz?
- Dayanıqlı tarazlıq hansı şəraitdə yaranır?
- Fərqsiz tarazlıq nə deməkdir?
- Cisim hansı halda dayanıqsız tarazlıqda olur?

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

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. Şagirdlərə “Tarazlıq” anlayışının xəritəsini qurmaq tapşırıla bilər.

Yaradıcı tətbiq etmə mərhələsində şagirdlər **E blokundakı** məsələni həll edirlər.

Məsələ. Mail müstəvidəki cisim üçün təyin edin:

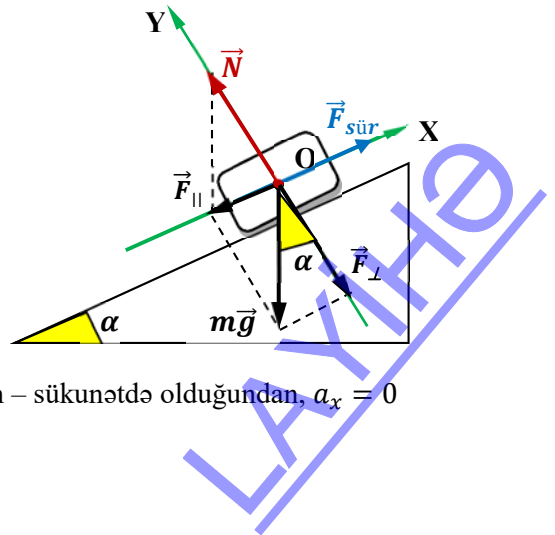
- a) tarazlıq şərtini ifadə edən düsturu;
- b) sürünmə qüvvəsinin hansı qüvvə ilə tarazlaşdığını; c) reaksiya qüvvəsinin hansı qüvvə ilə tarazlaşdığını.

Həlli: a) vektoru şəklində: $m\vec{a} = \vec{F}_{\text{sür}} + \vec{N} + m\vec{g}$

Bu qüvvələrin koordinat sisteminin iki oxu OX və OY oxları üzərində proyeksiyası alındığından cismin iki hərəkət tənliyi alınır:

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

- b) cisim mail müstəvidə tarazlıqda qaldığından – sükunətdə olduğundan, $a_x = 0$



olur. Ona görə də: $F_{sür} = F_{||} \rightarrow F_{sür} = mgsin\alpha$;

c) mail müstəvidə tarazlıqda olan cisim üçün $a_y = 0$ (cisim mail müstəvidə hərəkət etsə də, $a_y = 0$ olur, çünki OY oxu üzrə hərəkət yoxdur) olur. Ona görə də:

$$N = F_{\perp} = mg\cos\alpha.$$

Mövzunun “Nə öyrəndiniz” hissəsində şagirdlər verilən açar sözlərin mənasını izah etməklə dərslər boyunca öyrəndikləri əsas bilikləri müstəqil olaraq ümumiləşdirirlər.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Cismin tarazlıqda şərtlərini formal izah edir.	Cismin tarazlıqda şərtlərini nümunə əsasında izah edir.	Cismin tarazlıqda şərtlərini təhlil aparmaqla izah edir.	Cismin tarazlıqda şərtlərini gündəlik həyatdan götürülmüş nümunələrin dəyərləndirilməsi ilə izah edir.
Təqdimetmə	Cismin tarazlıq şərtlərini nəzəri və təcrübi nümunələrlə deklarativ bilik əsasında təqdim edir.	Cismin tarazlıq şərtlərini nəzəri və təcrübi nümunələrlə proqnozlaşdırmaqla təqdim edir.	Cismin tarazlıq şərtlərini nəzəri və təcrübi nümunələrlə təhlil aparmaqla təqdim edir.	Cismin tarazlıq şərtlərini nəzəri və təcrübi nümunələrlə əsaslandıraraq təqdim edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Cismin tarazlıq şərtlərinə aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	Cismin tarazlıq şərtlərinə aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Cismin tarazlıq şərtlərinə aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Cismin tarazlıq şərtlərinə aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

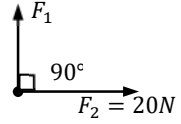
Dərs 24/ MƏSƏLƏ HƏLLİ

Fəslə aid məsələlər blokundan 2.6, 2.9 ÷ 2.20 sayılı məsələlər həll edilə bilər.

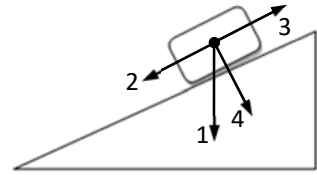
Ders 25/ **KIÇIK SUMMATIV QIYMƏTLƏNDİRMƏYƏ AİD TAPŞIRIQ NÜMUNƏLƏRİ**

1. Cismə eyni istiqamətdə yönələn və modulları $F_1 = 24N, F_2 = 106N$ və $F_3 = 88N$ olan üç qüvvə təsir edir. Bu qüvvələrin əvəzləyicisinin modulunu təyin edin.
A) 118N B) 218N C) 6N D) 42N E) 170N

2. Şəkildə göstərilən qüvvələrin əvəzləyicisinin modulu 25 N –dur. F_1 qüvvəsinin modulu neçə nyutondu?
A) 20 B) 25 C) 6 D) 5 E) 15



3. Cisim mail müstəvi üzrə bərabərsürətlə sürüşür. Ona təsir edən qüvvələrin əvəzləyicisi hansı istiqamətə yönəlmişdir?
A) 1 B) 2 C) 3 D) F=0 E) 4

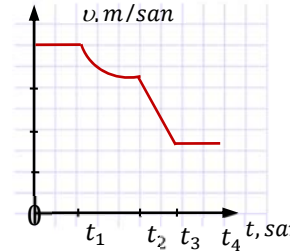


4. Cismə istiqamətləri bir-biri ilə 60° bucaq əmələ gətirən iki qüvvə tətbiq edilmişdir. Bu qüvvələrin modulları uyğun olaraq $F_1 = 10N, F_2 = 6N$ olarsa, onların əvəzləyicisinin modulunu təyin edin ($\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$).

A) 14N B) 16N C) 4N D) 60N E) 30N

5. Şəkildə bilyard şarının hərəkət sürətinin qrafiki təsvir edilmişdir. Hansı zaman fasiləsində şara təsir edən əvəzləyici qüvvənin modulu sıfırdan fərqli olmuşdur?

A) $0 - t_1$ B) $t_1 - t_2$ C) $t_1 - t_3$
D) $t_3 - t_4$ E) $0 - t_1$ və $t_3 - t_4$



6. Cismə bir-biri ilə 90° bucaq əmələ gətirən iki qüvvə tətbiq edilmişdir: $F_1 = 3N, F_2 = 4N$.

Bu qüvvələrin təsiri ilə cisim $2,5 \text{ m/san}^2$ təcil alarsa, onun kütləsi nəyə bərabərdir ?

A) 2 kq B) 1 kq C) 7,5 kq D) 10 kq E) 12,5 kq

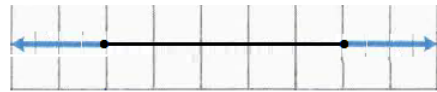
7. Qız və oğlan kəndirin uclarını əks istiqamətə dartırlar. Qız kəndirin uclarına maksimum 50N, oğlan isə 150 N qüvvə tətbiq edə bilər. Kəndirdə yaranan gərilmə qüvvəsini hesablayın.

A) 250N B) 200N C) 100N D) 50N E) 75N

8. At arabanı dartır. Arabanın bərabərsürətli hərəkətində atın arabaya təsir etdiyi \vec{F}_1 , arabanın ata təsir etdiyi \vec{F}_2 qüvvələrinin modulları arasında hansı münasibət var?

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. Divardakı mismara bağlanmış ipin sərbəst ucuna 30N qüvvə tətbiq etməklə dartıldıqda, o qırılır. Bu ipin hər iki ucuna əks istiqamətlərə yönələn minimum neçə nyuton qüvvə tətbiq etmək lazımdır ki, o qırılсын?

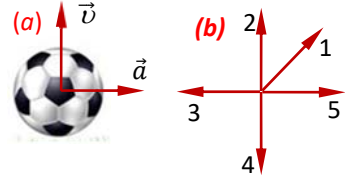


A) 15 B) 30 C) 45 D) 60 E) 120

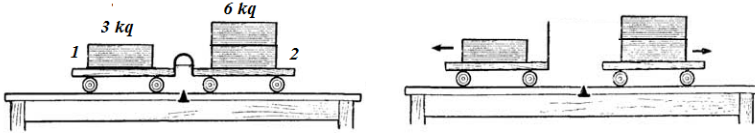
10. Cismə 0,2 san müddətində 15 N qüvvə təsir edərsə, onun impulsunun dəyişməsi nəyə bərabər olar?.

A) $75 \frac{\text{kq}\cdot\text{m}}{\text{san}}$ B) $15 \frac{\text{kq}\cdot\text{m}}{\text{san}}$ C) $30 \frac{\text{kq}\cdot\text{m}}{\text{san}}$ D) $3 \frac{\text{kq}\cdot\text{m}}{\text{san}}$ E) $7,5 \frac{\text{kq}\cdot\text{m}}{\text{san}}$

11. Şəkilə topun sürət və təcil vektorlarının istiqaməti təsvir edilmişdir (a). Topa tətbiq edilən əvəzləyici qüvvə vektoru hansı oxun istiqaməti ilə göstərilmişdir (b)?
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



12. Şəkilə arabacıqların yüklə birlikdə kütlələri göstərilmişdir. Arabacıqlar arasındakı sap yandırıldıqda 1 arabacığı $0,4 \text{ m/san}^2$ təcili alarsa, 2 arabacığı hansı sürət alar?
A) 1,25 m/san B) 0,8 m/san C) 0,2 m/san D) 5 m/san E) 2 m/san



13. Almanın kütləsi $0,3 \text{ kq}$ -dir. Yerin kütləsi almanın kütləsindən 10^{25} dəfə böyükdür. Alma Yerə 3 N qüvvə ilə cəzb olunur. Yer almaya hansı qüvvə ilə cəzb olunur?

- A) Yer almaya cəzb olunmur B) $3 \cdot 10^{25} \text{ N}$ C) $3 \cdot 10^{-25} \text{ N}$ D) 3 N E) $3^{-1} \cdot 10^{25} \text{ N}$
14. Günəşdə sərbəstdüşmə təcili nəyə bərabərdir? (Günəşin kütləsi $2 \cdot 10^{30} \text{ kq}$, radiusunun orta qiyməti $7 \cdot 10^8 \text{ m}$, $G = 6 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kq}^2}$).

- A) 244 m/san^2 B) 14 m/san^2 C) 84 m/san^2 D) $9,8 \text{ m/san}^2$ E) 21 m/san^2

15. Sıxılma deformasiyasında mütləq və nisbi uzanmanın işarəsini müəyyən edin.

- A) $\Delta l - \text{mənfi}$; $\varepsilon - \text{mənfi}$ B) $\Delta l - \text{mənfi}$; $\varepsilon - \text{müsbət}$ C) $\Delta l - \text{müsbət}$; $\varepsilon - \text{mənfi}$
D) $\Delta l - \text{müsbət}$; $\varepsilon - \text{müsbət}$ E) $\Delta l - \text{mənfi}$; $\varepsilon - \text{sıfır}$

16. Şaquli asılmış yayın qarmağındakı yükün kütləsini 3 dəfə artırıqda yayın sərtliyi necə dəyişər ($g = 10 \text{ m/san}^2$)?

- A) 3 dəfə artar B) 3 dəfə azalar C) 9 dəfə artar D) dəyişməz E) 9 dəfə azalar

17. Üfüqi müstəvinin səthində hərəkət edən cismə yalnız sürtünmə qüvvəsi təsir edərsə, onun sürəti hansı ifadə ilə təyin olunar (v_0 - cismin başlanğıc sürəti, μ - sürüşmə sürtünmə əmsəlidir)?

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

18. Verilmiş cismın başlanğıc sürəti 4 dəfə artırılırsa, onun tormoz yolu necə dəyişər?

- A) dəyişməz B) 4 dəfə azalar C) 4 dəfə artar D) 16 dəfə artar E) 16 dəfə azalar

19. Kütləsi 300 q olan cisim 5 m hündürlükdən sərbəst düşür. Cismın çəkisini hesablayın ($g = 10 \text{ m/san}^2$).

- A) 0 B) 15 N C) $1,5 \text{ N}$ D) $0,6 \text{ N}$ E) 6 N

20. M nöqtəsində Ayın qravitasiya sahəsinin intensivliyi hansı istiqamətə yönəlmişdir?

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



Cavablar:

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

FƏSİL – 3

SAXLANMA QANUNLARI

FƏSİL ÜZRƏ REALLAŞDIRILACAQ ALT STANDARTLAR

- 1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.
- 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.
- 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.
- 1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.
- 3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübi üsulla yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.
- 3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.
- 3.2.1. Texnikanın inkişafında iş prinsipi mexaniki və istilik hadisələrinə əsaslanan qurğulara dair təqdimatlar edir.
- 3.2.2. Texnikanın (mexaniki və istilik qurğuları) inkişafında fizika elminin roluna dair tədqiqatlar aparır, nəticələrini təqdim edir.

FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ SAATLARIN MİQDARI: **8 saat**
KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ: **1 saat**

Dərs 26 / Mövzu: 3.1. QAPALI SİSTEM. İMPULSUN SAXLANMASI QANUNU

<p>Alt STANDARTLAR</p>	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p> <p>3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübi üsulla yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p> <p>3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.</p> <p>3.2.1. Texnikanın inkişafında iş prinsipi mexaniki və istilik hadisələrinə əsaslanan qurğulara dair təqdimatlar edir.</p> <p>3.2.2. Texnikanın (mexaniki və istilik qurğuları) inkişafında fizika elminin roluna dair tədqiqatlar aparır, nəticələrini təqdim edir.</p>
<p>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • “Qapalı sistem” anlayışının fiziki mahiyyətini şərh edir. • İmpulsun saxlanması qanununun qapalı sistemdə ödənilmə səbəblərini izah edir. • İmpulsun saxlanması qanununu təcrübələrdə yoxlayır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir. • Müasir texnologiyaların inkişafında impulsun saxlanması qanununun tətbiqini dəyərləndirir. • İmpulsun saxlanması qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsə **A blokundakı** mətn, şəkil və sualla başlamaq olar. Şagirdlərin düzgün fərziyyələrini əsaslandırmaqlarına yardım məqsədilə belə sual da əlavə etmək olar:

• Təsir və əks təsirə uyğun olaraq at belində oturan Münhauzen tək özü bataqlıqdan necə xilas edilə bilər?

Şagirdlərin irəli sürdükləri fərziyyələr dinlənilir, onlardan maraq doğuranı və təkrarlanmayanı lövhədə yazılır. Tədrisən tədqiqat sualları formalaşdırılır.

Tədqiqat sualları: *Qüvvə impulsu” anlayışının fiziki mahiyyəti nədir? Təsir-əks təsir qanunauyğunluğu hansı sistemdə ödənilir, onun nə kimi praktik tətbiqləri var?*

Şagirdlər qruplaşdırılır və **B blokunda** verilən araşdırma yerinə yetirilir. Şagirdlər müəyyən edirlər ki, kürəciklər “zənciri”nin bir ucuna bir kürəcik zərbə təsir etdikdə, zəncirin digər ucundan bir kürəcik, iki kürəcik zərbə endirdikdə – iki kürəcik, üç kürəcik zərbə endirdikdə – üç kürəcik və s. ayrılaraq impuls alır. Şagirdlər təbii yaranan aşağıdakı suallar ətrafında müzakirələr aparır, fərziyyələr irəli sürürlər:

– Verilən sistemi təşkil edən cisimlərin qarşılıqlı təsiri nəticəsində onların impulsları necə dəyişdi?

– Həmin sistemin ümumi impulsu necə dəyişdi?

Araşdırmanın müzakirəsindən dərhal sonra şagirdlərə dərslinin **C blokunda** verilən nəzəri materialı oxuyub aşağıdakı müddəalar əsasında məlumat mübadiləsi aparmaqla təqdimat hazırlamaq tapşırılır:

- *Qapalı sistem nədir?*
- *Cismin impulsu nə deməkdir? İmpulsun düsturunu və BS-də vahidini yazmaq.*
- *İmpulsun saxlanması qanunu: tərfi və düsturunu yazmaq.*
- *İki cismin toqquşması – mütləq elastiki toqquşma: tərfi və düsturunu yazmaq.*
- *İki cismin toqquşması – mütləq qeyri-elastiki toqquşma: tərfi və düsturunu yazmaq.*

Tövsiyə-1. Dərs vaxtının imkanlarının məhdud olduğunu nəzərə alaraq “Məlumat mübadiləsi” mərhələsini üç qrupla həyata keçirmək məqsədəuyğundur:

I qrup: Qapalı sistem. İmpulsun saxlanması qanunu.

II qrup: İki cismin toqquşması – mütləq elastiki toqquşma.

III qrup: İki cismin toqquşması – mütləq qeyri-elastiki toqquşma.

Tövsiyə-2. Şagirdlərin təqdimatları prosesində onların diqqətini çətdirilir ki, impulsun saxlanması qanunu bütün cismlər üçün deyil, yalnız qapalı sistem təşkil edən cismlər üçün ödənilir.

• *Qapalı sistem təşkil edən cisimlərin ixtiyari hərəkət və qarşılıqlı təsirlərində impulslarının həndəsi cəmi sabit qalır:*

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

Belə sistemlərə misal olaraq tüfəng və lüləyindəki güllə, top və içərisindəki mərmir, raket və yanacaq və s.-ni göstərmək olar.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə “Dərinləşdirmə” blokunda verilən “Xüsusi hal: kürəciyin divarla mütləq elastiki toqquşması” yarımbaşlığında verilən materialı oxuyub məlumatı yoldaşları ilə bölüşməyi tapşırmaq olar.

Təqdimatların müzakirəsindən sonra tətbiqetmə mərhələsi icra olunur. Mərhələnin “Özünüzü qiymətləndirin” hissəsində verilən məsələ həll edilir.

Məsələ. Kütləsi 50 kq olan şagird 8 m/san sürətlə qaçaraq 2 m/san sürəti ilə hərəkət edən 30 kq kütləli arabaya çadır və ona tullanır. Araba hansı sürətlə hərəkət edər?

Verilir	Həlli
$m_s = 50 \text{ kq}; v_s = 8 \frac{\text{m}}{\text{san}}$ $m_{ar.} = 30 \text{ kq}; v_{ar.} = 2 \frac{\text{m}}{\text{san}}$ $v = ?$	$m_s v_s + m_{ar.} v_{ar.} = v(m_s + m_{ar.})$ $v = \frac{m_s v_s + m_{ar.} v_{ar.}}{m_s + m_{ar.}}$
<i>Hesablanması</i>	
$v = \frac{(50 \cdot 8 + 30 \cdot 2) \text{ kq} \cdot \text{m/san}}{(50 + 30) \text{ kq}} = \frac{460 \text{ m}}{80 \text{ san}} = 5,75 \frac{\text{m}}{\text{san}}$	

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şərhtmə	“Qapalı sistem” anlayışının fiziki mahiyyətini formal şərh edir.	“Qapalı sistem” anlayışının fiziki mahiyyətini anlayaraq şərh edir.	“Qapalı sistem” anlayışının fiziki mahiyyətini nümunələr əsasında şərh edir.	“Qapalı sistem” anlayışının fiziki mahiyyətini əsaslandırmaqla şərh edir.
İzahetmə	İmpulsun saxlanması qanununun qapalı sistemdə ödənilmə səbəblərini deklarativ biliklər əsasında izah edir.	İmpulsun saxlanması qanununun qapalı sistemdə ödənilmə səbəblərini öz sözləri ilə ifadə etməklə izah edir.	İmpulsun saxlanması qanununun qapalı sistemdə ödənilmə səbəblərini təhlil əsasında izah edir.	İmpulsun saxlanması qanununun qapalı sistemdə ödənilmə səbəblərini ümumiləşdirmələr aparmaqla izah edir.
Təqdimatetmə	İmpulsun saxlanması qanununu yalnız qrup fəaliyyətində təcrübələrdə yoxlayır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir.	İmpulsun saxlanması qanununu sərbəst olaraq təcrübələrdə yoxlayır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir.	İmpulsun saxlanması qanununu müsrəqil planlaşdırmalar əsasında təcrübələrdə yoxlayır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir.	İmpulsun saxlanması qanununu ümumiləşmələr aparmaqla təcrübələrdə yoxlayır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir.
Dəyərləndirmə	Müasir texnologiyaların inkişafında impulsun saxlanması qanununun tətbiqini formal dəyərləndirir.	Müasir texnologiyaların inkişafında impulsun saxlanması qanununun tətbiqini nümunə göstərməklə dəyərləndirir.	Müasir texnologiyaların inkişafında impulsun saxlanması qanununun tətbiqini nəzəri analiz-sintez aparmaqla dəyərləndirir.	Müasir texnologiyaların inkişafında impulsun saxlanması qanununun tətbiqini nəzəri və praktik təhlillər aparmaqla dəyərləndirir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	İmpulsun saxlanması qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	İmpulsun saxlanması qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	İmpulsun saxlanması qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	İmpulsun saxlanması qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Ev tapşırığı. Dərsə aid aşağıdakı mövzular üzrə təqdimat və ya layihə hazırlamaq:

Layihə. “Su mühərrikli raketin startı”.

Təqdimat. “Reaktiv hərəkətin tədqiqi”.

Dərs 27 / Mövzu: 3.2. MEXANİKİ İŞ VƏ GÜC

<p>Alt STANDARTLAR</p>	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.</p> <p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p>
<p>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mexaniki işin cismin halının dəyişməsinə xarakterizə edən fiziki kəmiyyət olduğunu izah edir. • Gücün mexaniki işin görülmə yeyinliyini xarakterizə edən fiziki kəmiyyət olduğunu əsaslandırır. • Mexaniki iş və gücə aid nəzəri və təcrübi nümunələr əsasında təqdimatlar edir. • Mexaniki iş və gücə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsə **A blokundakı** suallarla başlamaq olar. Şagirdlər “Qalib gələn komanda haqqında hansı müddəanı söyləmək doğru olar: “Sağdakı komanda daha qüvvətli-dir”, yoxsa “Sağdakı komanda daha güclüdür”? Nə üçün?” sualları ətrafında müzakirələr aparır (*cavab: sağdakı komanda daha güclüdür, çünki bu komanda eyni işi digər komanda ilə müqayisədə daha yeyin gördü*), fərziyyələr irəli sürür. Tədrisən tədqiqat sualları formalaşır.

Tədqiqat sualları: *Mexaniki iş nədən asılıdır? İşin görülmə yeyinliyinin müəyyənləşdirilməsinin əhəmiyyəti nədir?*

Şagirdlər qruplaşdırılır və onlar **B blokunda** verilən “Eyni iş görürlərmi?” araşdırmasını yerinə yetirirlər. Onlar müəyyən edirlər ki, eyni mexaniki iş müxtəlif yeyinliklə görülmə bilər və bu yeyinliyin qabaqcadan təyin edilməsi mühüm praktik əhəmiyyət kəsb edir.

C blokunda verilən nəzəri materiallar əsasında məlumat mübadiləsi “fəal oxu” üsulu ilə aparılır. Texniki imkanı olan siniflərdə proyektor vasitəsilə “Mexaniki iş və güc” mövzusunda müxtəlif videofraqmentlər və animasiyalar da nümayiş etdirilmək olar. Mövzu şagirdlərə tanış olduğundan (bax: *Fizika-7*, s.56-60), onlar “mexaniki iş” və “güc” anlayışlarının mənimsənilməsində çətinlik çəkmirlər.

Tövsiyə. *Təqdimat zamanı aşağıdakı müddəaların izahına xüsusi diqqət yetirmək məqsədəuyğundur:*

• *Mexaniki işin əvəzləyici qüvvənin modulu, yerdəyişmənin modulu və bu qüvvə ilə yerdəyişmə vektorları arasında qalan bucağın kosinusu hasilinə bərabər olduğuna:*

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

• *İşin skalyar fiziki kəmiyyət olmasına baxmayaraq, onun həm sıfır, həm müsbət, həm də mənfi işarəli ola bilməsinə – işin işarəsinin cismə tətbiq olunan qüvvənin təsir istiqamətindən asılı olmasına. Qeyd olunur ki:*

- əgər əvəzləyici qüvvə ilə yerdəyişmə vektorları itibucaq əmələ gətirərsə:
 $0^\circ \leq \alpha < 90^\circ$, bu halda $\cos \alpha > 0$ olur və qüvvənin gördüyü iş müsbətdir: $A > 0$;
- əgər əvəzləyici qüvvə ilə yerdəyişmə vektorları korbucaq əmələ gətirərsə:
 $90^\circ < \alpha \leq 180^\circ$, bu halda $\cos \alpha < 0$ olur və qüvvənin gördüyü iş mənfidir: $A < 0$;
- əgər əvəzləyici qüvvə yerdəyişməyə perpendikulyardırsa: $\alpha = 90^\circ$, bu halda $\cos \alpha = 0$ olur və həmin qüvvə iş görmür: $A = 0$.

• Üfüqi səthdə hərəkət edən cismə təsir edən qüvvənin gördüyü işin ədədi qiymətə bu qüvvənin seçilən ox üzrə proyeksiyasının həmin oxdan asılılıq qrafikinə altında qalan fiqurun sahəsinə bərabər olduğuna.

• Verilmiş iki nöqtə arasında cismin hərəkəti zamanı sabit əvəzləyici qüvvənin gördüyü işin bu nöqtələri birləşdirən trayektoriyanın formasından asılı olmadığına.

• İxtiyari avtomobilin mühərrikinin gücü sabit olduqda avtomobilin sürətinin kiçik qiymətində qüvvədə qazanc əldə edilməsinə, dartı qüvvəsinin kiçik qiymətində isə sürətdə qazanc əldə edilə bilməsinə:

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

Sonrakı mərhələdə “Atletin əzələləri nə qədər iş gördü?” araşdırmasında (**D bloku**) təqdim olunan məsələ həll edilir.

Məsələ. Atlet 250 kq kütləli ştanqı 5 san müddətinə yerdən 2 m hündürlüyə qaldırdı. Təyin edin: a) atletin əzələlərinin gördüyü işi ($g = 10 \frac{m}{san^2}$); b) atletin bu işi görməyə sərf etdiyi gücün neçə at qüvvəsinə bərabər olduğuna.

Verilir	Həlli və hesablanması
$m = 250 \text{ kq}; t = 5 \text{ san};$ $h = 2 \text{ m}; g = 10 \frac{m}{san^2}$ $A = ? \quad N = ?$	$a) A = mgh = 250 \text{ kq} \cdot 10 \frac{m}{san^2} \cdot 2 \text{ m} = 5000 \text{ C};$ $b) N = \frac{A}{t} = \frac{5000 \text{ C}}{2 \text{ san}} = 2500 \text{ Vt} = \frac{1 \text{ a. q.} \cdot 2500 \text{ Vt}}{736 \text{ Vt}} \approx 3,4 \text{ a. q.}$ <i>Burada nəzərə alınmışdır: 1 a. q. = 736 Vt.</i>

Diferensial təlim. Təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə “Dərinləşdirmə” blokundakı materialla tanış olub qrup yoldaşları ilə məlumat mübadiləsi aparmağı tapşırmaq olar.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Mexaniki işin cismin halının dəyişməsinə xarakterizə edən fiziki kəmiyyət olduğunu formal izah edir.	Mexaniki işin cismin halının dəyişməsinə xarakterizə edən fiziki kəmiyyət olduğunu düsturlar əsasında izah edir.	Mexaniki işin cismin halının dəyişməsinə xarakterizə edən fiziki kəmiyyət olduğunu analiz-sintez əsasında izah edir.	Mexaniki işin cismin halının dəyişməsinə xarakterizə edən fiziki kəmiyyət olduğunu dəyərləndirərək izah edir.

Əsaslandırma	Gücün mexaniki işin görülmə yeyinliyini xarakterizə edən fiziki kəmiyyət olduğunu formal əsaslandırır .	Gücün mexaniki işin görülmə yeyinliyini xarakterizə edən fiziki kəmiyyət olduğunu nümunələr gətirməklə əsaslandırır.	Gücün mexaniki işin görülmə yeyinliyini xarakterizə edən fiziki kəmiyyət olduğunu təhlil aparmaqla əsaslandırır.	Gücün mexaniki işin görülmə yeyinliyini xarakterizə edən fiziki kəmiyyət olduğunu nəzəri və praktik nümunələr gətirməklə əsaslandırır.
Təqdimatın təqdimatına	Mexaniki iş və gücə aid yalnız qrup fəaliyyətində nəzəri və təcrübi nümunələr əsasında təqdimatlar edir.	Mexaniki iş və gücə aid sərbəst olaraq nəzəri və təcrübi nümunələr əsasında təqdimatlar edir.	Mexaniki iş və gücə aid təhlillər aparmaqla nəzəri və təcrübi nümunələr əsasında təqdimatlar edir.	Mexaniki iş və gücə aid ümumiləşmələr aparmaqla nəzəri və təcrübi nümunələr əsasında təqdimatlar edir.
Məsələqurma və məsələhəlləmə	Mexaniki iş və gücə aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	Mexaniki iş və gücə aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Mexaniki iş və gücə aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Mexaniki iş və gücə aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Ev tapşırığı.

Elektron resurslar əsasında “Mexaniki işin görülməsi və gücün praktik tətbiqləri” mövzusunda təqdimat dərs hazırlamaq.

Dərs 28/MƏSƏLƏ HƏLLİ

Fəslə aid məsələlər blokundan 3.1÷ 3.8 sayılı məsələlər həll edilə bilər.

Dərs 29 / Mövzu: 3.3. SİSTEMİN İŞGÖRMƏ QABİLİYYƏTİ – ENERJİDİR. KİNETİK ENERJİ

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.</p> <p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemin işgörmə qabiliyyətinin enerji olduğunu şərh edir. • Kinetik enerji haqqında teoremi izah edir. • Kinetik enerji haqqında teoremə dair nəzəri araşdırmalar aparır və nəticələrini təqdim edir. • Kinetik enerji haqqında teoremin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma **A blokundakı** mətn və suallarla başlanıla bilər. Həmin suallara aşağıdakı sualları da əlavə etmək olar:

- *Tüfəng gülləsi və top mərmisi hansı qüvvələrə qarşı iş gördü?*
- *Onlar hədəflə qarşılıqlı təsirdən əvvəl və sonra hansı enerjiyə malikdirlər?*
- *Cismin işgörməsinin onun enerjisi ilə nə kimi əlaqəsi ola bilər?*

Şagirdlərin fərziyyələri dinlənilir, onlardan maraqlı doğurana və təkrarlanmayı lövhədə yazılır və keçmiş bilikləri ilə fəndaxili əlaqə yaradılmaqla (bax: *Fizika-7*, s.61-67) tədqiqat sualı formalaşdırılır.

Tədqiqat sualı: *“Enerji cismin işgörmə qabiliyyətidir” müddəası nə deməkdir?*

Daha sonra bütün şagirdlər **B blokunda** verilən keyfiyyət xarakterli məsələni həll edirlər. Məsələnin təhlili aşağıdakı suallarla da aparıla bilər:

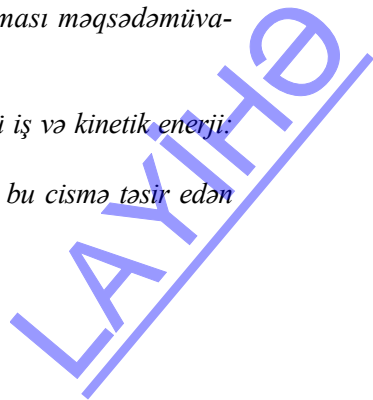
- *Avtobus dayanana qədər hansı enerjiyə malik idi?*
- *Avtobus hansı qüvvələrə qarşı iş gördü?*
- *Avtobusun işgörməsi onun enerji dəyişməsindən necə asılıdır?*

Şagirdlər sürütmə qüvvəsinə qarşı görülən işin cismin enerji dəyişməsi ilə bir-bəşə əlaqəsi olduğu nəticəsinə gəlirlər.

Daha sonra qruplar dərsləyin **C blokunda** verilən nəzəri materialı oxuyur, hazırladıqları təqdimatları təqdim etməklə məlumat mübadiləsi həyata keçirirlər.

Tövsiyə-1. *Təqdimatların aşağıdakı plan əsasında hazırlanması məqsədarlıdır:*

- *Sistemin işgörmə qabiliyyətinin enerji olması nə deməkdir?*
- *Cismi irəliləmə hərəkəti etdirən əvəzləyici qüvvənin gördüyü iş və kinetik enerji kinetik enerji haqqında teorem.*
- *İrəliləmə hərəkəti edən cismin kinetik enerjisinin dəyişməsi bu cismə təsir edən əvəzləyici qüvvənin gördüyü işin qiymətindən asılıdır.*



Tövsiyyə-2. Kinetik enerji haqqında teoremi ifadə edən $A = E_{k2} - E_{k1} = \Delta E_k$ düsturə əsasən dərslikdə verilən aşağıdakı müddəalara şagirdlərin diqqəti cəlb olunur:

a) *əgər sabit əvəzləyici qüvvənin gördüyü iş müsbətdirsə ($A > 0$), kinetik enerjinin dəyişməsi də sıfırdan böyük olur: $E_{k2} - E_{k1} > 0$ – kinetik enerji artır;*

b) *əgər sabit əvəzləyici qüvvənin gördüyü iş mənfidirsə ($A < 0$), kinetik enerjinin dəyişməsi də sıfırdan kiçik olur: $E_{k2} - E_{k1} < 0$ – kinetik enerji azalır;*

c) *əgər sabit əvəzləyici qüvvənin gördüyü iş sıfıra bərabərdirsə ($A = 0$), kinetik enerjinin dəyişməsi də sıfıra bərabər olur: $E_{k2} - E_{k1} = 0$ – kinetik enerji dəyişmir, sabit qalır ($E_{k2} = E_{k1} = \text{const}$).*

Bu zaman sifə belə bir məntiqli sual vermək olar:

• *Belə bir müddəə nə dərəcədə doğrudur: “sürtünmə qüvvəsinin gördüyü iş həmişə mənfidir, bu səbəbdən sürtünmə qüvvəsinin təsiri ilə cismin kinetik enerjisi də həmişə azalır”?*

• *Elə hal ola bilər ki, sürtünmə qüvvəsinin gördüyü iş müsbət olsun və onun təsiri ilə cismin kinetik enerjisi artsın?*

Cavab. *Xeyr, “sürtünmə qüvvəsinin gördüyü iş həmişə mənfidir, bu səbəbdən sürtünmə qüvvəsinin təsiri ilə cismin kinetik enerjisi də həmişə azalır” müddəası doğru deyildir.*

Bəli, elə hal ola bilər ki, sürtünmə qüvvəsinin gördüyü iş müsbət olsun və onun təsiri ilə cismin kinetik enerjisi artsın. Məsələn, tərپənməz arabacığın üzərinə tircik qoyub onu arabacığın səthi ilə dartaq. Bu halda əgər tirciklə arabacığın səthi arasındakı sürtünmə qüvvəsi arabacığın təkərləri ilə masanın səthi arasındakı sürtünmə qüvvəsindən böyük olarsa, arabacıq hərəkətə başlayar və onun kinetik enerjisi artar. Deməli, tirciklə arabacığın səthi arasındakı sürtünmə qüvvəsi arabacığın hərəkəti istiqamətində yönəldiyindən o, müsbət iş görür.

“Yaradıcı təbii qətmə” mərhələsində dərsliyin **D blokunda** verilən məsələlər həll edilir:

Məsələ. *108 km/saat sürətlə hərəkət edən 1000 t kütləli qatarı dayandırmaq üçün nə qədər iş görülməlidir?*

Verilir	Həlli	Hesablanması
$m = 1000t = 10^6 kq$ $v_0 = 108 \frac{km}{saat} = 30 \frac{m}{san}$ $v = 0$ $A = ?$	$A = \frac{mv_0^2}{2}$ $A = \frac{mv_0^2}{2}$	$A = \frac{10^6 \cdot 30^2 kq \cdot m^2}{2 san^2} = 45 \cdot 10^7 C$

Qiymətləndirmə. *Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.*

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şərhetmə	Sistemin işgörmə qabiliyyətinin enerji olduğunu enerji formalı şərh edir.	Sistemin işgörmə qabiliyyətinin enerji olduğunu anlayaraq şərh edir.	Sistemin işgörmə qabiliyyətinin enerji olduğunu təhlil aparmaqla şərh edir.	Sistemin işgörmə qabiliyyətinin enerji olduğunu dəyərləndirərək şərh edir.

İzahetmə	Kinetik enerji haqqında teoremi əzbərlədiyi faktoloji bilik əsasında izah edir.	Kinetik enerji haqqında teoremi düsturlar əsasında izah edir.	Kinetik enerji haqqında teoremi təhlil aparmaqla izah edir.	Kinetik enerji haqqında teoremi riyazi düsturlar yazıb nəticə çıxarmaqla izah edir.
Təqdimetmə	Kinetik enerji haqqında teoremə dair yalnız qrup fəaliyyətində nəzəri araşdırmalar aparır və nəticələrini təqdim edir.	Kinetik enerji haqqında teoremə dair sərbəst nəzəri araşdırmalar aparır və nəticələrini təqdim edir.	Kinetik enerji haqqında teoremə dair qazandığı biliklərin təhlili əsasında nəzəri araşdırmalar aparır və nəticələrini təqdim edir.	Kinetik enerji haqqında teoremə dair ümumiləşmələr edərək nəzəri araşdırmalar aparır və nəticələrini təqdim edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Kinetik enerji haqqında teoremin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	Kinetik enerji haqqında teoremin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Kinetik enerji haqqında teoremin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Kinetik enerji haqqında teoremin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 30/Mövzu: 3.4. POTENSİAL ENERJİ

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.</p> <p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Potensial enerji haqqında teoremin fiziki mahiyyətini izah edir. • Potensial enerji haqqında teoremin tətbiqinə aid təcrübi nümunələr əsasında təqdimatlar edir. • Potensial enerji haqqında teoremin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dərslidə verilən keyfiyyət xarakterli şəkil məsələsinin müzakirəsilə başlanıla bilər. Şagirdlərə dərsin məqsədinə müvafiq tədqiqat sualı formalaşdırmağa yardım məqsədilə aşağıdakı sualları da müzakirəyə təqdim etmək olar:

- Ağırlıq qüvvəsinin gördüyü iş nədən asılıdır?
- Ağırlıq qüvvəsinin gördüyü iş cismin hansı enerjisini xarakterizə edir? Beləliklə, tədqiqat sualları formalaşdırılır.

Tədqiqat sualları: *Ağırlıq qüvvəsinin işi nəyə bərabərdir? Bu iş cismin hərəkət trayektoriyasından necə asılıdır?*

Dərsin növbəti mərhələsində şagirdlər “Ağırlıq qüvvəsinin işi nəyə bərabərdir?” keyfiyyət xarakterli ikinci məsələni araşdırırlar.

Tövsiyə. *Məsələnin müzakirəsi prosesində elə suallar əlavə edilə bilər ki, onların cavablarından aşağıdakı nəticələr çıxsın:*

– *cisim aşağıya doğru hərəkət edərsə, onun hərəkət trayektoriyasının formasından asılı olmayaraq ağırlıq qüvvəsi müsbət iş görür, cisim yuxarıya doğru hərəkət etdikdə isə ağırlıq qüvvəsi mənfi iş görür;*

– *əgər cisim ixtiyari trayektoriya üzrə yuxarı və aşağı hərəkət etdikdən sonra yenidən başlanğıc səviyyəsinə qayıdırsa ($h_1 = h_2$), belə halda ağırlıq qüvvəsinin gördüyü iş sıfıra bərabərdir. Bu zaman cismin başlanğıc və son vəziyyətləri üst-üstə düşsə də bilər, düşməyə də (bax: araşdırma-1, şəkil a və b).*

Dərsin sonrakı mərhələsində qabaqcadan qruplaşdırılan şagirdlər “fəal oxu” metodlarından istifadə edərək verilən nəzəri material əsasında məlumat mübadiləsi üçün təqdimat hazırlayırlar.

