

# Fizika

METODİK VƏSAIT

11





## AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ DÖVLƏT HİMNİ

Musiqisi *Üzeyir Hacıbəylinin*,  
sözləri *Əhməd Cavadındır*.

Azərbaycan! Azərbaycan!  
Ey qəhrəman övladın şanlı Vətəni!  
Səndən ötrü can verməyə cümlə hazırız!  
Səndən ötrü qan tökməyə cümlə qadiriz!  
Üçrəngli bayrağınla məsud yaşa!  
Minlərlə can qurban oldu!  
Sinən hər bə meydan oldu!  
Hüququndan keçən əsgər  
Hərə bir qəhrəman oldu!

Sən olasan gülüstan,  
Sənə hər an can qurban!  
Sənə min bir məhəbbət  
Sinəmdə tutmuş məkan!

Namusunu hifz etməyə,  
Bayrağını yüksəltməyə  
Cümlə gənclər müştəqdir!  
Şanlı Vətən! Şanlı Vətən!  
Azərbaycan! Azərbaycan!

# Fizika

RASİM ABDURAZAQOV  
RÖVŞƏN ƏLİYEV

11

Ümumtəhsil məktəblərinin 11-ci sinfi üçün  
Fizika fənni üzrə dərsliyin  
METODİK VƏSƏİTİ

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

B

A

K

I



N

Ə

Ş

R

Bakı – 2018

## KİTABIN İÇİNDƏKİLƏR

DƏRSLİK KOMPLEKTİ HAQQINDA .....	3
DƏRSLİK KOMPLEKTİNİN STRUKTURU .....	3
DƏRSLİYİN FƏSİLLƏR ÜZRƏ MƏZMUNU.....	11
DƏRSLİK KOMPLEKTİNİN MÖVZULAR ÜZRƏ STRUKTURU.....	14
FİZİKA FƏNN KURİKULUMU HAQQINDA .....	16
FƏNN ÜZRƏ MƏZMUN STANDARTLARININ REALLAŞDIRILMA CƏDVƏLİ.....	19
XI SİNİFDƏ FİZİKA DƏRSLƏRİNİN İLLİK PLANLAŞDIRMA NÜMUNƏSİ.....	22
FƏNLƏRƏRASI İNTEQRASIYA.....	35
ŞAĞİRD NAİLİYYƏTLƏRİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ PRİNSİPLƏRİ VƏ ÜSULLARI .....	38

### **MÖVZULAR ÜZRƏ TƏLİM MATERİALLARI İLƏ İŞ TEXNOLOGİYASININ ŞƏRHİ**

1. ELEKTROMAQNİT SAHƏSİ .....	39
KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏYƏ AİD TAPŞIRIQ NÜMUNƏLƏRİ.....	70
2. MÜXTƏLİF MÜHİTLƏRDƏ SABİT CƏRƏYAN QANUNLARI.....	73
KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏYƏ AİD TAPŞIRIQ NÜMUNƏLƏRİ.....	103
3. ELEKTROMAQNİT RƏQSLƏRİ VƏ DALĞALARI.....	106
KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏYƏ AİD TAPŞIRIQ NÜMUNƏLƏRİ.....	125
4. ATOM FİZİKASI .....	148
KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏYƏ AİD TAPŞIRIQ NÜMUNƏLƏRİ.....	157
KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏYƏ AİD TAPŞIRIQ NÜMUNƏLƏRİ.....	194
GÜNDƏLİK PLANLAŞDIRMAYA DAİR NÜMUNƏLƏR .....	198
TÖVSİYƏ OLUNAN MƏNBƏLƏR .....	206

## DƏRSLİK KOMPLEKTİ HAQQINDA

XI sinif üçün "Fizika" dərslik komplekti ümumi təhsil pilləsinin dövlət standartları və proqramları (kurikulumları) əsasında hazırlanmışdır. Dərslik komplekti fizika fənn kurikulumunda əks olunan məzmun standartları və təlim nəticələrinə, təlim prosesinin təşkili qaydalarına, eləcə də qiymətləndirmə konsepsiyasına uyğundur.

Dərslik komplektində fizika fənni üzrə təhsil proqramında (kurikulumunda) nəzərdə tutulmuş bütün məzmun standartları reallaşdırılmış, faktların dəqiqliyi, əyaniyyəti, müasirliyi, dil-üslub və qrammatik qaydaların gözlənilməsi ön plana çəkilmişdir. Təlim materiallarında varislik, sadədən mürəkkəbə, məntiqi və xronoloji ardıcılıq nəzərə alınmışdır. Dərslikdə öz əksini tapmış təlim materiallarının yaş səviyyəsinə uyğun, sadə dildə, lakonik olmasına çalışılmışdır. Dərslikdən növbəti illərdə də istifadə ediləcəyindən şagirdlərin verilmiş tapşırıqları dəftərdə işləməsi nəzərdə tutulur.

Dərsliyə XI sinfin buraxılış olduğunu nəzərə alaraq xüsusi bloklar əlavə edilmişdir. Bu təlim materialları şagirdlərə əvvəlki biliklərin yada salınması və orta ümumi təhsil pilləsini yekunlaşdırarkən ümumiləşdirmələrin aparılmasına yardım edir.

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

Dərslikdə təlim materialları 4 fəsildə qruplaşdırılmışdır:

I fəsil. **Elektromaqnit sahəsi**

II fəsil. **Müxtəlif mühitlərdə sabit cərəyan qanunları**

III fəsil. **Elektromaqnit rəqsləri və dalğaları**

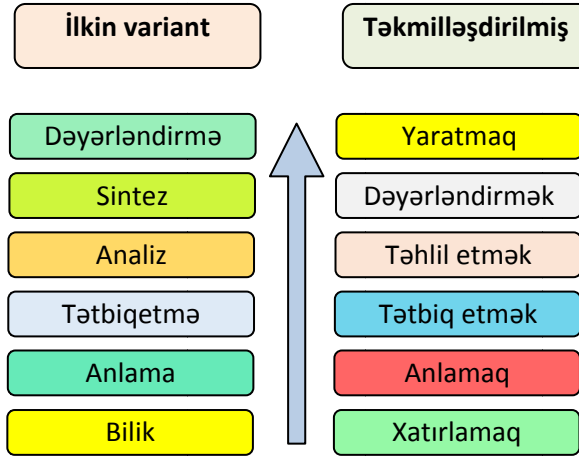
IV fəsil. **Atom fizikası**

## TƏLİM PROSESİNİN DƏRSLİKDƏ ƏKS OLUNAN METODOLOJİ MƏRHƏLƏLƏRİ (7E MODELİ)

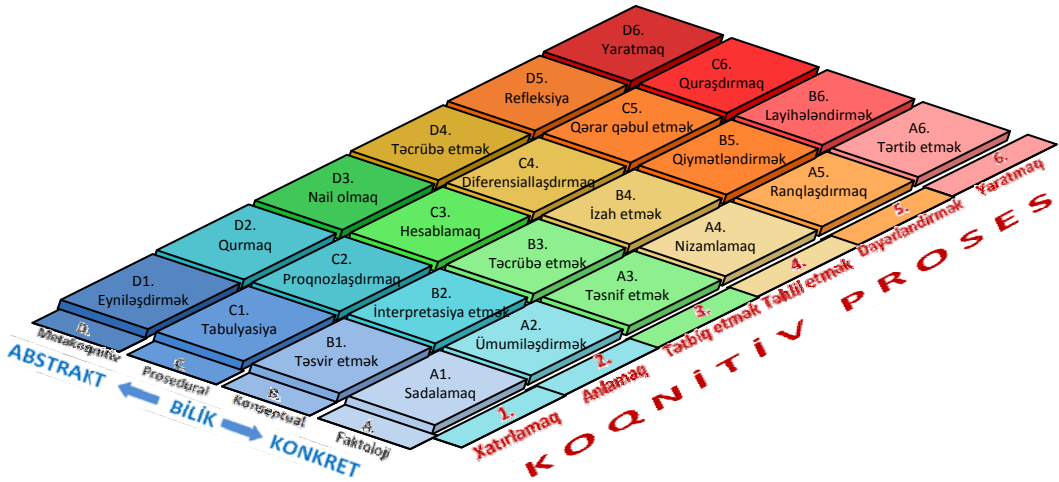
### Blum taksonomiyası və təbiət fənlərinin tədrisində 7E modeli

Təlim məqsədlərinin taksonomiyasının ilkin variantı 1956-cı ildə təlim üsulları üzrə Amerika psixoloqu Bencamin Blum tərəfindən təklif edilmişdir. 2001-ci ildə isə alimin davamçıları olan L.Anderson və D.Kratvol Blum taksonomiyasını təkmilləşdirərək onun yeni versiyasını təklif etmişlər.

### Koqnitiv prosesin taksonomiyasında aparılmış təkmilləşdirmə



Müasir taksonomiyaya əsasən təlim məqsədləri iyerarxiyası ikiölçülüdür: bilik (4 səviyyə – faktoloji, konseptual, prosedural və metakoqnitiv) və koqnitiv proses (6 səviyyə).

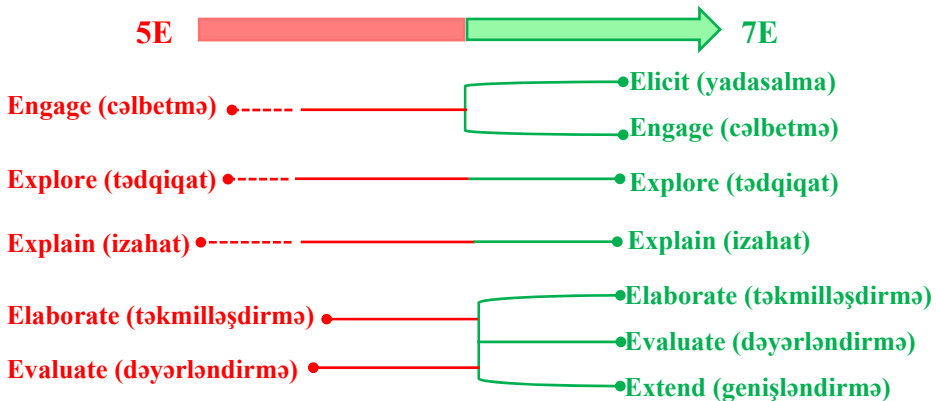


## Təbiət fənlərinin təlimində daha mükəmməl olan 7E modeli

Təbiət fənlərinin tədrisinin müasir 7E (*Elicit – Engage – Explore – Explain – Elaborate – Evaluate – Extend*) modeli 5E modelinin təkmilləşdirilmiş variantıdır. Təbiət Elmləri Müəllimlərinin Milli Assosiasiyası (*NSTA – www.nsta.org*) tərəfindən tövsiyə olunmuş yeni 5E modelinin bəzi çatışmazlıqlarının aradan qaldırılması nəticəsində yaradılmışdır.