Təqdimatlar aşağıdakı məsələləri əhatə edir:

- Konservativ qüvvə haqqında anlayış
- Potensial enerji: tərif, düsturu
- Potensial enerji haqqında teorem: düsturu və fiziki mahiyyəti

Ağırlıq qüvvəsinin gördüyü işlə potensial enerji arasındakı əlaqə müəyyənləşdirilir: ağırlıq qüvvəsinin gördüyü işin əks işarə ilə sistemin potensial enerjisinin dəyişməsinə bərabər olduğu əsaslandırılır. Cisim aşağıya doğru hərəkət edəndə ağırlıq qüvvəsinin gördüyü iş müsbət olur ($A > 0$) və cismin potensial enerjisi görülən iş qədər azalır: $E_{p2} < E_{p1}$. Cisim yuxarıya doğru hərəkət edəndə ağırlıq qüvvəsinin gördüyü iş mənfi olur ($A < 0$) və cismin potensial enerjisi görülən iş qədər artır: $E_{p2} > E_{p1}$.

• Elastiklik qüvvəsinin işi və potensial enerji: burada deformasiya olunan cismin potensial enerjisinin dəyişməsi şərh olunur.

Təqdimatların müzakirəsindən sonra şagirdlərin diqqətinə çatdırılmalıdır ki, “Yer səthindən müəyyən hündürlüyə qaldırılan cismin potensial enerjisi” və “Elastiki deformasiyaya məruz qalan cismin potensial enerjisi” ifadələrinin araşdırılması şərti xarakter daşıyıb “potensial enerji” anlayışının formalaşdırılmasının sadələşdirilməsinə xidmət edir. Əslində isə potensial enerji həmişə cisimlərin və ya onların hissələrinin qarşılıqlı təsir enerjisidir. Bu o deməkdir ki, cisimlər yalnız o zaman potensial enerjiyə malik olur ki, bu cisimlər arasında onların fəzada vəziyyətləri ilə müəyyən edilən qarşılıqlı təsirlər mövcud olsun. Məsələn, Yer və top potensial enerjiyə malikdir, çünki onlar arasında fəzada vəziyyətləri ilə müəyyən olunan qarşılıqlı cazibə qüvvələri təsir edir. Elastiki deformasiyaya məruz qalan cisim də potensial enerjiyə malikdir, çünki bu cisim onu deformasiya edən digər cisimlə

qarşılıqlı təsirdə olur. Nəticədə deformasiyaya məruz qalan cismin hissələri arasında elastiklik qüvvəsi yaranır. Bu qüvvə həmin hissələrin vəziyyətindən asılıdır, məsələn, yayın spiralları arasındakı məsafədən.

Dərsin “yaradıcı təbii qüvvə” mərhələsindəki keyfiyyət xarakterli üçüncü məsələni şagirdlər artıq çətinlik çəkmədən həll edirlər. Onlar bu mərhələnin “Gündəlik həyatınızla əlaqələndirin” hissəsində təqdim olunan kəmiyyət xarakterli praktik məsələni də düzgün həll edirlər. Topa təsir edən ağırlıq qüvvəsinin gördüyü iş hərəkət trayektoriyası boyunca topun atıldığı nöqtə ilə düşdüyü nöqtə arasındakı məsafəyə potensial enerjiyə bərabərdir:

$$A = mg(h_2 - h_1) = mgh_2 = 0,1kg \cdot 10 m/san^2 \cdot 3m = 3C.$$

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. Şagirdlərə “Potensial enerji” anlayışının xarakterini qurmaq tapşırıla bilər.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Potensial enerji haqqında teoreminin fiziki mahiyyətini formal izah edir.	Potensial enerji haqqında teoreminin fiziki mahiyyətini anlayaraq izah edir.	Potensial enerji haqqında teoreminin fiziki mahiyyətini təhlil əsasında izah edir.	Potensial enerji haqqında teoreminin fiziki mahiyyətini dəyərləndirərək izah edir.
Təqdimat etmə	Potensial enerji haqqında teoremin tətbiqinə aid təcrübi nümunələr əsasında yalnız qrup fəaliyyətində təqdimatlar edir.	Potensial enerji haqqında teoremin tətbiqinə aid təcrübi nümunələr əsasında müstəqil təqdimatlar edir.	Potensial enerji haqqında teoremin tətbiqinə aid təcrübi nümunələr əsasında ümumiləşmələr aparmaqla təqdimatlar edir.	Potensial enerji haqqında teoremin tətbiqinə aid təcrübi nümunələr əsasında dəyərləndirmələr aparmaqla təqdimatlar edir.
Məsələqurma və məsələhəll etmə	Potensial enerji haqqında teoremin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	Potensial enerji haqqında teoremin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Potensial enerji haqqında teoremin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Potensial enerji haqqında teoremin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

**Dərs 31 / Mövzu: 3.5. TAM MEXANİKİ ENERJİ.
ENERJİNİN SAXLANMASI QANUNU**

<p>Alt STANDARTLAR</p>	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p> <p>3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.</p>
<p>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • “Tam mexaniki enerji” anlayışını şərh edir. • Enerjinin saxlanması qanununu izah edir. • Enerjinin saxlanması qanununun tətbiqinə aid nəzəri araşdırmalar əsasında təqdimatlar edir. • Enerjinin saxlanması qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatmaya **A blokunda** verilən mətn və sualla başlamaq olar:

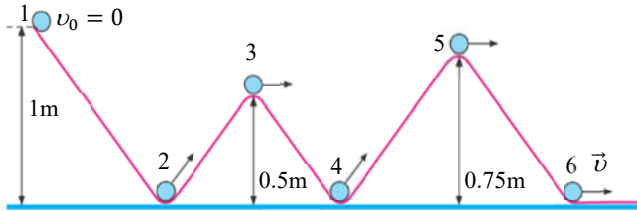
“Bu stansiya hansı mexaniki enerjiyə malikdir: kinetik, yoxsa potensial? Nə üçün?” (Cavab: *Yer ətrafında dövr edən süni peyk hərəkət etdiyinə görə kinetik enerjiyə, Yerlə qarşılıqlı təsirdə olduğuna görə isə potensial enerjiyə malikdir.*)

Müzakirə zamanı şagirdlərin irəli sürdükləri fərziyyələr sistemləşdirilir və lövhəyə yazılır, tədricən tədqiqat sualları formalaşdırılır.

Tədqiqat sualları: *Hərəkətdə olan cismin tam mexaniki enerjisi nədən asılıdır? Qapalı sistemin tam mexaniki enerjisi necə dəyişir?*

Şagirdlər qruplaşdırılır, onlar dərsləyin **B blokunda** verilən keyfiyyət xarakterli məsələni müzakirə edirlər.

Məsələ. *1 nöqtəsindən sərbəst buraxılan m kütləli kürəcik şəkildə təsvir olunan trayektoriya üzrə sürtünməsiz hərəkət edir. Trayektoriyanın hansı nöqtəsində kürəciyin tam mexaniki enerjisi: a) ən böyükdür? b) ən kiçikdir? c) bərabərdir?*



Müzakirə aşağıdakı suallarla aparılır:

• Trayektoriyanın 1 nöqtəsində kürəciyin tam mexaniki enerjisi nəyə bərabərdir?

(Cavab. Trayektoriyanın 1 nöqtəsində kürəciyin tam mexaniki enerjisi 1 m hündürlükdə malik olduğu maksimal potensial enerjiyə bərabərdir)

• Trayektoriyanın 2, 4 və 6 nöqtələrində kürəciyin tam mexaniki enerjisi nəyə bərabərdir?

(Cavab. Trayektoriyanın 2, 4 və 6 nöqtələrində kürəciyin tam mexaniki enerjisi, demək olar, həmin nöqtələrdən keçdiyi an malik olduğu maksimal kinetik enerjiyə bərabərdir)

• Trayektoriyanın 3 və 5 nöqtələrində kürəciyin tam mexaniki enerjisi nəyə bərabərdir?

(Cavab. Trayektoriyanın 3 və 5 nöqtələrində kürəciyin tam mexaniki enerjisi bu nöqtələrdən keçən an malik olduğu kinetik və potensial enerjilərin cəminə bərabərdir)

• Kürəciyin tam mexaniki enerjisi haqqında hansı nəticəyə gəlmək olar?

(Cavab. Kürəciyin tam mexaniki enerjisi bütün nöqtələrdə eyni qiymətə malikdir)

Müzakirələr bitdikdən sonra qruplara dərslərdə verilən nəzəri materialla “fəal oxu” metodu ilə tanış olub təqdimat hazırlamaq tapşırığı verilə bilər. Təqdimatın mövzudakı əsas anlayışlar üzərində qurulması tövsiyə edilir.

Mövzunun əsas anlayışları:

- Tam mexaniki enerji
- Tam mexaniki enerjinin saxlanması qanunu
- Tam enerjinin saxlanması qanunu
- Zamanın bircinsliliyi

Təqdimatların sonunda bütün siniflə “Tam enerji” anlayış xəritəsinin qurulması məqsəduyğundur.

Yaradıcı təbiiqetmə mərhələsində (**D bloku**) dərslərdə verilən məsələ həll edilir.

Məsələ. Cism 10 m/san başlanğıc sürəti ilə şaquli yuxarı atıldı. Bu cismin 3,2 m hündürlükdə sürəti nə qədər olar (havanın müqaviməti nəzərə alınmır; $g = 10 \text{ m/san}^2$)?

Verilir	Həlli
$v_0 = 10 \frac{m}{san}$ $h = 3,2 \text{ m}$ $g = 10 \text{ m/san}^2$ $v = ?$	$E_T = E_K + E_P$ $\frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv^2}{2} + mgh \rightarrow \frac{v_0^2}{2} = \frac{v^2}{2} + gh \rightarrow v = \sqrt{v_0^2 - 2gh}$
<i>Hesablanması</i>	
$v = \sqrt{v_0^2 - 2gh} = \sqrt{10^2 - 2 \cdot 10 \cdot 3,2} \frac{m}{san} = \sqrt{100 - 64} \frac{m}{san} = \sqrt{36} \frac{m}{san} = 6 \frac{m}{san}$	

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şərhetmə	“Tam mexaniki enerji” anlayışını formal şərh edir.	“Tam mexaniki enerji” anlayışını düstür yazmaqla şərh edir.	“Tam mexaniki enerji” anlayışını nəzəri təhlil əsasında şərh edir.	“Tam mexaniki enerji” anlayışını nəzəri və praktik təhlil əsasında şərh edir.
İzahetmə	Enerjinin saxlanması qanununu deklarativ bilik əsasında izah edir.	Enerjinin saxlanması qanununu anlayaraq izah edir.	Enerjinin saxlanması qanununu analiz-sintez əsasında izah edir.	Tam mexaniki enerjinin saxlanması qanununu ümumiləşmələr aparmaqla izah edir.

Təqdimatın təqdimatı	Enerjinin saxlanması qanununun tətbiqinə aid yalnız qrup fəaliyyətində nəzəri araşdırmalar əsasında təqdimatlar edir.	Enerjinin saxlanması qanununun tətbiqinə aid nəzəri araşdırmalar əsasında müstəqil təqdimatlar edir.	Enerjinin saxlanması qanununun tətbiqinə aid nəzəri araşdırmalar əsasında ümumiləşmələr aparmaqla təqdimatlar edir.	Enerjinin saxlanması qanununun tətbiqinə aid nəzəri araşdırmalar əsasında dəyərləndirmələr aparmaqla təqdimatlar edir.
Məsələqurma və məsələhəlləmə	Enerjinin saxlanması qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	Enerjinin saxlanması qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Enerjinin saxlanması qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Enerjinin saxlanması qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 32/Mövzu: 3.6. AZƏRBAYCANDA ALTERNATİV ENERJİ MƏNBƏLƏRİNDƏN İSTİFADƏ (Təqdimat dərs)

Alt STANDARTLAR	1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir 3.2.1. Texnikanın inkişafında iş prinsipi mexaniki və istilik hadisələrinə əsaslanan qurğulara dair təqdimatlar edir. 3.2.2. Texnikanın (mexaniki və istilik qurğuları) inkişafında fizika elminin roluna dair tədqiqatlar aparır, nəticələrini təqdim edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Azərbaycanda alternativ enerji mənbələrinə dair müxtəlif resurslarda məlumatlar toplayır. • Azərbaycanda alternativ enerji mənbələrinə dair təqdimat edir.

Təqdimat dərslərini müxtəlif formalarda təşkil etmək mümkündür. Məsələn, əvvəlki dərsin sonunda şagirdlərə hazırlamaq tələb olunan təqdimatlar barədə qısa məlumat vermək olar. Onlara ev tapşırığı kimi dərslərdən və digər mənbələrdən istifadə etməklə, müstəqil olaraq təqdimat hazırlamaq tapşırıqlar. Təqdimatlar fərdi, cütlərlə, yaxud kiçik qruplarla hazırlana bilər. Bu dərstdə isə şagirdlər evdə hazırladıqları təqdimatlarla çıxış edir və müzakirələr keçirilir.

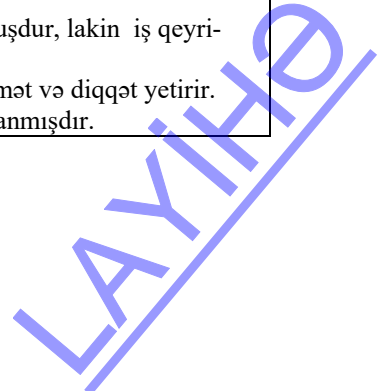
Təqdimat dərslərinin başqa formasını isə aşağıdakı kimi təşkil etmək olar.

Dərsə hazırlığa əvvəlki mövzunu keçərkən başlamaq lazımdır. Tapşırığı cütlər, yaxud 4–5 nəfərlik qruplarla da yerinə yetirmək olar. Məktəbin texniki bazası və şagirdlərin hazırlıq səviyyəsi imkan verərsə, təqdimatın “Microsoft Office PowerPoint”, “Promethean” elektron lövhənin “ActivInspire” və ya “MimioStudio” pro-

qramlarının birində hazırlanması daha məqsədəuyğundur. Əks halda sadə təqdimatdan, böyük vərəq üzərində hazırlanmış plakatlardan və s.-dən istifadə etmək olar. Dərsin əsas məqsədi şagirdlərdə seçim, ümumiləşdirmə, qruplaşdırma və təqdim etmə bacarıqlarının formalaşdırılmasıdır. Təqdimat zamanı şagirdlər öz seçimlərini əsaslandırmağı da bacarmalıdırlar. Buna görə də təqdimata qısa girişdən və “Azərbaycanda hansı alternativ enerji mənbələrindən istifadə olunur?” suallarının araşdırılması ilə başlamaq məqsədəuyğundur.

Müəllim təqdimatın qiymətləndirilməsi üçün meyarlar hazırlayarkən metodik vəsaitdə təqdim olunan nümunələrdən istifadə edə bilər. Şagirdlər öncədən qiymətləndirmə meyarları ilə tanış olmalıdırlar. Təqdimatların yalnız müəllim tərəfindən deyil, eyni zamanda sinif yoldaşları tərəfindən də qiymətləndirilməsi çox vacibdir. Müəllim təqdimatın qiymətləndirilməsi üsullarını özü müəyyən edir.

Təqdimatın qiymətləndirilməsi meyarları	Variantlardan birini seçməli
Məzmun	<input type="checkbox"/> Mövzu açılmamışdır. <input type="checkbox"/> Mövzu qismən açılmışdır. <input type="checkbox"/> Mövzu açılmışdır, lakin az səhvlərə yol verilmişdir. <input type="checkbox"/> Mövzu tamamilə açılmışdır.
Təqdimətdə mətnin dəqiqliyi	<input type="checkbox"/> Məlumatlar mövzu ilə uyğun gəlmir, alternativ enerji mənbələri veriləndə səhvlərə yol verilmişdir. <input type="checkbox"/> Məlumatlar dəqiq və tam deyil, alternativ enerji mənbələri haqqında məlumatlarda səhvlərə yol verilmişdir. <input type="checkbox"/> Məlumatlar mövzu ilə uyğun gəlir, lakin tam deyil, alternativ enerji mənbələri veriləndə az səhvlərə yol verilmişdir. <input type="checkbox"/> Məlumatlar mövzu ilə tam uyğun gəlir və tam əhatə edir, alternativ enerji mənbələri şərh edildikdə səhvlər yoxdur.
Dizayn	<input type="checkbox"/> Təqdimatdakı təsvir məzmunla uyğun gəlmir, estetik tələblərə cavab vermir. Mətn çətinliklə oxunur. <input type="checkbox"/> Təqdimatdakı təsvir məzmunla qismən uyğun gəlmir, estetik tələblərə cavab vermir. Mətn çətinliklə oxunur. <input type="checkbox"/> Təqdimatdakı məzmun məntiqa uyğun tərtib olunmuşdur, estetik tələblərə bəzi hallarda cavab vermir. Mətn oxunur. <input type="checkbox"/> Təqdimatdakı təsvir məntiqa uyğundur, estetik tələblərə cavab verir. Mətn asanlıqla oxunur.
İş prosesində şagirdlərin birgə əməkdaşlığı	<input type="checkbox"/> Qrup daxilində iş pis təşkil olunmuşdur. İştirakçılar bir-birinə və başqalarının layihələrinə diqqət yetirmir. <input type="checkbox"/> Layihənin həyata keçirilməsində bütün şagirdlər eyni dərəcədə fəal deyil. <input type="checkbox"/> Qrup daxilində iş düzgün təşkil olunmuşdur, lakin iş qeyri-bərabər bölünmüşdür. <input type="checkbox"/> Şagirdlər ünsiyyətçidir, bir-birinə hörmət və diqqət yetirir. Şagirdlər arasında iş bölgüsü bərabər paylanmışdır.



Şagirdlər tərəfindən təqdimatları qiymətləndirmə meyarları:

Meyarlar		Hə	Yox
1	Təqdimatda bütün qrup üzvləri iştirak edir.		
2	Təqdimat maraqlıdır, məzmununda səhv informasiya yoxdur.		
3	Slaydların dizaynı maraqlıdır.		
4	İşdə orfoqrafik səhvlər yoxdur.		
5	Çıxış edənlər öz fikirlərini aydın və dəqiq bildirir.		
6	Təqdimata alternativ enerji mənbələri ilə bağlı maraqlı tarixi faktlar da əlavə edilib.		
7	Alternativ enerji mənbələrinin tətbiqi ilə bağlı seçim əsaslandırılır.		
8	Təqdimatın hazırlanmasında dərslikdəki ardıcılıq gözlənilmişdir.		

Təqdimatın yekun qiymətləndirmə cədvəli

QIYMƏTLƏNDİRMƏ MEYARLARI	<i>Maksimum ballar</i>	<i>Qrupların qiymətləri</i>	<i>Müəllimin qiymətləri</i>
DİZAYN VƏ ƏMƏKDAŞLIQ			
• Tapşırığa uyğun təqdimat hazırlanmışdır.	10		
• Nəzəri məlumatlar, şəkillər dəqiq və səliqəlidir.	5		
• Nəticələr əsaslandırılmışdır.	6		
• Qrupdakı hər bir şagirdin əməyi gözə çarpar.	4		
MƏZMUN			
Məzmun əhatə olunmayıb.	5		
Məzmun qismən əhatə olunub.	7		
Məzmun əhatə olunmuşdur, lakin səhvlər vardır.	8		
Məzmun əhatə olunmuşdur və tamamilə açılmışdır.	10		
Yekun	55		

Şagirdlərin özünü qiymətləndirməsi

MƏNİM UĞURLARIM	+/-
Mən təqdimatımız üçün lazım olan şəkilləri əldə etdim.	
Mən alternativ enerji mənbələrini sıraladım.	
Mən alternativ enerji mənbələrinin cəmiyyətimizin inkişafında necə böyük rol oynadığını şərh etdim.	
Mən qrupda yoldaşlarımla əməkdaşlıq etmək bacarığımı nümayiş etdirdim.	
Mən təqdimata baxımlı dizayn verməyi bacardım.	
Mən layihə üçün maraqlı faktları seçə bildim.	
Mən layihə ilə iş zamanı suallar formalaşdırmağı və yaranan suallara cavab verməyi bacardım.	

Layihədə iştirak edərkən başa düşdüm ki, uğur qazanmaqda mənə hansı bacarıqlar kömək edə bilər.	
---	--

Elektron resurslar:

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-respublikasında-alternativ-ve-berpa-olunan-enerji-men...
12. www.carecprogram.org/uploads/docs/AZE-Renewable-Energy-Strategy-az.pdf
13. www.bizimyol.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.unec.org/fileadmin/DAM/env/.../TYqdimat_Strategiya.pdf
19. 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-kgljk-enerjisi-ii-yazd.html

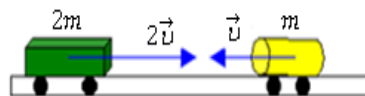
Dərs 33/MƏSƏLƏ HƏLLİ

Fəslə aid məsələlər blokundan 3.9÷ 3.20 sayılı məsələlər həll edilə bilər.

Dərs 34/ KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏYƏ AİD TAPŞIRIQ NÜMUNƏLƏRİ

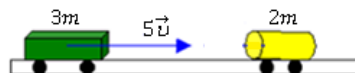
1. Hansı cisimlər qapalı sistem təşkil edir?
 A) öz aralarında deyil, başqa cisimlərlə qarşılıqlı təsirdə olan cisimlər
 B) həm öz aralarında, həm də başqa cisimlərlə qarşılıqlı təsirdə olan cisimlər
 C) həm öz aralarında, həm də başqa cisimlərlə qarşılıqlı təsirdə olmayan cisimlər
 D) öz aralarında qarşılıqlı təsirdə olan, başqa cisimlərlə qarşılıqlı təsirdə olmayan cisimlər
 E) öz aralarında qarşılıqlı təsirdə olmayan eyni ölçülərə malik cisimlər

2. Şəkildə üfüqi müstəvidə qarşı-qarşıya hərəkət edən iki arabacıq təsvir edilmişdir. Bu arabacıqlar mütləq qeyri-elastik toqquşduqdan sonra modulca hansı sürətlə hərəkət edəcək?



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

3. Şəkildə təsvir edilən 1 arabacığı sükunətdə duran 2 arabacığı ilə mütləq qeyri-elastik toqquşduqdan sonra onlar modulca hansı sürətlə hərəkət edəcəklər?



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

4. Polad kürəcik sükunətdə olan ikinci kürəcikle 8 m/san sürətlə mərkəzi mütləq elastiki toqquşmadan sonra $0,5 \text{ m/san}$ sürətlə geriyyə diyirləndi. İkinci kürəcik toqquşmadan sonra hansı sürətlə hərəkətə başladı?

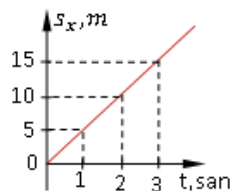
- A) 4 m/san B) 8 m/san C) $7,5 \text{ m/san}$ D) $0,5 \text{ m/san}$ E) $8,5 \text{ m/san}$

5. Kütləsi 100 q olan polad kürəcik 5 m/san sürətlə sükunətdə olan ikinci kürəcikle mərkəzi mütləq elastiki toqquşdu. Toqquşmadan sonra birinci kürəcik 3 m/san sürətlə geriyyə diyirləndi, ikinci kürəcik isə 2 m/san sürətlə hərəkətə başladı. İkinci kürəciyin kütləsini təyin edin.

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

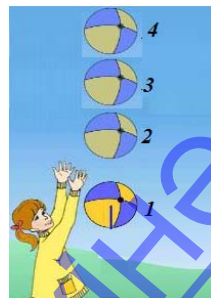
6. Kütləsi 5 kq olan cismin yerdəyişmə proyeksiyası-zaman qrafikinə əsasən $t = 3 \text{ san}$ zaman anında kinetik enerjisini təyin edin.

- A) $37,5 \text{ C}$ B) 15 C C) 25 C D) 125 CN E) $62,5 \text{ C}$



7. Top şaquli yuxarı atılmışdır. Trayektoriyanın hansı nöqtəsində topun kinetik və potensial enerjilərinin cəmi ən böyük olmuşdur (havanın müqaviməti nəzərə alınmır)?

- A) 1 nöqtəsində B) bütün nöqtələrdə eynidir C) 2 nöqtəsində
 D) 3 nöqtəsində E) 4 nöqtəsində



8. 45 m hündürlükdən sərbəst düşən 3 kq kütləli cisim yerə dəymə anında hansı kinetik enerjiyə malik olar ($g = 10 \text{ m/san}^2$)?

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

9. Kinetik enerji haqqında teorem hansı qüvvələr üçün ödənilir?

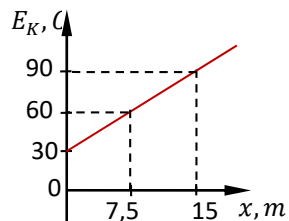
- A) yalnız elektromaqnit təbiətli qüvvələr üçün B) yalnız qravitasiya qüvvələri üçün
C) bütün təbiətli qüvvələr üçün D) yalnız elastiklik qüvvəsi üçün
E) yalnız sürtünmə qüvvəsi üçün

10. Cismın kinetik enerjisi $55C$ - dur. Ona təsir edən əvəzləyici qüvvə $-15C$ iş görərsə, cismın kinetik enerjisi nəyə bərabər olar?

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

11. Kinetik enerji-koordinat qrafikinə əsasən cismə təsir edən əvəzləyici qüvvənin modulunu təyin edin.

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



12. Hansı qüvvə konservativdir?

1- sürtünmə qüvvəsi; 2- elastiklik qüvvəsi; 3- ağırlıq qüvvəsi

- A) yalnız 3 B) 2 və 3 C) yalnız 2 D) 1 və 3 E) yalnız 1

13. Cismə təsir edən ağırlıq qüvvəsi mənfəi iş görürsə, onun potensial enerjisi necə dəyişər?

- A) dəyişməz B) artar C) əvvəlcə artar, sonra azalar
D) azalar E) əvvəlcə azalar, sonra artar

14. Cismə təsir edən ağırlıq qüvvəsi mənfəi iş görürsə, onun kinetik enerjisi necə dəyişər?

- A) dəyişməz B) artar C) əvvəlcə artar, sonra azalar
D) azalar E) əvvəlcə azalar, sonra artar

15. Cismın sürətini 5 dəfə azaltdıqda onun kinetik enerjisi necə dəyişər?

- A) dəyişməz B) 5 dəfə artar C) 25 dəfə azalar
D) 5 dəfə azalar E) 25 dəfə artar

16. Yay $100N$ qüvvənin təsiri ilə sıxılır. Onun sərtliyi $1 kN/m$ olarsa, potensial enerjisini təyin edin.

- A) $0,5C$ B) $50C$ C) $1C$ D) $10C$ E) $5C$

17. Şaquli yuxarı atılan cismın maksimal qalxma hündürlüyü $12 m$ - dir. Hansı hündürlükdə cismın kinetik enerjisi potensial enerjisindən 3 dəfə böyük olar (havanın müqaviməti nəzərə alınmır)?

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

18. Şaquli yuxarı atılan cismın $5m$ hündürlükdə potensial enerjisi kinetik enerjisindən 4 dəfə böyük olmuşdur. Cism hansı maksimal hündürlüyə qalxar (havanın müqaviməti nəzərə alınmır)?

- A) $5,2 m$ B) $10,2 m$ C) $12,25 m$ D) $6,25 m$ E) $8,2 m$

19. Kütləsi $2,5 kq$ olan cisim $1,2 m/san$ başlanğıc sürəti ilə şaquli yuxarı atılır. Cismın tam enerjisini təyin edin (havanın müqaviməti nəzərə alınmır).

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

20. Kütləsi $4 kq$ olan cisim $15 m$ hündürlükdən sərbəst düşür. Cismın tam enerjisini təyin edin (havanın müqaviməti nəzərə alınmır; $g = 10 m/san^2$).

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

Cavablar:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

FƏSİL – 4

MEXANİKİ RƏQSLƏR VƏ DALĞALAR

FƏSİL ÜZRƏ REALLAŞDIRILACAQ ALT STANDARTLAR

- 1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.
- 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.
- 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.
- 1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.
- 2.2.2. Əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinə dair məsələlər həll edir.
- 3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübi üsulla yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.
- 3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.
- 3.2.1. Texnikanın inkişafında iş prinsipi mexaniki və istilik hadisələrinə əsaslanan qurğulara dair təqdimatlar edir.

FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ SAATLARIN MİQDARI:
KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ:

10 saat
1 saat

Dərs 35/Mövzu: 4.1. RƏQSİ HƏRƏKƏT. SƏRBƏST RƏQSLƏR.

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.</p> <p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p> <p>3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübi üsulla yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p> <p>3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Mexaniki rəqsləri növlərinə görə təsnif edir. • Sərbəst rəqslərin xarakteristikalarını, onlar arasındakı asılılıqları qrafiki şərh edir. • “Harmonik rəqs”lərə aid nəzəri və təcrübi araşdırmalar aparır və nəticələrinə dair təqdimatlar edir. • Sərbəst rəqslərin xarakteristikaları arasındakı asılılıqların tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

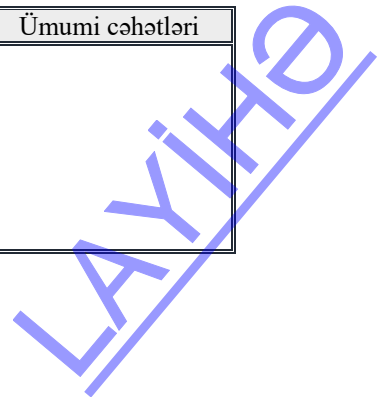
Maraqoyatma mərhələsinə dərsliyin **A blokunda** verilən məlumat və uyğun suullarla başlamaq olar. Bu zaman şagirdlərin məlum bilik və bacarıqlarına əsaslanan fəndaxili əlaqədən istifadə etmək məqsədəuyğundur (bax: *Fizika-7*, s.120-123). Ona görə də verilən mətnə uyğun suallara aşağıdakı suallar da əlavə edilə bilər:

- Ətrafınızda baş verən hansı hərəkətlər rəqslərə misal ola bilər?
 - “Rəqsi hərəkət periodik hərəkətdir!” müddəasını necə başa düşürsünüz?
 - Rəqsi hərəkət digər hərəkətlərdən, məsələn, düzxətli bərabərsürətli və ya bərabərtəcilli hərəkətdən hansı xarakteristikalarına görə fərqlənir?
- Beləliklə, tədqiqat sualları formalaşır.

Tədqiqat sualları: *Həyatda müşahidə olunan müxtəlif rəqsi hərəkətlərdə ümumi xüsusiyyət nədir? Rəqsi hərəkət periodik hərəkətlər üçün ümumi olan hansı xarakteristikalarla ifadə olunur?*

İrəli sürülən fərziyyələr lövhədə yazılır və şagirdlər qruplaşdırılaraq verilən araşdırmanın icrasına başlayırlar. Araşdırma məntiqi təfəkkürün tətbiqinə əsaslanır və onu aşağıda təqdim olunan cədvəlin tamamlanması ilə yerinə yetirmək olar:

Müxtəlif hərəkətlər	Fərqli cəhətləri	Ümumi cəhətləri
Su səthində üzgəcin hərəkəti		
Aydın Yer ətrafında hərəkəti		
Yelləncəyin hərəkəti		
Ağacı kəsən mişarın hərəkəti		
Yükün yaylı dinamometrə hərəkəti		
Mühərrikdə porşenin silindrdə hərəkəti		



Araşdırmanın nəticəsi dərslikdə verilən suallarla müzakirə oluna bilər. Şagirdlər aşağıdakı nəticələrə gəlirlər:

- hərəkətləri müxtəlif cisimlər sistemi icra edir;*
- bütün sistemlərin hərəkəti periodikdir;*
- periodik hərəkət edən sistemlərin bir qismi fırlanma, digər qismi isə rəqsi hərəkət edir;*
- rəqslər müxtəlif amplituda malikdir, onlar rəqs periodları ilə fərqlənirlər və s.*

Sonrakı mərhələdə qruplara nəzəri dərslər materialını oxuyub aşağıdakı suallara uyğun təqdimat hazırlamaq tapşırığı verilir:

- Rəqs sistemi nədir?
- Hansı proses mexaniki rəqsi hərəkət adlanır?
- Sərbəst rəqslər nədir? Sərbəst rəqslər hansı şəraitdə yaranır?
- Yerdəyişmə və amplitud rəqsi hərəkətdə nəyi xarakterizə edir?
- Rəqs tezliyi və rəqs periodu nədir?
- Harmonik sərbəst rəqslər nəyə deyilir?
- Harmonik rəqsi hərəkətin qrafiki nədir?

Tövsiyə. Rəqs prosedə cismin tarazlıq halı ətrafında vəziyyətinin zamana görə dəyişməsi qrafik təsvir edilməlidir. Bu məqsədlə dərslikdə verilən və qabaqcadan hazırlanmış “Rəqsin yazılması” təcrübəsindən biri şagirdlərin işə cəlb olunması ilə nümayiş etdirilə bilər.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. Təqdimatların dinlənilməsindən sonra “Mexaniki rəqslər” anlayış xəritəsinin qurulması tövsiyə edilir.

“Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində dərsləyin **D blokunda** verilən məsələ həll edilə bilər. *Məsələ 3. Ağcaqanad 1 san-da 600 qanad çalır, eşşəkarısının qanadlarının rəqs periodu 5msan-dır. Hansı həşərat 1 dəq müddətində daha çox və nə qədər çox qanad çalar? Həlli:*

$$v_{\text{ağcaqanad}} = 600 \frac{q. \text{ çalma}}{\text{san}} = 600 \cdot 60 \frac{q. \text{ çalma}}{\text{dəq}} = 36\,000 \frac{q. \text{ çalma}}{\text{dəq}};$$

$$v_{\text{eşşəkarısı}} = \frac{q. \text{ çalma}}{5 \text{ msan}} = \frac{q. \text{ çalma}}{5 \cdot \frac{1}{10^3} \cdot \frac{1}{60} \text{ dəq}} = \frac{60000 q. \text{ çalma}}{5 \text{ dəq}} = 12\,000 \frac{q. \text{ çalma}}{\text{dəq}}.$$

Beləliklə, ağcaqanad 1 dəq ərzində eşşəkarısından 3 dəfə çox qanad çalacaq.

Mövzunun “Nə öyrəndiniz” hissəsində (**E bloku**) verilmiş tapşırıq dərsləyin şagirdin öyrəndiyi əsas biliklərin müstəqil olaraq ümumiləşdirməsinə xidmət edir:

Anlayış	Tərifi
Mexaniki rəqsi hərəkət	
Periodik rəqsi hərəkət	
Sərbəst rəqslər	
Rəqsi hərəkətdə yerdəyişmə	
Sönən rəqs	
Harmonik rəqs	
Xarakteristika	Tərifi, düsturu, vahidi
Yerdəyişmə	

Amplitud	
Rəqs periodu	
Rəqs tezliyi	
Dövri tezlik	

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsinə müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Təsnifatmə	Mexaniki rəqsləri növlərinə görə formal təsnif edir.	Mexaniki rəqsləri növlərinə görə anlayaraq təsnif edir.	Mexaniki rəqsləri növlərinə görə praktik nümunələr əsasında təsnif edir.	Mexaniki rəqsləri növlərinə görə nəzəri və praktik nümunələr əsasında təsnif edir.
Şərhetmə	Sərbəst rəqslərin xarakteristikalarını, onlar arasındakı asılılıqları deklarativ bilik əsasında qrafiki şərh edir.	Sərbəst rəqslərin xarakteristikalarını, onlar arasındakı asılılıqları riyazi düsturlar əsasında qrafiki şərh edir.	Sərbəst rəqslərin xarakteristikalarını, onlar arasındakı asılılıqları təhlil aparmaqla qrafiki şərh edir.	Sərbəst rəqslərin xarakteristikalarını, onlar arasındakı asılılıqları dəyərləndirərək qrafiki şərh edir.
Təqdimatmə	“Harmonik rəqs”lərə aid yalnız qrup fəaliyyətində nəzəri və təcrübi araşdırmalar aparır və nəticələrinə dair təqdimatlar edir.	“Harmonik rəqs”lərə aid müstəqil olaraq nəzəri və təcrübi araşdırmalar əsasında təqdimatlar edir.	“Harmonik rəqs”lərə aid təhlil aparmaqla nəzəri və təcrübi araşdırmalar əsasında təqdimatlar edir.	“Harmonik rəqs”lərə aid ümumiləşmələr aparmaqla nəzəri və təcrübi araşdırmalar əsasında təqdimatlar edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Sərbəst rəqslərin xarakteristikaları arasındakı asılılıqların tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	Sərbəst rəqslərin xarakteristikaları arasındakı asılılıqların tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Sərbəst rəqslərin xarakteristikaları arasındakı asılılıqların tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Sərbəst rəqslərin xarakteristikaları arasındakı asılılıqların tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 37 /Mövzu: 4.2. YAYLI RƏQQASDA HARMONİK RƏQSLƏR

<p>Alt STANDARTLAR</p>	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir .</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.</p> <p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p> <p>3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübi üsulla yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p> <p>3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.</p>
<p>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Yaylı rəqqasda harmonik rəqsi hərəkət təniyini izah edir. • Yaylı rəqqasda harmonik rəqslərin period və tezliklərinin asılı olduğu kəmiyyətləri təcrübi olaraq müəyyən edir. • Yaylı rəqqasda harmonik rəqslərə aid nəzəri və praktik araşdırmalar aparır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir. • Yaylı rəqqasda harmonik rəqslərə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma mərhələsini dərsləyin **A blokunda** verilən məlumat və sual əsasında həyata keçirmək olar. Araşdırılacaq problemə bir qədər də aydınlıq gətirmək məqsədilə şagirdlərə verilən sualların məzmununu müəyyən dərəcədə mövzuya yaxınlaşdırmaq olar:

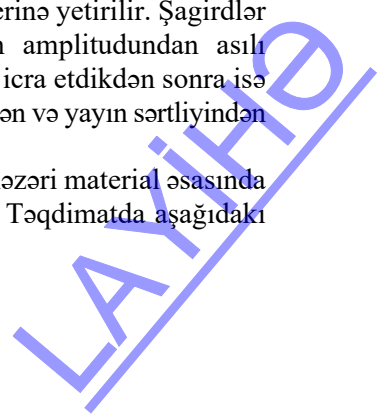
- *Rəqqas nədir?*
- *Aşağı siniflərdən hansı rəqqaslar haqqında məlumatınız var?*
- *Hansı rəqqas yaylı rəqqas adlanır?*
- *Rəqqasda, məsələn, yaylı rəqqasda mexaniki rəqslərin yaranması üçün hansı şərtlər ödənməlidir?*
- *Rəqqasın, məsələn, yaylı rəqqasın yaratdığı rəqslərin xarakteristikaları – rəqs periodu və tezliyi nədən asılıdır?*

Şagirdlərin maraq doğuran fərziyyələri lövhədə yazılır, tədrisən tədqiqat sualı formalaşır.

Tədqiqat sualı: *Rəqqasda yaranan rəqslərin period və tezliyi nədən asılıdır?*

Qruplar dərsləyin **B blokunda** verilən “Yaylı rəqqasın rəqslərinin tədqiqi” araşdırmasını icra edir. Araşdırma təqdim olunan təlimat əsasında yerinə yetirilir. Şagirdlər əvvəlcə yaylı rəqqasın rəqs periodu və tezliyinin rəqsin amplitudundan asılı olmadığını aşkar edirlər. Araşdırmanın sonrakı mərhələlərini icra etdikdən sonra isə onlar rəqs periodu və tezliyinin yaydan asılan yükün kütləsindən və yayın sərtliyindən asılılığını “kəşf” edirlər.

Sonrakı mərhələdə qruplar dərsləyin **C blokunda** verilən nəzəri material əsasında məlumat mübadiləsini həyata keçirir, təqdimat hazırlayırlar. Təqdimatda aşağıdakı məlumatlar öz əksini tapmalıdır:



- Yaylı rəqqasda rəqslərin yaranma səbəbləri.
- Yaylı rəqqasda harmonik rəqslərin öyrənilməsinin praktik əhəmiyyəti.
- Yaylı rəqqasda harmonik rəqslərin tənliyinin çıxarılışı.
- Yaylı rəqqasın rəqs tezliyi və periodunun kütlədən və yayın sərtliyindən asılılığının müəyyənəşdirilməsi.

Tövsiyə. Təqdimatlardan sonra şagirdlərin diqqətinə çatdırılır ki, yaylı rəqqasın rəqslərinin tədqiqində, məsələn, rəqs tənliyinin alınmasında rəqslər üçün sadələşdirilmiş şərtlər qəbul olunmuşdur. Burada, əsasən, iki şərt nəzərdə tutulur:

1) yaylı rəqqasa sürtünmə qüvvəsinin təsiri çox kiçik götürülmüşdür, ona görə də rəqsə müqavimət göstərən qüvvələr nəzərə alınmayıbdir;

2) rəqsi prosesdə yayın deformasiyası çox kiçik qəbul edildiyindən yay elastik hesab olunmuşdur, ona görə də yaylı rəqqasa Huk qanunu tətbiq etmək mümkün olmuşdur:

$$F_{el.x} = -kx.$$

Dərsin “Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində “Rəqs periodu və tezliyi necə dəyişər?” araşdırmasında təqdim olunan məsələ həll edilir:

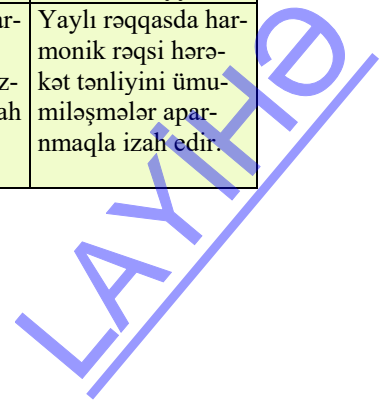
Məsələ. Yaylı rəqqasın rəqs amplitudu 2 dəfə artırılıb, yaydan asılan yükün kütləsi 4 dəfə azaldılarsa, rəqqasın rəqs tezliyi və periodu necə dəyişər?

Verilir	Həlli və hesablanması
$A_2 = 2A_1$ $m_2 = \frac{1}{4}m_1$ $\frac{T_2}{T_1} - ?$ $\frac{v_2}{v_1} - ?$	$\frac{T_2}{T_1} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{m_2}{k}}}{2\pi\sqrt{\frac{m_1}{k}}} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} = \sqrt{\frac{m_1}{4m_1}} = \frac{1}{2} \rightarrow T_2 = \frac{T_1}{2}.$ <p>Rəqs periodu 2 dəfə azalar.</p> $\frac{v_2}{v_1} = \frac{\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m_2}}}{\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m_1}}} = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}} = \sqrt{\frac{4m_1}{m_1}} = 2 \rightarrow v_2 = 2v_1.$ <p>Rəqs tezliyi 2 dəfə artar.</p>

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. Araşdırmadan sonra bütün sinif “Yaylı rəqqas” anlayış xəritəsini qura bilər.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Yaylı rəqqasda harmonik rəqsi hərəkət tənliyini formal izah edir.	Yaylı rəqqasda harmonik rəqsi hərəkət tənliyini riyaziyyatdan məlum düsturlarla tutuşdurmaqla izah edir.	Yaylı rəqqasda harmonik rəqsi hərəkət tənliyini analiz-sintez əsasında izah edir.	Yaylı rəqqasda harmonik rəqsi hərəkət tənliyini ümumiləşmələr aparınmaqla izah edir.



Müəyyənətmə	Yaylı rəqqasda harmonik rəqslərin period və tezliklərinin asılı olduğu kəmiyyətləri yalnız qrup fəaliyyətində təcrübi olaraq müəyyən edə bilmir.	Yaylı rəqqasda harmonik rəqslərin period və tezliklərinin asılı olduğu kəmiyyətləri düsturları yazmaqla təcrübi olaraq müəyyən edir.	Yaylı rəqqasda harmonik rəqslərin period və tezliklərinin asılı olduğu kəmiyyətləri müqayisələr əsasında təcrübi olaraq müəyyən edir.	Yaylı rəqqasda harmonik rəqslərin period və tezliklərinin asılı olduğu kəmiyyətləri fiziki qanunauyğunluğa əsasən təcrübi olaraq müəyyən edir.
Təqdimətmə	Yaylı rəqqasda harmonik rəqslərə aid yalnız qrup fəaliyyətində nəzəri və praktik araşdırmalar aparır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir.	Yaylı rəqqasda harmonik rəqslərə aid sərbəst nəzəri və praktik araşdırmalar aparır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir.	Yaylı rəqqasda harmonik rəqslərə aid analiz və sintez əsasında nəzəri və praktik araşdırmalar aparır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir.	Yaylı rəqqasda harmonik rəqslərə aid ümumiləşdirmələr aparmaqla nəzəri və praktik araşdırmalar aparır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Yaylı rəqqasda harmonik rəqslərə aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	Yaylı rəqqasda harmonik rəqslərə aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Yaylı rəqqasda harmonik rəqslərə aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Yaylı rəqqasda harmonik rəqslərə aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 38/Mövzu: 4.3. RİYAZİ RƏQQASDA HARMONİK RƏQSLƏR

<p>Alt STANDARTLAR</p>	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir .</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.</p> <p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p> <p>3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübi üsulla yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p> <p>3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.</p>
<p>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Riyazi rəqqasda harmonik rəqsi hərəkət tənliyini izah edir. • İpli rəqqasda harmonik rəqslərin period və tezliklərinin asılı olduğu kəmiyyətləri təcrübi olaraq müəyyən edir. • Riyazi rəqqasda harmonik rəqslərə aid nəzəri araşdırmalar aparır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir. • Riyazi rəqqasda harmonik rəqslərə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma mərhələsini dərsləyin **A blokunda** verilən tarixi fakta dair məlumat və sualla keçirmək olar. Həmin sual da tədqiqat sualı ola bilər.

Tədqiqat sualı: *İpli rəqqasın rəqs periodu və tezliyi nədən asılıdır?*

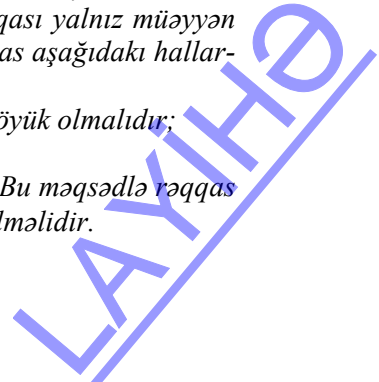
Şagirdlərin irəli sürdükləri fərziyyələrdən sonra dərsləyin **B blokunda** verilən “İpli rəqqasın rəqslərinin tədqiqi” araşdırması icra olunur. Araşdırma təqdim olunan təlimat əsasında yerinə yetirilir. Şagirdlər əvvəlcə ipli rəqqasın rəqs periodu və tezliyinin rəqsin amplitudundan, sonra rəqqasdan asılan yükün kütləsindən asılı olmadığını aşkar edirlər. Araşdırmanın üçüncü mərhələsini icra etdikdən sonra isə onlar ipli rəqqasın rəqs periodu və tezliyinin rəqqasın uzunluğundan asılılığını müəyyənləşdirirlər.

Sonrakı mərhələdə qruplar dərsləyin **C blokunda** verilən nəzəri material əsasında məlumat mübadiləsini həyata keçirir, təqdimat hazırlayırlar. Təqdimatda aşağıdakı məlumatlar öz əksini tapmalıdır:

- “Riyazi rəqqas” anlayışı.

Tövsiyə-1. *Şagirdlər bu anlayışı şərh etdikdə onlara aşağıdakı məlumatın verilməsi məqsədəuyğun olar. Riyazi rəqqas – Yerin qravitasiya sahəsində yerləşən çəki-siz və uzanmayan sapdan asılmış maddi nöqtədir. O, real rəqqası yalnız müəyyən şəraitdə düzgün təsvir edən ideallaşdırılan modeldir. Real rəqqas aşağıdakı hallarda riyazi rəqqas hesab edilə bilər:*

- sa) sapın l uzunluğu ondan asılan cismin ölçüsündən dəfələrlə böyük olmalıdır;*
- sb) sap elə nazik olmalıdır ki, onun kütləsi nəzərə alınmasın;*
- sc) sapın deformasiyası elə kiçik olmalıdır ki, nəzərə alınmasın. Bu məqsədlə rəqqas tarazlıq halından kiçik bucaq qədər ($5^\circ \div 8^\circ$ qədər) meyl etdirilməlidir.*



- Riyazi rəqqasda sərbəst rəqslərin yaranma səbəbləri.

Tövsiyə-2. Şagirdlərə bu anlayış haqqındakı təqdimatlarına aşağıdakı məlumatın əlavə edilməsi tövsiyə olunur.

Riyazi rəqqasın sərbəst rəqslərinin iki başlıca səbəbini qeyd etmək olar:

1. Rəqqasa təsir edən gərilmə qüvvəsi – bu qüvvə onun tarazlıq vəziyyətindən kənara çıxmasına maneçilik göstərir; rəqqasa təsir edən ağırlıq qüvvəsi – o, tarazlıqdan çıxarılan rəqqası yenidən tarazlıq vəziyyətinə qaytarmağa məcbur edir.

2. Rəqqasın ətalətliliyi – nəticədə rəqqas sürətini saxlayaraq tarazlıq nöqtəsində dayanmır, oradan keçərək hərəkətini davam etdirir.

- Riyazi rəqqasda harmonik rəqslərin tənliyinin çıxarılışı.
- Riyazi rəqqasın rəqs tezliyi və periodunun rəqqasın uzunluğundan və sərbəstdüşmə təcildən asılılığının müəyyənəşdirilməsi.

• Riyazi rəqqasda harmonik rəqslərin öyrənilməsinin praktik əhəmiyyəti.

Tövsiyə-3. Şagirdlər bu barədə təqdimat etdikdən sonra qeyd oluna bilər ki, riyazi rəqqasın rəqs periodunun sərbəstdüşmə təcildən asılılıq düsturu Yer kürəsinin müxtəlif yerləri üçün sərbəstdüşmə təcilini təyin etməyə imkan verir. Bu üsul faydalı qazıntuların qravimetrik kəşfiyyat işlərinin aparılması baxımından mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Dərsin “Yaradıcı təbiiqetmə” mərhələsində “Rəqs periodu nə qədər idi?” araşdırmasında təqdim olunan məsələ həll edilir:

Məsələ. Uzunluğu 225 sm olan riyazi rəqqasın rəqs periodunu və tezliyini təyin edin. Bu rəqqas 20 rəqsə nə qədər vaxt sərf edər (havanın müqaviməti nəzərə alınmur; $g = 9 \frac{m}{san^2}$; $\pi = 3$)?

Verilir	Həlli və hesablanması
$l_1 = 225sm = 2,25m$ $N = 20$ $g = 9 \frac{m}{san^2}$ $\pi = 3$ $T = ?$	$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2 \cdot 3 \sqrt{\frac{2,25}{9} san^2} = 2 \cdot 1,5san = 3san$ $T = \frac{t}{N} \rightarrow t = NT = 20 \cdot 3san = 60san.$

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. Araşdırmadan sonra bütün sinif aşağıdakı fəaliyyətdən birini görə bilər:

1. “Riyazi rəqqas” anlayış xəritəsini qurmaq.
2. Yaylı rəqqasla riyazi rəqqası Venn diaqramında müqayisə etmək.

Qiyətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
izahetmə	Riyazi rəqqasda harmonik rəqsi hərəkət tənliyini formal izah edir.	Yaylı rəqqasda harmonik rəqsi hərəkət tənliyini riyaziyyatdan məlum düsturlarla tutuşdurmaqla izah edir.	Yaylı rəqqasda harmonik rəqsi hərəkət tənliyini analiz-sintez əsasında izah edir.	Yaylı rəqqasda harmonik rəqsi hərəkət tənliyini ümumiləşmələr aparınmaqla izah edir.

Müəyyənetmə	İpli rəqqasda harmonik rəqslərin period və tezliklərinin asılı olduğu kəmiyyətləri yalnız qrup fəaliyyətində təcrübi olaraq müəyyən edə bilmir.	Yaylı rəqqasda harmonik rəqslərin period və tezliklərinin asılı olduğu kəmiyyətləri düsturları yazmaqla təcrübi olaraq müəyyən edir.	Yaylı rəqqasda harmonik rəqslərin period və tezliklərinin asılı olduğu kəmiyyətləri müqayisələr əsasında təcrübi olaraq müəyyən edir.	Yaylı rəqqasda harmonik rəqslərin period və tezliklərinin asılı olduğu kəmiyyətləri fiziki qanunauyğunluğa əsasən təcrübi olaraq müəyyən edir.
Təqdimetmə	Riyazi rəqqasda harmonik rəqslərə aid yalnız qrup fəaliyyətində nəzəri araşdırmalar aparır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir.	Riyazi rəqqasda harmonik rəqslərə aid sərbəst olaraq nəzəri araşdırmalar aparır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir.	Riyazi rəqqasda harmonik rəqslərə aid analiz və sintez əsasında nəzəri araşdırmalar aparır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir.	Riyazi rəqqasda harmonik rəqslərə aid ümumiləşdir-mələr aparmaqla nəzəri araşdırmalar aparır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Riyazi rəqqasda harmonik rəqslərə aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	Riyazi rəqqasda harmonik rəqslərə aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Riyazi rəqqasda harmonik rəqslərə aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Riyazi rəqqasda harmonik rəqslərə aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 39/MƏSƏLƏ HƏLLİ


Fəslə aid məsələlər blokundan 4.1÷ 4.11 sayılı məsələlər həll edilə bilər.

Dərs 40/ PRAKTİK İŞ. RIYAZİ RƏQQAS VASİTƏSİLƏ SƏRBƏSTDÜŞMƏ TƏCİLİNİN TƏYİNİ

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p> <p>3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübi üsulla yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p> <p>3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Riyazi rəqqasın rəqs periodu düsturunun elmi-praktik tətbiqinə aid sadə təcrübələr aparır. • Riyazi rəqqas vasitəsilə sərbəstdüşmə təcilinin təyininə aid nəzəri və praktik araşdırmalarının nəticələrinə dair təqdimat edir.

İşin məqsədi şagirdlərə izah olunur, onların yerinə yetirilmə ardıcılığı müəyyən edilir. Təqdim olunan dərs nümunəsi cütlərlə iş üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Tələb olunan resurslar: uzun sapdan (≈ 160 sm) asılmış kiçik kürəcik, ölçü lenti (və ya ölçü ruleti), saniyəölçən, mufta və tutqacı olan ştativ.

Fəaliyyət	Şagirdlərdə formalaşacaq bacarıqlar	Qiymətləndirmə (şagirdlər özləri aparır)
Şagirdlər praktik işin adını iş vərəqinə yazır		
<p style="text-align: center;"><i>Tapşırıq 1.</i></p> <p>Ştativi masanın kənarında yerləşdirib rəqqası ondan elə asın ki, kürəcik döşəmədən 3-5 sm hündürlükdə olsun.</p>	<p>Laboratoriya avadanlıqlarından istifadə etmə və onları tanıma. Kəmiyyətin qiymətini praktik təyinetmə.</p>	<p>Şagirdlərə bir-birini yoxlamaları tapşırılır. Onlar növbə ilə tapşırığı yerinə yetirir. Hər düzgün addım üçün 2 bal əlavə olunur. Maksimum 4 bal ola bilər.</p>
<p style="text-align: center;"><i>Tapşırıq 2.</i></p> <p>Rəqqasın ştativə bağlandığı nöqtədən ucundakı kürəciyin mərkəzinə qədərki məsafəni – rəqqasın uzunluğunu ölçün. Bu məsafə ≈ 160 sm olacaq.</p>	<p>Rəqqasın ipinin uzunluğunu ölçərək sxematik təsvir etmə və sxemə əsasən riyazi rəqqası nümayiş etmə.</p>	<p>Şagirdlər praktik tapşırığı yerinə yetirir və öz fəaliyyətlərini qiymətləndirir: hər düzgün fəaliyyətə 2 bal əlavə olunur. Maksimum 4 bal ola bilər.</p>
<p>Praktik işin sxemi</p>		
<p style="text-align: center;"><i>Tapşırıq 3.</i></p> <p>Rəqqası tarazlıq vəziyyətindən 5 sm məsafəyə qədər meyli edib buraxın və saniyəölçəni işə salın, $N=10$ tam rəqsə sərf olunan zamanı ölçün. Nəticələri 4.3 cədvəlində qeyd edin.</p>	<p>Nümayiş etmə; ölçü cihazlarından istifadə edilmə; hesablama aparmaq; təyinetmə</p>	<p>Şagirdlər bir-birinin işlərini müqayisə edir. Üst-üstə düşməyən cavablar müzakirə olunur. İşin nəticəsini siz qiymətləndirəcəksiniz. Hər icra addımına 2 bal, maksimum 6 bal ola bilər.</p>

<p>Tapşırıq 4. Təcrübəni eyni şərtlərlə daha iki dəfə təkrarlayın, zamanın orta qiymətini təyin edin:</p> $t_{or} = \frac{t_1 + t_2 + t_3}{3}.$ <p>Bu qiymətə əsasən rəqs periodunun orta qiymətini hesablayın:</p> $T_{or} = \frac{t_{or}}{N}.$	Nümayiş etmə; ölçü cihazlarından istifadə edə bilmək; hesablama aparmaq; təyinetmə.	İşin nəticəsini müəllim qiymətləndirir. Hər fəaliyyət 2 bal, maksimum 4 bal ola bilər.																												
<p>Tapşırıq 5. Uyğun ifadələri yerinə yazmaqla sərbəstdüşmə təcilinin orta qiymətini hesablayın ($\pi = 3,14$): $g_{or} = \frac{4\pi^2 l}{T_{or}^2}$.</p>	Nəticələri hesablaya bilmək; təyinetmə	Şagirdlər yoldaşlarını yoxlayır. Onlar praktik tapşırıqları yerinə yetirir: uyğun kəmiyyətlərin qiymətlərini hesablayır. Hesablamaların çoxkəmiyyətli olduğunu nəzərə alaraq maksimum 6 bal ola bilər																												
Cədvəl 4.3.																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>№</th> <th>l, sm</th> <th>N</th> <th>t, san</th> <th>t_{or}, san</th> <th>T_{or}, san</th> <th>$g_{or}, m/san^2$</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, sm	N	t, san	t_{or}, san	T_{or}, san	$g_{or}, m/san^2$	1	160	10					2	160	10					3	160	10				
№	l, sm	N	t, san	t_{or}, san	T_{or}, san	$g_{or}, m/san^2$																								
1	160	10																												
2	160	10																												
3	160	10																												
<p>Tapşırıq 6. Bütün nəticələri cədvəldə qeyd edib, nisbi xətanı hesablayın ($g = 9,81 \frac{m}{san^2}$):</p> $\epsilon = \frac{ g_{or} - g }{g} \cdot 100\%.$	Alınmış qiymətlərə uyğun riyazi hesablamalar apara bilmək.	Şagirdlər bir-birinin cavabını yoxlayır və qiymətləndirir. Hər düzgün cavaba 2 bal yazılır. Maksimum 6 bal ola bilər.																												
Beləliklə: $g_{or} = \frac{4\pi^2 l}{T_{or}^2}; \epsilon = \frac{ g_{or} - g }{g} \cdot 100\%.$																														
<p>Nəticəni müzakirə edin:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Sərbəstdüşmə təcilini daha hansı üsullarla hesablamaq olar? •Riyazi rəqqas vasitəsilə sərbəstdüşmə təcilinin hesablanması hansı qanuna tabedir? 																														
Şagirdlərə yığdıqları balların ümumi sayını hesablamaq və nəticəni iş vərəqinə yazmaq tapşırılır.	Ümumiləşdirmə	Bu praktik işdə maksimum 30 bal ola bilər.																												

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Tətbiqetmə	Riyazi rəqqasın rəqs periodu düsturunun elmi-praktik tətbiqinə aid yalnız qrup fəaliyyətində sadə təcrübələr aparır.	Riyazi rəqqasın rəqs periodu düsturunun elmi-praktik tətbiqinə aid müstəqil olaraq sadə təcrübələri aparır.	Riyazi rəqqasın rəqs periodu düsturunun elmi-praktik tətbiqinə aid fiziki qanunauyğunluğa əsasən sadə təcrübələr aparır.	Riyazi rəqqasın rəqs periodu düsturunun elmi-praktik tətbiqinə aid ümumiləşdirmələr əsasında sadə təcrübələri düzgün aparır.

Təqdimatetmə	Riyazi rəqqas vasitəsilə sərbəstdüşmə təcilinin təyininə aid formal olaraq nəzəri və praktik araşdırmalarının nəticələrinə dair təqdimat edir.	Riyazi rəqqas vasitəsilə sərbəstdüşmə təcilinin təyininə aid fiziki qanunauyğunluğa əsasən nəzəri və praktik araşdırmalarının nəticələrinə dair təqdimat edir.	Riyazi rəqqas vasitəsilə sərbəstdüşmə təcilinin təyininə aid təhlillər aparmaqla nəzəri və praktik araşdırmalarının nəticələrinə dair təqdimat edir.	Riyazi rəqqas vasitəsilə sərbəstdüşmə təcilinin təyininə aid ümumiləşmələr aparmaqla nəzəri və praktik araşdırmalarının nəticələrinə dair təqdimat edir.
--------------	--	--	--	--

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

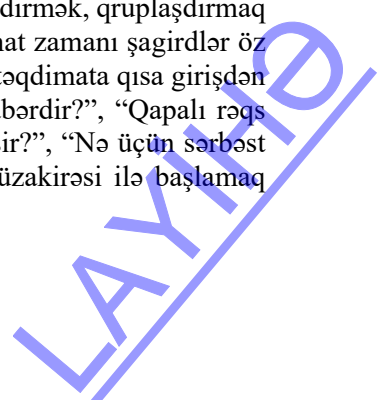
Dərs 41 / Mövzu: 4.4. HARMONİK RƏQSLƏRDƏ ENERJİ ÇEVRİLMƏLƏRİ (Təqdimat dərs)

Alt STANDART	1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir . 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir. 1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.
Dərsin MƏQSƏDİ	<ul style="list-style-type: none"> • Harmonik rəqslərdə enerji çevrilmələrini şərh edir. • Harmonik rəqslərdə enerji çevrilmələrinə aid təqdimat edir.

Təqdimat dərslərini müxtəlif formalada təşkil etmək mümkündür. Məsələn, əvvəlki dərsin sonunda şagirdlərə hazırlamaq tələb olunan təqdimatlar barədə qısa məlumat vermək olar. Onlara ev tapşırığı kimi dərslikdən və digər mənbələrdən istifadə etməklə müstəqil olaraq təqdimat hazırlamaq tapşırıqlar. Təqdimatlar fərdi, cütlərlə, yaxud kiçik qruplarla hazırlana bilər. Bu dərsdə isə şagirdlər evdə hazırladıqları təqdimatlarla çıxış edir və müzakirələr keçirilir.

Təqdimat dərslərinin başqa formasını isə aşağıdakı kimi təşkil etmək olar.

Mövzuya uyğun tapşırıq keçən dərslərdən verildiyindən onun icrasına dərhal başlanılır. Tapşırıq cütlər, yaxud 4–5 nəfərlik qruplarda yerinə yetirilə bilər. Məktəbin texniki bazası və şagirdlərin hazırlıq səviyyəsi imkan verərsə, təqdimatın “*Microsoft Office PowerPoint*”, “*Promethean*” elektron lövhənin “*ActivInspire*” və ya “*MimioStudio*” proqramlarının birində hazırlanması daha məqsədəuyğundur. Əks halda sadə təqdimatdan, böyük vərəq üzərində hazırlanmış plakatlardan və s. –dən istifadə etmək olar. Dərsin əsas məqsədi şagirdlərdə seçim, ümumiləşdirmək, qruplaşdırmaq və təqdimetmək bacarıqlarının inkişaf etdirilməsidir. Təqdimat zamanı şagirdlər öz seçimlərini əsaslandırmağı da bacarmalıdırlar. Buna görə də təqdimata qısa girişdən və “Qapalı rəqs sisteminin tam mexaniki enerjisi nəyə bərabərdir?”, “Qapalı rəqs sistemində potensial və kinetik enerjilər hansı qanunla dəyişir?”, “Nə üçün sərbəst rəqslərin amplitudu zaman keçdikcə kiçilir?” suallarının müzakirəsi ilə başlamaq məqsədəuyğundur.

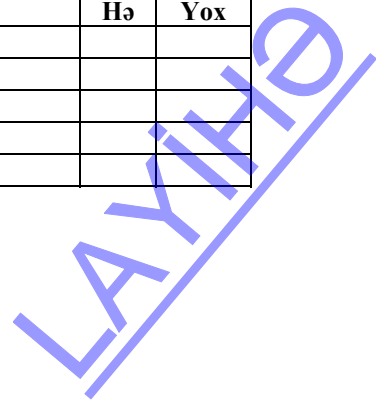


Müəllim təqdimatın qiymətləndirilməsi üçün meyarlar hazırlayarkən metodik vəsəitdə təqdim olunan nümunələrdən istifadə edə bilər. Şagirdlər öncədən qiymətləndirmə meyarları ilə tanış olmalıdırlar. Təqdimatları müəllimlə yanaşı, şagirdlərin də qiymətləndirməsi çox vacibdir. Müəllim təqdimatın qiymətləndirilməsi üsullarını özü müəyyən edir.

Təqdimatın qiymətləndirilməsi meyarları	Variantlardan birini seçməli
Məzmun	<input type="checkbox"/> Mövzu əhatə olunmayıb. <input type="checkbox"/> Mövzu qismən əhatə olunub. <input type="checkbox"/> Mövzu əhatə olunmuşdur, lakin səhvlər vardır. <input type="checkbox"/> Mövzu tamamilə əhatə olunmuşdur.
Təqdimetmədə mətnin dəqiqliyi	<input type="checkbox"/> Məlumatlar mövzu ilə uyğun gəlmir, harmonik rəqslərdə enerji çevrilmələrini şərh edə bilmir. <input type="checkbox"/> Məlumatlar dəqiq və tam deyil, harmonik rəqslərdə enerji çevrilmələrini şərh edir, lakin təsnifatda səhvlər vardır. <input type="checkbox"/> Məlumatlar mövzu ilə uyğun gəlir, lakin tam deyil: Harmonik rəqslərdə enerji çevrilmələrini qismən düzgün şərh edir. <input type="checkbox"/> Məlumatlar mövzu ilə tam uyğun gəlir və tam əhatə edir, harmonik rəqslərdə enerji çevrilmələrini düzgün şərh edir.
Dizayn	<input type="checkbox"/> Təqdimatdakı təsvir məzmunla uyğun gəlmir, estetik tələblərə cavab vermir. Mətn çətinliklə oxunur. <input type="checkbox"/> Təqdimatdakı təsvir məzmunla qismən uyğun gəlmir, estetik tələblərə cavab vermir. Mətn çətinliklə oxunur. <input type="checkbox"/> Təqdimatdakı məzmun məntiqa uyğun tərtib olunmuşdur, estetik tələblərə bəzi hallarda cavab vermir. Mətn oxunur. <input type="checkbox"/> Təqdimatdakı təsvir məntiqa uyğundur, estetik tələblərə cavab verir. Mətn asanlıqla oxunur.
İş prosesində şagirdlərin birgə əməkdaşlığı	<input type="checkbox"/> Qrup daxilində iş pis təşkil olunmuşdur. İştirakçılar bir-birinə və başqalarının layihələrinə diqqət yetirmir. <input type="checkbox"/> Layihənin həyata keçirilməsində bütün şagirdlər eyni dərəcədə fəal deyil. <input type="checkbox"/> Qrup daxilində iş düzgün təşkil olunmuşdur, lakin iş qeyri-bərabər bölünmüşdür. <input type="checkbox"/> Şagirdlər ünsiyyətçidir, bir-birinə diqqətlə yanaşır və hörmətçidirlər. Şagirdlər arasında iş bölgüsü bərabər paylanmışdır.

Şagirdlər üçün təqdimatı qiymətləndirmə meyarları:

Meyarlar		Hə	Yox
1	Təqdimatda bütün qrup üzvləri iştirak edir.		
2	Təqdimat maraqlıdır, məzmununda səhv informasiya yoxdur.		
3	Slaydların dizaynı maraqlıdır.		
4	İşdə orfoqrafik səhvlər yoxdur.		
5	Çıxış edənlər öz fikirlərini aydın və dəqiq bildirir.		



6	Təqdimata harmonik rəqslərdə enerji çevrilmələri və sxematik, qrafik üsullardan istifadə edərək tətbiqləri ilə bağlı maraqlı faktlar da əlavə edilmişdir.		
7	Gündəlik həyatımızda harmonik rəqslərdə enerji çevrilmələrinin tətbiq olunmasının zəruriliyi əsaslandırılır.		
8	Təqdimatın hazırlanmasında dərsləkdəki ardıcillıq gözənilmişdir.		

Təqdimatın yekun qiymətləndirmə cədvəli

QIYMƏTLƏNDİRMƏ MEYARLARI	Maksimum bal	Qrupların qiymətləri	Müəllimin qiymətləri
DİZAYN VƏ ƏMƏKDAŞLIQ			
• Tapşırığa uyğun təqdimat hazırlanmışdır.	10		
• Nəzəri məlumatlar, şəkillər dəqiq və səliqəlidir.	5		
• Nəticələr əsaslandırılmışdır.	6		
• Qrupdakı hər bir şagirdin əməyi gözə çarpır.	4		
MƏZMUN			
Məzmun əhatə olunmayıb.	5		
Məzmun qismən əhatə olunub.	7		
Məzmun əhatə olunmuşdur, lakin səhvlər vardır.	8		
Məzmun əhatə olunmuş, mövzu tamamilə açılmışdır.	10		
Yekun	55		

Şagirdlərin özünü qiymətləndirməsi

MƏNİM UĞURLARIM	+/-
Mən təqdimatımız üçün lazım olan nəzəri və təsviri materialları sərbəst əldə etməyi bacardım.	
Mən harmonik rəqslərdə enerji çevrilmələrini səhsiz müəyyənləşdirməyi bacardım.	
Mən harmonik rəqslərdə enerji çevrilmələrinin gündəlik həyatımızda necə böyük rol oynadığını öyrəndim.	
Mən qrupda yoldaşlarımla əməkdaşlıq etmək bacarığımı inkişaf etdirməyi bacardım.	
Mən təqdimata baxımlı dizayn verməyi bacardım.	
Mən layihə üçün maraqlı faktları seçməyi bacardım.	
Mən layihə ilə iş zamanı sual formalaşdırmağı və yaranan suallara məntiqli cavab vermək bacarığımı inkişaf etdirməyi bacardım.	
Layihədə iştirak edərkən başa düşdüm ki, uğur qazanmaqda mənə hansı bacarıqlar kömək edə bilər.	

Elektron resurs:

http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Rezonans/lo/uc_p5_1081.html

Dərs 42/Mövzu: 4.5. MƏCBURİ RƏQLƏR. REZONANS

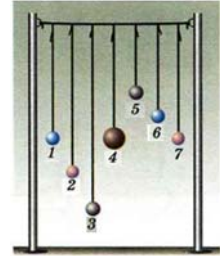
Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını sərh edir .</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p> <p>3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübi üsulla yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p> <p>3.2.1. Texnikanın inkişafında iş prinsipi mexaniki və istilik hadisələrinə əsaslanan qurğulara dair təqdimatlar edir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none">• Məcburi rəqləri sərbəst rəqlərdən fərqləndirir.• Məcburi rəqlərə aid sadə təcrübələr aparır, nəticələrinə dair təqdimat edir.• “Rezonans” anlayışını tarixi və müasir faktlar əsasında izah edir.• Məcburi rəqlərin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma mərhələsi dərslikdə verilən material və suallar əsasında aparıla bilər. Baş verən tarixi hadisələrin rəqsi hərəkətlə nə kimi əlaqəsinin olmasına dair şəgirdlərin irəli sürdükləri fərziyyələr dinlənilir və onlardan maraq doğuranları lövhədə yazılır. Tədrisən tədqiqat sualı formalaşdırılır.

Tədqiqat sualı: *Məcburedici qüvvənin tezliyi sistemin məxsusi rəqs tezliyinə yaxınlaşanda və ya eyni olduqda hansı hadisə baş verir?*

Şagird qrupları dərsliyin **B blokunda** təqdim olunan **“Hansı rəqqas daha böyük amplitudla rəqs edər?”** araşdırmasını icra edir. Araşdırmada qarşıya qoyulan tapşırıq belədir:

Kənardakı rəqqası (1-ci və ya 7-ci rəqqas) sərbəst rəqsi hərəkətə gətirin. Bu zaman hansı rəqqasın böyük kütləli 4 rəqqasının amplituduna bərabər amplitudda və eyni tezlikdə rəqs etdiyini müəyyənləşdirin.



Araşdırmada aşağıdakı suallar müzakirə olunur:

- Hansı rəqqas sərbəst, hansı isə məcburi rəqs icra edir? Nə üçün?

Cavab. İlk tarazlıqdan çıxarılib sərbəst buraxılan rəqqas sərbəst rəqs edir, çünki o, daxili konservativ qüvvələrin (məsələn, ağırlıq qüvvəsinin) təsiri nəticəsində rəqs edir. Qalan rəqqaslar isə məcburi rəqs edir. Bu rəqqasların asıldığı ip onların asılılıqları nöqtələrdə məcburedici təsir yaradır.

- Hansı rəqqas 4 rəqqası ilə eyni tezlikdə rəqs edir? Nə üçün?

Cavab. İpli rəqqasda rəqs tezliyi rəqqasın uzunluğundan asılıdır. 1 rəqqasının uzunluğu 4 rəqqasının uzunluğuna bərabər olduğundan bu iki rəqqas eyni tezlikdə və amplitudda rəqs edir.

- Hansı rəqqas daha böyük amplitudla rəqs edər? Nə üçün?

Cavab. Rəqs tezliyi sərbəst rəqs edən ilkin rəqqasın tezliyi ilə üst-üstə düşən rəqqas daha böyük amplitudla rəqs edəcəkdir. Ona görə də əgər 1 rəqqası sərbəst rəqsə gətirilibsə, 4 və 7 rəqqasları ($v_{1\text{sərbəst}} = v_4 = v_7$) – çünki onların uzunluqları eynidir, 7 rəqqası sərbəst rəqsə gətirilibsə, 1 və 4 rəqqasları ($v_7 = v_1 = v_4$).

Diferensial təlim. Təlim nəticələri yüksək olan sinfə belə bir sualla müraciət edilə bilər:

• Rəqqasın daha böyük amplitudla rəqs etməsi enerji nöqtəyi-nəzərindən necə izah oluna bilər?

Cavab. Rəqqasın böyük amplitudla rəqs etməsi rəqs sisteminin böyük enerjiyə malik olması deməkdir. Tezliklər arasında münasibətin $v_{7\text{sərbəst}} = v_1 = v_4$ olması o deməkdir ki, xarici qüvvələr sistem üzərində ən böyük faydalı iş görmüşdür.

Növbəti mərhələdə dərslərdəki nəzəri materiallar əsasında məlumat mübadiləsi həyata keçirilə bilər. Təqdimatlarda aşağıdakı məsələlər öz əksini tapmalıdır:

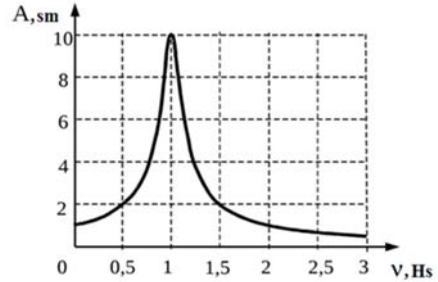
- Mexaniki rezonans nədir?
- Rezonans hadisəsinin başverməsi hansı şəraitdə mümkündür?
- Sürtünməsi müxtəlif olan iki rəqqas üçün rezonans əyrisi çəkin.
- Mexaniki rezonansın faydalı və fəlakətli nəticələrinə aid misallar göstərin.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə “Dərinləşdirmə” blokunda verilən materialı oxuyub rezonans hadisəsinin başvermə səbəbinin riyazi aparatı ilə tanış olmaq tapşırığı verilə bilər.

Əldə olunan biliklərin yaradıcı tətbiq olunması üçün **D blokunda** verilən (yaxud müəllimin qabaqcadan didaktik vəzəflərdə hazırladığı) məsələni həll etmək məqsədəuyğundur.

Məsələ. Verilən rezonans əyrisinə əsasən sistemin sərbəst rəqslərinin periodunu təyin edin.

Cavab. Amplitud-tezlik qrafikindən görünür ki, sərbəst rəqslərin tezliyi 1 Hz-dir. Deməli, sərbəst rəqslərin periodu da: $T = \frac{1}{v} = 1 \text{ san}$.



Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Fərqləndirmə	Məcburi rəqsləri sərbəst rəqslərdən formal fərqləndirir.	Məcburi rəqsləri sərbəst rəqslərdən fiziki mahiyyətini anlayaraq fərqləndirir.	Məcburi rəqsləri sərbəst rəqslərdən fiziki mahiyyətini təhlil edərək fərqləndirir.	Məcburi rəqsləri sərbəst rəqslərdən fiziki mahiyyətinə dair bilikləri dəyərləndirməklə fərqləndirir.

Təqdimatına	Məcburi rəqslərə aid yalnız qrup fəaliyyətində sadə təcrübələr aparır, nəticələrinə dair təqdimat edir.	Məcburi rəqslərə aid müstəqil olaraq sadə təcrübələr aparır, nəticələrinə dair təqdimat edir.	Məcburi rəqslərə aid təhlil əsasında sadə təcrübələr aparır, nəticələrinə dair təqdimat edir.	Məcburi rəqslərə aid ümumiləşmələr əsasında sadə təcrübələr aparır, nəticələrinə dair təqdimat edir.
İzahetmə	“Rezonans” anlayışını tarixi və müasir faktlar əsasında formal izah edir.	“Rezonans” anlayışını tarixi və müasir faktlar əsasında fiziki mahiyyətini anlayaraq izah edir.	“Rezonans” anlayışını tarixi və müasir faktlar əsasında fiziki mahiyyətini analiz edərək izah edir.	“Rezonans” anlayışını tarixi və müasir faktlar əsasında fiziki mahiyyətini dəyərləndirərək izah edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Məcburi rəqslərin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	Məcburi rəqslərin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Məcburi rəqslərin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Məcburi rəqslərin tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 43/Mövzu: 4.6. RƏQSLƏRİN ELASTİK MÜHİTDƏ YAYILMASI: MEXANİKİ DALĞA

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir .</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.</p> <p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p> <p>3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübi üsulla yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p> <p>3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • “Dalğa” anlayışının fiziki mahiyyətini şərh edir. • Mexaniki dalğaları növünə görə fərqləndirir. • Mexaniki dalğaları xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasında əlaqələrə dair nəzəri araşdırmalar aparır və nəticələrinə dair təqdimat edir. • Mexaniki dalğalara aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma şagirdlərə “Fizika”, “Həyat bilgisi” və “Coğrafiya” fənlərindən seysmik dalğalar haqqındakı məlumatlar və suallarla yaradıla bilər. Bu məqsədlə seysmik dalğalara aid məlum şəkli (ş.1) proyektorla ekranda illüstrasiya etmək olar (bax: *Fizika-7*, s. 142). Sinfə verilən suallar əsasında şagirdlər dalğanın hansı mühitdə yayıla bildiyini, elastik dalğaların nə olduğunu, dalğaların yayılma sürətinin nədən asılı olduğuna dair fərziyyələr irəli sürürlər.