Blum taksonomiyasının ilk variantına əsaslanan 5E modeli ötən əsrin sonlarında Amerika məktəblərində geniş tətbiq edilməyə başlanmışdı. 5E modeli 1997-ci ildə məşhur amerikalı pedaqoq, professor Rocer Baybi (*Rodger W. Bybee*) tərəfindən təklif edilmişdir. 5E modeli beşmərhələli konstruktiv təlim modelidir (təlim dövrüdür): Engage (cəlbətmə), Explore (tədqiqat), Explain (izahat), Elaborate (təkmilləşdirmə) və Evaluate (dəyərləndirmə). Bu mərhələlər şagirdlərin əvvəlki biliklərinin səfərbər edilməsinə, öz ideyalarını “kəşflər” və fəaliyyət əsaslı təlim vasitəsi ilə əlaqələndirməsinə, intuitiv olaraq çox çətin kəşf edilən anlayışların təqdim edilməsinə, biliklərin praktik tətbiqinə əsasən təlim imkanı yaradılmasına yönəlmişdir.

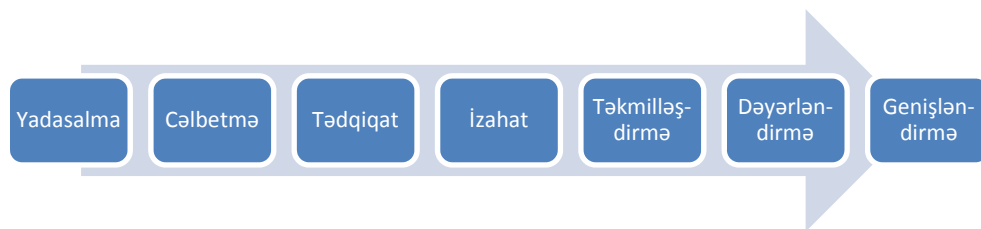
Psixoloqlar tərəfindən 5E modelinin tətbiqinin geniş təhlili bu modelin də bəzi çatışmazlıqlarını üzə çıxardı və hazırda təhsildə qabaqcıl ölkələrdən (Sinqapur, Çin, Finlandiya, Kanada, İngiltərə və s.) heç biri bu modeldən istifadə etmir. 2001-ci ildə L.Anderson və D.Kratvol tərəfindən Blum taksonomiyası təkmilləşdirildikdən dərhal sonra 5E modelində aşkar olunan çatışmazlıqlar yeni taksonomiyaya uyğunlaşdırılaraq 7E modeli yaradıldı. 5E modelindən fərqli olaraq hazırda geniş tətbiq olunan 7E modelinə təlim prosesinin çox mühüm iki mərhələsi əlavə edilmişdir: ilkin mərhələ olaraq *yadasalma* və son mərhələ olaraq *genişləndirmə*. Tədqiqatlar göstərdi ki, bu modellə təhsil alan şagirdlərdə konseptual düşüncə, vərdişlərin inkişafı, həmçinin təbiət fənlərinə böyük maraqla formalaşdırmaq mümkün olmuşdur. 5E modelinin 7E modelinə çevrilməsi aşağıdakı sxemdə göstərilir:



Cəlbetmə mərhələsi iki mərhələyə ayrılır: yadasalma və cəlbetmə (maraqoyatma). Əlavə olunan mərhələ əvvəlki bilikləri yada salmaq, aşkar olmayan bilikləri aktivləşdirərək yeni biliklərin əldə edilməsində əvvəlki biliklərə əsaslanmağı nəzərdə tutur.

Təkmilləşdirmə və dəyərləndirmə mərhələləri isə üç addıma bölünür: təkmilləşdirmə, dəyərləndirmə və genişləndirmə. Dəyərləndirmədən sonra gələn genişləndirmə mərhələsi təzəcə qazanılmış bilik və bacarıqları yeni situasiyalara keçirməyi nəzərdə tutur.

Beləliklə, 7E təlim modelinin – təlim tsiklinin reallaşdırılma ardıcılığını sxematik olaraq belə təsvir etmək olar:





## 7E MODELİNİN ÜSUL VƏ VASİTƏLƏRİ

Təlimatlar Təbiət Elmləri Müəllimlərinin Milli Assosiasiyası (NSTA – [www.nsta.org](http://www.nsta.org)) tərəfindən tövsiyə olunmuşdur.

Mərhələnin adı	Mərhələnin məqsədi və təsviri	İstifadə oluna bilən təlim strategiyaları və tövsiyələr
<b>1. Elicit – Yadasalma</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yeni biliklərin ötürülməsini asanlaşdırmaq üçün əvvəl qazanılmış bilik və anlayışları yada salmaq, diqqəti onlara yönəltmək.</li> <li>Yeni bilikləri əvvəlki biliklər üzərində qurmaq.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>BİBÖ cədvəlinin “Bilirik” sütunu.</li> <li>Düşün – yoldaşınla müzakirə et – fikrini bölüş (<i>Think-Pair-Share</i>).</li> <li><i>1-hər bir şagird verilmiş materiallarla tanış olur, müəllimin təqdim etdiyi sual və tapşırıq ətrafında fərdi düşünür; 2-parta yoldaşı ilə müzakirə edir; 3-fikirlərini siniflə bölüşür.</i></li> <li>Oxu materialı, kuizlər, test tapşırıqları, svetofor və s.</li> </ul>
<b>2. Engage – Cəlbətmə (Maraqoyatma)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Şagirdlərin fikirlərini mövzuya cəlb etmək.</li> <li>Bir neçə seçilmiş şagirdin deyil, sinifdəki bütün şagirdlərin ünsiyyəti üçün şərait yaratmaq.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Şagirdlərə açıq-qapalı suallarla müraciət etmək.</li> <li>Sualları cavablandırmaq üçün “Düşün – yoldaşınla müzakirə et – fikrini bölüş” strategiyası vasitəsilə ümumi söhbət imkanı yaratmaq.</li> <li>Müəllim tərəfindən şagirdləri müşahidə etmək.</li> <li>“Tilov” üsulu (məsələn: tarixi faktlar, analogiyalar, KİV-dən nümunələr, problemlər və s.) vasitəsilə cəlbətmə.</li> <li>Məzmun və anlayışlarla bağlı vizual materialların təqdim edilməsi.</li> <li>Şagirdlərə bir neçə fəaliyyət tapşırıqlarından birini seçmək təklifi.</li> <li>Şagirdlər ilkin biliklərini nümayiş etdirmək üçün kiçik tapşırıqlar yerinə yetirirlər.</li> <li>“Texnologiya ilə təkbətək”: məsələn, qrafik kalkulyator, interaktiv lövhə, veb sayt və s. texnologiyalardan istifadə etmək.</li> </ul>
<b>3. Explore – Tədqiqat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eksperimental və ya nəzəri (məsələn həlli) tədqiqat aparmaq.</li> <li>Müşahidə aparmaq.</li> <li>Verilənləri və kəmiyyətləri qeyd etmək.</li> <li>Qrafik və diaqramlar qurmaq.</li> <li>İşin yekununu şərh etmək və nəticə çıxarmaq.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Şagirdlərə açıq-qapalı sualların verilməsi.</li> <li>Şagirdlərin verilənləri şərh və təhlil etməsi.</li> <li>Şagirdlərdən nümayiş edilən təcrübələrin nəticələrinə aid proqnozların soruşulması.</li> <li>Şagirdlərin sual verməsi.</li> <li>Təcrübə və araşdırma zamanı verilənlərin toplanması.</li> <li>Qrupların fəaliyyət tapşırıqlarını yerinə yetirməsi.</li> <li>Tədqiqatı sona çatdırmaq üçün “ziqzaq” üsulu ilə materialın mənimsənilməsi.</li> <li>Şagirdlərin diaqram və qrafik qurmaları.</li> </ul>
<b>4. Explain – İzahat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yazılı və şifahi ünsiyyət qurmaq.</li> <li>Poster hazırlamaq.</li> <li>Təqdimat etmək.</li> <li>Yekunlaşdırmaq və nəticə çıxarmaq.</li> <li>Əsaslandırmaq.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>İzahatın və problem həllinin təşkil edilməsi.</li> <li>Fikirlərin təsdiqi üçün arqumentlərin müəyyən edilməsi.</li> <li>İzahatların qeyd edilməsi: <i>təcrübə zamanı nə müşahidə etdiniz? Bu hadisə niyə baş verdi? Təcrübənin nəticəsi hər zaman eyni olacaqmı?</i></li> <li>Təcrübənin nəticələrinin yazılı və şifahi şərh.</li> <li>Qeydlər və refleksiya jurnalı.</li> <li>İcmal və yekun nəticələr daxil olan layihələr</li> <li>Məlumatın qəbul edilməsi, dəyərləndirilməsi və</li> </ul>