Bu fərziyyələrin maraq doğuranları lövhədə yazılır və tədriscən tədqiqat sualları formalaşdırılır.

Tədqiqat sualları: *Dalğanın yaranmasının əsas səbəbi nədir? Dalğada nə daşınır: maddə, yoxsa enerji?*

Şagirdlər qruplaşdırılır və onlar “Əlaqəli rəqqaslar sistemində nə baş verir?” adlı araşdırmanı icra edirlər. Bu zaman sadə əlaqəli rəqqaslar sistemindən ibarət model və mobil telefondan istifadə olunduğundan şagirdlər araşdırmanı böyük həvə və maraqla yerinə yetirirlər. Onlar bu cihaz vasitəsilə əlaqəli rəqqaslar sistemində bir rəqqasın (kənar rəqqasın) iki müxtəlif rəqsi hərəkətinin yaratdığı mənzərələrdə oxşar və fərqli hadisələri müşahidə edir, bu mənzərələrin rəqslərin mühitdə yayılmasından ibarət olduğu nəticəsinə gəlirlər.

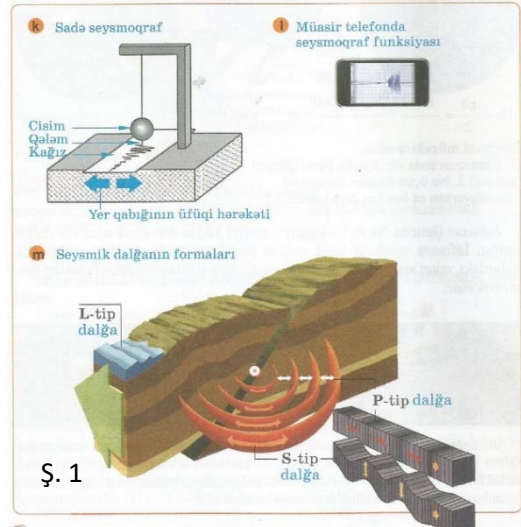
Tövsiyə. *Sinifdə əlaqəli rəqqaslar sistemindən ibarət model qrupların sayı qədər yoxdursa, araşdırma bir-neçə şagird cəlb edilməklə müəllim tərəfindən nümayiş edilə bilər.*

Sonrakı mərhələdə dərslərdə verilən material əsasında məlumat mübadiləsi aparılır və təqdimat hazırlanır. Təqdimatların verilməsi prosesində “dalğa” anlayışının müzakirə edilməsi vacibdir. *Qeyd oluna bilər ki, dalğanın ən sadə və asanlıqla müşahidə olunan növü su səthində həyəcanlanma nöqtəsindən ətrafa konsentrik çevrələr şəklində yayılan dalğalardır. Həmin vaxt “nümayiş vannası”nda yaradılan su dalğaları ekrana proyeksiyalana bilər. Ekranda su səthində yaranan dalğaların bir-birini əvəz edən qabarıq və çökəkliklər ardıcılığından ibarət olduğu aydın müşahidə edilir. Belə əvəzətmələr sürətlə baş verdiyindən şagirdlər dalğanın yayılma sürətinin kifayət qədər böyük olduğunu əyani müşahidə edirlər.*

Təqdimatlarda eninə və uzununa dalğalardan məlumatlar verilən prosesdə şagirdlərin diqqətinə çatdırılmalıdır: dalğa o zaman yaranır ki, verilən mühiti həyəcanlandıran xarici təsir yaranan anda bu təsiri müqavimət göstərən əks təsir də yaransın. Adətən, belə əks təsiri elastiklik qüvvələri yaradır.

Bu yerdə sinfə belə suallar verilə bilər:

- Nə üçün mexaniki dalğalar elastik mühitdə yaranır, vakuumda yaranmır?



• Nə üçün mexaniki dalğalar yayıldıqda mühitin hissələrinin rəqs amplitudu getdikcə azalır?

“Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində (**D bloku**) nəzərdə tutulan kəmiyyət xarakterli məsələ həll olunur.

Məsələ. Okean sularının dalğa uzunluğu 480 m, rəqs periodu isə 12 san-dir.

• Bu okean dalğasının yayılma sürəti nə qədərdir?

• Dalğanın həmin sürətlə sahilə çırpılması nə dərəcədə təhlükəlidir?

Verilir	Həlli və hesablanması
$\lambda = 480\text{m}$ $T = 12\text{ san}$ $v = ?$	$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{480\text{ m}}{12\text{ san}} = 40 \frac{\text{m}}{\text{san}} = 144 \frac{\text{km}}{\text{saat}}$ <p><i>Əlbəttə belə böyük sürətlə sahilə çırpılan nəhəng su dalğası sahilə olan insanlar üçün çox təhlükəlidir.</i></p>

Dərsin “Nə öyrəndiniz” hissəsindəki (**E bloku**) tapşırıq şagirdlərin aldıkları yeni biliyin tərkib hissələrinin dərk olunmasını əhatə edir.

Dərsin sonunda bütün sinfə “Dalğa” anlayış xəritəsinin qurulması tapşırıla bilər.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şərhetmə	“Dalğa” anlayışının fiziki mahiyyətini formal şərh edir.	“Dalğa” anlayışının fiziki mahiyyətini anlayaraq şərh edir.	“Dalğa” anlayışının fiziki mahiyyətini nümunə gətirməklə şərh edir.	“Dalğa” anlayışının fiziki mahiyyətini əsaslandırmaqla şərh edir.
Fərqləndirmə	Mexaniki dalğaları növünə görə deklarativ biliyə əsasən fərqləndirir.	Mexaniki dalğaları növünə görə nümunələr əsasında fərqləndirir.	Mexaniki dalğaları növünə görə təhlil əsasında fərqləndirir.	Mexaniki dalğaları növünə görə nəzəri və praktik nümunələr əsasında fərqləndirir.
Təqdimatetmə	Mexaniki dalğaları xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasında əlaqələrə dair yalnız qrup fəaliyyətində nəzəri araşdırmalar aparır və nəticələrinə dair təqdimat edir.	Mexaniki dalğaları xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasında əlaqələrə dair fiziki mahiyyəti anlayaraq nəzəri araşdırmalar aparır və nəticələrinə dair təqdimat edir.	Mexaniki dalğaları xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasında əlaqələrə dair təhlil əsasında nəzəri araşdırmalar aparır və nəticələrinə dair təqdimat edir.	Mexaniki dalğaları xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasında əlaqələrə dair ümumiləşmələr əsasında nəzəri araşdırmalar aparır və nəticələrinə dair təqdimat edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Mexaniki dalğalara aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	Mexaniki dalğalara aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Mexaniki dalğalara aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Mexaniki dalğalara aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 44/MƏSƏLƏ HƏLLİ

Fəslə aid məsələlər blokundan 4.12÷ 4.20 sayılı məsələlər həll edilə bilər.

Dərs 45/ KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏYƏ AİD TAPŞIRIQ NÜMUNƏLƏRİ

1. Sərbəst rəqslər hansıdır?

1- bir dəfə tarazlıq vəziyyətindən çıxarılan yaylı rəqqasın rəqsləri;

2- əsən küləyin təsiri ilə budağın rəqsi;

3- bir dəfə tarazlıq vəziyyətindən çıxarılan ipli rəqqasın rəqsləri;

4- tikiş maşınının iynəsinin rəqsi;

5- mizrabın təsiri ilə tar siminin rəqsi

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

2. Məcburi rəqslər hansıdır?

1- bir dəfə tarazlıq vəziyyətindən çıxarılan yaylı rəqqasın rəqsləri;

2- əsən küləyin təsiri ilə budağın rəqsi;

3- bir dəfə tarazlıq vəziyyətindən çıxarılan ipli rəqqasın rəqsləri;

4- yerdə duran adamın itələdiyi yelləncəyin rəqsi;

5- mühərrikdəki porşenin silindrdə rəqsi

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

3. Rəqqas 1 dəq 20 san müddətində 40 rəqs edir. Rəqs periodunu və tezliyini təyin edin.

A) 2 san; 0,5Hs B) 4 san; 0,25Hs C) 2,5 san; 0,4Hs

D) 5 san; 0,2Hs E) 0,2 san; 5Hs

4. Rəqqasın rəqs periodu 0,2 san -dir. O, 1 dəq 8 san müddətində neçə rəqs edər?

A) 300 B) 30 C) 18 D) 108 E) 340

5. Tar simindəki nöqtənin sönməyən rəqsinin amplitudu 4 mm, rəqs tezliyi isə 800 Hs -dir. Nöqtə 0,8 san müddətində hansı yolu qət edər?

A) 1,024 m B) 0,16 m C) 1,6 m D) 0,4 m E) 10,24 m

6. Rəqs sisteminin koordinatı $x = 0,6\cos 0,4\pi t$ qanunu ilə dəyişir. Rəqsın amplitudu, period və tezliyi nəyə bərabərdir (tənlikdə verilən bütün kəmiyyətlərin vahidi BS-də verilmişdir)?

A) $A = 0,6m$; $T = 0,4san$; $\nu = 2,5Hs$ B) $A = 0,6m$; $T = 5san$; $\nu = 0,2Hs$

C) $A = 1,2m$; $T = 1,25san$; $\nu = 0,8Hs$ D) $A = 0,6m$; $T = 2san$; $\nu = 0,5Hs$

E) $A = 1,2m$; $T = 0,5san$; $\nu = 2Hs$

7. Rəqs periodu 4 san, amplitudu 0,15 m olan rəqqas sisteminin koordinatı hansı qanunla dəyişir?

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. Çəkisiz yaydan asılan 0,4 kq kütləli yük dəqiqədə 30 rəqs edir. Yayın sərtliyi nəyə bərabərdir ($\pi^2 = 10$)?

- A) $8N/m$ B) $4N/m$ C) $0,4N/m$ D) $7,5N/m$ E) $75N/m$

9. Uzunluğu 2,45 m olan riyazi rəqqas 314 san -da 100 rəqs edir. Rəqqasın yerləşdiyi yerin sərbəstdüşmə təcilini təyin edin ($\pi = 3,14$).

- A) $g = 6,0025 \text{ m/san}^2$ B) $g = 9,81 \text{ m/san}^2$ C) $g = 6,25 \text{ m/san}^2$
D) $g = 9,8 \text{ m/san}^2$ E) $g = 10 \text{ m/san}^2$

10. Harmonik rəqsdə hansı kəmiyyətlər harmonik qanunla dəyişir?

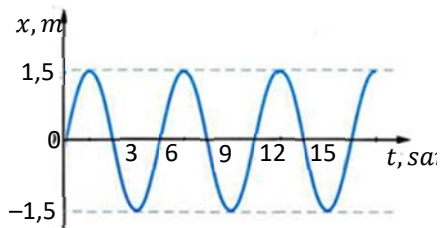
- A) rəqs amplitudu, yerdəyişmə, rəqs tezliyi B) rəqs amplitudu, rəqs periodu, sürət
C) yerdəyişmə, sürət, təcil D) yerdəyişmə, dövrü tezlik, rəqsın fazası
E) dövrü tezlik, sürət, rəqs periodu

11. Harmonik qanunla rəqs edən riyazi rəqqasın rəqs amplitudu azaldıqda hansı kəmiyyət dəyişməz qalır?

- A) rəqs tezliyi B) yalnız sürətin amplitud qiyməti C) yalnız təcilin amplitud qiyməti
D) tam mexaniki enerji E) sürət və təcilin amplitud qiymətləri

12. Rəqqasın koordinat-zaman qrafikinə əsasən rəqs amplitudu (x_m) və periodunu (T) təyin edin.

- A) $x_m = 1,5 \text{ m}; T = 3 \text{ san}$
B) $x_m = 1,5 \text{ m}; T = 6 \text{ san}$
C) $x_m = 3 \text{ m}; T = 9 \text{ san}$
D) $x_m = 1,5 \text{ m}; T = 12 \text{ san}$
E) $x_m = 3 \text{ m}; T = 15 \text{ san}$



13. Səs dalğası.

İkinci Dünya müharibəsində almanlar Londonu “Fau-2” raketləri ilə bombardıman etdikdə şəhərlilər əvvəlcə bombanın partlayışını, sonra isə uçan raketin uğultu səsini eşidirdilər.

Sual 1. Niyə Londonlular əvvəlcə raketin gətirdiyi bombanın partlayışı səsini uçan raketin uğultusundan daha tez eşidirdilər?

Sual 2. Niyə şimşək çaxmçasından 100 m radiusda əvvəlcə çıqqıltı, sonra – gurultu və bundan sonra isə bərk şaqıltı eşidilir?

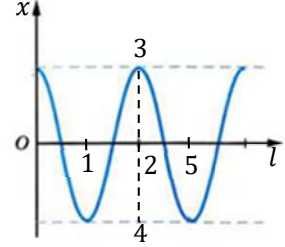
Sual 3. Niyə göy gurultusu uzun müddət eşidilir?

14. Yaylı rəqqasın maksimal kinetik və potensial enerjilərinin hər biri 12C -dur. Sürtünmə olmadıqda sistemin tam mexaniki enerjisi ...

- A) dəyişmir və 24 C -a bərabərdir B) 0-dan 12 C-a qədər dəyişir
C) dəyişmir və 12 C-a bərabərdir D) 0-dan 24 C-a qədər dəyişir
E) 12 C-dan 24-ə qədər dəyişir

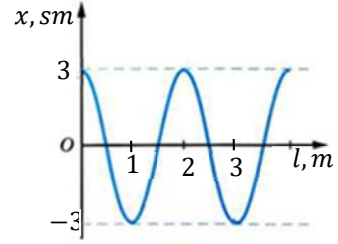
15. Fəzada yayılan dalğa qrafikində hansı nöqtələr arasındakı məsafə dalğa uzunluğuna uyğundur?

- A) yalnız 0 – 1 B) 0 – 1; 1 – 2 və 2 – 5
C) yalnız 3 – 4 D) 0 – 2 və 1 – 5
E) 2 – 3 və 3 – 4



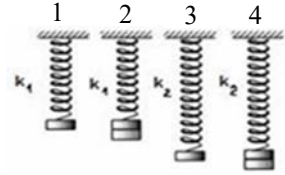
16. Şəkilə verilən zaman anında mexaniki dalğanın yayıldığı mühitin hissəciklərinin yerdəyişmə-məsafə qrafiki təsvir edilmişdir. Dalğa $1800m/san$ sürəti ilə yayılırsa, hissəciklərin rəqs tezliyini təyin edin.

- A) 1,8kHs B) 9kHs C) 18kHs
D) 0,9kHs E) 3,6kHs



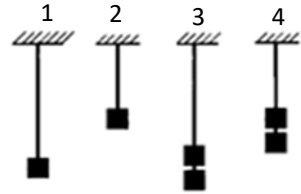
17. Yaylı rəqqasda rəqs tezliyinin yayın sərtliyindən asılı olub, olmadığını təcrübədə müəyyət etmək lazımdır. Bu məqsədlə hansı cüt rəqqasdan istifadə edilməlidir?

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



18. Riyazi rəqqasda rəqs periodunun rəqqasın uzunluğundan asılı olub, olmadığını təcrübədə müəyyət etmək lazımdır. Bu məqsədlə hansı cüt rəqqasdan istifadə edilməlidir?

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



19. Uyğunluğu müəyyən edin.

Liftə quraşdırılan riyazi rəqqasın periodu necə dəyişəcək.

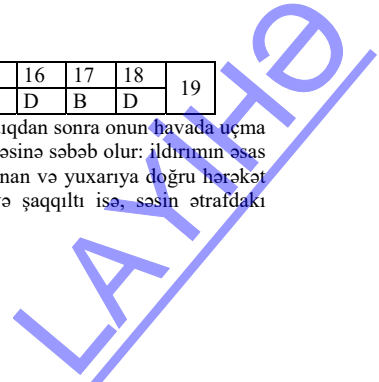
Fiziki hadisə	Periodun dəyişməsi
1. Lift təcillə yuxarı hərəkət edir.	a. artar.
2. Lift təcillə aşağı hərəkət edir.	b. azalar.
3. Lift bərabərsürətlə yuxarı hərəkət edir.	c. dəyişməz.

Cavablar.

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

13. Səs dalğası. Sual 1. Raketin səs sürətində iti uşuduğuna görə, yerə düşüb partladıqdan sonra onun havada uçma uğultusu eşidilirdi. Sual 2. Şimşək çaxması havanın kəskin qızmasına və genişlənməsinə səbəb olur; ildırımın əsas mənbəyi olan silindrik zərbə dalğası yaranır. Fısıltı və gurultu –qısa müddətə yaranan və yuxarıya doğru hərəkət edən qaz boşalmasının səsidir. Sual 3. Uzun müddət eşidilən göy gurultusu və şaqqıltı isə, səsin ətrafdakı obyektlərdən əks olunmasının (qayıtmasıdır) nəticəsində baş verir.

19. 1 – b; 2 – a; 3 – c.



FƏSİL – 5

RELYATİVİSTİK MEXANİKA

FƏSİL ÜZRƏ REALLAŞDIRILACAQ ALT STANDARTLAR

- 1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.
- 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.
- 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.
- 1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.
- 3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.

FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ SAATLARIN MİQDARI: **3 saat**

Dərs 46/Mövzu: 5.1. NİSBİLİK NƏZƏRİYYƏSİNİN ƏSASLARI

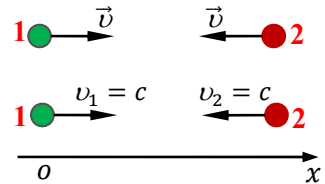
Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.</p> <p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p> <p>3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Klassik və relyativistik mexanikada “fəza”, “zaman” və “hərəkət” anlayışlarını fərqləndirir. • Xüsusi nisbilik nəzəriyyəsinin postulatlarını və ondan çıxan nəticələri şərh edir. • Nisbilik nəzəriyyəsinin tətbiqlərinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dərslidə verilən məlumat və uyğun suallarla həyata keçirilə bilər (**blok A**). Bunun üçün əvvəlcədən hazırlanan slayddan və ya plakatdan istifadə edilə bilər. Atanın və Nəzrinin söylədiklərinin həqiqətə nə dərəcədə uyğun gəldiyinə dair irəli sürülən fərziyyələr dinlənilir, maraq doğuranları lövhədə qeyd edilir. Tədrisən tədqiqat sualı formalaşdırılır.

Tədqiqat sualı: *Cisim işıq sürətinə yaxın sürətlə hərəkət etdikdə onunla bağlı hesablama sistemində hadisələr sürətlənir, yoxsa ləngiyir?*

Tədqiqat qruplarda aparılır (**B bloku**). “Sürət nisbidir?” araşdırmasında təqdim olunan məsələ həll edilir.

Məsələ-1. İki zərrəcik modulları $v = 10$ m/san olan sürətlə qarşı-qarşıya gəlir. 1 zərrəciyinin 2 zərrəciyinə nəzərən sürəti nəyə bərabərdir? Bu zərrəciklər işığın vakuumdakı sürətinə bərabər sürətlə ($c = 3 \cdot 10^8$ m/san) qarşı-qarşıya gələrsə, 1 zərrəciyinin 2 zərrəciyinə nəzərən sürəti nəyə bərabər olar?



Cavab. Eyni $v = 10$ m/san sürəti ilə qarşı-qarşıya hərəkət edən 1 zərrəciyinin 2 zərrəciyinə nəzərən sürəti:

$$v_{12} = v - (-v) = 2v.$$

Bu zərrəciklər işığın vakuumdakı $c = 3 \cdot 10^8$ m/san sürətinə bərabər sürətlə qarşı-qarşıya gələrsə, 1 zərrəciyinin 2 zərrəciyinə nəzərən sürəti dəyişməz:

$$v_{12} = c.$$

Təvsiyə-1. Məsələnin həll prosesində sinfə aşağıdakı suallarla müraciət oluna bilər:

- Hərəkət nisbidir nə deməkdir?
- Qarşı-qarşıya hərəkət edən iki cismin birinin digərinə nəzərən sürəti necə hesablanır?

• İki cisim işığın vakuumdakı sürətinə bərabər sürətlə qarşı-qarşıya hərəkət edərsə, bir cismin digərinə nəzərən sürəti nəyə bərabər olar?

• Cismın sürəti işıq sürətindən böyük ola bilərmi? Fikrinizi əsaslandırın.

Sonuncu iki sual sinifdə maraqlı tədqiqat şəraiti yaradır – şagirdlər bir-birini təkzib edən cavablar verə bilər.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlər sinif yoldaşlarının müzakirəsində iştirak edir. Eyni zamanda təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə tapşırığı eyni istiqamətli hərəkət üçün həllini tapdırmaq məqsədə uyğundur.

Yeni mövzuya aid məlumat mübadiləsi dərslərdə verilən material əsasında həyata keçirilə bilər.

Tövsiyə-2. Mövzu şagirdlər üçün çətin dərk edilən fiziki nəzəriyyənin əsaslarına həsr edildiyindən o, sinfin mənimsəmə səviyyəsindən asılı olaraq iki üsuldən biri ilə tədris edilə bilər.

Müəllimin izahı. Təlim nəticələri zəif və orta olan siniflərdə mövzu müəllim tərəfindən izah edilməlidir. Bu halda dərslərdə aşağıdakı plan əsasında tədris oluna bilər:

1. Qalileyin nisbilik prinsipi.
2. Eynşteynin xüsusi nisbilik nəzəriyyəsi.
3. Qaliley çevirmələri ilə Lorens çevirmələrinin müqayisəsi.
4. Qaliley çevirmələrindən çıxan nəticələr ilə Eynşteynin postulatlarına görə Lorens çevirmələrindən çıxan nəticələrin müqayisəsi.
5. Ümumi nisbilik nəzəriyyəsi.

“Ziqzaq” üsulu. Təlim nəticələri zəif və orta olan siniflərdə mövzunun mənimsənilməsinə “Ziqzaq” üsulu tətbiq oluna bilər: qruplar “doğma” və “ekspert” qruplarına ayrılır. “Ekspert” qrupuna aşağıdakı tapşırıqlar verilə bilər:

I qrup. Qalileyin nisbilik prinsipi.

II qrup. Eynşteynin xüsusi nisbilik nəzəriyyəsi: Qaliley çevirmələri ilə Lorens çevirmələrinin müqayisəsi (dərslərdən 5.1 cədvəli əsasında).

III qrup. Qaliley çevirmələrindən çıxan nəticələr. Eynşteynin postulatlarına görə Lorens çevirmələrindən çıxan nəticələr (dərslərdən 5.1 cədvəli əsasında).

IV qrup. Ümumi nisbilik nəzəriyyəsi (ÜNN).

Qruplar işlərini təqdim edir, bu zaman lazım gəldikcə şagirdlərin diqqətinə aşağıdakılar çatdırılır:

Qalileyin klassik nisbilik prinsipinə görə:

a) mexaniki hərəkəti xarakterizə edən fəza və zaman mütləqdir, yəni cismin xətti ölçüləri onun sükunətdə və ya hərəkətdə olmasından asılı deyildir;

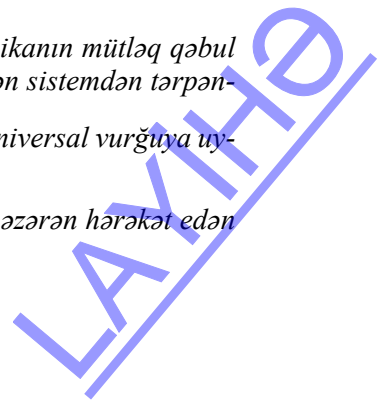
b) cisim sonsuz böyük sürət ala bilər.

Eynşteynin xüsusi nisbilik nəzəriyyəsinə görə isə klassik mexanikanın mütləq qəbul etdiyi fundamental anlayışlar nisbidir və bu nisbilik hərəkət edən sistemdən tərpən-

məz sistemə keçdikdə Lorensin müəyyənləşdirdiyi $1/\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ universal vürğüyə uy-

ğun çevrilməyə məruz qalır:

a) zaman fasiləsi nisbidir – sükunətdəki hesablamaya nisbətən hərəkət edən koordinat sistemində zaman fasiləsi ləngiyir:



$$\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}};$$

b) fəza ölçüsü nisbidir: sükunətdəki hesablama sisteminə nəzərən hərəkətdə olan koordinat sistemində cismin uzununa ölçüsü qısalır:

$$l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}};$$

c) işığın vakuumdakı sürəti bütün ətalət hesablama sistemlərində bütün istiqamətlərdə eynidir:

$$v_x = \frac{v' + v}{1 + \frac{v'v}{c^2}} = c,$$

burada: $v' = c$.

Dərsin “Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində (**D bloku**) verilən “Kosmik gəmi Yerə neçə ildən sonra qayıdacaq?” araşdırması icra olunur. Şagirdlər bir növ yenidən “maraqoyatma mərhələsində verilən məsələyə qayıdırlar, lakin bu dəfə onu böyük maraq və həvəslə həll edirlər:

Məsələ 2. 2036-cı ildən başlayaraq $0,95c$ sürəti ilə planetlərarası səyahət etdikdən sonra kosmik gəmi Yerə qayıtdı. Səyahət kosmik gəmidəki saata görə 20 il davam etmişdir. Kosmik səyahət Yerdəki saatlara görə neçə il davam etmişdir?

Verilir	Həlli və hesablanması
$v = 0,95c,$ $\Delta t_0 = 20 \text{ il}$ $\Delta t = ?$	$\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{20 \text{ il}}{\sqrt{1 - \frac{0,95^2 c^2}{c^2}}} = \frac{20 \text{ il}}{\sqrt{1 - 0,9025}} = \frac{20 \text{ il}}{\sqrt{0,0975}} =$ $= \frac{20 \text{ il}}{0,31} \approx 64,5 \text{ il.}$ <p>Cavab. Kosmik səyahət Yerdəki saatlara görə 64,5 il davam etmişdir.</p>

Təklif olunan sxem. F blokunda verilən tapşırıq “Xüsusi nisbilik nəzəriyyəsi” anlayış xəritəsinin qurulması ilə yerinə yetirilə bilər.

Dərsin “Nə öyrəndiniz” mərhələsində (**E bloku**) şagirdlər müəllimin rəhbərliyi altında ümumiləşdirmə aparır. Onlar verilən anlayış və müddələrin tərif və izahlarını iş vərəqinə köçürür və tamamlayırlar. Texniki imkanları olan məktəblərdə dərsin bu mərhələsini müəllim əvvəlcədən hazırladığı materiallar əsasında “Promethean”, yaxud “Mimio Studio” proqramlarında didaktik oyun formasında keçirə bilər.

Refleksiya. Verilmiş meyarlar əsasında öz fəaliyyətinizi təhlil edin:

- Dərsdə müsbət hislər yaradan nə oldu?
- Dərsdə ən yaxşı nəyi qiymətləndirirsiniz?
- Dərsdə ən pis alınan hansı tapşırıq oldu?
- Nəyi başa düşmədiniz?
- Hansı tapşırıq üzərində yenə işləmək istərdiniz?

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Fərqləndirmə	Klassik və relyativistik mexanikada “fəza”, “zaman” və “hərəkət” anlayışlarını formal fərqləndirir.	Klassik və relyativistik mexanikada “fəza”, “zaman” və “hərəkət” anlayışlarını anlayaraq fərqləndirir.	Klassik və relyativistik mexanikada “fəza”, “zaman” və “hərəkət” anlayışlarını təhlil əsasında fərqləndirir.	Klassik və relyativistik mexanikada “fəza”, “zaman” və “hərəkət” anlayışlarını fikri eksperimentlər əsasında fərqləndirir.
Şərhetmə	Xüsusi nisbilik nəzəriyyəsinin postulatlarını və ondan çıxan nəticələri yalnız qrup fəaliyyətində şərh edir.	Xüsusi nisbilik nəzəriyyəsinin postulatlarını və ondan çıxan nəticələri nümunələr əsasında şərh edir.	Xüsusi nisbilik nəzəriyyəsinin postulatlarını və ondan çıxan nəticələri praktik problemlərin həllində istifadə etməklə şərh edir.	Xüsusi nisbilik nəzəriyyəsinin postulatlarını və ondan çıxan nəticələri dəyərləndirməklə şərh edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Nisbilik nəzəriyyəsinin tətbiqlərinə aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	Nisbilik nəzəriyyəsinin tətbiqlərinə aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Nisbilik nəzəriyyəsinin tətbiqlərinə aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Nisbilik nəzəriyyəsinin tətbiqlərinə aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və hər şagirdin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 47/Mövzu: 5.2. ENERJİ İLƏ KÜTLƏ ARASINDA QARŞILIQLI ƏLAQƏ QANUNU

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.</p> <p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p> <p>3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • “Sükunət enerjisi”, “relyativistik enerji”, “relyativistik kinetik enerji”, “relyativistik impuls” anlayışlarını şərh edir. • Enerji ilə kütlə arasındakı qarşılıqlı əlaqəyə aid nəzəri araşdırma aparır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir. • Enerji ilə kütlə arasındakı qarşılıqlı əlaqəyə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dərsləkdə verilən iki məsələ ilə həyata keçirilə bilər (A **bloku**).
Məsələ 1. Kütləsi 30 kq olan daş 2 m hündürlüyə qaldırıldı. Bu zaman daşın kütləsi və enerjisi necə dəyişdi?

Verilir	Həlli və hesablanması
$m = 30\text{kq}$ $h = 2\text{m}$ $\Delta E - ?$	Daş müəyyən hündürlüyə qaldırıldıqda onun potensial enerjisinin dəyişməsi ağırlıq qüvvəsinin gördüyü işə bərabər olacaq: $\Delta E = mgh = 30\text{kq} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s} \cdot \text{san}^2} \cdot 2\text{m} = 588,6 \frac{\text{kq} \cdot \text{m}^2}{\text{s} \cdot \text{san}^2} = 588,6\text{C}.$ Daşın kütləsi dəyişmir, çünki kütlə invariant kəmiyyətdir.

Məsələ 2. Eynşteynin nisbilik nəzəriyyəsinə görə, 30 kq kütləli daşda çox nəhəng miqdarda – $27 \cdot 10^{17}\text{C}$ enerji lokallaşmışdır (toplanmışdır). Bu necə mümkün ola bilər?

Şagirdlər bu suala müxtəlif fərziyyələr irəli sürürlər (ola bilsin ki, bu fərziyyələrin içərisində $\Delta E = \Delta mc^2$ düsturu da söylənsin). Bu fərziyyələr lövhədə qeyd edilir. Tədricən tədqiqat sualı formalaşdırılır.

Tədqiqat sualı: Kütlə ilə enerji arasında hansı əlaqə var?

Dərsləyin **B blokunda** verilən məsələ həll edilir.

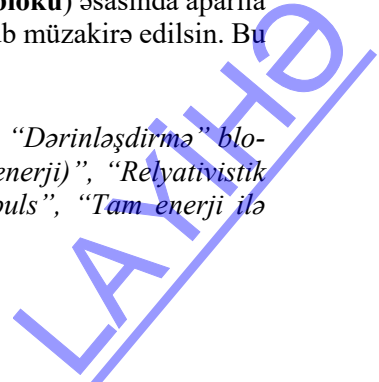
Məsələ 3. Zərrəciklər sisteminin kütləsi 1a.k.v. ($\Delta m = 1\text{a.k.v.} = 1,6605 \times 10^{-27}\text{kq}$) qədər dəyişdikdə, bu sistemin enerjisi 931,5 MeV dəyişir. Sistemin kütləsi 4a.k.v. dəyişərsə, enerjisi necə dəyişər? Zərrəciklər sisteminin enerjinin dəyişməsi onun kütləsinin dəyişməsinə əsasən necə təyin edilir (bax: Fizika-9, s.191-192)? Kütlə ilə enerji arasında hansı əlaqə var?

Verilir
$\Delta m = 1\text{a.k.v.} = 1,6605 \cdot 10^{-27}\text{kq}$ $\Delta E - ?$
Həlli və hesablamaların aparılması
$\Delta E = \Delta mc^2$ $c = 2,9979 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s} \cdot \text{san}}$ Zərrəciklər sisteminin kütləsi 1a.k.v. qədər dəyişdikdə onun enerjisi belə dəyişir (bax: Fizika-9, s.192): $\Delta E = 1,6605 \cdot 10^{-27}\text{kq} \cdot 2,9979^2 \cdot 10^{16} \frac{\text{m}^2}{\text{s} \cdot \text{san}^2} = 14,9235 \cdot 10^{-11}\text{C} =$ $= 14,9235 \cdot 10^{-11} \cdot 6,2414 \cdot 10^{12}\text{MeV} = 931,5\text{MeV}.$ Zərrəciklər sisteminin kütləsi 4a.k.v. qədər dəyişdikdə onun enerjisi: $\Delta E = 4 \cdot 931,5\text{MeV} = 3726\text{MeV}$ qədər dəyişər.

Məlumat mübadiləsi dərsləkdə verilən nəzəri material (**C bloku**) əsasında aparıla bilər. Yaxşı olar ki, nəzəri materialla tanışlıq qruplarda oxunub müzakirə edilsin. Bu məqsədlə qruplara istiqamətverici didaktik vərəqlər paylanır:

• Kütlə ilə enerji arasında qarşılıqlı əlaqə.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə “Dərinləşdirmə” bloku kunda verilən “Relyativistik mexanikada enerji (və ya tam enerji)”, “Relyativistik mexanikada kinetik enerji”, “Relyativistik mexanikada impuls”, “Tam enerji ilə



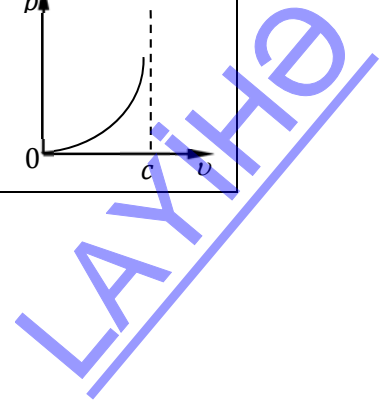
impuls arasında əlaqə” yarımbaşlıqları altında təqdim edilən materialı oxumaq tapşırılı bilər.

Təvsiyə:

a) təlim nəticələri yüksək olan siniflərdə “Dərinləşdirmə” blokunda verilən dərs materialları əsasında məlumat mübadiləsi təşkil oluna bilər. Zəif və orta səviyyəli siniflərdə isə “Kütlə ilə enerji arasında qarşılıqlı əlaqə” yarımbaşlığında materialla tanış olmaq kifayət edə bilər;

b) təlim nəticələri yüksək olan siniflərdə şagirdlərə nisbilik nəzəriyyəsinin postulatlarından çıxan mühüm nəticələrə əsasən bəzi rəlativistik kəmiyyətlərin sürətdən (enerjinin kütlədən) asılılıq qrafiklərini vermək olar.

Nisbilik nəzəriyyəsinin postulatlarından çıxan mühüm nəticələr	Riyazi asılılığı	Qrafik asılılığı
Məsafənin nisbiliyi	$l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ $v = c \sqrt{1 - \left(\frac{l}{l_0}\right)^2}$	
Zamanın nisbiliyi	$\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ $v = c \sqrt{1 - \left(\frac{\Delta t_0}{\Delta t}\right)^2}$	
Relyativistik həcm	$V = V_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ $v = c \sqrt{1 - \left(\frac{V}{V_0}\right)^2}$	
Relyativistik impuls	$p = m \frac{v}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$	



Cismin sıxlığı	$\rho = \frac{\rho_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ $v = c \sqrt{1 - \frac{\rho_0}{\rho}}$	
Kütlə ilə enerji arasında əlaqə	$E = m \frac{c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$	
Relyativistik kinetik enerji	$E_k = mc^2 \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right)$	

Dərsin “Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində (**D bloku**) “Hansı enerji daha böyükdür?” araşdırmasında təqdim olunan və şagirdlərin marağına səbəb ola biləcək kəmiyyət xarakterli məsələ həll edilir.

Məsələ. Kütləsi 300 q olan Fizika dərsliyində “toplanan” sükunət enerjisini təyin edin və onu Mingəçevir SES-in bir ildə istehsal etdiyi $14 \cdot 10^8 \text{ kVt} \cdot \text{saat}$ enerjisi ilə müqayisə edin. Hansı enerji daha böyükdür: Fizika dərsliyinin sükunətdəki enerjisi, yoxsa Mingəçevir SES-in ildə istehsal etdiyi enerji?

Verilir
$m = 300 \text{ q},$ $E_{\text{Mingəçevir}} = 14 \cdot 10^8 \text{ kVt} \cdot \text{saat} = 14 \cdot 10^8 \cdot 3,6 \cdot 10^6 \text{ C} = 5,04 \cdot 10^{15} \text{ C}$ $E_0 - ?$
Hesablanması
<p>Öyrəndiniz ki, cismin 1 q kütləsinə $9 \cdot 10^{13} \text{ C}$ sükunət enerjisi ekvivalentdir:</p> $E_0 = 10^{-3} \text{ kq} \cdot (3 \cdot 10^8)^2 \text{ m}^2/\text{san}^2 = 9 \cdot 10^{13} \text{ C}.$ <p>Kütləsi 300 q olan Fizika dərsliyində “toplanan” sükunət enerjisi:</p> $E_0 = 0,3 \text{ kq} \cdot (3 \cdot 10^8)^2 \text{ m}^2/\text{san}^2 = 27 \cdot 10^{15} \text{ C}.$ <p>Cavab: Kütləsi 300 q olan Fizika dərsliyində “toplanan” sükunət enerjisi Mingəçevir SES-in ildə istehsal etdiyi enerjiden 5,35 dəfə çoxdur!</p>

Dərsin “Nə öyrəndiniz” mərhələsində (**E bloku**) şagirdlər müəllimin rəhbərliyi altında ümumiləşdirmə aparır. Onlar verilən anlayış və müddəaların tərif və izahlarını iş vərəqinə köçürür və tamamlayırlar. Texniki imkanları olan məktəblərdə dərsin bu mərhələsi müəllimin əvvəlcədən hazırladığı materiallar əsasında “Promethean”, yaxud “Mimio Studio” proqramlarında oyun tipində keçirilə bilər.

Qiymətləndirmə.Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şərhetmə	“Sükunət enerjisi”, “relyativistik enerji”, “relyativistik kinetik enerji”, “relyativistik impuls” anlayışlarını formal şərh edir.	“Sükunət enerjisi”, “relyativistik enerji”, “relyativistik kinetik enerji”, “relyativistik impuls” anlayışlarını anlayaraq şərh edir.	“Sükunət enerjisi”, “relyativistik enerji”, “relyativistik kinetik enerji”, “relyativistik impuls” anlayışlarını analiz-sintez əsasında şərh edir.	“Sükunət enerjisi”, “relyativistik enerji”, “relyativistik kinetik enerji”, “relyativistik impuls” anlayışlarını düzgün şərh edir.
Təqdimatmə	Enerji ilə kütlə arasındakı qarşılıqlı əlaqəyə aid yalnız qrup fəaliyyətində nəzəri araşdırmalar aparır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir.	Enerji ilə kütlə arasındakı qarşılıqlı əlaqəyə aid nümunələr göstərməklə nəzəri araşdırmalar aparır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir.	Enerji ilə kütlə arasındakı qarşılıqlı əlaqəyə aid təhlil əsasında nəzəri araşdırmalar aparır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir.	Enerji ilə kütlə arasındakı qarşılıqlı əlaqəyə aid ümumiləşmələr əsasında nəzəri araşdırmalar aparır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Enerji ilə kütlə arasındakı qarşılıqlı əlaqəyə aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	Enerji ilə kütlə arasındakı qarşılıqlı əlaqəyə aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Enerji ilə kütlə arasındakı qarşılıqlı əlaqəyə aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Enerji ilə kütlə arasındakı qarşılıqlı əlaqəyə aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 48/MƏSƏLƏ HƏLLİ

Fəslə aid məsələlər blokunda verilən 5.1÷ 5.10 sayılı məsələlər həll edilə bilər.

FƏSİL – 6

MOLEKULYAR KİNETİK NƏZƏRİYYƏ

FƏSİL ÜZRƏ REALLAŞDIRILACAQ ALT STANDARTLAR

- 1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.
- 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.
- 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.
- 1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.
- 2.1.1. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrini şərh edir.
- 2.1.2. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrinə dair müxtəlif tipli məsələlər qurur və həll edir.
- 2.1.3. Maddələrin xassələrini daxili quruluşuna görə şərh edir.
- 2.1.4. Maddələrin daxili quruluşu ilə bağlı müxtəlif tipli məsələlər qurur və həll edir.
- 2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinin rolunu dəyərləndirir.
- 2.2.2. Əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsinə dair məsələlər həll edir.
- 3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübi üsulla yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.
- 3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.
- 3.2.1. Texnikanın inkişafında iş prinsipi mexaniki və istilik hadisələrinə əsaslanan qurğulara dair təqdimatlar edir.
- 3.2.2. Texnikanın (mexaniki və istilik qurğuları) inkişafında fizika elminin roluna dair tədqiqatlar aparır, nəticələrini təqdim edir.

FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ SAATLARIN MİQDARI: **13 saat**
KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ: **1 saat**

Dərs 49/ Mövzu: 6.1. MOLEKULYAR-KİNETİK NƏZƏRİYYƏ VƏ ONUN ƏSAS MÜDDƏALARI

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.</p> <p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p> <p>3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübi üsulla yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p> <p>3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas müddəalarını şərh edir. • Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas müddəalarının tətbiqinə aid praktik araşdırmalar aparır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir. • Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas müddəalarının tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dərslikdə verilən material və suallar əsasında yaradıla bilər (**A bloku**). Şagirdlərin fəallığını artırmaq məqsədilə şəkil, slayd, videomaterial və ya “Fizika multimedia” dərsliyindən uyğun mövzuya aid animasiyalardan istifadə oluna bilər.

Tövsiyə. *Nəzərə alınsa ki, maddələrin molekulyar quruluşu şagirdlərə VI və VIII siniflərdən tanışdır (bax: Fizika-6, s.41-53; Fizika-8, s.8-12), dərslikdə verilən suallara aşağıdakıları da əlavə etmək olar:*

- *Maddənin quruluşu haqqında nə bilirsiniz?*
- *Atom və molekulların varlığını sübut edən hansı təcrübələri misal göstərə bilərsiniz?*
- *Hansı təcrübələr molekulların hərəkətdə olduğunu göstərir? Bu hərəkət hansı xarakterdədir?*
- *Molekulların qarşılıqlı təsirinə aid hansı hadisələri nümunə göstərə bilərsiniz?*
- *Maddələrin molekulyar quruluşa malik olması, molekulların hərəkət və qarşılıqlı təsirinə xarakteri necə müəyyən edilir?*

Beləliklə, tədqiqat sualı formalaşdırılır.

Tədqiqat sualı: *Maddənin molekulyar quruluşa malik olması, molekulların hərəkət və qarşılıqlı təsirinə xarakteri hansı fiziki kəmiyyətlərlə ifadə olunur?*

Qruplaşdırılan şagirdlər dərslikdə verilən “Cisimlər nə üçün bir-birinə “ilişdi”?” araşdırmasını icra edirlər (**B bloku**). Şagirdlər müəyyən edirlər ki, iki qurğuşun silindrin yenidən yonqarlanan səthlərini bir-birinə sıxdıqda onlar elə yapışırlar ki, hətta silindrin qarmağından bir-neçə kiloqram kütləli yük asdıqda da bir-birindən qopmur. Nəticə: bərk cisimlərin (qurğuşun silindrlərin) səthindəki molekullar arasında yaranan qarşılıqlı cazibə xarakterli qüvvələr onların aralanmasına maneçilik törədirlər.

Araşdırmanın ikinci hissəsində şagirdlər bərk cisimlə (şüşə lövhə) maye (su) molekulları arasında da cazibə xarakterli qarşılıqlı təsirin yarandığını müşahidə edirlər.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlərin aktiv iştirakını təmin etmək üçün müəllim onları daha fəal şagirdlərlə bir qrupa daxil edə bilər.

Dərsin məlumat mübadiləsi mərhələsində qrup təqdimatlarının hazırlanmasını aşağıdakı müddəalar yazılan didaktik vəzərlər (yaxud ekranda illüstrasiya edilən) vasitəsilə lazımı istiqamətə yönəltmək olar:

- Molekulyar -kinetik nəzəriyyə (MKN).
- Molekulyar -kinetik nəzəriyyənin əsas müddəaları.
- Atom və molekulların xarakteristikası.

Təvsiyə. 1. Müəllim şagirdlərə kömək və vaxta qənaət məqsədilə bu xarakteristikalara dair qabaqcadan hazırladığı posteri illüstrasiya edə bilər.

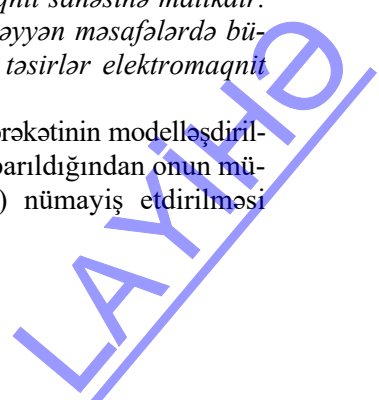
2. Molekulların xətti ölçüləri haqqında şagirdlərdə müəyyən təsəvvür yaradılması məqsədilə onlara maraqlı müqayisə məlumatı vermək olar: əgər Yer kürəsinin əhalisi 1sm^3 həcmdəki havanın molekullarının sayı qədər, yəni $27 \cdot 10^{18}$ molekul olsa idi, Yer səthinin hər kvadratmetr sahəsinə 50000 insan düşərdi. Əgər stəkanadakı suyun molekullarını işarələyib (əgər bu mümkün olsaydı) okeana, dənizə və ya gölə boşaldıb yaxşıca qarışdıraraq yenidən oradan bir stəkan su götürsək, stəkan da 100-ə yaxın işarələnmiş molekul aşkar ediləcəkdə.

3. Broun hərəkəti müzakirə olunanda qeyd edilir ki, molekulların xaos hərəkətlərinin xarakterində broun hissəciyinin ölçüsü mühüm rol oynayır. Belə ki, broun hissəciyinin ölçüsü kiçik olduqca onun molekullarla qarşılıqlı təsir qüvvələrinin fluktasiyası (orta qiymətdən yayınma) artır. Nəticədə broun hissəciyinin sürətinin istiqaməti tez-tez dəyişir. Broun hərəkəti sürətinə qüvvələrinin mövcud olduğu mühitdə baş verməsinə baxmayaraq, o həmin mühitdə heç vaxt dayanmur. Temperatur yüksəldikcə broun hissəciyinin hərəkət sürəti də artır – molekulların xaos hərəkət sürətləri artır.

Molekulların xaos (istilik) hərəkəti mexaniki hərəkətdən keyfiyyətcə tamamilə fərqlənir. Bu hərəkət böyük miqdar xaos hərəkət edən molekullara xasdır və belə hərəkət sürətlərini sadə mexaniki sürətlərdə olduğu kimi cəmləmək mümkün deyildir. Ona görə də molekulların istilik hərəkəti əsas xarakteristikaları temperatur və təzyiq olan statistik qanunauyğunluqla təsvir edilir.

4. Molekullar arasındakı qarşılıqlı təsir qüvvələrinin xarakteri müzakirə olunduqda qeyd edilə bilər ki, neytral molekullar elektromaqnit sahəsinə malikdir. Bu sahələr arasında qarşılıqlı təsir molekullar arasında müəyyən məsafələrdə bürüzə olunur. Ona görə də molekullar arasındakı qarşılıqlı təsirlər elektromaqnit xarakterlidir.

“Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində (**D bloku**) “Broun hərəkətinin modeləşdirilməsi” araşdırması icra olunur. Təcrübə yüksək gərginlikdə aparıldığından onun müəllim tərəfindən (hər qrupdan bir şagird cəlb olunmaqla) nümayiş etdirilməsi məqsədəuyğundur.



“Gündəlik həyatınızla əlaqələndirin” tapşırığı dərşboyu şagirdin öyrəndiyi əsas bilikləri müstəqil olaraq ümumiləşdirməsinə xidmət edir.

Şagirdlərin özlərini qiymətləndirmələri üçün mövzunun sonunda “Özünüzü qiymətləndirin” hissəsindəki tapşırıqlar yerinə yetirilir.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. Təqdimatların müzakirəsindən “MKN-nin əsas müddəaları” anlayış xəritəsi qurula bilər.

Dərsin “Nə öyrəndiniz” mərhələsində (**E bloku**) şagirdlər müəllimin rəhbərliyi altında ümumiləşdirmə aparır. Onlar verilən natamam cümlələri iş vərəqinə köçürür və tamamlayır. Texniki imkanları olan məktəblərdə dərsin bu mərhələsi müəllimin əvvəlcədən hazırladığı materiallar əsasında “Promethean”, yaxud “Mimio Studio” proqramlarında oyun tipində keçirilə bilər.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsinə müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şərhetmə	Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas müddəalarını formal şərh edir.	Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas müddəalarını misallar gətirməklə şərh edir.	Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas müddəalarını təhlil aparmaqla şərh edir.	Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas müddəalarını ümumiləşmələr aparmaqla şərh edir.
Təqdimat etmə	Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas müddəalarının tətbiqinə aid yalnız qrup fəaliyyətində praktik araşdırmalar aparır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir.	Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas müddəalarının tətbiqinə aid müstəqil olaraq praktik araşdırmalar aparır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir.	Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas müddəalarının tətbiqinə aid analiz-sintez etməklə praktik araşdırmalar aparır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir.	Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas müddəalarının tətbiqinə aid nəzəri ümumiləşmələr etməklə praktik araşdırmalar aparır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir.
Məsələqurma və məsələhəll etmə	Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas müddəalarının tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas müddəalarının tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas müddəalarının tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas müddəalarının tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur

**Dərs 50/Mövzu: 6.2. İDEAL QAZ. İDEAL QAZIN
MOLEKULYAR-KİNETİK NƏZƏRİYYƏSİNİN ƏSAS TƏNLİYİ**

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.</p> <p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p> <p>3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübi üsulla yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p> <p>3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • “İdeal qaz” modelinin xassələrini izah edir. • İdeal qazı xarakterizə edən makroskopik və mikroskopik parametrlər arasındakı əlaqəni şərh edir. • İdeal qazın MKN-nin əsaslarına aid nəzəri və praktik araşdırmalar aparır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir. • İdeal qazı xarakterizə edən makroskopik və mikroskopik parametrlər arasındakı əlaqələrə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma mərhələsi dərslikdə verilən material və suallar əsasında təşkil oluna bilər. Şagirdlərin irəli sürdükləri fərziyyələr dinlənir və onlardan maraq kəsb edənləri lövhədə qeyd olunur. Tədrisən tədqiqat sualları formalaşdırılır.

Tədqiqat sualları: *Mürəkkəb tərkibli real qazın ideallaşdırılan sadə modelini necə təsvir edərsiniz – o, “maddi nöqtə” modelində olduğu kimi, hansı xassələri özündə daşımalıdır? İdeal qazın xassəsi hansı makro və mikro parametrlərlə xarakterizə oluna bilər? Bu parametrlər arasında əlaqənin müəyyənləşdirilməsi nə dərəcədə əhəmiyyətlidir?*

Şagirdlər qruplaşdırılır və onlar “Qaz molekullarının təzyiqinin modelləşdirilməsi” araşdırmasını (**B bloku**) icra edirlər. Araşdırmanın təchizatı asanlıqla əldə ediləbilən olduğundan onu cütlərlə də aparmaq olar. Şagirdlər bu sadə araşdırmadan iki nəticə çıxarırlar:

1. *Qazın təzyiqi – qazı təşkil edən molekulların onun yerləşdiyi qabın divarına göstərdiyi saysız-hesabsız zərbələrinin yaratdığı təsirdir.*

2. *Qaz molekullarının sürəti artdıqda, onun təzyiqi də artır.*

Problem sual. *Makroparametr olan qazın təzyiqi onun hansı mikroparametrləri vasitəsilə hesablanı bilər?*

Sonrakı mərhələdə qruplar dərslikdə verilən nəzəri material əsasında (**C bloku**) məlumat mübadiləsi həyata keçirir. Şagirdlərə kömək məqsədilə “Fizika multimedia” diskindən “İdeal qaz” animasiyası nümayiş etdirilə bilər. Nümayişdən sonra qruplara üzərində aşağıdakı müddəalar yazılan didaktik vərəqlər paylanır və onlara təqdimatları bu müddəalar əsasında hazırlamaq tapşırılır:

- “İdeal qaz” nədir?
- İdeal qazın xassələri.
- İdeal qazın molekulyar-kinetik nəzəriyyəsinin əsas tənliyi.
- Molekulların orta kvadratik sürəti və orta kinetik enerjisi.

Qrup liderlərinin təqdimatlarında ideal qazın molekulyar-kinetik nəzəriyyəsinin əsas tənliyinin aşağıdakı üç variantını yadda saxlamaları diqqətə çatdırılır:

$$p = \frac{1}{3} m_0 n \overline{v^2}; \quad p = \frac{2}{3} n \overline{E_k}; \quad p = \frac{1}{3} \rho \overline{v^2}.$$

“Yaradıcı təbiiqetmə” mərhələsində (**D bloku**) təqdim edilən məsələ həll olunur.

Məsələ. Günəşin görünən atmosferi – fotosferi, demək olar, hidrogen qazından ibarətdir. Fotosferdəki hidrogen qazı atomlarının konsentrasiyası təqribən $n = 1,6 \cdot 10^{21} m^{-3}$, təzyiqi isə $p = 1,25 \cdot 10^2 Pa$ -dır. Fotosferdəki hidrogen qazını ideal qaz qəbul etsək, onun atomlarının irəliləmə hərəkətinin orta kinetik enerjisi nəyə bərabər olar?

Verilir	Həlli
$n = 1,6 \cdot 10^{21} m^{-3}; p = 1,25 \cdot 10^2 Pa = 1,25 \cdot 10^2 \frac{N}{m^2}$ $\overline{E_k} - ?$	$p = \frac{2}{3} n \overline{E_k} \rightarrow \overline{E_k} = \frac{3p}{2n}$
Hesablanması	
$\overline{E_k} = \frac{3 \cdot 1,25 \cdot 10^2 N \cdot m^3}{2 \cdot 1,6 \cdot 10^{21} m^2} = 1,171875 \cdot 10^{-19} C.$	

Bu mərhələnin “Gündəlik həyatınızla əlaqələndirin” hissəsində maraqlı məsələ verilmişdir.

Fərz edək ki, bizi əhatə edən hava eyni molekullardan ibarətdir. Bu molekullar normal şəraitdə hansı orta kvadratik sürətlə bizə zərbələr endirir? Normal şəraitdə havanın təzyiqi $10^5 Pa$, sıxlığı $1,29 kq/m^3$ –dir.

Verilir	Həlli
$p = 10^5 Pa = 10^5 \frac{N}{m^2}; \rho = 1,29 \frac{kq}{m^3}$ $v_{or.kv} - ?$	$p = \frac{1}{3} \rho \overline{v^2} \rightarrow \overline{v^2} = \frac{3p}{\rho}$
Hesablanması	
$\overline{v^2} = \frac{3 \cdot 10^5 N \cdot m^3}{1,29 kq \cdot m^2} \approx 23,26 \cdot 10^4 \frac{kq \cdot m \cdot m}{kq \cdot san^2} = 23,26 \cdot 10^4 \frac{m^2}{san^2}$	
$v_{or.kv} = \sqrt{23,26 \cdot 10^4 \frac{m^2}{san^2}} = 4,82 \cdot 10^2 \frac{m}{san} = 482 \frac{m}{san}.$	

Aşağıdakı cədvəli tamamlamaqla qruplar bir-birinin təqdimatından öyrəndiklərini öz məlumatı ilə müqayisə edə bilər.

Anlayış	Məlumat	Müzakirə zamanı nəticəm
İdeal qaz		
Qaz atomlarının orta kinetik enerjisi		
Qazın təzyiqi		

Dərsin “Nə öyrəndiniz” mərhələsində (**E bloku**) şagirdlər “İdeal qaz” anlayış xəritəsini qura bilərlər.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	“İdeal qaz” modelinin xassələrini formal izah edir.	“İdeal qaz” modelinin xassələrini fikirlərini əsaslandırmaqla izah edir.	“İdeal qaz” modelinin xassələrini apardığı təhlil əsasında izah edir.	“İdeal qaz” modelinin xassələrini ümumiləşmələr aparmaqla izah edir.
Şərhetmə	İdeal qazı xarakterizə edən makroskopik və mikroskopik parametrlər arasındakı əlaqəni deklarativ bilik əsasında şərh edir.	İdeal qazı xarakterizə edən makroskopik və mikroskopik parametrlər arasındakı əlaqəni düsturları yazmaqla şərh edir.	İdeal qazı xarakterizə edən makroskopik və mikroskopik parametrlər arasındakı əlaqəni nəzəri təhlil əsasında şərh edir.	İdeal qazı xarakterizə edən makroskopik və mikroskopik parametrlər arasındakı əlaqəni nəzəri və praktik təhlil əsasında şərh edir.
Təqdimatetmə	İdeal qazın MKN-nin əsaslarına aid yalnız qrup fəaliyyətində nəzəri və praktik araşdırmalar aparır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir.	İdeal qazın MKN-nin əsaslarına aid sərbəst olaraq nəzəri və praktik araşdırmalar aparır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir.	İdeal qazın MKN-nin əsaslarına aid analiz və sintez əsasında nəzəri və praktik araşdırmalar aparır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir.	İdeal qazın MKN-nin əsaslarına aid ümumiləşdirmələr aparmaqla nəzəri və praktik araşdırmalar aparır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	İdeal qazı xarakterizə edən makroskopik və mikroskopik parametrlər arasındakı əlaqələrə aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	İdeal qazı xarakterizə edən makroskopik və mikroskopik parametrlər arasındakı əlaqələrə aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	İdeal qazı xarakterizə edən makroskopik və mikroskopik parametrlər arasındakı əlaqələrə aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	İdeal qazı xarakterizə edən makroskopik və mikroskopik parametrlər arasındakı əlaqələrə aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 51/MƏSƏLƏ HƏLLİ

Fəslə aid məsələlər blokunda verilən 6.1÷ 6.5 sayılı məsələlər həll edilə bilər.

Dərs 52/Mövzu: 6.3. İSTİLİK TARAZLIĞI – TEMPERATUR

<p>Alt STANDARTLAR</p>	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.</p> <p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p> <p>3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübi üsulla yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p> <p>3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.</p>
<p>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cisimlər sisteminin istilik tarazlığını və temperaturun fiziki mahiyyətini izah edir. • Termometrin modelləşdirilməsinə aid təcrübə aparır, nəticələrinə dair təqdimat edir. • Temperaturların Selsi və Kelvin şkalaları arasında münasibətləri illüstrasiya edir. • Cisimlər sisteminin istilik tarazlığına və temperatura aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma mərhələsini dərslikdə verilən mətn və suallar (**A bloku**) əsasında qurmaq olar. Şagirdlərin irəli sürdükləri fərziyyələr dinlənilir və onlardan maraq kəsb edənləri lövhədə qeyd olunur. Tədrisən tədqiqat sualları formalaşdırılır.

Tədqiqat sualları: *Cisimlər sisteminin istilik tarazlığı nə deməkdir? Temperaturun fiziki mənası nədir?*

İkinci mərhələdə “Su termometrinin hazırlanması” araşdırması icra olunur. Cihazın hazırlanması elə də çox vaxt tələb etmir və onu şagirdlər böyük həvəslə icra edirlər. Araşdırmanın nəticəsi dərslikdə verilən suallar əsasında müzakirə olunur, cavablar aşağıdakı cədvəldə sistemləşdirilə bilər:

S.s	Araşdırmanın mərhələləri	Nəticə
1	Termometrin uzun müddət eyni temperaturu göstərməsinə səbəb nədir?	
2	Su termometri ilə hansı temperatur intervallarını ölçmək mümkündür? Nə üçün?	
3	MKN baxımından necə izah edərdiniz: nə üçün maddəni qızdırdıqda onun temperaturu artır, soyutduqda isə, əksinə, azalır?	

Məlumat mübadiləsi dərslikdə verilən nəzəri materialın fəal oxunuşu və təqdimatın hazırlanması ilə həyata keçirilir. Təqdimatlarda aşağıdakı müddəalar öz əksini tapmalıdır:

- “İstilik tarazlığı” anlayışı.
- “Temperatur” anlayışı.
- Mütləq temperatur şkalasının müəyyənləşdirilməsi.

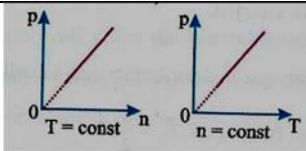
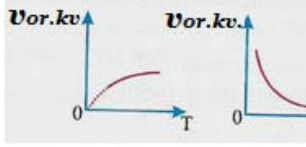
- Kelvin və Selsi şkalalarının müqayisəsi.
- Temperatur – molekulların orta kinetik enerjisinin ölçüsüdür.
- Molekulların orta kvadratik sürəti.

Tövsiyə. Təqdimatların müzakirəsində şagirdlərin diqqətinə çatdırılır ki, sistemin parametrləri onun istilik tarazlığında müəyyən qiymət alır və uzun müddət dəyişməz qalır. Cismın temperaturunu ölçmək üçün termometr ona toxundurulur, cisimlə onun arasında istilik tarazlığı yaranana qədər saxlanılır. Bu zaman termometrin kapilyarındakı civənin (və ya spirtin) həcmi istilik tarazlığı pozulana qədər müəyyən qiymət alır.

Molekulyar-kinetik nəzəriyyə baxımından temperaturun fiziki mənası belədir: Temperatur – cismın molekullarının xotik irəliləmə hərəkətinin orta kinetik enerjisinin ölçüsüdür: $\bar{E}_k = \frac{3}{2} kT$.

Daha sonra molekulyar-kinetik nəzəriyyə baxımından ideal qazın təzyiqinin və onun molekullarının orta kvadratik sürətinin temperaturdan asılılıq düsturları yazılır, qrafikləri təsvir edilir (bax: cədvəl 1).

Cədvəl 1.

İdeal qazın təzyiqi molekulların konsentrasiyası və mütləq temperaturu ilə düz mütənəsibdir.	
$p = nkT$	
İdeal qaz molekullarının orta kvadratik sürəti mütləq temperaturun kvadrat kökü ilə düz, molyar kütlənin kvadrat kökü ilə tərs mütənəsibdir.	
Riyazi asılılıq	Qrafik
$v_{or.kv.} = \sqrt{\frac{3kT}{m_0}}; v_{or.kv.} = \sqrt{\frac{3kN_A T}{M}} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$	

“Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində “Temperatur nə qədər artar?” araşdırma-sında təqdim olunan məsələ həll edilir (**D bloku**).

Məsələ. İdeal qazın temperaturu 373K-dir. Onu qızdırdıqda molekulların orta kinetik enerjisi 3 dəfə artarsa, qazın temperaturu nə qədər artar?

Verilir	Həlli	Hesablanması
$T_1 = 373K$ $\bar{E}_{k2} = 3\bar{E}_{k1}$ $\Delta T = ?$	$\bar{E}_{k1} = \frac{3}{2} kT_1; \bar{E}_{k2} = \frac{3}{2} kT_2 \rightarrow \frac{3}{2} kT_2 = 3 \cdot \frac{3}{2} kT_1;$ $T_2 = 3T_1; \Delta T = T_2 - T_1 = 2T_1.$	$\Delta T = 2 \cdot 373K$ $\Delta T = 746K.$

Diferensial təlim. Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdləri müəllim daha fəal şagirdlərin yanında əyləşdirməlidir.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Cisimlər sisteminin istilik tarazlığını və temperaturun fiziki mahiyyətini formal izah edir.	Cisimlər sisteminin istilik tarazlığını və temperaturun fiziki mahiyyətini anlayaraq izah edir.	Cisimlər sisteminin istilik tarazlığını və temperaturun fiziki mahiyyətini nəzəri təhlil əsasında izah edir.	Cisimlər sisteminin istilik tarazlığını və temperaturun fiziki mahiyyətini nəzəri və praktik təhlil əsasında izah edir.
Təqdimatetmə	Termometrin modelləşdirilməsinə aid yalnız qrup fəaliyyətində təcrübə aparır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir.	Termometrin modelləşdirilməsinə aid sərbəst olaraq təcrübə aparır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir.	Termometrin modelləşdirilməsinə aid nəzəri təhlil əsasında təcrübə aparır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir.	Termometrin modelləşdirilməsinə aid nəzəri məlumatları dəyərləndirmə əsasında təcrübə aparır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir.
İllüstrasiyaetmə	Temperaturların Selsi şkalası ilə Kelvin şkalaları arasında münasibəti formal illüstrasiya edir.	Temperaturların Selsi şkalası ilə Kelvin şkalaları arasında münasibəti nəzəri təhlil əsasında illüstrasiya edir.	Temperaturların Selsi şkalası ilə Kelvin şkalaları arasında münasibəti nəzəri və praktik təhlil əsasında illüstrasiya edir.	Temperaturların Selsi şkalası ilə Kelvin şkalaları arasında münasibəti ümumiləşmələr və dəyərləndirmələr əsasında illüstrasiya edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Cisimlər sisteminin istilik tarazlığına və temperatura aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	Cisimlər sisteminin istilik tarazlığına və temperatura aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Cisimlər sisteminin istilik tarazlığına və temperatura aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Cisimlər sisteminin istilik tarazlığına və temperatura aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 53 /Mövzu: 6.4. İDEAL QAZIN HAL TƏNLİYİ

<p>Alt STANDARTLAR</p>	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.</p> <p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p> <p>3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübi üsulla yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p> <p>3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.</p>
<p>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • İdeal qazın xassəsini xarakterizə edən makroskopik parametrlər arasındakı əlaqəni izah edir. • İdeal qazın makroskopik parametrləri arasındakı əlaqəni sadə fiziki cihazlar vasitəsilə təcrübi araşdırır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir. • İdeal qazın makroskopik parametrləri arasındakı əlaqəyə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dərslidə verilən məlumat və uyğun suallarla həyata keçirilə bilər (**A bloku**). Bunun üçün əvvəlcədən hazırlanan slaydlardan, şəkil və ya posterdən istifadə oluna bilər. Şagirdlərin söylədikləri fərziyyələr lövhədə qeyd edilir. Tədrisən tədqiqat sualı formalaşdırılır.

Tədqiqat sualı: *İdeal qazın halını xarakterizə edən makroskopik parametrlər arasında nə kimi əlaqə mövcuddur?*

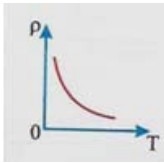
Dərslinin **B blokunda** verilən “Verilən kütləli qazın makroskopik parametrləri arasında hansı qanunauyğunluq var?” araşdırması yerinə yetirilir. Cihaz dəsti məhdud sayda olduğundan təcrübə hər qrupdan bir şagirdin cəlb edilməsi ilə bilavasitə müəllim tərəfindən nümayiş olunur. İlk növbədə silfonun quruluş və iş prinsipi ilə şagirdlər tanış edilir. Sonra araşdırma dərslidə verilən təlimat əsasında icra edilir. İşin gedişində müşahidə olunan hadisələrin səbəblərinə aid verilən sualların müzakirəsindən şagirdlər verilən kütləli qazın başlanğıc halını xarakterizə edən makroskopik parametrlərin $\frac{p_1 V_1}{T_1}$ nisbətinin onun son halını xarakterizə edən makroskopik parametrləri arasındakı $\frac{p_2 V_2}{T_2}$ nisbətinə bərabər olduğunu aşkar etdilər.

Praktikadan alınan bu maraqlı nəticə “Məlumat mübadiləsi” mərhələsində öz təsdiqini bir daha tapır: şagirdlər dərslidə verilən nəzəri materialla (**C bloku**) tanış olur, ümumi fəaliyyətləri haqqında təqdimat hazırlayırlar. Təqdimatların “*İdeal qazın halını xarakterizə edən əsas parametrlər*”, “*Klapeyron tənliyi*”, “*Mendeleyev-Klapeyron tənliyi*” müddəalarını əhatə etməsi tövsiyə olunur.

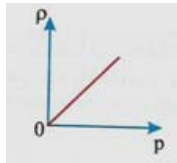
Tövsiyə. 1. Təqdimatların müzakirəsi prosesində şagirdlərin diqqətinə çatdırılmalıdır ki, Klapeyron tənliyi yalnız qazın kütləsinin sabit qaldığı hal üçün (yəni verilən kütləli qaz üçün) üç makroskopik parametrini bir-biri ilə əlaqələndirir. Belə şərt daxilində uyğun məsələlərin həllində Klapeyron tənliyi aşağıdakı kimi yazılmalıdır: $\frac{pV}{T} = \frac{p_0V_0}{T_0}$.

Burada p_0 – normal atmosfer təzyiqi, T_0 – 0°C temperaturunun Kelvin şkalasına uyğun qiyməti, V_0 – həmin təzyiq və temperaturda qazın həcmidir.

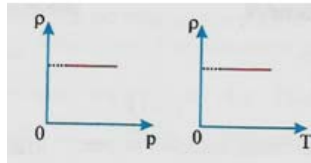
Mendeleyev-Klapeyron tənliyi isə qazın ixtiyari kütləsi üçün onun başlanğıc və son halının makroskopik parametrlərini əlaqələndirir. Yaxşı olar ki, Mendeleyev-Klapeyron tənliyindən qazın sıxlığının $\rho = \frac{m}{V} = \frac{pM}{RT}$ ifadəsinə əsasən ideal qazın parametrlərinin verilmiş şərtlərə uyğun bir-birindən asılılıq qrafikləri də şagirdlərdən soruşulsun:



$T = \text{const};$



$p = \text{const};$



$V = \text{const}; \quad m = \text{const};$

2. Şagirdlərdən universal qaz sabitinin ədədi qiymətinin necə çıxarıldığı soruşulmalıdır ki, onlar hər zaman bu sabitin haradan alındığını şərh edə bilsinlər.

Dərsin “Tətbiqetmə” mərhələsində “İdeal qazın hal tənliyini tətbiq etməyi bacarıyıq mı” araşdırmasında verilən kəmiyyət xarakterli məsələləri həll edilə bilər:

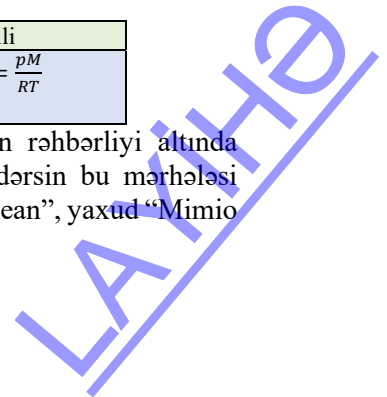
Məsələ-1. 0°C temperaturunda $0,1\text{m}^3$ həcmli balona 10^5Pa təzyiqində $8,9 \cdot 10^{-3}\text{kq}$ kütləli qaz doldurulmuşdur. Qazın molyar kütləsini təyin edin. Bu hansı qazdır?

Verilir	Həlli
$t = 0^\circ\text{C} \rightarrow T = 273\text{K}; V = 0,1\text{m}^3;$ $p = 10^5\text{Pa}; m = 8,9 \cdot 10^{-3}\text{kq}; R = 8,31 \frac{\text{C}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ $M = ?$	$pV = \frac{m}{M}RT \rightarrow M = \frac{mRT}{pV}$
Hesablanması	
$M = \frac{8,9 \cdot 10^{-3} \cdot 8,31 \cdot 273}{10^5 \cdot 0,1} \frac{\text{C} \cdot \text{K} \cdot \text{kq}}{\text{mol} \cdot \text{K} \cdot \text{Pa} \cdot \text{m}^3} = 20190,807 \cdot 10^{-7} \frac{\text{kq}}{\text{mol}} = 2,01198 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kq}}{\text{mol}}$ $M = 2,01198 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kq}}{\text{mol}}$ (Hidrogen qazı)	

Məsələ -2. Hidrogen qazı doldurulan ağızbağlı meteoroloji şar temperaturu 0°C olan hündürlüyə qalxdı. Bu zaman şarın daxilində təzyiq $1,5 \cdot 10^5\text{Pa}$ olarsa, hidrogenin sıxlığını təyin edin.

Verilir	Həlli
$t = 0^\circ\text{C} \rightarrow T = 273\text{K}; p = 1,5 \cdot 10^5\text{Pa}$ $\rho = ?$	$p = \frac{\rho}{M}RT; \rho = \frac{pM}{RT}$

Dərsin “Nə öyrəndiniz” mərhələsində şagirdlər müəllimin rəhbərliyi altında ümumiləşdirmə aparır. Texniki imkanları olan məktəblərdə dərsin bu mərhələsi müəllimin əvvəlcədən hazırladığı materiallar əsasında “Promethean”, yaxud “Mimio Studio” proqramlarında oyun tipində keçirilə bilər.



Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	İdeal qazın xassəsini xarakterizə edən makroskopik parametrlər arasındakı əlaqəni anlamadan izah edir.	İdeal qazın xassəsini xarakterizə edən makroskopik parametrlər arasındakı əlaqəni anlayaraq izah edir.	İdeal qazın xassəsini xarakterizə edən makroskopik parametrlər arasındakı əlaqəni təhlil apararaq izah edir.	İdeal qazın xassəsini xarakterizə edən makroskopik parametrlər arasındakı əlaqəni ümumiləşdirmələr apararaq izah edir.
Təqdimat etmə	İdeal qazın makroskopik parametrləri arasındakı əlaqəni yalnız qrup fəaliyyətində sadə fiziki cihazlar vasitəsilə təcrübi araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir.	İdeal qazın makroskopik parametrləri arasındakı əlaqəni sadə fiziki cihazlar vasitəsilə müstəqil təcrübi araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir.	İdeal qazın makroskopik parametrləri arasındakı əlaqəni nəzəri təhlil əsasında sadə fiziki cihazlar vasitəsilə təcrübi araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir.	İdeal qazın makroskopik parametrləri arasındakı əlaqəni ümumiləşmələr əsasında sadə fiziki cihazlar vasitəsilə təcrübi araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir.
Məsələqurma və məsələ həll etmə	İdeal qazın makroskopik parametrləri arasındakı əlaqəyə aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	İdeal qazın makroskopik parametrləri arasındakı əlaqəyə aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	İdeal qazın makroskopik parametrləri arasındakı əlaqəyə aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	İdeal qazın makroskopik parametrləri arasındakı əlaqəyə aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 54/Mövzu: 6.5. QAZ QANUNLARI

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.</p> <p>1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p> <p>3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübi üsulla yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p> <p>3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • İdeal qazın kütləsi və makroskopik parametrlərindən birinin sabit qaldığı prosesləri şərh edir. • İzoprosesləri təcrübədə araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir. • İzoproseslərin qrafiklərini qurur və onları izah edir. • İzoproseslərə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dərslində verilən material əsasında makroskopik parametrlərlə bağlı müsahibənin aparılması ilə yaradıla bilər. Müsahibənin yekunu tədqiqat sualının formalaşdırılmasına gətirib çıxarır.

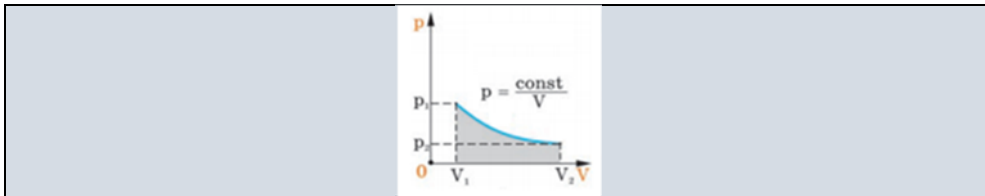
Tədqiqat sualı: *Verilmiş kütləli qazın makroskopik parametrlərindən birinin sabit qiymətində qazın digər makroskopik parametrləri arasında hansı qanunauyğunluq var?*

Növbəti mərhələdə şagirdlər qruplaşdırılır və onlar **B blokunda** verilən tədqiqat sualını təcrübi olaraq araşdırırlar. Araşdırmadan müəyyən olunur ki, silfondakı sabit kütləli havanın sabit temperaturda həcmi nə qədər azalırsa, onun təzyiqi də bir o qədər dəfə artır, yaxud əksinə, havanın həcmi neçə dəfə artırsa, onun təzyiqi də bir o qədər dəfə azalır. Beləliklə, araşdırmanın nəticələrinin müzakirəsində şagirdlər aktiv iştirak edərək öz “kəşf”lərini şərh edirlər:

Sabit temperaturda verilmiş kütləli ideal qazın təzyiqinin həcminə hasili sabitdir ($T = const, m = const$): $p_1V_1 = p_2V_2 = p_3V_3 = \dots = const$.

Tövsiyə. *Yaxşı olar ki, araşdırmaya dair lövhədə aşağıdakı formada ümumi cədvəl çəkilsin və o, şagirdlər tərəfindən tamamlansın (cədvəl iş vərəqinə köçürülə bilər).*

S.s	İşin gedişi	Müşahidə olundu	Nəticə
1	Otaq temperaturunda silfondakı havanın başlanğıc parametrlərini cədvəl 6.3-də qeyd edin: $p_1 = 10^5 Pa = 1 \text{ şər. təz. vah.}$; $V_1 = 8 \text{ şər. həcm vah.}$		
2	Vinti fırlatmaqla silfondakı havanın həcmi tədricən azldın. Hər dəfə həcmi yeni qiymətini və ona uyğun təzyiqi qeyd edin.		
3	Ölçmələrin nəticələrini cədvələ köçürün, həcm və təzyiqin uyğun qiymətlərinə əsasən p_1V_1 ; p_2V_2 ; ... hasilərini hesablayın və p-V qrafikini qurun.		
Ümumi nəticə			



Diferensial təlim. Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlər müşahidələrini şərh etməyi tapşırmaq olar.

Növbəti mərhələdə qruplara dərslikdəki nəzəri materialı diqqətlə oxuyub fəal oxunun “Kloz” metodunu yerinə yetirmək tapşırığı verilə bilər. Tapşırığa əsasən şagirdlər mətni oxuduqdan sonra verilən açar sözləri təqdim edilən mətdə nöqtələrin yerində yazmalıdırlar.