		ötürülməsi. • Yeni informasiyaların verilməsi.
<b>5. Elaborate – Təkmilləşdirmə</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bir anlayışdan digərinə keçid</li> <li>• Bir mövzudan digərinə keçid</li> <li>• Qazanılan biliklərin müxtəlif situasiyalara tətbiqi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Təcrübələrlə bağlı sualların və yeni biliklərin tətbiqini tələb edən dəyərləndirmələr.</li> <li>• Nəticələrin real həyati situasiyalara tətbiq olunması.</li> <li>• Tapşırıqlar vasitəsilə yeni məlumatların təkmilləşdirilməsi.</li> </ul>
<b>6. Evaluate – Dəyərləndirmə</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formativ</li> <li>• Summativ</li> <li>• İnfomal</li> <li>• Formal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fəaliyyət tapşırıqlarının icrası zamanı şagirdlərin və müəllimin şərtləri.</li> <li>• Refleksiya (<i>Ticket-Out-The-Door strategiyası</i>)</li> </ul> <p>Şagirdlərə belə suallar verilir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bu gün nələri öyrəndiniz?</li> <li>– Hansı məsələlər sizin üçün aydın olmadı?</li> <li>– Bugünkü dərsin 3 əsas məqamını qeyd edin.</li> <li>– Bugünkü dərsin əsas mənasını 2-3 cümlə ilə şərh edin.</li> <li>– Mən (müəllim) sizə mövzunu anlamaqda hansı köməkliklər göstərə bildim?</li> <li>– Mövzu ilə bağlı xoşunuza gələn 2 məqamı qeyd edin.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rubriklər.</li> </ul>
<b>7. Extend – Genişləndirmə</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yeni biliklərin müxtəlif fərqli situasiyalara tətbiqi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Şagirdlər öyrəndiklərini tətbiq edərək biləcəkləri məsələlər qururlar.</li> <li>• Şagirdlər yeni əldə etdikləri biliklərdən istifadə edərək həyati situasiyalara aid məsələlər həll edirlər.</li> <li>• Elmin xüsusi sahələrinə aid elmi-publisistik ədəbiyyatla tanışlıq.</li> <li>• Mövzuda əldə edilən bacarıqların müxtəlif sahələrə aid məsələlərə tətbiq edilməsi.</li> </ul>

# HƏR BİR MÖVZU ÜZRƏ TƏLİM MATERİALLARININ XARAKTERİNƏ GÖRƏ QRUPLAŞDIRILMASI

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

**A Yadasalma:** keçdiklərinizi xatırlayın (fəndaxili əlaqə). Mövzuya dair 6, 7, 8, 9 və 10-cu sınıflərdə keçilənləri şagirdlərin yadına salmaqla fəndaxili əlaqə yaradılır.

**B Cəlbətmə:** maraqlatma (motivasiya). Mövzuya maraqlatmaq üçün müxtəlif situasiya və hadisələr təsvir edilir, suallarla yekunlaşır. Verilən suallar əvvəllər qazanılmış biliklərə əsaslanır və şagirdləri aktiv fəaliyyətə cəlb etməyi nəzərdə tutur.

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

**D İzahat: məlumat mübadiləsi və müzakirə.** 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.

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

**F Təkmilləşdirmə və dəyərləndirmə: yaradıcı tətbiqetmə.**

**F.1. Məsələ həlli və ya praktik təcrübə – araşdırma.** Mövzuda öyrənilənləri möhkəmləndirmək üçün verilən tapşırıqlar.

**F.2. Həyatla əlaqələndirin.** Mövzuda öyrənilənləri gündəlik həyatda rastlaşa biləcəkləri hadisələrin elmi əsaslarını izah etmək və onlara münasibət bildirmək məqsədi ilə verilən nəzəri və praktik tapşırıqlar.

**F.3. Özünü qiymətləndirin:** şagird burada verilən cədvəldəki suallara iş vərəqində cavab yazır. Sonra bu cavablar dərslikdəki mətnlə yoxlanılır və cavabının doğruluq dərəcəsinə görə "zəif", "orta" və ya "yaxşı" xanalarının birində "+" və ya "-" işarəsi qoyur. Əgər cədvəldə məsələ verilərsə, o həll edilir, cavab yazılır. Sonra həll prosesindəki düsturlar dərsdə öyrəndikləri düsturlarla müqayisə olunur və verilən cavabla yoxlanılır. Sonda həmin məsələ də üç dərəcədən biri ilə qiymətləndirilir.

**G nişləndirmə: nə öyrəndiniz?** Mövzuda əldə olunan yeni məlumatları ümumiləşdirməyə və genişləndirməyə xidmət edir. Dərsdə öyrənilən yeni anlayışlardan istifadə etməklə mövzunun xülasəsi esse yazmaq, təriflərini vermək, düsturları yazmaq və onların qısa izahının verilməsi nəzərdə tutulur.

**Layihə.** Evdə yerinə yetirilməsi nəzərdə tutulur. Bu layihələr nəzəri və ya eksperimental xarakter daşıyır, onu yerinə yetirmək üçün müxtəlif mənbələrdən istifadə edilə bilər.

## DƏRSLİYİN FƏSİLLƏR ÜZRƏ MƏZMUNU

**“Elektromaqnit sahəsi”** fəslinin materialları VI, VIII, IX və X sinif fizika kursu ilə fəndaxili əlaqə əsasında öyrənilir. Bu fəsildə təlim materialları VI sinifdə “materiya, maddə və fiziki sahə”, VIII sinifdə “elektrik yükü, elektrik sahəsi” və “elektrik cərəyanı”, IX sinifdə “maqnit sahəsi”, X sinifdə “qravitasiya sahəsi” fəsilələrinin materialları əsasında fəndaxili əlaqəni təmin etməklə, “təlimə sinergetik yanaşma”, “uyğunluq”, “əyanilik”, “elmilik” didaktik prinsiplərinə müvafiq yazılmışdır. Şagirdlər dərslikdə verilən böyük miqdarda araşdırmaların müstəqil icrası əsasında “maqnit sahəsi”, “elektrik sahəsi”, “cərəyan şiddəti”, “gərginlik”, “müqavimət”, “cərəyan mənbəyi”, “elektrik sahə intensivliyi”, “elektrostatik induksiya”, “bircins elektrik sahəsinin işi”, “Kulon qanunu”, “yüklü zərrəciyin maqnit sahəsində hərəkəti”, “maqnit sahəsinin cərəyanlı naqilə təsiri”, “elektromaqnit induksiya hadisəsi” və s. kimi məlum anlayışlara dair biliklərini genişləndirir, “kondensatorların ardıcıl və paralel birləşdirilməsi”, “kondensatorların elektrik sahəsinin enerjisi”, “elektrik sahəsinin potensialı”, “elektromaqnit sahəsi”, “elektrostatik induksiya”, “elektromaqnit induksiya hadisəsi” kimi yeni anlayışlarla tanış olurlar. Burada IX sinif fizika kursu ilə fəndaxili əlaqə və analogiya prinsipləri gözlənilməklə “Lorens qüvvəsi” və “Amper qüvvəsi” verilir. Şagirdlər “elektroskop”, “elektrometr”, “kondensator”, “elektrofor maşını”, “ampermetr”, “voltmetr” kimi cihazların iş prinsipi ilə nəzəri və praktik tanış olur, onlardan çoxsaylı araşdırmalarda istifadə edilir.

**“Müxtəlif mühitlərdə sabit cərəyan qanunları”** fəslində şagirdlərin VIII sinifdə tanış olduqları “elektrik cərəyanı” və IX sinifdə eyniadlı fəslin anlayışlarına dair biliklərinin genişləndirilməsi və tamamlanması nəzərdə tutulmuşdur. Burada şagirdlər fundamental fiziki nəzəriyyələrdən biri olan “klassik elektron nəzəriyyəsi”nin elementləri ilə keyfiyyətə tanış olurlar. Onlar IX sinifdə müxtəlif mühitlərdə – metal naqillərin, mayələrin, vakuüm və qazların, yarımkeçirici maddələrin elektrik keçiriciliyinin mexanizmini klassik elektron nəzəriyyəsi əsasında öyrəndiklərini nəzəri və praktik genişləndirirlər. Şagirdlər “elektrolitik dissosiasiya”, “termoelektron emissiya”, “məxsusi keçiricilik”, “aşqar keçiricilik”, “elektron və dəşik keçiricilik”, “müstəqil qaz boşalması”, “qeyri-müstəqil qaz boşalması” və bu kimi məlum anlayışlara dair biliklərini tamamlayır və bu hadisələri eksperimental araşdırmalarda müşahidə edirlər. Şagirdlər bu fəsildə “ifrat keçiricilik”, “gərginlik düşküsi”, “vakuüm diodunun volt-ampere xarakteristikası (VAX-1)”, “elektron dəstəsi və onun xassəsi”, “qaz boşalmasının VAX-1”, “Faradey sabiti” kimi yeni anlayışları öyrənirlər. Onlar öyrənirlər ki, mühitlərin müxtəlifliyi onların elektrik keçiriciliyinin müxtəlifliyində də özünü göstərir – elektrik cərəyanının əsas yükdaşıyıcılarının metal naqillərdə sərbəst elektronlar, mayələrdə müsbət və mənfi ion-

lar, qazlarda sərbəst elektron və ionlar (müsbət və mənfi), vakuumda elektronlar, yarımqeçiricilərdə elektron və dəşiklər olduğu maraqlı araşdırmalarla aşkarlanır. Təlim materialları “elmilik”, “əyanilik”, “varislik”, “analogiya”, “inteqrativlik” və “təlimə sinergetik yanaşma” didaktik prinsipləri əsasında seçilmişdir. Şagirdlər bu bölmədə tibbi diaqnostikada istifadə olunan müasir fiziki cihazlardan biri – “ifrat-keçirici kvant interferometr” cihazı olan insan beyninin maqnitosefalografiya texnologiyası haqqında məlumat alırlar. Onlar ommetr, rentgen borusu, yarımqeçirici diod, tranzistor kimi cihazlarla praktik olaraq tanış olur və iş prinsipini öyrənirlər. Şagirdlər uyğun təlim materialları ilə tanış olduqca onun böyük elmi-praktik əhəmiyyət kəsb etdiyini anlayır, müasir mikroelektron texnologiyalarının yaradılmasının elmi əsaslarına dair təsəvvürlər əldə etmiş olurlar. Bu baxımdan atmosferdə müstəqil qaz boşalmaları və yarımqeçiricilərin tətbiqlərinə həsr edilən tətbiqi dərs materiallarının verilməsi mühüm əhəmiyyətə malikdir.