Boyl Mariott qanunu: Açar sözlər: “Boyl Mariott qanunu”, “müəyyən edilmişdir”, “temperatur”, “ideal qaz”, “həcmə”, “izotermik proses”, “ideal qazın başlanğıc halındakı”, “qazın ixtiyari halındakı”

...1662-ci ildə ingilis fiziki Robert Boyl (1627-1691) və 1667-ci ildə fransız fiziki Edm Mariott (1620-1684) tərəfindən ...

• *Sabit verilmiş kütləli təzyiqinin ... hasili sabitdir ($T = const, m = const$):*

Uyğun düstur yazılır

Sabit temperaturda verilmiş ... p_1 təzyiqi ilə V_1 həcmnin hasili bu parametrlərin p_2 və V_2 qiymətləri hasilinə bərabərdir: **Uyğun düstur yazılır**

• *Sabit temperaturda verilmiş ideal qazın halının dəyişmə prosesi ... adlanır.*

Uyğun qrafiki çəkilir

Gey-Lüssak qanunu. Açar sözlər: “Bu qanunu”, “təcrübi olaraq”, “təzyiq”, “kütlə”, “düz mütənasib”, “mütləq temperatur”, “qaz”, “həcmi genişlənmə əmsali”, “həcm”, “qiymətləri nisbətində”, “ $\frac{1}{273}$ hissəsi qədər”, “Gey-Lüssak qanunu”, “izobarik proses”.

.... 1802-ci ildə fransız fiziki Jozef Lui Gey-Lüssak (1778-1850) müəyyən etmişdir.

• *Sabit ... verilmiş... ideal qazın həcmnin onun ... nisbəti sabitdir*

($p = const, m = const$): **Uyğun düstur yazılır**

.... başlanğıc halındakı V_1 T_1 temperaturuna olan nisbəti bu parametrlərin qazın ixtiyari halındakı V_2 və T_2 bərabərdir: **Uyğun düstur yazılır**

• *Sabit təzyiqdə verilmiş kütləli ideal qazın həcmnin nisbi dəyişməsi temperaturun dəyişməsindənasılıdır ($p = const, m = const$):* **Uyğun düstur yazılır**

Burada α – Hesablamalardan müəyyən edilmişdir ki, bütün seyrəldilmiş qazları 1K (1°C) qızdırdıqda onlar öz həcmələrini başlanğıc haldakı həcmələrinin dəyişirlər:

Uyğun düstur yazılır

• *Sabit təzyiqdə ($p = const$) verilmiş ideal qazın halının dəyişmə prosesi adlanır.*

Uyğun qrafik çəkilir

Şarl qanunu. Açar sözlər: “Şarl Jak Aleksandr Sezar (1746-1823)”, “mütləq temperaturuna nisbəti”, “Şarl qanunu”, “sabit həcm”, “temperaturun dəyişməsi”, “təzyiqin dəyişmə əmsali”, “izoxorik proses”, “təzyiqin $\frac{1}{273}$ hissəsi qədər dəyişir”.

1787-ci ildə fransız fiziki təcrübi olaraq müəyyənləşdirmişdir:

- verilmiş kütləli ideal qazın təzyiqinin onun sabitdir ($V = const, m = const$):

Uyğun düstür yazılır

- verilmiş kütləli ideal qazın təzyiqinin nisbi dəyişməsi ilə düz mütənasibdir

Uyğun düstür yazılır

Burada β – ... Hesablamalardan müəyyən edilmişdir ki, bütün seyrəldilmiş qazları 1K (1°C) qızdırdıqda onlar öz təzyiqlərini başlanğıc haldakı..... :

Uyğun düstür yazılır

- Sabit həcmdə ($V = const$) verilmiş ideal qazın halının dəyişmə prosesi adlanır.

Uyğun qrafik çəkilir

Dalton qanunu: Açar sözlər: “bu qanun”, “Kimyəvi qarşılıqlı təsir”, “ingilis tədqiqatçısı”, “qaz qarışığı”, “parsial təzyiqlər”.

..... 1801-ci ildə Con Dalton (1766-1844) müəyyən etmişdir:

- olmayan ideal qazların təzyiqicəminə bərabərdir: **Uyğun düstür yazılır**

- Parsial təzyiq –..... ayrıca götürülmüş qazın təzyiqidir.

Avoqadro qanunu: Açar sözlər: “fərziyyə”, “həcmələri bərabər olan”, “eyni temperatur”, “molekulları”.

1811-ci ildə italyan fiziki Amedeo Avoqadro (1776-1856) tərəfindən kimi müəyyən edilmişdir. Fərziyyə sonralar çoxsaylı təcrübələrlə təsdiq edilmişdir.

- və təzyiqdə qazların sayı eynidir: **Uyğun düstür yazılır**

Dərsin “Nə öyrəndiniz” mərhələsində şagirdlər müəllimin rəhbərliyi altında ümumiləşdirmə aparır.

Qiyətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsinə müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şərhtmə	İdeal qazın kütləsi və makroskopik parametrlərindən birinin sabit qaldığı prosesləri formal şərh edir.	İdeal qazın kütləsi və makroskopik parametrlərindən birinin sabit qaldığı prosesləri nəzəri təhlil əsasında şərh edir.	İdeal qazın kütləsi və makroskopik parametrlərindən birinin sabit qaldığı prosesləri nəzəri və praktik təhlil əsasında şərh edir.	İdeal qazın kütləsi və makroskopik parametrlərindən birinin sabit qaldığı prosesləri nəzəri və praktiki ümumiləşmələr əsasında şərh edir.
Təqdimat	İzoprosesləri yalnız qrup fəaliyyətində təcrübədə araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir.	İzoprosesləri müstəqil olaraq təcrübədə araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir.	İzoprosesləri nəzəri təhlil əsasında təcrübədə araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir.	İzoprosesləri ümumiləşmələr əsasında təcrübədə araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir.
Qrafik qurma və izahetmə	İzoproseslərin qrafiklərini müəllimin köməyi ilə qurur və onları izah edir.	İzoproseslərin qrafiklərini fiziki mahiyyətini anlayaraq qurur və onları izah edir.	İzoproseslərin qrafiklərini parametrlər arasındakı asılılıqların təhlili əsasında qurur və onları izah edir.	İzoproseslərin qrafiklərini parametrlər arasındakı asılılıqları düzgün dəyərləndirərək qurur və onları izah edir.

Məsələqurma və məsələhəllətimə	İzoproseslərə aid aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	İzoproseslərə aid aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	İzoproseslərə aid aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	İzoproseslərə aid aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.
--------------------------------	--	--	--	--

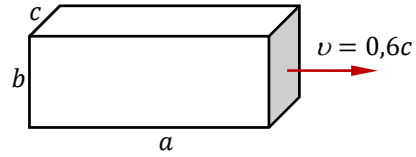
Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 55/MƏSƏLƏ HƏLLİ

Fəslə aid məsələlər blokundan 6.6÷ 6.8 və 6.11÷ 6.16 sayılı məsələlər həll edilə bilər.

Dərs 56/ KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏYƏ AİD TAPŞIRIQ NÜMUNƏLƏRİ

1. Tərpənməz müşahidəçiyə nəzərən $v = 0,6c$ sürəti ilə hərəkət edən paralelepipedin hansı ölçüləri dəyişməz?



- A) yalnız a B) yalnız b
C) yalnız c D) b və c E) a və c

2. Proton Yerə nəzərən $v = 0,9c$ sürəti ilə fotonla eyni istiqamətdə paralel hərəkət edir. Fotonun protona nisbətən sürəti nəyə bərabərdir (c – işığın vakuumdakı sürətidir)?

- A) $0,1c$ B) $0,9c$ C) $1,9c$ D) $0,45c$ E) c

3. Sükunət enerjisi $18 \cdot 10^{14} C$ olan cismin kütləsini təyin edin ($c = 3 \cdot 10^8 m/san$)?

- A) 0,2 q B) 0,6 q C) 20 q D) 60 q E) 5,4 q

4. Bir ətalət hesablamada sistemindən digərinə keçdikdə hansı fiziki kəmiyyətlər dəyişmir:

1- kütlə; 2- uzunluq; 3- işığın vakuumdakı sürəti; 4- zaman

- A) yalnız 1 B) 1 və 2 C) 1 və 3 D) yalnız 4 E) 2 və 4

5. Maddə miqdarı hansı düsturla təyin olunur?

- A) $\frac{m}{m_0}$ B) $\frac{m}{M}$ C) $\frac{M}{N_A}$ D) $\frac{M}{m_0}$ E) $\frac{N}{V}$

6. Kütləsi 39 q olan asetilin qazı (C_2H_2) neçə moldur ($M_{C_2H_2} = 0,026 \frac{kq}{mol}$)?

- A) 0,065 B) 1,5 C) 0,65 D) 0,013 E) 0,5

7. 96 q kütləli metan qazında (CH_4) olan molekulların sayını hesablayın

($M_{CH_4} = 16 \frac{q}{mol}$; $N_A = 6 \cdot 10^{23} mol^{-1}$).

- 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. Qaz molekullarının irəliləmə hərəkətinin orta kinetik enerjisi $8,28 \cdot 10^{-21} C$ -dur. Qazın mütləq temperaturunu hesablayın ($k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{C}{K}$).

- A) 400K B) 600K C) 60K D) 40 K E) 300K

9. Təzyiqi $4 \cdot 10^5 Pa$ və konsentrasiyası $6 \cdot 10^{27} m^{-3}$ qazın molekullarının orta kvadratik sürəti $200 \frac{m}{san}$ -dir. Bir molekulun kütləsini təyin edin.

- A) $5 \cdot 10^{-25} kq$ B) $5 \cdot 10^{-24} kq$ C) $5 \cdot 10^{-22} kq$ D) $5 \cdot 10^{-27} kq$ E) $5 \cdot 10^{-28} kq$

10. Həcmi 3l olan qazda $6 \cdot 10^{25}$ sayda molekul vardır. Qaz molekullarının konsentrasiyasını hesablayın.

- A) $1,8 \cdot 10^{28} m^{-3}$ B) $0,2 \cdot 10^{28} m^{-3}$ C) $5 \cdot 10^{28} m^{-3}$ D) $2 \cdot 10^{28} m^{-3}$ E) $0,5 \cdot 10^{28} m^{-3}$

11. $m_0 n$ ifadəsi ilə hansı fiziki kəmiyyət təyin olunur (m_0 – molekulun kütləsi, n – konsentrasiyası)?

- A) maddənin sıxlığı B) maddənin kütləsi C) maddə miqdarı
D) molekulların sayı E) molyar kütlə

12. Sabit təzyiqdə verilmiş kütləli ideal qazın mütləq temperaturunu 4 dəfə artırıqda onun həcmi necə dəyişər?

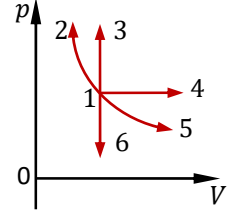
- A) dəyişməz B) 4 dəfə artar C) 4 dəfə azalar D) 2 dəfə artar E) 2 dəfə azalar

13. Sabit temperaturda verilmiş kütləli ideal qazın təzyiqini 16 dəfə artırıqda onun həcmi necə dəyişər?

- A) dəyişməz B) 16 dəfə artar C) 4 dəfə azalar D) 4 dəfə artar E) 16 dəfə azalar

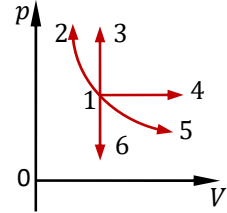
14. Diaqramın hansı hissəsi verilən kütləli ideal qazın izoxor soyumasına uyğun gəlir?

- A) 1 → 6 B) 1 → 5 C) 1 → 4 D) 1 → 3 E) 1 → 2



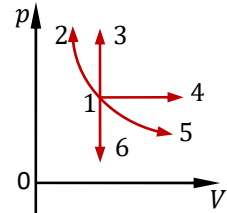
15. Diaqramın hansı hissəsi verilən kütləli ideal qazın izobar qızmasına uyğun gəlir?

- A) 1 → 6 B) 1 → 5 C) 1 → 4 D) 1 → 3 E) 1 → 2



16. Diaqramın hansı hissəsi verilən kütləli ideal qazın izotermik sıxılmasına uyğun gəlir?

- A) 1 → 6 B) 1 → 5 C) 1 → 4 D) 1 → 3 E) 1 → 2



17. Gey-Lüssak qanunu hansı düsturla ifadə olunur?

- 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. Verilmiş kütləli ideal qazın mütləq temperaturu 3 dəfə artırıqda təzyiqi 2,4 dəfə azaldı.

Qazın həcmi necə dəyişər?

- A) dəyişməz B) 7,2 dəfə artar C) 7,2 dəfə azalar
D) 0,8 dəfə artar E) 0,8 dəfə azalar

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

**Dərs 57/Mövzu: 6.6. BUXARLARIN XASSƏLƏRİ:
DOYAN VƏ DOYMAYAN BUXAR**

Alt STANDARTLAR	<p>2.1.1. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrini şərh edir.</p> <p>2.1.2. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrinə dair müxtəlif tipli məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinin rolunu dəyərləndirir.</p> <p>2.2.2. Əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinə dair məsələlər həll edir.</p> <p>3.2.1. Texnikanın inkişafında iş prinsipi mexaniki və istilik hadisələrinə əsaslanan qurğulara dair təqdimatlar edir.</p> <p>3.2.2. Texnikanın (mexaniki və istilik qurğuları) inkişafında fizika elminin roluna dair tədqiqatlar aparır, nəticələrini təqdim edir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Maye və qazların qarşılıqlı çevrilməsini şərh edir. • Buxarların növlərini fərqləndirir. • Buxarın xassəsini nəzəri və təcrübi araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir. • Buxarların növlərinə və qarşılıqlı çevrilməsinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dərslikdə verilən mətn və suallarla (**A bloku**) yaradıla bilər. Burada meyvə və tərəvəzlərin vakuumda tez qurumalarının səbəbi soruşulur.

Çavab: Şagirdlər internet resurslarından öyrənilər ki, vakuum aparatına qabaqcadan soyuducuda dondulmuş meyvə və tərəvəzlər yerləşdirilir. Dondurularaq bərk hala gətirilən məhsul vakuum aparatında sabit temperaturda qızdırıldıqda, meyvə və tərəvəzlərin sublimasiyası baş verir. Beləliklə, sublimasiya nəticəsində məhsul su vermədən, tərkibinin keyfiyyətini saxlamaqla sürətlə quruyur.

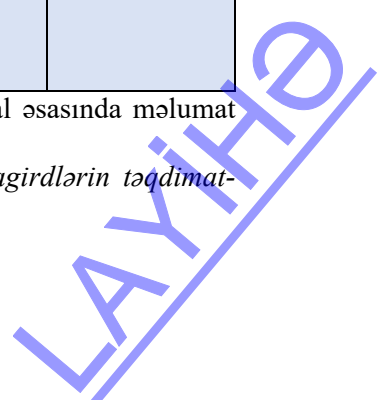
Tədqiqat sualı: Hansı maye damcısının havada, ixtiyari temperaturda həcmi tədricən kiçilir?

Şagirdlər qruplaşdırılır və onlar “Damcının ölçüsü nə üçün kiçilir?” araşdırmasını (**B bloku**) icra edirlər. Müşahidələr aşağıdakı cədvəldə ümumiləşdirilə bilər:

İşin gedişi	Müşahidə	Nəticə
Əşya şüşəsinin üzərinə verilən hər mayedən eyni miqdar damcıladırlar və damcıların ölçülərinin dəyişməsi müşahidə edilir.		
İki əşya şüşəsinin hər birinin üzərinə eyni miqdar su damcıladırlar. Şüşələrdən biri qızdırılır və damcılar üzərində müşahidə aparılır.		
İki əşya şüşəsinin hər birinin üzərinə eyni miqdar spirt damcıladırlar. Şüşələrdən biri kənara qoyulur, digəri isə yelpiklə yelpikləndirilir.		

Sonrakı mərhələdə qruplar dərslikdə verilən nəzəri material əsasında məlumat mübadiləsi edir – təqdimatlar hazırlanır və təqdim olunur.

Tövsiyə. Müəllim yeri gəldikcə aşağıdakı məlumatlarla şagirdlərin təqdimatlarını zənginləşdirə bilər.



Qeyd edilir ki, maye molekulları arasıkəsilməz hərəkətdədir. Onların orta kinetik enerjisinin qiyməti mayenin temperaturuna müvafiq olur. Molekullar xaotik hərəkət edərək bir-biri ilə toqquşur və bunun nəticəsində onların bir hissəsi öz orta kinetik enerjisindən artıq enerji əldə edir. Mayenin üst təbəqəsində yerləşən və kifayət qədər əlavə enerji qazanan belə molekullar molekullararası cazibə qüvvələrinə üstün gələrək mayedən kənara çıxıb bilər. Mayedən kənara çıxan molekullar toplusu həmin mayenin buxarı, maddənin maye halından qaz halına keçmə prosesi isə buxarlanma adlanır.

Hər hansı temperaturda mayenin səthində buxarəmələgəlmə prosesinə buxarlanma deyilir.

Yalnız mayələr deyil, bərk cisimlər də buxarlanır. Bərk cismin buxarlanması sublimasiya adlanır. Məsələn, naftalin və kamforadan ətrafa qoxunun yayılması onların sublimasiyasının nəticəsidir. Yaş paltarın şaxtada quruması isə buzun sublimasiyasıdır.

Doyan buxar haqqında təqdimata əlavə olaraq belə bir izahat vermək məqsədə uyğundur: mayenin qapalı qabda olduğu fərz edilir. Belə qabda buxarlanma prosesi ilə yanaşı olaraq buxarın mayeyə çevrilməsi prosesi baş verir. İstilik hərəkəti nəticəsində mayenin səthinə yaxınlaşan buxar molekullarının bir hissəsi mayeyə qayıdır. Lakin prosesin başlanğıcında mayeni tərk edən molekulların sayı buxardan mayeyə qayıdan molekulların sayından çox olur. Buna görə də qabdakı buxarın sıxlığı getdikcə artır. Buxarın sıxlığı artdıqca onun mayeyə qayıdan molekullarının sayı da artır. Nəhayət, elə bir an gəlib çatır ki, bu andan etibarən vahid zamanda mayeni tərk edən molekulların sayı buxardan mayeyə qayıdan molekulların sayına bərabər olur. Həmin andan etibarən maye üzərindəki buxar molekullarının sayı dəyişmir – maye və onun buxarı arasında dinamik tarazlıq yaranır.

Daha sonra doyan buxarın tərifi verilir, onun təzyiqinin temperaturdan asılılığı izah olunur. Doyan buxarın təzyiqi və sıxlığının həcmdən asılı olmadığı əsaslandırılır.

Doymayan buxar və onun xassələri müzakirə edilərkən məlumat verilə bilər ki, hər hansı maye buxarı olan fəzada həmin mayenin buxarlanması davam edə bilirsə belə, buxar doymayan buxardır. Doymayan buxar üçün ideal qaz qanunları ödənilir.

Xüsusi olaraq qeyd edilməlidir ki, verilən temperaturda buxar yalnız doyma halına çatdıqda o ən yüksək təzyiqə malik olur.

Sonda doyan buxarın doymayan buxara, doymayan buxarın isə doyan buxara çevrilməsi izah olunur. Qeyd edilir ki, buxarın doymayan haldan doyan hala keçməsi iki yolla olur: 1) izoxor soyutmaq; 2) izotermik sıxmaq (həcmi kiçiltmək). Əksinə, buxarı doyan haldan doymayan hala keçirmək də 2 yolla mümkündür: 1) temperaturu dəyişmədən təzyiqi azaltmaq (və ya həcmi artırmaq) – izotermik genişləndirmə; 2) buxarın temperaturunu yüksəltmək – izoxor qızdırmaq.

Differensial təlim. Təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə “Dərinləşdirmə” blokunda verilən böhran temperaturu haqqında verilən qeydlə tanış olmaq tapşırılı bilər.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. Təqdimatın yekununda doyan və doymayan buxarlar Venn diaqramında fərqləndirilə bilər.

“Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində (**D bloku**) verilən tapşırıq yerinə yetirilir.

Məsələ. Sabit həcmdə su buxarının təzyiqinin temperaturdan asılılıq qrafikində 1, 2 və 3 nöqtələrində buxarın kütlələrini müqayisə edin.

Şagirdlərə iş vərəqlərinə aşağıdakı cədvəli köçürüb onu tamamlamaq tapşırılı bilər.

Sabit həcmdə su buxarının təzyiqinin temperaturdan asılılıq qrafiki.	1, 2 və 3 nöqtələrində buxarın kütlələrini müqayisə edin.
	$m_1 < m_2 = m_3$

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şərhetmə	Maye və qazların qarşılıqlı çevrilməsini səhv şərh edir.	Maye və qazların qarşılıqlı çevrilməsini çətinliklə şərh edir.	Maye və qazların qarşılıqlı çevrilməsini əsasən düzgün şərh edir.	Maye və qazların qarşılıqlı çevrilməsini düzgün şərh edir.
Fərqləndirmə	Buxarların növlərini müəllimin köməyi ilə fərqləndirir.	Buxarların növlərini az səhvlərə yol verməklə fərqləndirir.	Buxarların növlərini qismən fərqləndirir.	Buxarların növlərini düzgün fərqləndirir.
Təqdimatetmə	Buxarın xassəsini yalnız qrup fəaliyyətində nəzəri və təcrübi araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir.	Buxarın xassəsini fiziki mahiyyətini anlayaraq nəzəri və təcrübi araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir.	Buxarın xassəsini təhlil etməklə nəzəri və təcrübi araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir.	Buxarın xassəsini dəyərləndirmələr apararaq nəzəri və təcrübi araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Buxarların növlərinə və qarşılıqlı çevrilməsinə aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	Buxarların növlərinə və qarşılıqlı çevrilməsinə aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Buxarların növlərinə və qarşılıqlı çevrilməsinə aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Buxarların növlərinə və qarşılıqlı çevrilməsinə aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 58/Mövzu: 6.7. HAVANIN RÜTUBƏTLİLİYİ. ŞEH NÖQTƏSİ

<p>Alt STANDARTLAR</p>	<p>2.1.1. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrini şərh edir. 2.1.2. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrinə dair müxtəlif tipli məsələlər qurur və həll edir. 2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinin rolunu dəyərləndirir. 2.2.2. Əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsinə dair məsələlər həll edir. 3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübi üsulla yoxlayır, nəticələrini təqdim edir. 3.2.1. Texnikanın inkişafında iş prinsipi mexaniki və istilik hadisələrinə əsaslanan qurğulara dair təqdimatlar edir. 3.2.2. Texnikanın (mexaniki və istilik qurğuları) inkişafında fizika elminin roluna dair tədqiqatlar aparır, nəticələrini təqdim edir.</p>
<p>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • “Rütubət” anlayışını şərh edir. • Nisbi və mütləq rütubəti fiziki mahiyyətinə görə fərqləndirir. • Havanın rütubətinin ölçülməsində istifadə olunan cihazların iş prinsipinə dair təqdimat edir. • Rütubətin təyininə aid nəzəri və təcrübi araşdırmalar aparır, nəticələrini izah edir. • Nisbi və mütləq rütubətin təyininə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dərslidə verilən sualların müzakirəsi ilə həyata keçirilə bilər. Şagirdlərin fərziyyələri dinlənir, onlardan bir-birini təkzib edən və maraq doğuranları lövhədə yazılır. Tədrisən tədqiqat sualı formalaşdırılır.

Tədqiqat sualı: *Havanın rütubətliliyinin dəyişməsi onun təzyiqini necə dəyişir?*

Sınıf qruplaşdırılır və dərslidəki “Rütubətli havada təzyiq nə üçün düşür?” araşdırmasında verilən keyfiyyət xarakterli məsələ (**B bloku**) həll edilir.

Məsələ 1. *Quru havaya nisbətən rütubətli havanın tərkibində böyük miqdar su molekulları var. Lakin yağışdan əvvəl havanın rütubətlik dərəcəsi artdığı halda barometr-aneroidin göstəricisi aşağı düşür – atmosfer təzyiqi azalır. Nə üçün?*

Cavab. *Temperatur aşağı düşdükcə verilən həcmdə havadakı su buxarı doyan hala çox yaxın olur, hava rütubətli olur. Təzyiq temperaturla düz mütənasib asılı olduğundan, temperaturun düşməsi və havanın rütubətlik dərəcəsinin artması təzyiqin azalmasına səbəb olur.*

Növbəti mərhələdə qruplar dərslidə verilən nəzəri material əsasında məlumat mübadiləsi edir, təqdimat hazırlayırlar.

Tövsiyə. *Təqdimatların müzakirəsi prosesində şagirdlərə keyfiyyət xarakterli belə məlumatlar vermək olar: yerdəki su mənbələrinin (çay, göl, dəniz və okeanların) səthindən və bitkilərdən arasıkəsilmədən suyun buxarlanması nəticəsində bizi əhatə edən atmosfer havasında həmişə su buxarı olur. Havanın müəyyən həcmində su buxarı çox olduqda buxar doyan halda olur. Verilən temperaturda atmosferdə olan su buxarının miqdarından asılı olaraq, hava müxtəlif dərəcədə rütubətli olur. Temperatur alçaq olarsa, verilən həcmdə havadakı su buxarı doyan hala çox yaxın*

olur – hava rütubətli (nəm) olur. Yüksək temperaturda isə həmin həcm havadakı su buxarı doyma halından uzaq, yəni hava quru olur.

Havanın rütubət dərəcəsi haqqında mühakimə yürütmək üçün havada olan su buxarının doyan hala nə qədər yaxın və ya uzaq olduğunu bilmək lazımdır. Bunun üçün nisbi rütubət anlayışından istifadə edilir.

Nisbi rütubətin tərifı verilir, düsturu yazılır.

“Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində (**D bloku**) verilən “Havadakı su buxarının parsial təzyiqi nə qədərdir?” araşdırmasındakı məsələ həll edilir.

Məsələ 2. Bakıda havanın 16°C temperaturunda nisbi rütubəti 80%-dir. Havadakı su buxarının parsial təzyiqini hesablayın (doyan su buxarının 16°C temperaturunda təzyiqi 0,8kPa -dır).

Verilir	Həlli	Hesablanması
$\varphi = 80\%$ $p_0 = 0,8 \text{ kPa}$ $p_p = ?$	$\varphi = \frac{p_p}{p_0} \cdot 100\%$ $p_p = \frac{p_0 \cdot \varphi}{100\%}$	$p_p = \frac{0,8 \text{ kPa} \cdot 80\%}{100\%} \text{ kPa} = 0,64 \text{ kPa}$

Mövzunun “Nə öyrəndiniz” hissəsində (**E bloku**) verilmiş tapşırığın icrası ilə dərs boyu öyrənilən biliklər müstəqil olaraq ümumiləşdirilir.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsinə müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şərhetmə	“Rütubət” anlayışını formal şərh edir.	“Rütubət” anlayışını fiziki mahiyyətini anlayaraq şərh edir.	“Rütubət” anlayışını fiziki mahiyyətini təhlil aparmaqla şərh edir.	“Rütubət” anlayışını fiziki mahiyyətini dəyərləndirərək şərh edir.
Fərqləndirmə	Nisbi və mütləq rütubəti fiziki mahiyyətinə görə formal fərqləndirir.	Nisbi və mütləq rütubəti fiziki mahiyyətinə görə nümunələr gətirməklə fərqləndirir.	Nisbi və mütləq rütubəti fiziki mahiyyətinə görə analiz-sintez aparmaqla fərqləndirir.	Nisbi və mütləq rütubəti fiziki mahiyyətinə görə nəzəri ümumiləşmələr aparmaqla fərqləndirir.
Təqdimatetmə	Havanın rütubətinin ölçülməsində istifadə olunan cihazların iş prinsipinə dair yoldaşlarının köməyi ilə təqdimat edir.	Havanın rütubətinin ölçülməsində istifadə olunan cihazların iş prinsipinə dair müstəqil təqdimat edir.	Havanın rütubətinin ölçülməsində istifadə olunan cihazların iş prinsipinə dair fiziki əsaslarını anlayaraq təqdimat edir.	Havanın rütubətinin ölçülməsində istifadə olunan cihazların iş prinsipinə dair fiziki əsaslarını təhlil etməklə təqdimat edir.
İzahetmə	Rütubətin təyininə aid nəzəri və təcrübi araşdırmaları yalnız qrup fəaliyyətində aparır, nəticələrini izah edir.	Rütubətin təyininə aid nəzəri və təcrübi araşdırmaları anlayaraq aparır, nəticələrini izah edir.	Rütubətin təyininə aid nəzəri və təcrübi araşdırmaları təhlil əsasında aparır, nəticələrini izah edir.	Rütubətin təyininə aid nəzəri və təcrübi araşdırmaları qiymətləndirmə əsasında aparır, nəticələrini izah edir.

Məsələqurma və məsələhəllətmə	Nisbi və mütləq rütubətin təyininə aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	Nisbi və mütləq rütubətin təyininə aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Nisbi və mütləq rütubətin təyininə aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Nisbi və mütləq rütubətin təyininə aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.
-------------------------------	---	---	---	---

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 59/MƏSƏLƏ HƏLLİ

Fəslə aid məsələlər blokundan 6.17÷ 6.19 sayılı və bu tipli məsələlər həll edilə bilər.

Dərs 60 /Mövzu: 6.8. MAYELƏRİN SƏTHİ GƏRİLMƏSİ. KAPİLLYAR HADİSƏLƏR

Alt STANDARTLAR	<p>2.1.1. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrini şərh edir.</p> <p>2.1.2. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrinə dair müxtəlif tipli məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinin rolunu dəyərləndirir.</p> <p>2.2.2. Əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinə dair məsələlər həll edir.</p> <p>3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübi üsulla yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p> <p>3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.</p> <p>3.2.1. Texnikanın inkişafında iş prinsipi mexaniki və istilik hadisələrinə əsaslanan qurğulara dair təqdimatlar edir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Mayeləri quruluş və xassəsinə görə maddənin digər aqreqat hallarından fərqləndirir. • Mayelərdə səth hadisələrinin fiziki mahiyyətini izah edir. • Mayelərin xassələrini nəzəri və təcrübi araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir. • Mayelərin xassələrinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatmanın dərslikdə verilən məlumat və uyğun sualların müzakirəsi ilə həyata keçirilməsi, fikrimizcə, şagirdlərin həqiqətən marağına səbəb olacaq. Onlar həvəslə fərziyyələr irəli sürür və tədricən tədqiqat sualını formalaşdırırlar.

Tədqiqat sualı: *Nə üçün maye damcısı kiçik həcm almağa “çalışır”?*

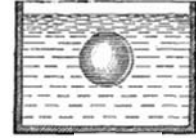
İkinci mərhələdə qruplara bölünən şagirdlər “Sabunlu su məhlulu ilə eksperiment” araşdırmasını icra edirlər (**B bloku**). Məqsəd sabun pərdəsinin forma dəyişikliklərində baş verən qeyri-adi hadisələri, sabun pərdəsinin karkasda əmələ gətirdiyi

sahənin kiçilməsi, sərbəstləşmiş sabun köpüyünün sferik forma almasının səbəbini MKN baxımından təsviretmə bacarıqlarını necə nümayiş etdirmələrini yoxlamaqdır.

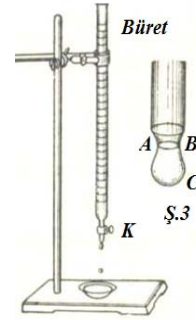
Sonrakı mərhələdə qruplar dərslərdə verilən material əsasında məlumat mübadiləsi aparır, təqdimatlar hazırlayırlar.

Tövsiyə. Təqdimatların müzakirəsi prosesində şagirdlərə keyfiyyət xarakterli məlumatlar vermək olar. Qeyd edilə bilər ki, mayələrin molekulları qaz molekullarına nisbətən bir-birinə daha yaxın yerləşir. Məsələn, normal təzyiq və qaynama temperaturunda mayenin sıxlığının onun buxarının sıxlığından 1670 dəfə çox olması yuxarıdakı müddəanı təsdiq edir. Ona görə də maye molekullarının xaoslu hərəkətinin xarakteri qaz molekullarının hərəkət xarakterindən fərqlənir.

Mayələrin əsas xassəsi onların axıcılığıdır. Bütün mayələr axıcılıq xassəsinə əsasən olduqları qabın formasını alırlar. Lakin kiçik miqdarda götürüldükdə mayələr dərhal kürəyəbənzər forma alır. Qeyd edilir ki, verilən həcmdə kürənin səthi ən kiçik səthdir. Maye yalnız cazibə xarakterli molekulyar qüvvələrin təsirindən elə forma almağa çalışır ki, bu formada onun səthi verilən şəraitdə ən kiçik olsun. Bu, mayenin səth təbəqəsindəki ayrı-ayrı molekula molekulyar qüvvələrin təsirinin cazibə xarakteri ilə izah olunur. Bu zaman "Plato təcrübəsi" nümayiş edilə bilər: laboratoriya stəkanında sıxlığı anilin sızlığına bərabər olan suyun duzlu məhlulu hazırlanır. Bu məhlulun içərisinə damcıladıcı (pipetka) vasitəsilə bir qədər anilin daxil etdikdə o, məhlulun içərisində dərhal kürə forması alaraq asılı vəziyyətdə qalacaq (§.1).



Ş.1



Ş.2

Təlim nəticələri yüksək olan sinifdə səthi gərilmə əmsali təcrübədən təyin edilə bilər: B büretinə su töküüb K kranı elə açılır ki, su büretdən yavaş-yavaş damcılansın (§.2). Hər bir damcının tədricən böyüyüvü və qopub düşdüyü müşahidə olunur. Epiproyektor vasitəsilə büretin ucu düşən damcı ilə birlikdə ekranda proyeksiyalanarsa, damcı böyüdükcə onunla büretdəki maye arasında getdikcə incələn boğazcıq alındığı müşahidə olunur. Nəhayət, C damcısı boğazcıqın l uzunluqlu AB çevrəsi üzrə qopur (§.3). Ona görə də qopma anında bu çevrənin səthi təbəqəsinin sərhadı olur. Bu çevrə boyunca yuxarı yönələn və damcını saxlayan səthi gərilmə qüvvəsi təsir edir.

Səthi gərilmə əmsalından danışarkən qeyd edilə bilər ki, səthi gərilmə qüvvələri xətt boyunca paylandığından axtarılan kəmiyyət xarakteristikasını müəyyən etmək üçün xəttin uzunluq vahidinə təsir edən səthi gərilmə qüvvəsinin qiymətindən istifadə edilir. Səthi gərilmə əmsalına belə tərif də verilə bilər.

• Səthi gərilmə əmsalı – səthi gərilmə qüvvəsinin mayenin səth təbəqəsi sərhadinin uzunluğuna nisbəti ilə ölçülən kəmiyyətə deyilir: $\sigma = \frac{F}{l}$.

Büretlə aparılan təcrübədən səthi gərilmə əmsalının hesablanma üsulu nümayiş etdirilə bilər: qeyd edilir ki, damcının P çəkisi modulca F qüvvəsindən böyük olan anda damcı büretdən qopur. Əgər AB boğazcıqının radiusu r -dirsə, boğazcıqın uzunluğu $l = 2\pi r$ olur. Damcı qopma anından əvvəl $F=P=mg$ olduğundan:

$$\sigma = \frac{mg}{2\pi r}$$

Burada m - damcının kütləsidir. Təcrübədə N sayda damcının kütləsi tərəzidə çəkilir, r - radiusu büretin daxili divarının radiusu olaraq götürülür (əslində, r bu radiusdan bir qədər kiçikdir). Bütün qiymətlər yuxarıdakı düsturda yerinə yazılır və səthi gərilmə əmsali təyin olunur.

“Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində “Səthi gərilmə əmsali nəyə bərabərdir?” araşdırmasında verilən məsələ həll edilir.

Məsələ. Diametri 5 sm olan halqanı mayenin səthindən qoparmaq üçün 0,016 N qüvvə tətbiq edilsə, bu mayenin səthi gərilmə əmsali nəyə bərabərdir?

Verilir	Həlli	Hesablanması
$d = 5 \text{ sm} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ $F = 0,016 \text{ N}$ $\sigma = ?$	$\sigma = \frac{F}{l} = \frac{F}{\pi d}$	$\sigma = \frac{16 \cdot 10^{-3} \text{ N}}{3,14 \cdot 5 \cdot 10^{-2} \text{ m}} = 0,102 \frac{\text{N}}{\text{m}}$

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Fərqləndirmə	Mayeləri quruluş və xassəsinə görə maddənin digər aq-reqat hallarından formal fərqləndirir.	Mayeləri quruluş və xassəsinə görə maddənin digər aq-reqat hallarından nümunələr gətirməklə fərqləndirir.	Mayeləri quruluş və xassəsinə görə maddənin digər aq-reqat hallarından təhlil əsasında fərqləndirir.	Mayeləri quruluş və xassəsinə görə maddənin digər aq-reqat hallarından ümumiləşmələr aparmaqla fərqləndirir.
İzahetmə	Mayelərdə səth hadisələrinin fiziki mahiyyətini formal izah edir.	Mayelərdə səth hadisələrinin fiziki mahiyyətini anlayaraq izah edir.	Mayelərdə səth hadisələrinin fiziki mahiyyətini praktik araşdırmaların nəticələrinə əsasən izah edir.	Mayelərdə səth hadisələrinin fiziki mahiyyətini nəzəri və praktik araşdırmalardan xıxardığı nəticələrə əsasən izah edir.
Təqdimatetmə	Mayelərin xassəsinə yalnız qrup fəaliyyətində nəzəri və təcrübi araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir.	Mayelərin xassəsinə fiziki mahiyyətini anlayaraq nəzəri və təcrübi araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir.	Mayelərin xassəsinə təhlil etməklə nəzəri və təcrübi araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir.	Mayelərin xassəsinə dəyərləndirmələr apararaq nəzəri və təcrübi araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir.
Məsələqurma və Məsələlətirmə	Mayelərin xassələrinə aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	Mayelərin xassələrinə aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Mayelərin xassələrinə aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Mayelərin xassələrinə aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 61/Mövzu: 6.9. BƏRK CİSİMLƏR VƏ ONLARIN BƏZİ XASSƏLƏRİ

Alt STANDARTLAR	2.1.1. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrini şərh edir. 2.1.2. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrinə dair müxtəlif tipli məsələlər qurur və həll edir. 2.1.3. Maddələrin xassələrini daxili quruluşuna görə şərh edir. 2.1.4. Maddələrin daxili quruluşu ilə bağlı müxtəlif tipli məsələlər qurur və həll edir. 3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübi üsulla yoxlayır, nəticələrini təqdim edir. 3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Bərk cisim quruluş və xassəsinə görə maddənin digər aqreqat hallarından fərqləndirir. • Kristal və amorf bərk cisimlərin fiziki xassələrini şərh edir. • Ərimə, bərkimə, sublimasiya və desublimasiya hadisələrinin fiziki mahiyyətini izah edir. • Bərk cismin xassələrini nəzəri və təcrübi araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir. • Bərk cismin xassələrinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dərslikdə verilən mətn və şəkil əsasında yaradıla bilər (**A bloku**). Bu zaman texniki imkanları olan sinifdə “Fizika multimedia” dərsliyindən “Bərk cisimlər: kristal və amorf cisimlər” videofraqmentləri nümayiş etdirilə bilər. Sualların müzakirəsindən tədricən tədqiqat sualları formalaşdırılır:

Tədqiqat sualı: *Bərk cisimlər MKN baxımından hansı quruluşa malikdir? Bərk cisimlərin xassəsinin formalaşması nədən asılıdır?*

Şagirdlər qruplaşdırılır, onlar **B blokunda** verilən “Bərk cisimləri fərqləndirə bilərsinizmi?” araşdırmasını icra edirlər. Araşdırma üç mərhələdə aparılır:

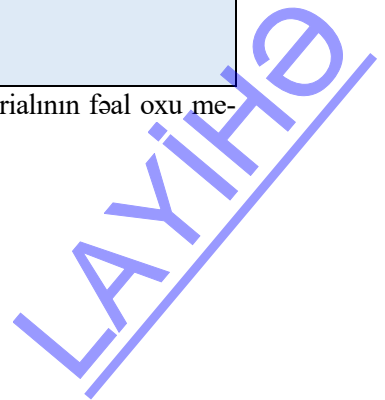
1. Müxtəlif bərk cisimlərin şəkilləri lövhədə nümayiş edilir (imkanı olan siniflərdə müxtəlif bərk cisimlər qruplara paylana bilər).