**“Elektromaqnit rəqsləri və dalğaları”** fəslində verilən dərs materiallarında şagirdlər “sərbəst elektromaqnit rəqsləri”, “elektromaqnit rəqslərinin periodu və rəqs fazası”, “elektromaqnit rəqslərində enerji çevrilmələri” və “məcburi elektromaqnit rəqsləri: dəyişən cərəyan”, “dəyişən cərəyan dövrəsi üçün Om qanunu”, “elektromaqnit dalğaları. elektromaqnit dalğaları şkalası”, “işığın elektromaqnit təbiəti. işığın dispersiyası”, “işığın interferensiyası”, “işığın difraksiyası”, “işığın polyarlaşması” kimi mühüm anlayış və qanunları öyrənir, onları maraqlı təcrübələr qoymaqla aşkarlayırlar. Tədris vahidinin bütün mövzuları eksperimental araşdırmalarla təmin olunmaqla yanaşı, həmin mövzulara dair məsələlərlə zənginləşdirilmişdir. Tədris vahidinə praktik əhəmiyyət kəsb edən üç mövzu – “Rezistor, kondensator və sarğac qoşulmuş dəyişən cərəyan dövrləri”, “Elektrik enerjisinin ötürülməsi. Transformator”, “Radiodalğalar. Radiorabitənin prinsipləri” mövzuları daxil edilmişdir. Onlar haqqında verilən nəzəri və praktik materiallar “elmilik”, “uyğunluq”, “varislik”, “əyanilik”, “inteqrativlik” didaktik prinsipləri əsasında seçilmişdir.

**“Atom fizikası”** fəslində verilən materiallar, əsasən, “elmilik”, “əyanilik” və “ardıcılıq” didaktik prinsipləri əsasında seçilərək maddənin mürəkkəb əlaqəli sistem olduğu öz əksini tapmışdır. Şagirdlər uyğun dərs materiallarını öyrənməklə “Rezerfordun planetar modeli”, “Bor postulatları”, “radiasiya”, “radioaktiv şüalanma”, “radioaktiv çevrilmə”, “radioaktiv yerdəyişmə”, “nüvənin yük ədədi”, “nuklon”, “rabitə enerjisi”, “kütlə defekti”, “yarımçevrilmə periodu”, “zəncirvari reaksiya”, “zərrəciklə bombardman”, “idarə olunan nüvə reaksiyası”, “nüvə reaktoru”, “enerji ilə kütlə arasında əlaqə” və s. anlayışları təkrar edir və “Plank fərziyyəsi”, “Eynşteyn nəzəriyyəsi”, “fotonun (kvantın) xassələri”, “fotoeffektin nəzəriyyəsi”, “Kompton effekti”, “De Broyl dalğaları”, “atomun enerji səviyyələri”, “lüminessent şüalanma”, “lazer şüalanması”, “izotoplar”, “ $\alpha$ -şüalanma,  $\beta$ -şüalanma,  $\gamma$ -şüalanma”, “radioaktiv çevrilmə qanununu”, “nüvə reaksiyası”, “nüvə reaksiyasının xarakteri və enerjinin saxlanması qanunu”, “nüvə reaksiyalarında kütlə və yük ədədi saxlanılır”, “uran nüvəsinin bölünməsi”, “zəncirvari nüvə

reaksiyası”, “elementar zərrəciklər”, “fundamental qarşılıqlı təsirlər”, “elektromaqnit qarşılıqlı təsiri”, “Heyger sayğacı”, “Vilson kamerası” kimi yeni anlayış, qanunlar və hadisələri öyrənirlər. Çalışmalarda verilən tapşırıqları icra etməklə şagirdlər nüvə çevrilmə və nüvə sintez reaksiyaları zamanı ayrılan enerjinin hesablanması texnologiyasına yiyələnir, bu reaksiyaların idarə olunması sahəsində dünya alimlərinin fədakarlıqları haqqındakı tarixi-elmi materialları öyrənirlər. Sonda həyati- praktik əhəmiyyəti olan “Kompton effekti və De Broyl dalğaları”, “şüalanmanın növləri və onların tətbiqləri” və “fizika və müasir həyat” mövzusunda təqdimat dərslərinin quruluş və məzmununu əks etdirən dərslərin materialları verilmişdir.

## DƏRSLİK KOMPLEKTİNİN MÖVZULAR ÜZRƏ STRUKTURU

FƏSİL	MÖVZU
<b>1. Elektromaqnit sahəsi</b>	<p>1.1. Elektrik yükü. Elektromaqnit sahəsi.                      1.2. Elektrostatik sahə. Elektrostatik sahənin intensivliyi.                      1.3. Bircins elektrik sahəsinin işi. Potensial. Gərginlik.                      1.4. Kondensator. Elektrik tutumu.                      1.5. Kondensatorların birləşdirilməsi.                      1.6. Yüklü zərrəciyin maqnit sahəsində hərəkəti. Lorens qüvvəsi.                      1.7. Maqnit sahəsinin cərəyanlı naqilə təsiri. Amper qüvvəsi.                      1.8. Maqnit seli. Elektromaqnit induksiyası hadisəsi.                      1.9. Elektromaqnit induksiyası qanunu. Maqnit sahəsində hərəkət edən naqillərdə induksiya elektrik hərəkət qüvvəsi.                      1.10. Öz-özünə induksiya EQ. Maqnit sahəsinin enerjisi.</p>
<b>2. Müxtəlif mühitlərdə sabit cərəyan qanunları</b>	<p>2.1. Metalların elektrik keçiriciliyinin elektron nəzəriyyəsinin elementləri.                      2.2. Dövrə hissəsi üçün Om qanunu. Müqavimət. İfrat keçiricilik.                      2.3. Elektrik hərəkət qüvvəsi. Tam dövrə üçün Om qanunu.                      2.4. Vakuumda elektrik cərəyanı.                      2.5. Qazlarda elektrik cərəyanı.                      2.6. Elektrolit məhlullarında elektrik cərəyanı. Elektroliz qanunu.                      2.7. Yarımqeçiricilərdə elektrik cərəyanı.                      2.8. Yarımqeçirici diod. Tranzistor.                      2.9. Yarımqeçirici qurğular: onların elm, texnika və istehsalatda tətbiqi (<i>təqdimat dərsləri</i>).</p>



FƏSİL	MÖVZU
<p data-bbox="151 498 486 596"><b>3. Elektromaqnit rəqsləri və dalğaları</b></p>	<p data-bbox="571 220 1079 866">           3.1. Sərbəst elektromaqnit rəqsləri.            3.2. Elektromaqnit rəqslərində enerji çevrilmələri (<i>təqdimat dərsləri</i>).            3.3. Məcburi elektromaqnit rəqsləri: dəyişən cərəyan.            3.4. Rezistor, kondensator və sarğac qoşulmuş dəyişən cərəyan dövrləri.            3.5. Aktiv, induktiv və tutum müqavimətlərinin ardıcıl birləşdirildiyi dəyişən cərəyan dövrəsi üçün Om qanunu.            3.6. Elektrik enerjisinin ötürülməsi. Transformator.            3.7. Elektromaqnit dalğaları.            3.8. Elektromaqnit dalğasının enerjisi. Elektromaqnit dalğaları şkalası (<i>təqdimat dərsləri</i>).            3.9. Radiorabitənin prinsipləri.            3.10. İşığın dalğa təbiəti. İşığın dispersiyası.            3.11. Dalğaların interferensiyası. İşığın interferensiyası.            3.12. Dalğaların difraksiyası. İşığın difraksiyası.            3.13. İşığın polyarlaşması.         </p>
<p data-bbox="151 1233 486 1295"><b>4. Atom fizikası</b></p>	<p data-bbox="571 924 1079 1603">           4.1. Elektromaqnit şüalanmasının kvant təbiəti. Foton.            4.2. Fotoeffekt. Fotoeffekt nəzəriyyəsi.            4.3. Kompton effekti və De Broyl dalğaları. (<i>təqdimat dərsləri</i>).            4.4. Atomun quruluşu haqqında Borun kvant postulatları. Atomun enerji səviyyələri.            4.5. Şüalanmanın növləri və onların tətbiqləri (<i>təqdimat dərsləri</i>).            4.6. Atom nüvəsi. Atom nüvəsinin quruluşu.            4.7. Nüvənin rabitə enerjisi.            4.8. Radioaktivlik. Nüvələrin radioaktiv çevrilməsi.            4.9. Radioaktiv çevrilmə qanunu.            4.10. Nüvə reaksiyası.            4.11. Uran nüvəsinin bölünməsi. Zəncirvari nüvə reaksiyası.            4.12. İstilik nüvə reaksiyası.            4.13. Elementar zərrəciklər və onların qeydə alınma üsulları.            4.14. Fizika və müasir həyat (<i>təqdimat dərsləri</i>).         </p>

## FİZİKA FƏNNİ KURİKULUMU HAQQINDA

Fizika fənni üzrə təhsil proqramı (kurikulumu) dərslik və dərs vəsaitlərinin, metodik göstəriş, tədris materiallarının planlaşdırılması, təlim üsullarının müəyyənləşdirilməsi 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, şəxsiyyətyönümlülük 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 həyatı 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 həyatı 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 nəticəyönümlülüğü 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 (kurikuluma) 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.

## XI sinif üzrə məzmun standartları

### XI sinfin sonunda şagird:

- elektromaqnit, atom, nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarını izah edir, onlara aid məsələlər qurur;
- zərrəciklərin hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqələri şərh edir;
- maddə və sahə hissəciklərinin qarşılıqlı çevrilməsini şərh edir, onlara aid məsələlər qurur və həll edir;
- maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrini izah edir, onlara aid məsələlər qurur, həll edir;
- əlaqəli sistemlərdə qarşılıqlı təsirin xüsusiyyətlərini şərh edir və onlara aid məsələlər həll edir;
- elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinə aid qanun və qanunauyğunluqları təcrübədə yoxlayır, fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir;
- texniki qurğuların müasir həyatda roluna, onların inkişafının fizika elminin verdiyi töhfələrə dair referatlar hazırlayır.

### 1. Fiziki hadisələr, qanunauyğunluqlar, qanunlar.

1.1. *Fiziki hadisələrə dair bilik və bacarıqlar nümayiş etdirir.*

1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir.

1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.

1.1.3. Yüklü zərrəciklərin, atom və nüvədaxili zərrəciklərin hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasında əlaqəni şərh edir.

1.1.4. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.

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

2.1. *Materiyanın formalarına dair bilik və bacarıqlar nümayiş etdirir.*

2.1.1. Maddə və sahə zərrəciklərinin qarşılıqlı çevrilməsini şərh edir.

2.1.2. Maddə və sahə zərrəciklərinin qarşılıqlı çevrilmələrinə dair müxtəlif tipli məsələlər qurur və həll edir.

2.1.3. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrini və xassələrini zərrəciklərin təbiəti ilə izah edir.

2.1.4. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrində zərrəciklərin rolu 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 (elektromaqnit, güclü və zəif) qarşılıqlı təsirin xüsusiyyətlərini şərh edir.

2.2.2. Əlaqəli sistemlərdə (elektromaqnit, güclü və zəif) qarşılıqlı təsirin xüsusiyyətlərinə dair məsələlər qurur və həll edir.

### **3. Eksperimental fizika və müasir həyat.**

*3.1. Təcrübələr aparır, nəticələri təqdim edir.*

3.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinə dair qanun və qanunauyğunluqları təcrübələrlə yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.

3.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.

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

3.2.1. Texniki qurğuların müasir həyatda rolunu dəyərləndirir və müxtəlif məzmunlu referatlar hazırlayır

3.2.2. Müasir texnikanın inkişafında fizika elminin roluna dair tədqiqatlar aparır və referatlar hazırlayır.

## FƏNN ÜZRƏ MƏZMUN STANDARTLARININ REALLAŞDIRILMA CƏDVƏLİ

Cədvəldə fizika fənn kurikulumunda əks olunan alt standartların bir tədris ili ərzində dərslər üzrə reallaşdırılması təsvir edilmişdir. Dərslər dərslikdəki mövzuları əhatə etməklə öyrədic, inkişafetdirici, təkmilləşdirici, qiymətləndirici, ümumiləşdirici, məsələ həlli, fizikadan məktəb eksperimenti, təqdimatların müzakirəsi və bu kimi müxtəlif formalardan ibarət ola bilər. İllik dərs planı həftədə 2 saat olmaqla ildə 34 həftəyə və ya 68 saata nəzərdə tutulmuşdur.

DƏRS VƏ MÖVZULAR		Dərslərdə mövzuların №-si	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. Elektromaqnit sahəsi	1. Elektrik yükü. Elektromaqnit sahəsi	1.1	+	+												1	
	2. Elektrostatik sahə. Elektrostatik sahənin intensivliyi	1.2	+	+	+							+				1	
	3. Bircins elektrik sahəsinin işi. Potensial. Gərginlik	1.3	+	+												1	
	4. Kondensator. Elektrik tutumu	1.4	+	+												1	
	5. Kondensatorların birləşdirilməsi	1.5	+	+												1	
	6. Yüklü zərrəciyin maqnit sahəsində hərəkəti. Lorens qüvvəsi	1.6	+	+	+											1	
	7. Maqnit sahəsinin cərəyanlı naqılə təsiri. Amper qüvvəsi	1.7	+			+						+			+	1	
	8. Məsələ həlli	-		+												1	
	9. Maqnit seli. Elektromaqnit induksiyası hadisəsi	1.8	+	+								+				1	
	10. Elektromaqnit induksiyası qanunu. Maqnit sahəsində hərəkət edən naqillərdə induksiya elektrik hərəkət qüvvəsi	1.9	+	+												1	
	11. Öz-özünə induksiya EQ. Maqnit sahəsinin enerjisi	1.10	+	+												1	
	12. Məsələ həlli	-		+												1	
		13. Kiçik summativ qiymətləndirmə –1													1		
2. Müxtəlif mühtlərdə sabit cərəyan qanunları	14. Metalların elektrik keçiriciliyinin elektron nəzəriyyəsinin elementləri	2.1	+	+								+				1	
	15. Dövrə hissəsi üçün Om qanunu. Müqavimət. İfrat keçiricilik	2.2	+	+								+				1	
	16. Elektrik hərəkət qüvvəsi. Tam dövrə üçün Om qanunu	2.3	+	+								+				1	
	17. Vakuumda elektrik cərəyanı	2.4	+	+											+	1	
	18. Qazlarda elektrik cərəyanı.	2.5	+	+												1	

DƏRS VƏ MÖVZULAR		Dərslərdə mövzuların №-si	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	
	19. Elektrolit məhlullarında elektrik cərəyanı. Elektroliz qanunu	2.6	+	+											+	1		
	20. Yarımkeçiricilərdə elektrik cərəyanı	2.7	+	+		+										+	1	
	21. Yarımkeçirici diod. Tranzistor	2.8	+	+												+	1	
	22. Yarımkeçirici qurğular: onların elm, texnika və istehsalatda tətbiqi ( <i>təqdimat dərsləri</i> )	2.9														+	1	
	23. Məsələ həlli	-		+													1	
		24. Kiçik summativ qiymətləndirmə-2														1		
3. Elektromaqnit rəqsləri və dalğaları	25. Sərbəst elektromaqnit rəqsləri	3.1	+	+	+								+				1	
	26. Elektromaqnit rəqslərində enerji çevrilmələri ( <i>təqdimat dərsləri</i> )	3.2	+	+													1	
	27. Məcburi elektromaqnit rəqsləri: dəyişən cərəyan	3.3	+	+													1	
	28. Məsələ həlli	-		+													1	
	29. Rezistor, kondensator və sarğac qoşulmuş dəyişən cərəyan dövrləri	3.4	+	+													1	
	30. Aktiv, induktiv və tutum müqavimətlərinin ardıcıl birləşdirildiyi dəyişən cərəyan dövrəsi üçün Om qanunu	3.5	+	+													1	
	31. Elektrik enerjisinin ötürülməsi. Transformator	3.6	+			+							+			+	1	
	32. Məsələ həlli	-		+													1	
			33. Kiçik summativ qiymətləndirmə-3														1	
			34. Böyük summativ qiymətləndirmə														1	
		35. Elektromaqnit dalğaları	3.7	+	+							+						1
		36. Elektromaqnit dalğasının enerjisi. Elektromaqnit dalğaları şkalası ( <i>təqdimat dərsləri</i> )	3.8	+			+											1
		37. Radiorabitənin prinsipləri	3.9	+	+		+										+	1
	38. Məsələ həlli	-		+													1	
	39. Işıq dalğa təbiəti. Işıqın dispersiyası	3.10	+	+													1	
	40. Dalğaların interferensiyası. Işıqın interferensiyası	3.11	+	+												+	1	
	41. Məsələ həlli	-		+													1	
	42. Dalğaların difraksiyası. Işıqın difraksiyası	3.12	+	+								+					1	
	43. Işıqın polyarlaşması	3.13	+	+												+	1	

DƏRS VƏ MÖVZULAR		Dərslərdə mövzunun №-si	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
4. Atom fizikası	44. Məsələ həlli	-	+														1
	45. Elektromaqnit şüalanmasının kvant təbiəti. Foton	4.1	+	+			+	+				+					1
	46. Fotoeffekt. Fotoeffekt nəzəriyyəsi	4.2	+	+								+					1
	47. Kompton effekti və De Broyl dalğaları ( <i>təqdimat dərslər</i> )	4.3	+		+		+										1
	48. Məsələ həlli	-		+													1
	49. Kiçik summativ qiymətləndirmə-4																1
	50. Atomun quruluşu haqqında Borun kvant postulatları. Atomun enerji səviyyələri	4.4	+	+										+	+		1
	51. Şüalanmanın növləri və onların təbiətləri ( <i>təqdimat dərslər</i> )	4.5			+	+										+	1
	52. Məsələ həlli	-		+													1
	53. Atom nüvəsi. Atom nüvəsinin quruluşu	4.6					+	+	+		+			+	+		1
	54. Nüvənin rabitə enerjisi	4.7			+			+									1
	55. Məsələ həlli	-		+				+									1
	56. Radioaktivlik. Nüvələrin radioaktiv çevrilməsi	4.8	+				+	+	+	+							1
	57. Radioaktiv çevrilmə qanunu	4.9	+	+			+										1
	58. Nüvə reaksiyası	4.10							+	+							1
	59. Məsələ həlli	-		+					+								1
	60. Uran nüvəsinin bölünməsi. Zəncirvari nüvə reaksiyası	4.11			+					+	+						1
	61. İstilik nüvə reaksiyası	4.12			+	+				+					+		1
	62–63. Elementar zərrəciklər və onların qeydə alınma üsulları	4.13					+	+			+	+	+				2
	64. Fizika və müasir həyat ( <i>təqdimat dərslər</i> )	4.14				+									+	+	1
65. Məsələ həlli	-						+		+		+					1	
66. Məsələ həlli	-						+		+		+					1	
67. Kiçik summativ qiymətləndirmə-5																1	
68. Böyük summativ qiymətləndirmə																1	