2. Bərk cisimləri bir-birindən fərqləndirən fiziki xassələri müəyyən edilir (cədvəldə qeyd olunur).

3. Bütün cisimlər üçün ümumi olan xassə müəyyənləşdirilir.

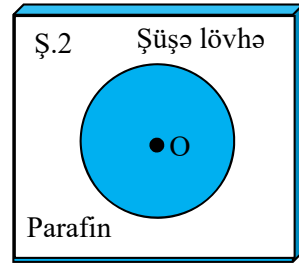
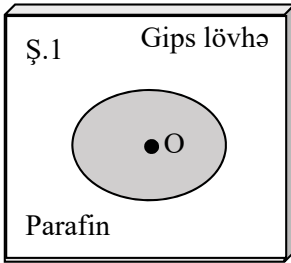
Bərk cisim	Fərqli xassələr	Ümumi xassə
Karandaş		
Şəkər tozu		
.....		

“Məlumat mübadiləsi” mərhələsi dərslikdə verilən təlim materialının fəal oxu metodu ilə həyata keçirilə bilər (**C bloku**).



Tövsiyə. Dərs materialı böyük həcmə malik olduğundan və onun oxunub təqdimatının hazırlanmasının çox vaxt aparacağını nəzərə alaraq dərsi interaktiv müəhazirə metodu ilə aparmaq tövsiyə edilir. Müəllim dərslikdəki materiallardan əlavə olaraq mövzuya aid bəzi şərhləri verə bilər.

Qeyd edilir ki, bərk cisimlər iki növə bölünür: kristal və amorf cisimlər. Hər iki növ cisimlər fiziki xassələrinə görə bir-birindən fərqlənir. Bircinsli kristal cismin əsas əlaməti onun fiziki xassələrinin – istidən genişlənməsi, istilikkeçirmə, elektrikkeçirmə, mexaniki möhkəmlik, kövrəklik və s. xassələrinin müxtəlif istiqamətlərdə müxtəlif olmasıdır. Kristalların bu xassəsi anizotropiya adlanır. Bu zaman sadə eksperiment nümayiş etdirilə bilər: gips və şüşə lövhələrini nazik mum və ya parafin qatı ilə örtüb qızdırılan iynə onlara toxundurulur. İynənin lövhəyə toxunan O nöqtəsi ətrafında parafin əriyir. Ərimə nəticəsində yaranan sahənin kənarları kristal gips lövhəsində ellips (ş.1), şüşə lövhədə isə çevrə formasında olur (ş.2).



Sinfə müəhazirə olunur: Təcrübədən hansı nəticəyə gəldiniz?

Cavab. Təcrübədən görüldü ki, şüşədən fərqli olaraq gips kristalları qızdırıldıqda onlarda istilik enerjisi müxtəlif istiqamətlərdə eyni şəkildə yayılmadı.

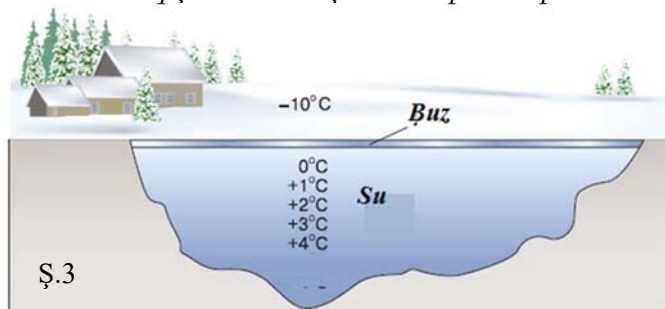
Kristalın mühüm xarici nişənləri vardır, onların bəziləri aşağıdakılardır:

- kristal düzgün həndəsi formaya malikdir: müxtəlif formalı kristallar ya əyani nümayiş etdirilir, yaxud da multiproyektorla ekranda illüstrasiya olunur;
- eyni bir maddə kristallarının üzləri arasındakı uyğun bucaqlar bərabərdir.

Daha sonra qeyd edilir ki, kristal cisimlərdən fərqli olaraq amorf cisimlər bütün istiqamətlərdə eyni fiziki xassəyə malikdir. Amorf cisimlərə qatran və şüşəni misal göstərmək olar. Qatran parçası çəkicdən zərbəsindən özünü kövrək cisim kimi apararaq qırıntılara ayrılır, lakin o, əsasən, mayeyə xas olan xassəyə malikdir. Məsələn, qabda olan qatran parçaları yavaş-yavaş qabın hər yerinə yayılaraq onun formasını alır, yəni üstə aşırılmış çəlləkdən tədricən axır və s.

Ərimə və bərkimə hadisələri müzakirə edilərkən belə proseslər zamanı cisimlərin həcmünün dəyişməsi haqqında bəzi məlumatlar verilə bilər. Təcrübələr göstərir ki, cisim əridiyi zaman onun həcmi dəyişir. Əridikdə maddələrin çoxunun həcmi böyüyür, bərkidikdə isə kiçilir. Lakin elə maddələr vardır ki, onların həcmi ərimə zamanı kiçilir, bərkidikdə isə artır. Belə maddəyə buz misal göstərmək olar. Buz əridikdə onun həcmi, demək olar, 10% kiçilir, çünki 0°C-də buzun sıxlığı $0,9 \frac{q}{sm^3}$ -ə, suyun sıxlığı isə $1 \frac{q}{sm^3}$ -ə yaxın olur. Buzun və suyun fərqli xassəyə malik olmasının

təbiətdə və texnikada böyük əhəmiyyəti vardır. Buzun sıxlığı suya nisbətən az olduğundan o, suyun üzərində üzür. Əgər gölün səthi buz təbəqəsi ilə örtülərsə, istilikkeçirmə qabiliyyəti pis olan bu təbəqə öz altındakı su kütləsini donma temperaturuna qədər soyumaqdan qoruyur – buz altındakı suyun temperaturu dərinlik artdıqca yüksəlir (ş.3). Buna görə də suda olan balıqlar və başqa canlılar şaxta zamanı donmur. Boruda su donarsa, buz həcmi genişləndirdiyinə görə borunu partlada bilər. Bu səbəbdən qışda boruları şaxtadan qorumaq lazımdır.



Diferensial təlim. Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdləri müəllim daha fəal şagirdlərin yanında əyləşdirməlidir. Təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə isə “Dərinləşdirmə” blokunda verilən “Kristal qəfəsin növləri” mətnini oxuyub kiçik esse yazmaq tapşırıla bilər.

“Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində “Sublimasiya və desublimasiya” araşdırması yerinə yetirilir (**D bloku**). Əgər sinifdə kifayət qədər cihaz dəsti varsa, o, qruplarda, yoxdursa, müəllim tərəfindən nümayiş edilir.

Dərsin “Nə öyrəndiniz” mərhələsində (**E bloku**) şagirdlərə “bərk cisim” anlayış xəritəsini qurmaq tapşırığı verilə bilər.

Qiyətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Fərqləndirmə	Bərk cismi quruluş və xassəsinə görə maddənin digər aq-reqat hallarından formal fərqləndirir.	Bərk cismi quruluş və xassəsinə görə maddənin digər aq-reqat hallarından nümunələr gətirməklə fərqləndirir.	Bərk cismi quruluş və xassəsinə görə maddənin digər aq-reqat hallarından təhlil əsasında fərqləndirir.	Bərk cismi quruluş və xassəsinə görə maddənin digər aq-reqat hallarından ümumiləşmələr aparmaqla fərqləndirir.
Şərhetmə	Kristal və amorf bərk cisimlərin fiziki xassələrini formal şərhet edir.	Kristal və amorf bərk cisimlərin fiziki xassələrini nümunələr əsasında şərhet edir.	Kristal və amorf bərk cisimlərin fiziki xassələrini təhlil aparmaqla şərhet edir.	Kristal və amorf bərk cisimlərin fiziki xassələrini ümumiləşmələr aparmaqla şərhet edir.

İzahetmə	Ərimə, bərkimə, sublimasiya və desublimasiya hadisələrinin fiziki mahiyyətini yalnız qrup fəaliyyətində izah edir.	Ərimə, bərkimə, sublimasiya və desublimasiya hadisələrinin fiziki mahiyyətini anlayaraq izah edir.	Ərimə, bərkimə, sublimasiya və desublimasiya hadisələrinin fiziki mahiyyətini nəzəri araşdırmalar əsasında izah edir.	Ərimə, bərkimə, sublimasiya və desublimasiya hadisələrinin fiziki mahiyyətini nəzəri və praktik nümunələr əsasında izah edir.
Təqdimatetmə	Bərk cismin xassəsini yalnız qrup fəaliyyətində nəzəri və təcrübi araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir.	Bərk cismin xassəsini fiziki mahiyyətini anlayaraq nəzəri və təcrübi araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir.	Bərk cismin xassəsini təhlil etməklə nəzəri və təcrübi araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir.	Bərk cismin xassəsini dəyərləndirmələr apararaq nəzəri və təcrübi araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Bərk cismin xassələrinə aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	Bərk cismin xassələrinə aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Bərk cismin xassələrinə aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Bərk cismin xassələrinə aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 62/MƏSƏLƏ HƏLLİ

Fəslə aid məsələlər blokundan 6.21÷ 6.26 sayılı məsələlər həll edilə bilər.

FƏSİL – 7

TERMODİNAMİKANIN ƏSASLARI

FƏSİL ÜZRƏ REALLAŞDIRILACAQ ALT STANDARTLAR

- 1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.
- 1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.
- 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.
- 1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.
- 2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinin rolunu dəyərləndirir.
- 2.2.2. Əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsinə dair məsələlər həll edir.
- 3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübi üsulla yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.
- 3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.
- 3.2.1. Texnikanın inkişafında iş prinsipi mexaniki və istilik hadisələrinə əsaslanan qurğulara dair təqdimatlar edir.
- 3.2.2. Texnikanın (mexaniki və istilik qurğuları) inkişafında fizika elminin roluna dair tədqiqatlar aparır, nəticələrini təqdim edir.

FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ SAATLARIN MİQDARI: **5 saat**
KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ: **1 saat**

Dərs 63/Mövzu: 7.1. TERMODİNAMİK SİSTEM. DAXİLİ ENERJİ

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.</p> <p>2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinin rolunu dəyərləndirir.</p> <p>3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübi üsulla yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p> <p>3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.</p> <p>3.2.1. Texnikanın inkişafında iş prinsipi mexaniki və istilik hadisələrinə əsaslanan qurğulara dair təqdimatlar edir.</p> <p>3.2.2. Texnikanın (mexaniki və istilik qurğuları) inkişafında fizika elminin roluna dair tədqiqatlar aparır, nəticələrini təqdim edir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none">• Termodinamik sistemi digər fiziki sistemlərdən fərqləndirir.• Daxili enerjinin termodinamikanın hal funksiyası olduğunu şərh edir.• Termodinamik sistemin daxili enerjisinin dəyişmə üsullarına aid nəzəri və təcrübi araşdırmalar aparır, nəticələrinə dair təqdimat edir.• Ekoloji təmiz texnoloji qurğuların yaradılmasında fizika qanunlarının roluna dair nəzəri tədqiqatlar aparır, nəticələrini dəyərləndirir.• Daxili enerji, onun dəyişmə üsullarına aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dərslində verilən ən müasir texnoloji qurğunun iş prinsipinin fiziki əsaslarına dair fərzliyyələr irəli sürmək və onların müzakirəsi ilə başlanıla bilər. Müzakirələr texniki imkanları olan siniflərdə “AktivInspire” proqramında “konteyner” funksiyasından istifadə etməklə yerinə yetirilə bilər. Aparılan müzakirələrdən fərziyyələr söylənilir, tədricən tədqiqat sualı formalaşdırılır.

Tədqiqat sualı: *Cisimlər sisteminin daxili enerjisi və onun dəyişməsi nədən asılıdır?*

Şagirdlər qruplaşdırılır, onlar dərslində verilən (**B bloku**) “Sistemin daxili enerjisi nəyin hesabına dəyişdi?” araşdırmasını icra edirlər. Araşdırmanın gedişi müzakirə olunduqda şagirdlərdən soruşula bilər:

– Nə üçün boruya 3 – 4sm³ spirt tökdükdən 1-2 dəqiqə sonra onu tıxacla qapamaq lazımdır? Nə üçün borunu spirt töküldükdən dərhal sonra qapamaq olmaz?

Cavab: Spirti boruya tökdükdən sonra 1-2 dəq gözləmək lazımdır ki, burada spirt buxarı yaransın. Belə olduqda spirt buxarının istilikdən alışıması daha tez baş

verir. Əgər boru spirt töküldükdən dərhal sonra tıxacla qapanarsa, spirt buxarı yaranmaz və o, sürtünmədən çox gec alışar, bəzən isə ümumiyyətlə alışmaz.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlərə müşahidələrini şərh etməyi tapşırmaq olar.

Dərsin “Məlumat mübadiləsi” mərhələsində təlim materialının həcmi böyük olduğundan onu interaktiv müsahibə ilə keçirmək məqsədəuyğundur. Müsahibə aşağıdakı sualları əhatə edə bilər:

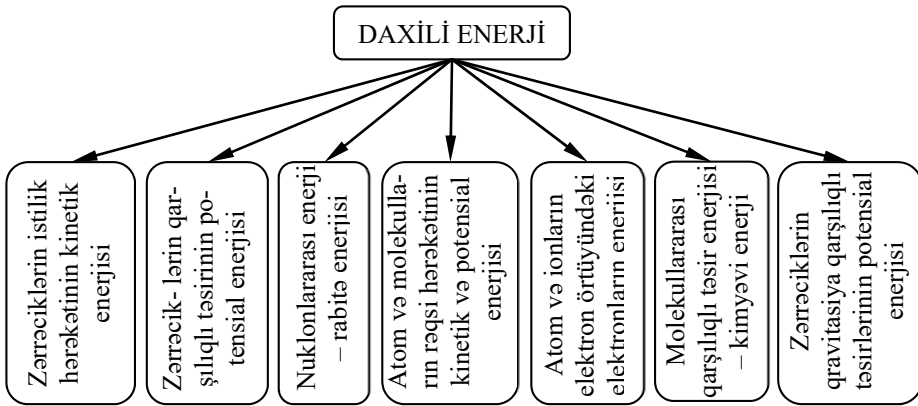
– Cisimlər sistemi dedikdə nəzərdə nə tutulur?

Dərhal sonra “termodinamik sistem” anlayışı haqqında çox qısa məlumat verilir.

– Daxili enerji nədir?

– Daxili enerji hansı tərkib hissələrinə bölünür?

Şagirdlərin cavabından sonra aşağıdakı ümumi cədvəl illüstrasiya olunur:



Daha sonra biratomlu ideal qaz və onun daxili enerjisi haqqında məlumat verilir, Coul qanununun düsturu şagirdlərin aktiv iştirakı ilə çıxarılır (bax: dərslik, 7.1 düsturu).

– Daxili enerjini hansı üsulla dəyişmək olar?

Şagirdlərin cavabından sonra onlara VIII sinifdən məlum olan aşağıdakı cədvəl illüstrasiya edilir:

Daxili enerjinin dəyişmə üsulları					
İşgörmə			İstilikvermə (istilik mübadiləsi)		
sürtünmə	deformasiya	zərbə	istilikkeçirmə	konveksiya	şüalanma
cismə kiçik hissələrə bölünməsi	təzyiq				

Ərimə və kristallaşma, buxarlanma və kondensasiya proseslərində sistemin daxili enerjisinin dəyişməsinin sistemin aldığı (və ya verdiyi) istilik miqdarına bərabər olduğu riyazi ifadələrlə əsaslandırılır (bax: dərslik, 7.4÷7.6 düsturları).

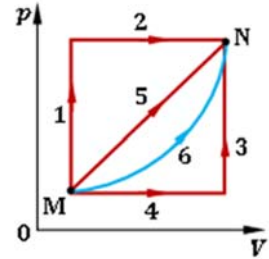
Biratomlu ideal qazın daxili enerjisinin dəyişməsinin onun temperaturunun dəyişməsi ilə müəyyən olunma düsturu yazılır.

Termodinamik sistemin daxili enerjisinin mexaniki işgörmə üsulu ilə artırılıb azaldılması düsturla təsvir edilir.

Porşenlə təchiz edilən silindrdəki qazın xarici qüvvələr üzərində gördüyü iş və ya xarici qüvvələrin qaz üzərində gördüyü iş slayd vasitəsilə izah olunur. İzobar genişlənmədə qazın gördüyü işin qaz təzyiqinin onun həcm artımına hasilinə bərabər olduğu dərsliyin “Dərinləşdirmə” blokundakı material əsasında asanlıqla şərh edilir.

Sonrakı mərhələdə **D blokunda** verilən “Hansı prosesdə daxili enerji daha çox dəyişir?” araşdırması yerinə yetirilir.

Məsələ. Termodinamik sistemdə $p - V$ diaqramında təsvir edilən proseslər getmişdir. M nöqtəsindən N nöqtəsinə gedən proseslərin hansında sistemin daxili enerjisi daha çox dəyişmişdir? Hansı prosesdə isə sistemdə daha böyük iş görülmüşdür?



Cavab. Termodinamik sistemdə $p - V$ diaqramında M nöqtəsindən N nöqtəsinə gedən proseslərin hamısında sistemin daxili enerjisinin dəyişməsi eyni olmuşdur. Qazın gördüyü iş pV diaqramındakı prosesin əmələ gətirdiyi qrafikin altında qalan fiqurun sahəsinə bərabərdir. Hansı prosesin əmələ gətirdiyi fiqurun sahəsi böyükdürsə, həmin prosesdə də daha böyük iş görülmüşdür. Qrafikə əsasən bu, 1-2 prosesidir.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. Qruplara “Daxili enerji” anlayış xəritəsini qurmağı tapşırmaq olar.

E blokunda verilmiş tapşırıqlar dərsboyu şagirdin öyrəndiyi əsas bilikləri müstəqil olaraq ümumiləşdirməsinə xidmət edir. Tapşırıq texniki imkanları olan siniflərdə “AktivInspire”, “Mimio”, “Power Point” proqramlarının birində interaktiv formada təqdim edilə bilər. Bu zaman şagirdlər elektron lövhədə sərbəst şəkildə tapşırıqları yerinə yetirə bilərlər. Düzgün cavabları yoxlamaq üçün məxfilik funksiyasından istifadə etmək məqsədəuyğundur.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Fərqləndirmə	Termodinamik sistemi digər fiziki sistemlərdən formal fərqləndirir.	Termodinamik sistemi digər fiziki sistemlərdən elmi əsaslarını anlamaqla fərqləndirir.	Termodinamik sistemi digər fiziki sistemlərdən nəzəri təhlil aparmaqla fərqləndirir.	Termodinamik sistemi digər fiziki sistemlərdən nəzəri və praktik təhlillər aparmaqla fərqləndirir.

Şərhetmə	Daxili enerjinin termodinamikanın hal funksiyası olduğunu yalnız kənarından edilən köməklik nəticəsində şərh edir.	Daxili enerjinin termodinamikanın hal funksiyası olduğunu anlayaraq öz sözləri ilə şərh edir.	Daxili enerjinin termodinamikanın hal funksiyası olduğunu analiz-sintez əsasında şərh edir.	Daxili enerjinin termodinamikanın hal funksiyası olduğunu düzgün dəyərləndirərək şərh edir.
Təqdimatı	Termodinamik sistemin daxili enerjisinin dəyişmə üsullarına aid yalnız qrup fəaliyyətində nəzəri və təcrübi araşdırır, nəticələrini dair təqdimat edir.	Termodinamik sistemin daxili enerjisinin dəyişmə üsullarına aid fiziki mahiyyətini anlayaraq nəzəri və təcrübi araşdırır, nəticələrini dair təqdimat edir.	Termodinamik sistemin daxili enerjisinin dəyişmə üsullarına aid təhlil etməklə nəzəri və təcrübi araşdırır, nəticələrini dair təqdimat edir.	Termodinamik sistemin daxili enerjisinin dəyişmə üsullarına aid dəyərləndirmələr apararaq nəzəri və təcrübi araşdırır, nəticələrini dair təqdimat edir.
Təqdimatı	Ekoloji təmiz texnologiyaların yaradılmasında fizika qanunlarının roluna dair nəzəri tədqiqatlar aparır, nəticələrini formal dəyərləndirir.	Ekoloji təmiz texnologiyaların yaradılmasında fizika qanunlarının roluna dair nəzəri tədqiqatlar aparır, nəticələrini anlayaraq dəyərləndirir.	Ekoloji təmiz texnologiyaların yaradılmasında fizika qanunlarının roluna dair nəzəri tədqiqatlar aparır, nəticələrini təhlil əsasında dəyərləndirir.	Ekoloji təmiz texnologiyaların yaradılmasında fizika qanunlarının roluna dair nəzəri tədqiqatlar aparır, nəticələrini ümumiləşmələr əsasında dəyərləndirir.
Məsələqurma və Məsələletmə	Daxili enerji, onun dəyişmə üsullarına aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	Daxili enerji, onun dəyişmə üsullarına aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Daxili enerji, onun dəyişmə üsullarına aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Daxili enerji, onun dəyişmə üsullarına aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 64/Mövzu: 7.2. TERMODİNAMİKANIN BİRİNCİ QANUNU

Alt STANDARTLAR	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir.</p> <p>1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir.</p> <p>2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinin rolunu dəyərləndirir.</p> <p>3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.</p> <p>3.2.1. Texnikanın inkişafında iş prinsipi mexaniki və istilik hadisələrinə əsaslanan qurğulara dair təqdimatlar edir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none">• Termodinamikanın birinci qanununun istilik prosesləri üçün enerjinin saxlanması qanunu olduğunu izah edir.• Termodinamikanın birinci qanununu nəzəri və praktik araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir.• “Birinci növ daimi mühərrik”in yaradılmasının qeyri mümkünlüyünü termodinamikanın birinci qanununa əsasən şərh edir.• Termodinamikanın birinci qanununa aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dərsləkdə “*perpetuum mobile*”yə aid verilmiş tarixi material və uyğun suallar əsasında həyata keçirilə bilər. Bu zaman müxtəlif dövrlərdə alimlərin təklif etdikləri digər *perpetuum mobileləri* təsvir olunmuş slaydları da nümayiş etmək olar. Sualların müzakirəsi şagirdlərin maraqlı fərziyyələri ilə müşayiət olunur, onlar lövhədə yazılır və tədricən tədqiqat sualı formalaşdırılır.

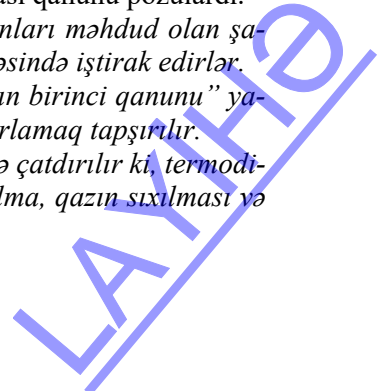
Tədqiqat sualı: *İtirilmiş enerjini bərpa etmədən daim işləyəbilən maşın yaratmaq mümkündürmü?*

Şagirdlər 4-5 qrupa bölünür. Onlar tədqiqat mərhələsində “Kənardan enerji alınmadan fasiləsiz iş görülə bilərmi?” adlı eksperimenti icra edirlər. Bu araşdırmaya aid cihazı qıfa bir tərəfi enli, digər tərəfi ensiz rezin boru taxmaqla hazırlamaq olar. Şagirdlər cihazın dərsləkdə təsvir edilən fikri eksperimentdə gözlənilənin əksinə olaraq, işləmədiyinin şahidi olurlar. Şagirdlər araşdırmadan və onun nəticəsinin müzakirəsi prosesində “kəşf” edirlər ki, yalnız bir dəfə enerji verməklə daim işləyəbilən maşın hazırlamaq qeyri-mümkündür! Əgər belə maşın hazırlamaq mümkün olsa idi, təbiətin fundamental qanunu olan enerjinin saxlanması qanunu pozulardı.

Diferensial təlim. *Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlər sinif yoldaşlarının sxem üzərindəki işində və müzakirəsində iştirak edirlər.*

Dərsin növbəti mərhələsində qruplara “Termodinamikanın birinci qanunu” yarımşağlığında verilən təlim materialını oxuyub təqdimat hazırlamaq tapşırılır.

Təqdimatların müzakirəsi prosesində şagirdlərin diqqətinə çatdırılır ki, termodinamik sistemin daxili enerjisi yalnız xarici təsirlərin (qızdırılma, qazın sıxılması və



s.), yəni xarici qüvvələrin gördüyü iş və sistemə daxil olmayan cisimlərlə istilik mübadiləsi prosesində dəyişə bilər. Bu proses öz əksini termodinamikanın birinci qanununun riyazi ifadəsində tapır:

Düstur yazılır

Termodinamikanın birinci qanununun tətbiqlərini konkretləşdirmək məqsədilə müxtəlif istilik proseslərinə baxılır. Qeyd edilir ki, qazın izotermik genişlənməsi prosesində onun temperaturu sabit qalır, deməli, molekulların orta kinetik enerjisi dəyişmir. Bu o deməkdir ki, sistemin daxili enerjisinin dəyişməsi sıfıra bərabərdir:

$$\Delta U = 0.$$

Qaz qızdırıcıdan müəyyən Q istilik miqdarı alır və xarici qüvvələrə qarşı A' işini görür. Termodinamikanın I qanunundan alınır ki, $Q = A'$. İzotermik sıxılma prosesində xarici qüvvələr müsbət iş görür, lakin qaz xarici cisimlərə müəyyən Q istilik miqdarı verir.

İzobarik sıxılmada qazın temperaturu azalır ($\Delta U < 0$), xarici qüvvələr müsbət iş görür, qaz ətraf cisimlərə müəyyən Q istilik miqdarı verir: $\Delta U = Q_p + A$.

Burada Q_p –qazın sabit təzyiqdə verdiyi istilik miqdarıdır.

Qazın izobarik genişlənməsində isə qızdırıcıdan daxil olan istilik miqdarının nəticəsində onun temperaturu və daxili enerjisi artır ($\Delta U > 0$), xarici qüvvələr mənfi iş görür: $\Delta U = Q_p - A \rightarrow Q_p = \Delta U + A$.

Qazın izoxor qızdırılma prosesində onun həcmi dəyişmədiyindən xarici qüvvələr sistem üzərində iş görmür: $A=0$. Sistemin daxili enerjisi xaricdən sistemə daxil olan istilik miqdarı hesabına artır: $\Delta U = Q_V$.

Təklif olunan cədvəl və sxemlər. Qruplara “Termodinamikanın birinci qanunu” anlayış xəritəsini qurmaq tapşırılı bilər.

Dərsin “Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində təqdim olunan məsələ həll edilir.

Məsələ: Təzyiqi $2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ olan verilən kütləli biratomlu ideal qaz izobar genişlənərək həcmi $\Delta V = 0,5 \text{ m}^3$ artırdı. Qazın bu prosesdə daxili enerjisinin dəyişməsinə və aldığı istilik miqdarını müəyyən edin.

Verilir	Həlli	Hesablanması
$p = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa} = \text{const}$ $m = \text{const}$ $\Delta V = 0,5 \text{ m}^3$ $\Delta U = ? \quad Q = ?$	$Q_p = \Delta U + A$ $\Delta U = 1,5 A' = 1,5 p \Delta V$ $Q_p = \frac{\Delta U}{0,6}$	$\Delta U = 1,5 \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot 0,5 \text{ C} =$ $= 1,5 \cdot 10^5 \text{ C}.$ $Q = \frac{1,5 \cdot 10^5 \text{ C}}{0,6} = 2,5 \cdot 10^5 \text{ C}$

Dərsboyu şagirdin öyrəndiyi əsas bilikləri müstəqil olaraq ümumiləşdirməsinə **F blokunda** verilmiş tapşırıq xidmət edir. Onlar mövzunun “Nə öyrəndiniz?” hissəsində iş vərəqində verilən anlayış və müddəaları təhlil edirlər. Şagirdlər bu tapşırığı həvəslə yerinə yetirirlər.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Termodinamikanın birinci qanununun istilik prosesləri üçün enerjinin saxlanması qanunu olduğunu formal izah edir.	Termodinamikanın birinci qanununun istilik prosesləri üçün enerjinin saxlanması qanunu olduğunu anlayaraq izah edir.	Termodinamikanın birinci qanununun istilik prosesləri üçün enerjinin saxlanması qanunu olduğunu nəzəri təhlil əsasında izah edir.	Termodinamikanın birinci qanununun istilik prosesləri üçün enerjinin saxlanması qanunu olduğunu nəzəri və praktik təhlil əsasında izah edir.
Təqdimatetmə	Termodinamikanın birinci qanununu yalnız qrup fəaliyyətində nəzəri və təcrübə araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir.	Termodinamikanın birinci qanununu fiziki mahiyyətini anlayaraq nəzəri və təcrübə araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir.	Termodinamikanın birinci qanununu təhlil etməklə nəzəri və təcrübə araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir.	Termodinamikanın birinci qanununu dəyərləndirmələr apararaq nəzəri və təcrübə araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir.
Şərhetmə	“Birinci növ daimi mühərrik”in yarıdılmasının qeyri mümkünlüyünü termodinamikanın birinci qanununa əsasən yalnız qrup fəaliyyətində şərh edir.	“Birinci növ daimi mühərrik”in yarıdılmasının qeyri mümkünlüyünü termodinamikanın birinci qanununa əsasən nümunələr göstərməklə şərh edir.	“Birinci növ daimi mühərrik”in yarıdılmasının qeyri mümkünlüyünü termodinamikanın birinci qanununa əsasən nəzəri təhlil apararaq şərh edir.	“Birinci növ daimi mühərrik”in yarıdılmasının qeyri mümkünlüyünü termodinamikanın birinci qanununa əsasən ümumiləşmələr apararaq şərh edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Termodinamikanın birinci qanununa aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	Termodinamikanın birinci qanununa aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Termodinamikanın birinci qanununa aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Termodinamikanın birinci qanununa aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və hər şagirdin portfoliosuna əlavə olunur.

Evə tapşırıq. Layihə. <https://www.youtube.com/watch?v=xGh8-r4zcBM> internet ünvanındakı videomaterialdan istifadə edərək daimi mühərrik düzəldin.

Dərs 65/MƏSƏLƏ HƏLLİ

Fəslə aid məsələlər blokundan 7.1÷ 7.6 sayılı məsələlər həll edilə bilər.

**Dərs66 /Mövzu: 7.3. TERMODİNAMİKANIN İKİNCİ QANUNU.
İSTİLİK MÜHƏRRİKLƏRİNİN İŞ PRİNSİPİ**

<p>Alt STANDARTLAR</p>	<p>1.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını şərh edir. 1.1.3. Mexaniki və istilik hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqəni şərh edir. 1.1.4. Mexaniki və istilik hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir. 2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə cisimlərin və cismin hissəciklərinin qarşılıqlı təsirinin rolunu dəyərləndirir. 3.2.2. Texnikanın (mexaniki və istilik qurğuları) inkişafında fizika elminin roluna dair tədqiqatlar aparır, nəticələrini təqdim edir .</p>
<p>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Termodinamikanın ikinci qanununun istilik proseslərinin istiqamətinin qanunauyğunluğunu müəyyənləşdirdiyini izah edir. • Termodinamikanın ikinci qanununun real təbiət hadisələrinin dönməzliyini sübuta yetirdiyini şərh edir. • İstilik mühərriklərinin iş prinsipini nəzəri və təcrübi araşdırır, nəticələrinə dair təqdimatlar edir. • Müasir texnoloji qurğuların yaradılmasında termodinamikanın ikinci qanununun rolunu dəyərləndirir. • Termodinamikanın ikinci qanununa və onun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.

Maraqoyatma dərslikdə verilən məlumat və uyğun müsahibə ilə həyata keçirilə bilər (**A bloku**). Şagirdlərin istilik proseslərinin istiqamətliliyinə dair irəli sürdükləri fərziyyələrin açar sözləri lövhədə qey olunur və mövzunun tədqiqat sualları formalaşdırılır.

Tədqiqat sualları: *İstilik proseslərinin istiqamətini qabaqcadan müəyyənləşdir-mək olarmı? İstilik prosesləri real istiqamətini öz-özünə dəyişə bilərmə?*

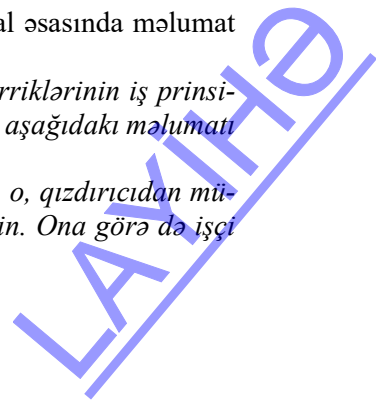
Şagirdlər qruplaşdırılır, onlar dərslikdə verilən (**B bloku**) “Müşahidə olunan hadisələrdən hansı nəticəyə gəlmək olar?” araşdırmasını icra edirlər. Şagirdlər çox gözəl tanış olduqları diffuziya hadisəsini bir başqa nöqtəyi-nəzərdən müşahidə edir, onun öz-özünə əksinə gedə bilmədiyini aşkarlayırlar.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlərə müşahidələrini şərh etməyi tapşırmaq olar.

Sonrakı mərhələdə qruplara dərslikdə verilən nəzəri material əsasında məlumat mübadiləsi aparmaq tapşırılır.

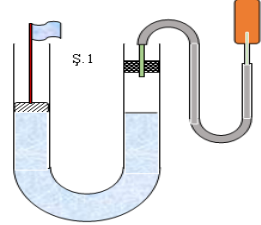
Tövsiyə. *Təlim nəticələri yüksək olan siniflərdə istilik mühərriklərinin iş prinsipinin fiziki mahiyyətini anlamaqda şagirdlərə kömək edəcək aşağıdakı məlumatı vermək və məlum təcrübəni nümayiş etmək məqsəduyğundur.*

Məlumat verilir ki: a) işçi cisim o zaman müsbət iş görür ki, o, qızdırıcıdan mü-əyyən qədər istilik miqdarı aldıqda həcmi böyüsün – genişlənsin. Ona görə də işçi



cisim olaraq öz həcmi asanlıqla genişləndirə bilən qaz və buxardan istifadə edilir; b) mühərrikin fasiləsiz işləməsini təmin etmək üçün işçi cisim periodik olaraq başlanğıc halına qaytarılmalıdır – dairəvi proses həyata keçirilməlidir; c) mühərrikin qapalı dövrdə müsbət iş görməsi üçün onun genişləndirilməsi zamanı gördüyü iş, sıxılması prosesində sərf edilən işdən böyük olmalıdır. Bu o deməkdir ki, işçi cisimdə həcmi genişlənmə həcmi sıxılmaya nisbətən daha böyük təzyiqlərdə baş verməlidir.

Qapalı dövrün praktik tətbiqi istilik mühərrikinin iş prinsipinin modelləşdirilməsi əsasında nümayiş etdirilə bilər: o, içərisinə yarisinə qədər su yığılan U –formalı şüşə borudan ibarətdir. Borunun bir qolu rezin şlanqla istilik qəbuledicisinə – kiçik kolbaya birləşdirilir, ikinci qola kiçik bayraq sancılmış üzgəc yerləşdirilir (ş.1). İstilik qəbuledicisi isti suya batırılsa, onun daxilindəki qaz genişlənərək borunun sol qolundakı suya təzyiq göstərir və həmin qoldakı suyun səviyyəsi azalır, sağ qoldakı suyun səviyyəsi artır – üzgəc bayraqla birlikdə yuxarı qalxır. İstilik qəbuledicisi soyuq suya batırıldıqda isə üzgəc aşağı düşəcək. Bu proses dəfələrlə təkrarlana bilər. Beləliklə, bu təcrübədə qızdırıcı – isti su, soyuducu – soyuq su, işçi cisim – istilik qəbuledicisindəki havadır. Hava qızdırıldıqda o, müəyyən Q_1 istilik miqdarı alır və genişlənərək müsbət A_1 işini görür, soyudulduqda isə müəyyən Q_2 istilik miqdarı verərək mənfəi A_2 işini görür və sıxılır. Bu prosesdə üzgəc hər hansı ötürücü mexanizmlə əlaqələndirilərsə, istilik mühərriki faydalı iş görər, məsələn, hər hansı cismi yuxarı qaldırmaq, fırlanma oxu olan təkərə hərəkət vermək və s.



“Yaradıcı tətbiqetmə” mərhələsində şagirdlər **D blokunda** verilən məsələni həll edə bilərlər. **Məsələ.** Qızdırıcıdan 800 kC istilik miqdarı alan istilik mühərrikinin gördüyü faydalı iş soyuducuya verilən istilik miqdarının 40% -ə bərabərdir. İstilik mühərrikinin gördüyü faydalı işi təyin edin.

Verilir	Həlli və hesablanması
$Q_1 = 800 \text{ kC} = 8 \cdot 10^5 \text{ C}$	$A_f = Q_1 - Q_2$
$A_f = (1 - 0,4)Q_2 = 0,6Q_2$	$A_f = Q_1 - \frac{A_f}{0,6}$
$Q_2 = \frac{A_f}{0,6}$	$\frac{1,6A_f}{0,6} = Q_1 \rightarrow A_f = \frac{0,6Q_1}{1,6} = \frac{0,6 \cdot 8 \cdot 10^5 \text{ C}}{1,6} = 3 \cdot 10^5 \text{ C}$
$A_f - ?$	

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsinə müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Termodinamikanın ikinci qanununun istilik proseslərinin istiqamətinin qanunauyğunluğunu müəyyənləşdirdiyi ni formal izah edir.	Termodinamikanın ikinci qanununun istilik proseslərinin istiqamətinin qanunauyğunluğunu müəyyənləşdirdiyi ni anlayaraq izah edir.	Termodinamikanın ikinci qanununun istilik proseslərinin istiqamətinin qanunauyğunluğunu müəyyənləşdirdiyi ni nəzəri təhlil əsasında izah edir.	Termodinamikanın ikinci qanununun istilik proseslərinin istiqamətinin qanunauyğunluğunu müəyyənləşdirdiyi ni ümumiləşmələr əsasında izah edir.

Şərhtmə	Termodinamikanın ikinci qanununun real təbiət hadisələrinin dönməzliyini sübuta yetirdiyini yalnız tərif vəməklə şərh edir.	Termodinamikanın ikinci qanununun real təbiət hadisələrinin dönməzliyini sübuta yetirdiyini anlayaraq şərh edir.	Termodinamikanın ikinci qanununun real təbiət hadisələrinin dönməzliyini sübuta yetirdiyini gündəlik həyatdan nümunələr gətirməklə şərh edir.	Termodinamikanın ikinci qanununun real təbiət hadisələrinin dönməzliyini sübuta yetirdiyini təbiət hadisələri və texnoloji proseslərin iş prinsipindən nümunələr gətirməklə şərh edir.
Təqdimatı	İstilik mühərriklərinin iş prinsipini yalnız qrup fəaliyyətində nəzəri və təcrübi araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir.	İstilik mühərriklərinin iş prinsipinin fiziki mahiyyətini anlayaraq nəzəri və təcrübi araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir.	İstilik mühərriklərinin iş prinsipini təhlil etməklə nəzəri və təcrübi araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir.	İstilik mühərriklərinin iş prinsipini dəyərləndirmələr apararaq nəzəri və təcrübi araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir.
Dəyərləndirmə	Müasir texnoloji qurğuların yaradılmasında termodinamikanın ikinci qanununun rolunu formal dəyərləndirir.	Müasir texnoloji qurğuların yaradılmasında termodinamikanın ikinci qanununun rolunu nümunələr əsasında dəyərləndirir	Müasir texnoloji qurğuların yaradılmasında termodinamikanın ikinci qanununun rolunu proqnozlaşdırmaqla dəyərləndirir	Müasir texnoloji qurğuların yaradılmasında termodinamikanın ikinci qanununun rolunu nəzəri və praktik modelləşdirmələrə dəyərləndirir
Məsələqurma və məsələhəllət	Termodinamikanın ikinci qanununa və onun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	Termodinamikanın ikinci qanununa və onun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Termodinamikanın ikinci qanununa və onun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Termodinamikanın ikinci qanununa və onun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vəzəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 67/MƏSƏLƏ HƏLLİ

Fəslə aid məsələlər blokundan 7.1÷ 7.10 sayılı məsələlər həll edilə bilər.

Dərs 68/ KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏYƏ AİD TAPŞIRIQ NÜMUNƏLƏRİ

1. Yer səthindən 11 000 m yüksəklikdə uçan təyyarənin xaricində havanın temperaturu -58°C , salonda isə 22°C -dir. Bu temperaturların fərqi neçə K-dir?

A) 36K B) 360K C) 80K D) 800K E) 273K

2. İzoxorik proses üçün termodinamikanın birinci qanunu hansı düsturla ifadə olunur?

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. İdeal istilik maşını 12kC iş görmüş və soyuducuya 20kC istilik miqdarı vermişdir. O, qızdırıcıdan nə qədər istilik miqdarı almışdır?

A) 8kC B) 32kC C) 60kC D) 64kC E) 28kC

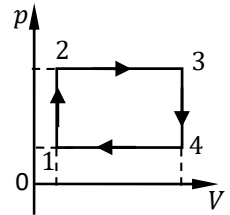
4. Helium qazı izobar genişlənmə prosesində 88C iş görərsə, onun aldığı istilik miqdarı nə qədər olmuşdur?

A) 220C B) 88C C) 35,2C D) 120C E) 12C

5. Diaqramın hansı hissəsi verilmiş kütləli ideal qazın daxili enerjisinin azalmasına uyğundur?

A) 1 → 2; 2 → 3 B) 2 → 3; 3 → 4 C) yalnız 3 → 4

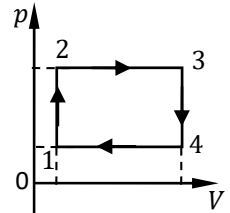
D) yalnız 4 → 1 E) 3 → 4; 4 → 1



6. Diaqramın hansı hissəsi verilmiş kütləli ideal qazın qızdırıcıdan istilik miqdarı almasına uyğundur?

A) 1 → 2; 2 → 3 B) 2 → 3; 3 → 4 C) yalnız 3 → 4

D) yalnız 4 → 1 E) 3 → 4; 4 → 1



7. Diametri 0,5 mm olan kapilyar borudan düşən 50 yağ damcısının kütləsini hesablayın ($\rho_{\text{yağ}} = 900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$; $\sigma = 0,03 \frac{\text{N}}{\text{m}}$; $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{san}^2}$; $\pi = 3$).

8. Uzunluğu 3 m olan polad məftili 3 sm elastiki uzatdıqda yaranan mexaniki gərginliyi hesablayın ($E_p = 2,1 \cdot 10^{11} \text{Pa}$).

9. Müəyyən prosesdə qaz üzərində 60 kC iş görüldükdə o, kənar cisimlərə 80 kC istilik vermişdir. Qazın daxili enerjisi necə dəyişmişdir?

10. Hansı proses dönəndir?

A) yaylı rəqqas sürtünməsiz rəqs edir B) cisim yerə düşür

C) insan qocalır D) istilik isti cisimdən soyuq cismə verilir E) yağış yağır

11. Dəmir və poladın xüsusi istilik tutumu misin xüsusi istilik tutumundan dəfələrlə böyükdür. Niyə lehimləyicinin çubuğu poladdan və ya dəmirdən deyil, misdən hazırlanır?

12. Poladın xüsusi ərimə istiliyi 78 kC/kq-dır. Bu o deməkdir ki...

A) 1 kq poladı ixtiyari temperaturunda əritmək üçün 78 kC enerji tələb olunur

B) 78 kq poladı ərimə temperaturunda əritmək üçün 1 kC enerji tələb olunur

C) 1 kq poladı otaq temperaturunda əritmək üçün 78 kC enerji tələb olunur

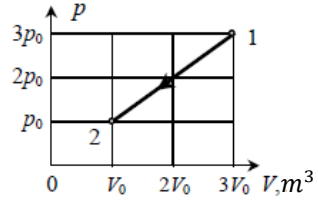
D) 78 kq poladı otaq temperaturunda əritmək üçün 1 kC enerji tələb olunur

E) 1 kq poladı ərimə temperaturunda əritmək üçün 78 kC enerji tələb olunur

13. Avtomobilin 2500N darta qüvvəsi ilə 72 km/saat orta sürətlə hərəkət edir. Avtomobilin mühərrikinin səmərəliliyi FİƏ-si 25% təşkil edir. O, saatda nə qədər benzin işlədir?

14. Mühərrikin FİƏ-si 23% olan raket kütləsi 1000 kq olan peyki Yerətrafi orbitə çıxarması üçün nə qədər kerosin yandırılmalıdır?

15. Şəkildə ideal bir atomlu qazın 1 halından 2 halına keçmə diaqramı təsvir olunmuşdur. $p_0 = 10^5 Pa$ və $V_0 = 0,1 m^3$ olarsa, qazın daxili enerjisi necə dəyişdi?



Cavablar:

15	16	17	18	19	20	7	8	9	10	12				
C	C	B	A	E	A	0,225q	$2,1 \times 10^9 Pa$	20 kC azalmış.	A	11	E	13	14	15

11. Cavab. Mis çubuq dəmir və poladdan daha yaxşı istilik keçiriciliyinə malikdir. Misin yaxşı istilik keçiriciliyinə görə, lehim və lehimplənən material tez qızdırılır. Mis çubuq lehimə yaxşı "ısladır" və bu, lehimləmə prosesində rahatlıq yaradır.

13. Cavab.

Verilir	Həlli və hesablanması
$F = 2500N;$ $v = 72 \frac{km}{saat} = 20 \frac{m}{san};$ $\eta = 25\%; t = 1 saat.$ $q_b = 46 \cdot 10^6 C/kq$ $m - ?$	$\eta = \frac{A_f}{A_0} \cdot 100\%; A_f = Fs = Fvt; A_0 = qm$ $\eta = \frac{Fvt}{qm} \cdot 100\% \rightarrow m = \frac{Fvt}{q\eta} \cdot 100\%$ $m = \frac{2500N \cdot 20m \cdot 3600san \cdot 100\%}{25\% \cdot 46 \cdot 10^6 C/kq} = 15,65kq.$

14. Cavab.

Verilir	Həlli və hesablanması
$m_1 = 1000kq;$ $\eta = 23\%;$ $q_b = 43 \cdot 10^6 C/kq;$ $R = 6400 km = 6400 \cdot 10^3 m$ $m_2 - ?$	$\eta = \frac{A_f}{A_0} \cdot 100\%; A_f = \frac{m_1 v^2}{2} = \frac{m_1 (\sqrt{gR})^2}{2} = \frac{m_1 gR}{2}; A_0 = qm_2$ $\eta = \frac{m_1 gR}{2qm_2} \cdot 100\% \rightarrow m = \frac{m_1 gR}{2q\eta} \cdot 100\%$ $m = \frac{1000kq \cdot 10 \frac{m}{san^2} \cdot 6400 \cdot 10^3 m \cdot 100\%}{2 \cdot 23\% \cdot 43 \cdot 10^6 C/kq} = 3235,6 kq.$

15. Cavab.

Verilir	Həlli və hesablanması
$p_0 = 10^5 Pa$ və $V_0 = 0,1 m^3$ $p_1 = 3p_0; p_2 = p_0; V_1 = 3V_0; V_2 = V_0$ $\Delta U - ?$	$\Delta U = \frac{3}{2} \nu R(T_1 - T_2) = \frac{3}{2} (p_2 V_2 - p_1 V_1) =$ $= \frac{3}{2} (p_0 V_0 - 9p_0 V_0) = -12p_0 V_0$ $\Delta U = -12 \cdot 10^5 \cdot 0,1 = -120kC.$ Qazın daxili enerjisi 120kC azalır.

GÜNDƏLİK PLANLAŞDIRMAYA DAİR NÜMUNƏLƏR

Dərs 60/ Mövzu: 6.9. BƏRK CİSİMLƏR VƏ ONLARIN BƏZİ XASSƏLƏRİ

Alt STANDARTLAR	<p>2.1.1. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrini şərh edir.</p> <p>2.1.2. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrinə dair müxtəlif tipli məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>2.1.3. Maddələrin xassələrini daxili quruluşuna görə şərh edir.</p> <p>2.1.4. Maddələrin daxili quruluşu ilə bağlı müxtəlif tipli məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>3.1.1. Mexaniki və istilik hadisələrinə dair qanunları təcrübi üsulla yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p> <p>3.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.</p>
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	<ul style="list-style-type: none"> • Bərk cismi quruluş və xassəsinə görə maddənin digər aqreqat hallarından fərqləndirir. • Kristal və amorf bərk cisimlərin fiziki xassələrini şərh edir. • Ərimə, bərkimə, sublimasiya və desublimasiya hadisələrinin fiziki mahiyyətini izah edir. • Bərk cismin xassələrini nəzəri və təcrübi araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir. • Bərk cismin xassələrinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.
DƏRSİN TİPİ	İnduktiv, interaktiv
İstifadə olunan İŞ FORMALARI	Bütün siniflə iş, qrup işi, fərdi iş
İstifadə olunan ÜSULLAR	Beyin həmləsi, anlayışın çıxarılması, şəxələndirmə, müşahidə, araşdırma, modelləşdirmə, danışib anlatma-dinləyib anlama, təqdimat, tapşırıqvermə
Fənlərarası İNTEQRASIYA	Riy.-1.1.1., 1.2.1., 1.2.2., 2.2.2., 2.2.5., 3.1.2., 3.1.3., 3.2.1. Tex.- 1.1.1., 1.2.1., Kim.-1.1.1., 1.2.1., 1.3.1. İnf. -3.1.1., 3.3.2., 4.1.1., 4.1.2. Az.d.-1.2.2, 1.2.4., 2.2.1., 2.2.3., 3.1.2. Az.t. -1.2.2., 4.1.2.
TƏCHİZAT	İş vərəqləri, müşahidə vərəqələri, plakatlar, təbaşir, karandaş, şəkər tozu, qənd, sorma şəkər, duz, şüşə, qatran, bəzək daşları, kauçuk, qar dənəcikləri, plastmas, kompüter, proyektor, interaktiv lövhə (mimio və ya "Promethean")

MARAQOYATMA

Maraqoyatma dərslərdə verilən mətn və şəkil əsasında yaradıla bilər (**A bloku**). Dərsə anlayışın çıxarılması üsulundan istifadə etməklə başlamaq olar. Bu üsul oynatmaca formasında keçirilir və şagirdlərdə yüksək fəallıq yaradır. Müəllim müxtəlif formalı karton qutulara kristal və amorf cisimlərdən nümunələr gizlədir. Gizlədilmiş bərk cisimlərin xüsusiyyətlərinə aid 2-3 yönəldici sual verilir. Şagirdlər həmin xüsusiyyətlərə uyğun olaraq gizlədilmiş cismi təyin edir. Əgər onlar bərk cisimləri

təyin etməkdə çətinlik çəksələr, əlavə xüsusiyyətlər sadalanır. Şagirdlər öz fərziyyələrini dedikdən sonra qutulardan cisimlər çıxarılıb nümayiş etdirilir. Bu zaman müəllimin texniki imkanları olan sinifdə “Fizika multimediyə” dərsliyindən “Bərk cisimlər: kristal və amorf cisimlər” videofraqmentləri nümayiş etdirməsi məqsəda uyğundur. Şagirdlər müşahidə etdikləri hadisələrə dair fərziyyələrini irəli sürürlər.

Sual	Fərziyyələr
Nə üçün “şaxta cırıldayır” – meşədəki iri gövdəli ağaclar və kötöklər, evlərin taxta divarları çox şaxtılı havada “parçalanır”?	
Nə üçün buz suda batmır?	

Tövsiyə: Müəllim əvvəlcə kristal cisimlər haqqında suallarla müraciət edir və qutuları açır. Amorf cisim gizlədilmiş qutu nəzəri məlumatla tanışlıqdan sonra açılır.

Tədqiqat sualı: *Bərk cisimlər MKN baxımından hansı quruluşa malikdir? Bərk cisimlərin xassəsinin formalaşması nədən asılıdır?*

TƏDQIQATIN APARILMASI

Bu hissədə “Bərk cisimləri fərqləndirə bilərsinizmi?” araşdırması yerinə yetirilir. Araşdırmanı qruplarla, yaxud cütlüklərlə yerinə yetirmək faydalıdır. Şagirdlər *araşdırma*da verilən *şəkillərlə* yaxından tanış olurlar (dərslikdə bu barədə ətraflı məlumat verilir). Araşdırmanın məqsədi bütün bərk cisimlərin ümumi xassəsinə və bərk cisimlər fərqləndirən əsas fiziki xassələri nümayiş etdirməkdir.

B blokunda verilən araşdırma yerinə yetirilir. Araşdırma 3 mərhələdə aparılır:

1. Müxtəlif bərk cisimlərin şəkilləri lövhədə nümayiş edilir (müəllim bu bərk maddələri partaların üstünə də paylaya bilər).
2. Bu bərk cisimlərin xassələrini araşdırın və cədvələ yazın.

Bərk cisimlərin adı	Xassələri	Fərqli xassələr	Ümumi xassə
Karandaş			
Şəkər tozu			
.....			

3. Bu bərk cisimləri hansı fiziki xassələrinə görə fərqləndirdiniz. (Cədvələ yazın.)
Müşahidə nəticələrinin müzakirəsi dərslikdə verilən suallar əsasında keçirilə bilər.
Tədqiqat işi qruplarla aparıldıqda belə suallar vermək olar:

I qrupa: – Bütün bərk cisimlər üçün ümumi xassə nədən ibarətdir?

II qrupa: – Bərk cisimləri hansı fiziki xassələrinə görə fərqləndirmək olar?

III qrupa: – Bərk cismin xassələrinin formalaşmasında hansı fiziki və kimyəvi amillər əsas rol oynayır?

IV qrupa: – Bərk cisimlərin xassələrini necə araşdırmaq olar?

MƏLUMAT MÜBADİLƏSİ VƏ MÜZAKİRƏSİ

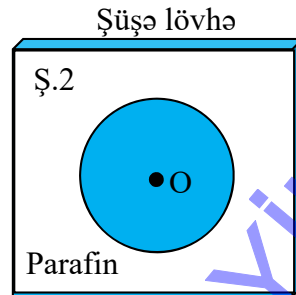
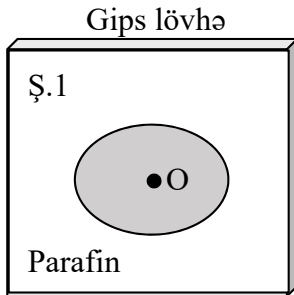
Qruplar iş vərəqində dərsliyin “Nəticəni müzakirə edək” hissəsindəki sualları müzakirə edib cavablandırmalıdırlar. Bu zaman şagirdlərə müzakirə vaxtı şəkil və sxemlərdən istifadə etmək tapşırıla bilər. Qrup liderləri görülən işləri təqdim edir. Məlumat mübadiləsi baş verir.

Qeyd. Müəllim dərslərin bu hissəsində karusel üsulundan istifadə edə bilər. Dərslərdən əvvəl iri ağ kağızlarda (vatman) mövzuya aid suallar yazılır. Müəllim qruplara müxtəlif sual yazılmış vərəq verir. Qrup üzvləri suala cavab yazır. Kağızlar saat əqrəbi istiqamətində müəllimin köməkliliyi ilə qruplara ötürülür. “Karusel” kimi kağızlar bütün digər qruplardan keçərək axırda öz qrupuna qayıdır. Müəllim bu kağızları yazı lövhəsinə yapışdırır və bütün sinif cavabları müzakirə edir. Araşdırmanın məlumat mübadiləsi və müzakirəsi dərslərdə verilən suallar əsasında qurula bilər. Şagirdlərin müzakirəyə daha fəal cəlb olunmaları üçün araşdırmanın mahiyyəti daha aydın açıqlanmalı, ondan həyati məqsədlər üçün istifadə edilməsinin, tədqiqatçılıq meylinin inkişafına zəmin yaradılması qeyd edilməlidir. Müəllim və digər qruplar çıxış edənlərə sual və tapşırıqlarla müraciət edə bilər:

1. Bərk cisimlərin xassələri hansılardır?
2. Kristal və amorf cisimlər bir-birindən nə ilə fərqlənir?
3. Kristal qəfəslərə misallar söyləyin.
4. Zərrəciklərin uzaq və yaxın düzülüşü nə deməkdir?
5. Kristal qəfəslər bir-birindən hansı xüsusiyyətlərinə görə fərqlənir?

Tövsiyə. Dərs materialı böyük həcmə malik olduğundan və onun oxunub təqdimatın hazırlanmasının çox vaxt aparacağını nəzərə alaraq, dərsi interaktiv mühazirə metodu ilə aparmaq tövsiyə edilir. Müəllim dərslərdəki materiallardan əlavə olaraq mövzuya aid bəzi şərhləri verə bilər.

Qeyd edilir ki, bərk cisimlər iki növə bölünür: kristal və amorf cisimlər. Hər iki növ cisimlər fiziki xassələrinə görə bir-birindən fərqlənir. Bircinsli kristal cismin əsas əlaməti onun fiziki xassələrinin – istilikdən genişlənməsi, istilikkeçirmə, elektrikkeçirmə, mexaniki möhkəmlik, kövrəklik və s. xassələrinin müxtəlif istiqamətlərdə müxtəlif olmasıdır. Kristalların bu xassəsi anizotropiya adlanır. Bu zaman sadə eksperiment nümayiş etdirilə bilər: gips və şüşə lövhələr nazik mum və ya parafin qatı ilə örtülür və qızdırılan iynə onlara toxundurulur. İynənin lövhəyə toxunan O nöqtəsi ətrafında parafin əriyir. Ərimə nəticəsində yaranan sahənin kənarları kristal gips lövhəsində ellips (ş.1), şüşə lövhədə isə çevrə formasında olur (ş.2).



Sinif müraciət olunur: Təcrübədən hansı nəticəyə gəldiniz?

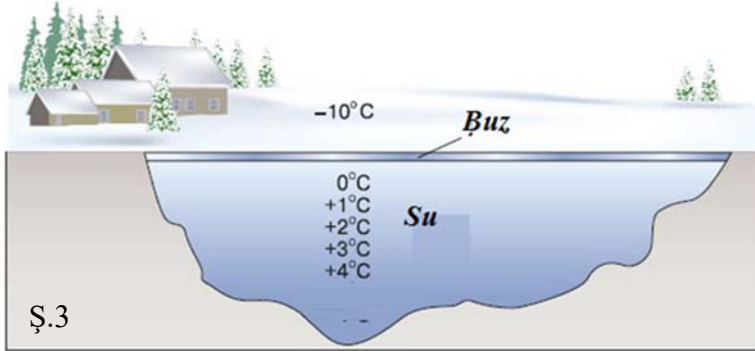
Cavab. Təcrübədən göründü ki, şüşədən fərqli olaraq gips kristalları qızdırıldıqda onlarda istilik enerjisi müxtəlif istiqamətlərdə eyni şəkildə yayılmadı.

Kristalın mühüm xarici nişanələri vardır, onların bəziləri aşağıdakılardır:

- kristal düzgün həndəsi formaya malikdir: müxtəlif formalı kristallar ya əyani nümayiş etdirilir, yaxud da multiproyektorla ekranda illüstrasiya olunur;*
- eyni bir maddə kristallarının üzləri arasındakı uyğun bucaqlar bərabərdir.*

Daha sonra qeyd edilir ki, kristal cisimlərdən fərqli olaraq amorf cisimlər bütün istiqamətlərdə eyni fiziki xassəyə malikdir. Amorf cisimlərə qatran və şüşəni misal göstərmək olar. Qatran parçası çəkcin zərbəsindən özünü kövrək cisim kimi apararaq qırıntılara ayrılır, lakin o, əsasən, mayeyə xas olan xassəyə malikdir. Məsələn, qabda olan qatran parçaları yavaş-yavaş qabın hər yerinə yayılaraq onun formasını alır, yəni üstə aşırılmış çəlləkdən tədricən axır və s.

Ərimə və bərkimə hadisələri müzakirə edilərkən belə proseslər zamanı cisimlərin həcmimin dəyişməsi haqqında bəzi məlumatlar verilə bilər. Təcrübələr göstərir ki, cisim əridiyi zaman onun həcmi dəyişir. Əridikdə maddələrin çoxunun həcmi böyüyür, bərkidikdə isə kiçilir. Lakin elə maddələr vardır ki, onların həcmi ərimə zamanı kiçilir, bərkidikdə isə artır. Belə maddəyə buz misal göstərmək olar. Buz əridikdə onun həcmi, demək olar, 10% kiçilir, çünki 0°C-də buzun sıxlığı $0,9 \frac{q}{sm^3}$ -a, suyun sıxlığı isə $1 \frac{q}{sm^3}$ -ə yaxın olur. Buzun və suyun fərqli xassəyə malik olmasının təbiətdə və texnikada böyük əhəmiyyəti vardır. Buzun sıxlığı suya nisbətən az olduğundan o, suyun üzərində üzür. Əgər gölün səthi buz təbəqəsi ilə örtülərsə, istilikkeçirmə qabiliyyəti pis olan bu təbəqə öz altındakı su kütləsini donma temperaturuna qədər soyumaqdan qoruyur– buz altındakı suyun temperaturu dərinlik artdıqca yüksəlir (ş.3). Buna görə də suda olan balıqlar və başqa canlılar şaxta zamanı donmur. Boruda su donarsa, buz həcmi genişləndirdiyinə görə borunu partlada bilər. Bu səbəbdən qışda boruları şaxtadan qorumaq lazımdır.



ÜMUMİLƏŞDİRMƏ VƏ NƏTİCƏ

Dərsin bu hissəsində şagirdlərin cavabları ümumiləşdirilir və onlarla birlikdə nəticə çıxarılır. Yeni biliyin əldə edilməsi müsahibə yolu ilə həyata keçirilə bilər. Müəllim:

- Kristal cisimlər nəyə deyilir?
- Amorf cisimlər nəyə deyilir?

- Monokristallar nəyə deyilir?
- Kristal və amorf cisimlər bir-birindən nə ilə fərqlənir?
- Polikristallar monokristallardan nə ilə fərqlənir?
- İzotrop və anizotropuq nədir? Onlar hansı bərk cisimlər üçün xarakterikdir?
- Ərimə nədir?
- Bərkimə və kristallaşma bir-birindən nə ilə fərqlənir?
- Maddələrin ərimə temperaturlarının müxtəlif olması nə ilə izah olunur?
- Sublimasiya nədir?

Tövsiyə. İzahatın slaydların nümayişi ilə müşayiət olunması məqsədəuyğundur.

YARADICI TƏTBİQETMƏ

Şagirdlər verilən “Sublimasiya və desublimasiya” araşdırmasını icra edirlər. Burada məqsəd bərk cismin maye halına keçmədən qaz halına keçmə prosesini və əksinə, maddənin qaz halından maye halına keçmədən bərk cismə çevrilmə prosesini aşkar etməkdir.

Lövhədə ümumi cədvəl çəkilir və şagirdlər həmin cədvəli iş vərəqinə köçürürlər.

<i>S.s</i>	<i>Araşdırma</i>	<i>Alınan nəticə</i>
1	Kolbanı spirt lampasında qızdırın və baş verən hadisəni müşahidə edin.	
2	Lampanı söndürün, kolbanı soyudun və onun daxilində nə baş verdiyini izləyin.	
Nəticənin müzakirəsi:		

Araşdırmanın müzakirəsi dərslikdə verilən suallar əsasında qurula bilər. Qruplar işlərini təqdim etdikcə müəllim onlara dərslikdə verilən, yaxud əlavə suallarla müraciət edə bilər:

- Kolbanı qızdırdıqda və sonra soyutduqda nə müşahidə etdiniz?
- Siz hansı hadisəni müşahidə etdiniz? Cavabınızı əsaslandırın.

Diferensial təlim. Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlərin aktiv iştirakını təmin etmək üçün müəllim bu tapşırığı bir qədər sadələşdirə bilər, məsələn, belə şagirdlərə araşdırmanın gedişi zamanı müşahidələrini qeyd etmək tapşırıqla bilər.

Fizika kabinetində kompüter, proyektor və Mimio studio (Promethean lövhə) olarsa, bu tapşırığı əvvəlcədən hazırlamaq və interaktiv lövhədə yerinə yetirmək dərsə şagirdlərin marağını artırma bilər.

Mövzunun “Nə öyrəndiniz” hissəsində verilmiş tapşırıq dərsboyu şagirdin öyrəndiyi əsas bilikləri müstəqil olaraq ümumiləşdirməsinə xidmət edir. Müəllim bu tapşırığı özü məqsədəuyğun şəkildə dəyişə bilər. Onlar iş vərəqinə köçürdükləri natamam cümlələri tamamlayırlar.

LAYIHƏ

Anlayış və müddəalar	Tərif
<i>kristal cisim</i>	
<i>amorf cisim</i>	
<i>monokristal</i>	
<i>polikristal</i>	
<i>izotropluq</i>	
<i>anizotropluq</i>	
<i>ərimə</i>	
<i>bərkimə</i>	
<i>ərimə temperaturu</i>	
<i>xüsusi ərimə istiliyi</i>	
<i>sublimasiya</i>	
<i>desublimasiya</i>	

Qiymətləndirmə. Mövzunun “Özünü qiymətləndirin” hissələrində verilmiş tapşırıqlar dərslərinə şagirdin öyrəndiyi əsas bilikləri müstəqil olaraq ümumiləşdirməsinə və zəif cəhətlərinin aşkarlamasına xidmət edir. Dərsin vaxtından asılı olaraq müəllim “Özünü qiymətləndirin” hissəsində verilmiş tapşırıqları sinifdə, yaxud evdə yerinə yetirməyi tapşıra bilər. Bu tapşırıqlar qiymətləndirmə aparmaq üçün zəmin yaradır. Ev tapşırığı olaraq şagirdlərə istilikvermənin növləri haqqında internetdən məlumat toplamaq və onun əsasında esse yazmaq tapşırıqları bilər.

Dərsin “Nə öyrəndiniz” mərhələsində şagirdlərə “bərk cisim” anlayış xəritəsini qurmaq tapşırığı verilə bilər.

Qiymətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Fərqləndirmə	Bərk cismi quruluş və xassəsinə görə maddənin digər aqreqat hallarından formal fərqləndirir.	Bərk cismi quruluş və xassəsinə görə maddənin digər aqreqat hallarından nümunələr gətirməklə fərqləndirir.	Bərk cismi quruluş və xassəsinə görə maddənin digər aqreqat hallarından təhlil əsasında fərqləndirir.	Bərk cismi quruluş və xassəsinə görə maddənin digər aqreqat hallarından ümumiləşmələr aparmaqla fərqləndirir.
Şərhləmə	Kristal və amorf bərk cisimlərin fiziki xassələrini formal şərhlə edir.	Kristal və amorf bərk cisimlərin fiziki xassələrini nümunələr əsasında şərhlə edir.	Kristal və amorf bərk cisimlərin fiziki xassələrini təhlil aparmaqla şərhlə edir.	Kristal və amorf bərk cisimlərin fiziki xassələrini ümumiləşmələr aparmaqla şərhlə edir.

LAYIHƏ

İzahetmə	Ərimə, bərkimə, sublimasiya və desublimasiya hadisələrinin fiziki mahiyyətini yalnız qrup fəaliyyətində izah edir.	Ərimə, bərkimə, sublimasiya və desublimasiya hadisələrinin fiziki mahiyyətini anlayaraq izah edir.	Ərimə, bərkimə, sublimasiya və desublimasiya hadisələrinin fiziki mahiyyətini nəzəri araşdırmalar əsasında izah edir.	Ərimə, bərkimə, sublimasiya və desublimasiya hadisələrinin fiziki mahiyyətini nəzəri və praktik nümunələr əsasında izah edir.
Təqdimatetmə	Bərk cismin xassəsini yalnız qrup fəaliyyətində nəzəri və təcrübi araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir.	Bərk cismin xassəsini fiziki mahiyyətini anlayaraq nəzəri və təcrübi araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir.	Bərk cismin xassəsini təhlil etməklə nəzəri və təcrübi araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir.	Bərk cismin xassəsini dəyərləndirmələr apararaq nəzəri və təcrübi araşdırır, nəticələrinə dair təqdimat edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Bərk cismin xassələrinə aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	Bərk cismin xassələrinə aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Bərk cismin xassələrinə aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Bərk cismin xassələrinə aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

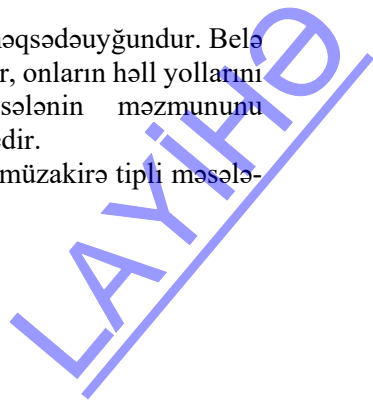
Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs: MƏSƏLƏ HƏLLİ

Alt STANDARTLAR	1.1.2. Mexaniki və istilik hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarına aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.
Təlim NƏTİCƏLƏRİ	Nyuton hərəkət qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.
DƏRSİN TİPİ	İnduktiv
İstifadə olunan İŞ FORMALARI	Bütün siniflə iş, cütlərlə iş, fərdi iş
İstifadə olunan ÜSULLAR	Beyin həmləsi, araşdırma, təhlil, təqdimat, tapşırıqvermə, analiz-sintez
Fənlərarası İNTEQRASIYA	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.2., 2.2.2., 2.2.5.
RESURS	İş vərəqi, müşahidə vərəqi, plakat, kompüter, proyektor, interaktiv lövhə ("MimioStudio" və ya "Promethean").

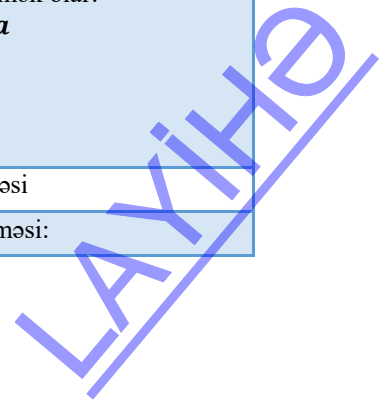
Məsələ həlli dərslərini diskussiya şəklində təşkil etmək məqsəduyğundur. Belə dərslərdə şagirdlər həll olunan məsələyə dair fikirlərini bildirir, onların həll yollarını müzakirə edirlər. Müəllim bu zaman verilən məsələnin məzmununu aydınlaşdırmağa və həll yoluna istiqamətləndirməyə kömək edir.

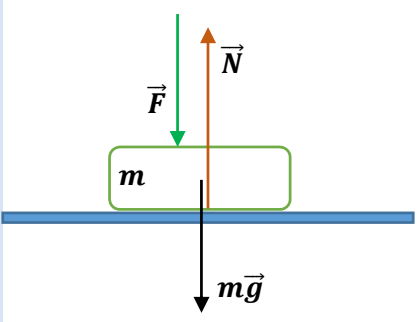
Müqayisə tipli məsələlərin həllində Venn diaqramından, müzakirə tipli məsələlərin həllində isə konseptual cədvəllərdən istifadə etmək olar.



Məsələlərin inkişafetdirici rolunu təmin etmək məqsədilə onları həll edərəkən şagirdlərə maksimum sərbəstlik verilməlidir. Dərstdə hər bir məsələnin həllini izah etməyə ehtiyac yoxdur. Eyni tipli məsələlərin həllinə dair bir nümunə göstərmək kifayətdir. Məsələ həllinin aşağıdakı mərhələlər üzrə təşkili daha məqsəduyğundur.

Məsələ mətninin öyrədilməsi	
Məsələnin mətni	Məsələ mətninə aid suallar
F qüvvəsinin təsiri altında m₁ kütləli cisim 3 m/san² təcili, m₂ kütləli cisim isə 5 m/san² təcili ilə hərəkət edir. Bu iki cisim birləşdirilərsə, onlar birlikdə həmin qüvvənin təsiri altında hansı təcillə hərəkət edər?	1. F qüvvəsinin təsiri altında m₁ kütləli cisim hansı təcillə hərəkət edir? 2. Həmin qüvvənin təsiri altında m₂ kütləli cisim hansı təcillə hərəkət edir? 3. Məsələdə nəyi təyin etmək soruşulur?
Məsələnin təhlili	
Məsələnin aid olduğu mövzuya dair suallar	1. Əvəzləyici qüvvə nədir? 2. Təcil nəyə deyilir? 3. Ətalət nəyə deyilir? 4. 1 N nəyə bərabərdir? 5. Nyutonun II qanunu necə ifadə olunur? 6. Cismin hərəkət tənliyi necə yazılır?
Məsələnin həlli	<p><i>Ətalət hesablama sistemində cismin aldığı təcil ona təsir edən qüvvələrin əvəzləyicisi ilə düz, bu cismin kütləsi ilə tərs mütənasibdir:</i></p> $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} \text{ və ya } m\vec{a} = \vec{F}.$ <p>Qanunu belə də ifadə etmək olar: <i>cismə təsir edən əvəzləyici qüvvə cismin kütləsi ilə təcilinin hasilinə bərabərdir: $\vec{F} = m\vec{a}$.</i></p> <p>F qüvvəsinin təsiri altında m₁ kütləli cisim 3 m/san² təcili, m₂ kütləli cisim isə 5 m/san² təcili ilə hərəkət edirsə:</p> $F = m_1 \cdot 3 \text{ m/san}^2$ $F = m_2 \cdot 5 \text{ m/san}^2$ <p>m₁ və m₂ kütlələri təyin olunur:</p> $m_1 = \frac{F}{3}; \quad m_2 = \frac{F}{5}$ <p>Bu iki cisim birləşdirilərsə, onların birlikdə həmin qüvvənin təsiri altında hərəkət etdiyi təcili təyin etmək olar:</p> $F = (m_1 + m_2) \cdot a$ $a = \frac{F}{m_1 + m_2}$
Məsələ şərtinin yazılması və bir sistemə gətirilməsi	
Verilən və çevirmə:	Vahidin müəyyən edilməsi:



$a_1 = 3 \text{ m/san}^2$ $a_2 = 5 \text{ m/san}^2$ <hr/> $a - ?$	$1 \frac{m}{san^2} = \frac{1N}{1kq}$
Hesablamanın aparılması	
<p>Bu iki cisim birləşdirilərsə, onlar birlikdə həmin qüvvənin təsiri altında hansı təcillə hərəkət edər?</p> $a = \frac{F}{\frac{F}{3} + \frac{F}{5}} = \frac{F}{\frac{8F}{15}} = \frac{15F}{8F} = \frac{15}{8} = 1,875 \text{ m/san}^2$ <p><i>Cavab: 1,875 m/san²</i></p>	
Məsələ mətninin öyrədilməsi	
<i>Məsələnin mətni</i>	<i>Məsələ mətninə aid suallar</i>
<p>Üfqi səth üzərində sükunətdə olan 6 kq kütləli cisimə şaquli aşağı yönələn $F = 96 \text{ N}$ qüvvə təsir edirsə, onun çəkisini təyin edin ($g = 10 \text{ m/san}^2$).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cismin vəziyyəti haqqında nə deyə bilərsiniz? 2. Cismin kütləsi nə qədərdir? 3. Cisimə neçə nyuton xarici qüvvə təsir edir və o, hansı istiqamətə yönəlmişdir? 4. Məsələdə nə təyin etmək tələb olunur?
Məsələnin təhlili	
<i>Məsələnin aid olduğu mövzuya dair suallar</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cisimə neçə qüvvə təsir edir? 2. Bu qüvvələri sxemdə necə təsvir etmək olar? 3. Cismin sükunət şərti riyazi şəkildə necə ifadə olunur? 4. Cismin çəkisini hansı düsturla təyin etmək olar?
<i>Məsələnin həlli</i>	<p><i>Cisimə təsir edən qüvvələr sxemdə təsvir olunur:</i></p>  <p><i>Cismin tarazlıq şərti proyeksiyada yazılır:</i></p> $F + mg = N \rightarrow N = F + mg.$
Məsələ şərtinin yazılması və hesablanması	
Verilir	Hesablanması

$m = 6 \text{ kq}$ $F = 96 \text{ N}$ $g = 10 \text{ m/san}^2$ <hr/> $N - ?$	$N = F + mg = 96\text{N} + 6 \text{ kq} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{san}^2} = 156\text{N}.$ Cavab: 156N
---	--

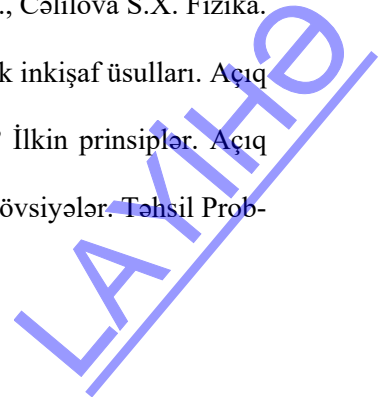
Qiyətləndirmə. Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsini müəyyən etmək olar.

M-yar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Məsələlətləmə və məsələqurma	Nyuton hərəkət qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli sadə məsələlər qurur və həll edir.	Nyuton hərəkət qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli orta çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Nyuton hərəkət qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.	Nyuton hərəkət qanununun tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli və məzmunlu yüksək çətinlik dərəcəli məsələlər qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

TÖVSIYƏ OLUNAN MƏNBƏLƏR

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 və Texnoloji. Ögretmen 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. Murquzov 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? İlk 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 Məəsisəsi 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

Tərtibçi heyət:

Müəlliflər: **Mirzəli İsmayıl oğlu Murquzov**
Rasim Rəşid oğlu Abdurazaqov
Rövşən Mirzə oğlu Əliyev

Dil redaktoru **K.Cəfərli**
Nəşriyyat redaktoru **K.Abbasova**
Texniki redaktor **Z.İsayev**
Dizayner **P.Məmmədov**
Korrektor **A.Məsimov**

Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin qrif nömrəsi:

© Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi – 2022

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 11,6. Fiziki çap vərəqi 13. Səhifə sayı: 208.
Kağız formatı 70x100 1/16. Tiraj 7000. Pulsuz. Bakı – 2022

“BAKI” nəşriyyatı
Bakı, AZ 1001, H.Seyidbəyli küç. 30

LAYIHƏ

Pulsuz

LAYIHƏ