## XI 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	Fənlərərası inteqrasiya	Strategiyalar: metodlar, iş formaları	Resurslar (elektron resurslar müvafiq mövzu üzrə tövsiyələrdə göstərilmiş mənbələrdən götürülə bilər)	Qiymətləndirmə üsul və vasitələri
1-ci həftə	1.1. Elektrik yükü. Elektromaqnit sahəsi.	1.1.1., 1.1.2	Ry.1.1.1.1.2.3.2.1.1., 2.1.3.2.2.2., 3.1.4. İnf.1.1.2., 2.1.1.2.1.3., 3.1.2., 3.2. B.1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5., 3.1.3.	Diagnostik sorğu, qrupla və fərdi iş, proqnozlaşdırma, beynin həmləsi, təqdimatlar	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə 3. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Elektrodinamika. B.:Bakınəşr, 2007 4. Araşdırmanın icrası üçün dərslikdə tələb olunan təchizat.	Rubriklər (nailiyyət səviyyələri üzrə qiymətləndirmə şkalası), diaqnostik sorğunu qiymətləndirmək üçün qeydiyyat vərəqi, refleksiya cədvəli
	1.2. Elektrostatik sahə. Elektrostatik sahənin intensivliyi	1.1.1., 1.1.2., 1.1.3., 3.1.1	Ry.1.1.1.1.2.3.2.1.1., 2.1.3.2.2.2., 3.1.4. İnf.1.1.2., 2.1.1.2.1.3., 3.1.2., 3.2. B.1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5., 3.1.3.	Frontal sorğu, fəal oxu, qruplarla iş, modeləşdirmə	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Elektrodinamika. B.:Bakınəşr, 2007 4. Elektrostatik sahəyə aid poster.	Rubriklər (nailiyyət səviyyələri üzrə qiymətləndirmə şkalası), təqdimat, refleksiya cədvəli
2-ci həftə	1.3. Bircins elektrik sahəsinin işi. Potensial. Gərginlik	1.1.1., 1.1.2.	Ry.1.1.1.1.2.3.2.1.1., 2.1.3.2.2.2., 3.1.4. İnf.1.1.2., 2.1.1.2.1.3., 3.1.2., 3.2. B.1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5., 3.1.3.	Diagnostik sorğu, qrupla və fərdi iş, proqnozlaşdırma, təqdimat	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Elektrodinamika. B.:Bakınəşr, 2007 4. Potensial və gərginliyə aid poster.	Rubriklər (nailiyyət səviyyələri üzrə qiymətləndirmə şkalası), diaqnostik sorğunu qiymətləndirmək üçün qeydiyyat vərəqi, refleksiya cədvəli
	1.4. Kondensator. Elektrik tutumu	1.1.1., 1.1.2.	Ry.1.1.1.1.2.3.2.1.1., 2.1.3.2.2.2., 3.1.4. İnf.1.1.2., 2.1.1.2.1.3., 3.1.2., 3.2. B.1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5., 3.1.3.	Frontal sorğu, diaqnostik sorğu, fəal oxu, qruplarla iş, "Anlayış xərtəsi"nin qurulması	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Elektrodinamika. B.:Bakınəşr, 2007 4. Araşdırmanın icrası üçün dərslikdə tələb olunan təchizat.	Rubriklər (nailiyyət səviyyələri üzrə qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (meyar cədvəli), diaqnostik sorğunu qiymətləndirmək üçün qeydiyyat vərəqi, refleksiya cədvəli



3-cü həftə	1.5. Kondensatorların birləşdirilməsi	1.1.1., 1.1.2.	Rv.1.1.1., 2.1.1., 2.1.3., 2.2.2., 3.1.4. İnf.1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.2. B. 1.1.2., C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə.2.1.1., 3.1.3.	Frontal sorğu, diaqnostik sorğu, fəal oxu, qruplarla iş, "Anlayış əritəsi"nin qurulması	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Elektrodinamika. B.:Bakınəşr, 2007 4. Kondensatorların birləşmə sxeminə aid poster.	Rubriklər (nailiyyət səviyyələri üzrə qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (sorgu şifahi nitq bacarıqları üzrə qeydiyyat və rəqi), refleksiya cədvəli
	1.6. Yüklü zərrəciyin maqnit sahəsində hərəkəti. Lorens qüvvəsi	1.1.1., 1.1.2., 1.1.3.	Rv.1.1.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.2.2., 3.1.4. İnf.1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.2. B.1.1.2., C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə.2.1.1., 3.1.3.	Diaqnostik sorğu, qrupla və ya cütürlə iş, təqdimat	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Lorens qüvvəsinə dair məsələ həllinə aid poster. 4. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Elektrodinamika. B.:Bakınəşr, 2007	Rubriklər (nailiyyət səviyyələri üzrə qiymətləndirmə şkalası), diaqnostik sorgunu qiymətləndirmək üçün qeydiyyat və rəqi, refleksiya cədvəli
4-cü həftə	1.7. Maqnit sahəsinin cərəyanlı naqilə təsiri. Amper qüvvəsi	1.1.1., 1.1.4., 3.1.1., 3.2.2.	Rv.1.1.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.2., 3.1.4. İnf.1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.2. B.1.1.2., C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə.2.1.1., 3.1.3.	Frontal sorğu, diaqnostik sorğu, fəal oxu, qruplarla iş	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Elektrodinamika. B.:Bakınəşr, 2007	Rubriklər (nailiyyət səviyyələri üzrə qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (meyar cədvəli), diaqnostik sorgunu qiymətləndirmək üçün qeydiyyat və rəqi, refleksiya cədvəli
	Məsələ həlli	1.1.2.	Rv.1.1.1., 1.2.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.2., 2.2.6., 2.3.1., 3.1.1., 3.1.2., 3.1.4., 3.2.5. İnf.1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.2. B.1.1.2.	Frontal sorğu, Məsahibə, cütürlərlə iş, qruplarla iş, təqdimat	1. Dərslik. 2. Dərslik. I fəslə aid məsələlər 1.11-1.16 3. Fizika-11. İş dəftəri. B., 2010.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat və rəqi), qrafikqurma, məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat və rəqi)
5-ci həftə	1.8. Maqnit seli. Elektromaqnit induksiyası hadisəsi	1.1.1., 1.1.2., 3.1.1.	Rv.1.1.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.1.3., 2.2.2., 3.1.4. İnf.1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.2. B.1.1.2., C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə.2.1.1., 3.1.3.	Məsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, "Anlayış xəritəsi"nin qurulması	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Elektrodinamika. B.:Bakınəşr, 2007 4. Araşdırmanın icrası üçün dərslikdə tələb olunan təchizat.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat və rəqi), refleksiya cədvəli
	1.9. Elektromaqnit induksiyası qanunu. Maqnit sahəsində hərəkət edən naqillərdə induksiya elektrik hərəkət qüvvəsi	1.1.1., 1.1.2.	Rv.1.1.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.2., 3.1.4. İnf.1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.2. B.1.1.2., C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə.2.1.1., 3.1.3.	Frontal sorğu, məsahibə, cütürlərlə iş, qruplarla iş	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizika-11. İş dəftəri. B.: Bakınəşr, 2010. 4. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Elektrodinamika. B.:Bakınəşr, 2007.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat və rəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat və rəqi), refleksiya cədvəli

6-cı həftə	1.10. Öz-özünə induksiya EHQ. Maqnit sahəsinin enerjisi	1.1.1., 1.1.2	Riy.1.1.1,1.2.3,2.1.1,2.1.2,2.1.3,2.2.2,3.1.4 İnf.1.1.2,2.1.1,2.1.3,3.1.2,3.3.2. B. 1.1.2.C.1.1.1,2.1.3,3.2.5.Ə.2.1.1.,3.1.3.	Müsaibə, frontal sorğu, fə-al oxu, qruplarla iş, təqdimat	1. Dərslük. 2. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Elektrodinamika. B.: Bakınəşr, 2007 3. Məsələ həllinə dair poster.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	Məsələ həlli	1.1.2.	Riy.1.1.1,1.2.1,1.2.3,2.1.1,2.1.2,2.1.3,2.2.2,2.2.6,2.3.1,3.1.1,3.1.2,3.1.4,3.2.5 İnf.1.1.2,2.1.1,2.1.3,3.1.2,3.3.2. B.1.1.2.C.1.1.1,2.1.3,3.2.5.	Frontal sorğu, müsaibə, cütürlərlə iş, qruplarla iş, təqdimat	1. Dərslük. 2. Dərslük. I fəslə aid məsələlər 1.17-1.23 3. Fizika-11. İş dəftəri. B.:Bakınəşr, 2010.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma, məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)
<b>KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ – 1</b>						
7-ci həftə	2.1. Metal-ların elektrik keçiriciliyinin elektron nəzəriyyəsinin elementləri	1.1.1., 1.1.2., 3.1.1.	Riy.1.1.1,1.2.3,2.1.1,2.1.1,2.1.3,2.2.3,3.1.4 İnf.1.1.2,2.1.1,2.1.3,3.1.2,3.3.2. B. 1.1.2.C.1.1.1,2.1.3,3.2.5.Ə.2.1.1.,3.1.3.	Müsaibə, frontal sorğu, fə-al oxu, qruplarla iş, təqdimat	1. Dərslük. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Elektrodinamika. B.: Bakınəşr, 2007	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
8-ci həftə	2.2. Dövrə hissəsi üçün Om qanunu. Müqvimət. İfrat keçiricilik	1.1.1., 1.1.2., 3.1.1	Riy.1.1.1,1.2.3,2.1.1,2.1.2,2.1.3,2.2.2,3.1.4 İnf.1.1.2,2.1.1,2.1.3,3.1.2,3.3.2. B. 1.1.2.C.1.1.1,2.1.3,3.2.5.Ə.2.1.1.,3.1.3.	Müsaibə, frontal sorğu, fə-al oxu, qruplarla iş, təqdimat, “Anlayış xəritəsi”nin qurulması	1. Dərslük. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Rəqəmsal multimetr 4. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Elektrodinamika. B.:Bakınəşr,2007 5. Fizika-11. İş dəftəri. B.: Bakınəşr, 2010.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	2.3. Elektrik hərəkət qüvvəsi. Tam dövrə üçün Om qanunu	1.1.1., 1.1.2., 3.1.1	Riy.1.1.1,1.2.3,2.1.1,2.1.1,2.1.3,2.2.2,3.1.4 İnf.1.1.2,2.1.1,2.1.3,3.1.2,3.3.2. B. 1.1.2.C.1.1.1,2.1.3,3.2.5.Ə.2.1.1.,3.1.3.	Frontal sorğu, müsaibə, cütürlərlə iş, qruplarla iş	1. Dərslük. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Elektrodinamika. B.: Bakınəşr, 2007. 4. Elektrometrlər, batareya.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli

9-cu həftə	2.4. Vaku- umda elek- trik cərəya- nı	1.1.1., 1.1.2., 3.2.2	Ry.1.1.1.1.2.3.2.1.1.2.1.1.2.1.2.2.1.3. 2.2.2.3.1.4. Inf.1.1.2., 2.1.1., 2.1.3.3.1.2.3.3.2. B.1.1.2.C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə.2.1.1., 3.1.3.	Müsaibə, frontal sorgu, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatmə	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3.Fizikadan multimedia diskləri: II his. Elektrodi- namika. B.: Bakınəşr, 2007.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	2.5. Qaz- larda elek- trik cərəya- nı	1.1.1., 1.1.2	Ry.1.1.1.1.2.3.2.1.1.2.1.1.2.1.1.2. 1.3.2.2.2.3.1.4. Inf.1.1.2., 2.1.1., 2.1.3.3.1.2.3.3.2., B.1.1.2.C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5.K.1.2.1., 2.2.1. Ə.2.1.1., 3.1.3.	Frontal sorgu, müsaibə, cüt- lərlə iş, qrup- larla iş	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3.Fizikadan multimedia diskləri: II his. Elektrodi- namika. B.: Bakınəşr, 2007.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi),
10-cu həftə	2.6. Elek- trolit məh- lullarında elektrik cərəyanı. Elektroliz qanunu	1.1.1., 1.1.2., 3.2.2.	Ry.1.1.1.1.2.3.2.1.1.2.1.2.1.3.2. 2.2.3.1.4. Inf.1.1.2., 2.1.1.2. 1.3.3.1.2., 3.3.2.B.1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5.Ə.2.1.1., 3.1.3.	Müsaibə, frontal sorgu, fəal oxu, qrup- larla iş, təqdimatmə, “Anlayış xəritəsi”nin qurulması	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 4. Sabit cərəyan mənbəyi (BC-24 düzləndiricisi), elektolitik vanna, distillə edilmiş su, $CuCl_2$ duzu, ampermetr, voltmetr, açar, reostat, birləşdirici naqillər.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	2.7. Yarım- keçiricilər- də elektrik cərəyanı	1.1.1., 1.1.2., 1.1.4., 3.2.2	Ry.1.1.1.1.2.3.2.1.1.2.1.2.2.1.3.2. 2.2.3.1.4. Inf.1.1.2., 2.1.1. 2.1.3.3.1.2.3.3.2.B.1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5.Ə.2.1.1., 3.1.3.K.1.2.1.	Müsaibə, frontal sorgu, fəal oxu, qrup- larla iş, təqdimatmə	1. Dərslik. 2. Mendeleyev cədvəli 3. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 4. Yarımkeçiricilərə dair poster.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
11-ci həftə	2.8. Yarım- keçirici diod. Tranzistor	1.1.1., 1.1.2., 3.2.2.	Ry.1.1.1.1.2.3.2.1.1.2.1.1.2.1.3.2. 2.2.3.1.4. Inf.1.1.2., 2.1.1.2.1.3., 3.1.2.3.3.2.B.1.1.2. C.1.1.1., 3.2.5.Ə.2.1.1., 3.1.3.	Frontal sorgu, müsaibə, cütlərlə iş, qruplarla iş	1. Dərslik. 2. Mendeleyev cədvəli 3. Nümayiş diodu (“Yarımkeçirici cihazlar dəsti”ndən), sabit cərəyan mənbəyi (4V-luq düzlən- dirici), rezistor, amper- metr, açar, birləşdirici na- qillər.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	2.9. Yarım- keçirici qurğular: onların elm, texnika və istehsalatda tətbiqi ( <i>təqdimat dərs</i> )	3.2.2.	Ry.1.1.1.1.2.3.2.1.1.2.1.3.2. 2.3.1.4. Inf.1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.3.2.B.1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5.Ə.2.1.1., 3.1.3.	Müsaibə, frontal sorgu, fəal oxu, qrup- larla iş, təqdimatmə, “Anlayış xəritəsi”nin	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. İnternetə qoşulmuş kompüterlər.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli

12-ci həftə		Məsələ həlli	1.1.2	Ry.1.1.1, 1.2.1, 1.2.3, 2.1.1.1, 2.1.2.2, 2.1.3, 2.2.2, 2.2.6, 2.3.1, 3.1.1, 3.1.2, 3.1.4, 3.2.5 İnf. 1.1.2, 2.1.1, 2.1.3, 3.1.2, 3.3.2. B. 1.1.2. C.1.1.1, 2.1.3, 3.2.5.	Frontal sorğu, müsahibə, cütlərlə iş, qruplarla iş, təqdimatetmə	1. Dərslik. 2. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Elektrodi-namika. B.:Bakınəşr,2007 3. Fizika-11. İş dəftəri. B.: Bakınəşr, 2010.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma, məsələqurma və məsələhə-lətmə (qeydiyyat vərəqi)
<b>KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ – 2</b>							
13-cü həftə		3.1. Sərbəst elektromaqnit rəqsləri	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 3.1.1.	Ry.1.1.1, 1.2.3, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.2.2, 3.1.4, İnf. 1.1.2, 2.1.1, 2.1.3, 3.1.2, 3.3.2. B. 1.1.2. C.1.1.1, 2.1.3, 3.2.5. Ə. 2.1.1, 3.1.3.	Frontal sorğu, müsahibə, cütlərlə iş, qruplarla iş	1. Dərslik. 2. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Elektrodi-namika.B.:Bakınəşr,2007 3. Fizika-11. İş dəftəri. B.: Bakınəşr, 2010.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
		3.2. Elektromaqnit rəqslərində enerji çevrilmələri (təqdimat dərsləri)	1.1.1, 1.1.2	Ry.1.1.1, 1.2.3, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.2.2, 3.1.4, İnf. 1.1.2, 2.1.1, 2.1.3, 3.1.2, 3.3.2. B. 1.1.2. C.1.1.1, 2.1.3, 3.2.5. Ə. 2.1.1, 3.1.3.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimat-etmə, “Anlayış xəritəsi”nin qurulması	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Elektrodi-namika.B.:Bakınəşr,2007 4. Fizika-11. İş dəftəri. B.: Bakınəşr, 2010.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
14-cü həftə		3.3. Məcburi elektromaqnit rəqsləri: dəyişən cərəyan	1.1.1, 1.1.2.	Ry.1.1.1, 1.2.3, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.2.2, 3.1.4, İnf. 1.1.2, 2.1.1, 2.1.3, 3.1.2, 3.3.2. B. 1.1.2. C.1.1.1, 2.1.3, 3.2.5. Ə. 2.1.1, 3.1.3.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimat-etmə, “Anlayış xəritəsi”nin qurulması	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizika-1. İş dəftəri. B.:Bakınəşr, 2010 4. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Elektrodi-namika.B.:Bakınəşr,2007	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
		Məsələ həlli	1.1.2	Ry.1.1.1, 1.2.1, 1.2.3, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.2.2, 2.2.6, 2.3.1, 3.1.1, 3.1.2, 3.1.4, 3.2.5 İnf. 1.1.2, 2.1.1, 2.1.3, 3.1.2, 3.3.2. B. 1.1.2. C.1.1.1, 2.1.3, 3.2.5.	Frontal sorğu, müsahibə, cütlərlə iş, qruplarla iş, təqdimatetmə	1. Dərslik. 2. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Elektrodi-namika.B.:Bakınəşr,2007 3. Fizika-11. İş dəftəri. B.: Bakınəşr, 2010.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma, məsələqurma və məsələhə-lətmə (qeydiyyat vərəqi)

17-ci həftə	<b>KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ – 3</b>					
	<b>BÖYÜK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ – 1</b>					
	16-cı həftə	3.6. Elektrik enerjisinin ötürülməsi. Transformator.	1.1.1., 1.1.4., 3.1.1., 3.2.2.	Ry.1.1.1., 1.2.3.2.1.1., 2.1.1., 2.1.1., 1.3.2.2.2.3.1.4. İnf.1.1.2.2.1.1., 2.1.3., 3.1.2.3.3.2. B.1.2.3.3.2. B.1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5.	Frontal sorğu, müsahibə, cütlərlə iş, qruplarla iş, təqdimatmə	1. Dərslik. 2. Dərslik. III fəslə aid məsələlər: 3.7-3.11 3. Fizika-11. İş dəftəri. B.:Bakınəşr, 2010.
15-ci həftə	3.5. Aktiv, induktiv və tutum müqavimətlərinin ardıcıl birləşdirildiyi dəyişən cərəyan dövrəsi üçün Om qanunu.	1.1.1., 1.1.2.	Ry.1.1.1., 1.2.3.2.1.1., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.2., 2.3.1.4. İnf.1.1.2.2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.3.2. B.1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə.2.1.1., 3.1.3.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, “Anlayış xəritəsi”nin qurulması	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Elektrodinamika.B.:Bakınəşr,2007.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma və məsələhəletmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	3.4. Rezistor, kondensator və sarğac qoşulmuş dəyişən cərəyan dövrləri	1.1.1., 1.1.2.	Ry.1.1.1., 1.2.3.2.1.1., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.2., 2.3.1.4. İnf.1.1.2.2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.3.2. B.1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə.2.1.1., 3.1.3.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatmə	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Elektrodinamika.B.:Bakınəşr,2007 4. Rezistor, kondensator və sarğac qoşulmuş dəyişən cərəyan dövrləri 5. Mövzuya dair poster.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qiymətləndirmə cədvəli), özünüqiymətləndirmə cədvəli

18-ci həftə	3.7. Elektromaqnit dalğaları.	1.1.1., 1.1.2., 2.2.1.	Ry.1.1.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.2., 3.1.4. Inf.1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 2.2.2., 2.2.3., 3.1.1., 3.1.2., 3.1.3., 3.2.5., B.1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.3.2. B.1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə.2.1.1., 3.1.3.	Frontal sorğu, müsahibə, cütlərlə iş, qruplarla iş, təqdimatmə	1. Dərslik. 2. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Elektrodi-namika. B.: Bakınəşr, 2007. 3. Fizika-11. İş dəftəri. B.: Bakınəşr, 2010. 4. Elektromaqnit dalğaları şkalasına dair poster.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)
	3.8. Elektromaqnit dalğasının enerjisi. Elektromaqnit dalğaları şkalası (təqdimat dərsləri)	1.1.1., 1.1.4	Ry.1.1.1., 1.2.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.2., 2.2.3., 3.1.1., 3.1.2., 3.1.3., 3.2.5., Inf.1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.3.2. B.1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5.	Frontal sorğu, müsahibə, cütlərlə iş, qruplarla iş, təqdimatmə	1. Dərslik. 2. Dərslikdə verilən elektron resurslar.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma, məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)
19-cü həftə	3.9. Radiorabitənin prinsipləri	1.1.1., 1.1.2., 1.1.4., 3.2.2.	Ry.1.1.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.2., 3.1.4., 4.1.5. Inf.1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.3.2. B.1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə.2.1.1., 3.1.3.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatmə, modelləşdirmə	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Elektrodi-namika. B.:Bakınəşr, 2007 4. Radionun quruluşunu göstərən qurğu və plakat.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	Məsələ həlli	1.1.2.	Ry.1.1.1., 1.2.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.2., 3.1.4., 4.1.5. Inf.1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.3.2. B.1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə.2.1.1., 3.1.3.	Frontal sorğu, müsahibə, cütlərlə iş, qruplarla iş, təqdimatmə	1. Dərslik. 2. Dərslik. III fəslə aid məsələlər: 3.12-3.14 3. Fizika-11. İş dəftəri. B.:Bakınəşr, 2010.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma, məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)
20-ci həftə	3.10. İşığın dalğa təbiəti. İşığın dispersiyası	1.1.1., 1.1.2.	Ry.1.1.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.2., 3.1.4. Inf.1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.3.2. B.1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə.2.1.1., 3.1.3.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatmə, beyin həmləsi, klaster, "Anlayış xəritəsi"nin qurulması	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Optika. Atom fizikası. B.:Bakınəşr, 2007.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	3.11. Dalğaların interferensiyası. İşığın interferensiyası	1.1.1., 1.1.2, 3.2.2.	Ry.1.1.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.2., 3.1.4. Inf.1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.3.2. B.1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə.2.1.1., 3.1.3.	Frontal sorğu, müsahibə, cütlərlə iş, qruplarla iş, təqdimatmə	1. Dərslik. 2. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Optika. Atom fizikası. B.:Bakınəşr, 2007 3. Fizika-11. İş dəftəri. B.:Bakınəşr, 2010.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma, məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)

21-ci həftə	Məsələ həlli	1.1.2.	Riv.1.1.1.1.2.3.2.1.1.1.2.3.2.1.1.1.2.3.2.1.1.1.2.3.2.2.2.2.2.6.2.3.1.3.1.1.3.1.2.3.1.4.3.2.5. İnf.1.1.2.2.1.1.2.1.1.3.1.2.3.3.2. B.1.1.2.C.1.1.1.,2.1.3.,3.2.5. Ə.2.1.1.,3.1.3.	Frontal sorğu, Müsahibə, cüt-lərlə iş, qruplarla iş, təqdimatmə	1. Dərslik. 2. Dərslik. III fəslə aid məsələlər: 3.15-3.18 3. Fizika-11. İş dəftəri. B.:Bakınəşr, 2010.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma, məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)
	3.12. Dalğaların difraksiyası. İşığın difraksiyası	1.1.1., 1.1.2., 3.1.1.	Riv.1.1.1.1.2.3.2.1.1.2.1.2.2.1.3.2.2.3.1.4. İnf.1.1.2.2.1.1.2.3.1.2.3.3.2. Ə.2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.3.2. B.1.1.2.C.1.1.1.,2.1.3.,3.2.5. Ə.2.1.1.,3.1.3.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatmə	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Optika. Atom fizikası. B.:Bakınəşr, 2007 4. Fizika-11. İş dəftəri. B.:Bakınəşr, 2010.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
22-ci həftə	3.13. İşığın polyarlaşması	1.1.1., 1.1.2., 3.2.2.	Riv.1.1.1.1.2.3.2.1.1.2.1.2.2.1.3.2.2.3.1.4. İnf.1.1.2.2.1.1.2.3.1.2.3.2. Ə.2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.3.2. B.1.1.2.C.1.1.1.,2.1.3.,3.2.5. Ə.2.1.1.,3.1.3.	Frontal sorğu, müsahibə, cüt-lərlə iş, qruplarla iş, təqdimatmə	1. Dərslik. 2. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Optika. Atom fizikası. B.:Bakınəşr, 2007 3. Fizika-11. İş dəftəri. B.:Bakınəşr, 2010.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma, məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)
	Məsələ həlli	1.1.2	Riv.1.1.1.1.2.1.1.2.3.2.1.1.2.1.1.2.1.3.2.2.2.2.6.2.3.1.3.1.1.3.1.2.3.1.4.3.2.5. İnf.1.1.2.2.1.1.2.3.1.2.3.2. B.1.1.2.C.1.1.1.,2.1.3.,3.2.5. Ə.2.1.1.,3.1.3.	Frontal sorğu, Müsahibə, cüt-lərlə iş, qruplarla iş, təqdimatmə	1. Dərslik. 2. Dərslik. III fəslə aid məsələlər: 3.19-3.20 3. Fizika-11. İş dəftəri. B.:Bakınəşr, 2010.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma, məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)
23-cü həftə	4.1. Elektromaqnit şüalanmasının kvant təbiəti. Foton	1.1.1.,1.1.2., 2.1.1., 2.1.2., 2.2.2.	Riv.1.1.1.1.2.3.2.1.1.2.1.2.2.1.3.2.2.3.1.4.4.1.5. İnf.1.1.2.2.1.1.2.3.1.2.3.2. B.1.1.2.C.1.1.1.,2.1.3.,3.2.5. Ə.2.1.1.,3.1.3.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatmə, modeləşdirmə,	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Optika. Atom fizikası. B.:Bakınəşr, 2007. 4. Kruks radiometri.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	4.2. Fotoeffekt. Fotoeffekt nəzəriyyəsi	1.1.1., 1.1.2., 2.2.2.	Riv.1.1.1.1.2.3.2.1.1.2.1.2.2.1.3.2.2.2.3.1.4. İnf.1.1.2.2.1.1.2.3.1.2.3.2. B.1.1.2.C.1.1.1.,2.1.3.,3.2.5. Ə.2.1.1.,3.1.3.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatmə, modeləşdirmə, "Anlayış xəritəsi"nin qurulması	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Araşdırmanın icrası üçün dərslikdə tələb olunan təchizat. 4. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Optika. Atom fizikası. B.:Bakınəşr, 2007.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli

24-cü həftə	4.3. Kompton effekti və De Broyl dalğaları (təqdimat dərsləri)	1.1.1., 1.1.3., 2.1.1.	Röy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2. 2.1.3.,2.2.2.,2.2.6.,2.3.1.,3.1.1.,3.1.2.,3.1.4. İnf.1.1.2., 2.1.1., 2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. B. 1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə.2.1.1., 3.1.3.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə, modelləşdirmə	1. Dərslük. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Optika. Atom fizikası. B.: Bakınəşr, 2007 4. Dərslükdə verilən elektron resurslar.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	Məsələ həlli	1.1.2.	Röy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2. 2.1.3.,2.2.2.,2.2.6.,2.3.1.,3.1.1.,3.1.2.,3.1.4. İnf.1.1.2., 2.1.1., 2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. B. 1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5.	Frontal sorğu, müsahibə, cütlərlə iş, qruplarla iş, təqdimatetmə	1. Dərslük. 2. Dərslük. IV fəslə aid məsələlər: 4.1-4.4. 3. Fizika-11. İş dəftəri. B. : Bakınəşr, 2010.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma, məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)
<b>KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ – 4</b>						
25-ci həftə	4.4. Atomun quruluşu haqqında Borun kvant Postulatları. Atomun enerji səviyyələri	1.1.1., 1.1.2., 3.1.2., 3.2.1.	Röy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. İnf.1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. K. 1.1.1., 1.2.1., 4.3.1. B. 1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə.2.1.1., 3.1.3.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə, modelləşdirmə	1. Dərslük. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Optika. Atom fizikası. B.: Bakınəşr, 2007. 4. Atomun planetar modeli.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	4.5. Şüalanmanın növləri və onların tətbiqləri (təqdimat dərsləri)	1.1.3., 1.1.4., 3.2.2.	Röy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3., 2.2.2.,3.1.4.,4.1.5. İnf.1.1.2.,2.1.1., 2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. B. 1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə.2.1.1., 3.1.3.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatetmə, "Kloz", modelləşdirmə, "Anlayış xəritəsi", "nün quruluşu"	1. Dərslük. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Dərslükdə verilən elektron resurslar. 4. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Optika. Atom fizikası. B.: Bakınəşr, 2007.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
26-cı həftə	Məsələ həlli	1.1.2.	Röy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2. 2.1.3.,2.2.2.,2.2.6.,2.3.1.,3.1.1., 1.2.3.,3.1.4.,4.1.5. İnf.1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2.,3.3.2. B. 1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5.	Frontal sorğu, müsahibə, cütlərlə iş, qruplarla iş, təqdimatetmə	1. Dərslük. 2. Dərslük. IV fəslə aid məsələlər: 4.5-4.7 3. Fizika-11. İş dəftəri. B. : Bakınəşr, 2010.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma, məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)



27-ci həftə	4.6. Atom nüvəsi. Atom nüvəsinin quruluşu	2.1.1., 2.1.2. 2.1.3., 2.2.1., 3.1.2., 3.2.1.	Ry 1.1.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.2., 3.1.4. İnf 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.3.2. B. 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə 2.1.1., 3.1.3.	Müasahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimat, Kioz	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Optika. Atom fizikası. B.: Bakı-nəşr, 2007.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	4.7. Nüvənin rabitə enerjisi	1.1.3., 2.1.2.	Ry 1.1.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.2., 3.1.4. İnf 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.3.2. B. 1.1.2., C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə 2.1.1., 3.1.3.	Frontal sorğu, müasahibə, cütürlərlə iş, qruplarla iş, təqdimat	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Araşdırmanın icrası üçün dərslikdə tələb olunan təchizat. 4. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Optika. Atom fizikası. B.: Bakı-nəşr, 2007.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma, məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)
28-ci həftə	Məsələ həlli	1.1.2., 2.1.2	Ry 1.1.1., 1.2.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.2., 3.1.4. İnf 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.3.2. B. 1.1.2., C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə 2.1.1., 3.1.3.	Frontal sorğu, müasahibə, cütürlərlə iş, qruplarla iş, təqdimat	1. Dərslik. 2. Dərslik. IV fəslə aid məsələlər: 4.8-4.13 3. Fizika-11. İş dəftəri. B.: Bakı-nəşr, 2010.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma, məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)
	4.8. Radioaktivlik. Nüvələrin radioaktiv çevrilməsi	1.1.1., 2.1.1., 2.1.2., 2.1.3., 2.1.4.	Ry 1.1.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.2., 3.1.4. İnf 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.3.2. B. 1.1.2., K. 1.1.1., 2.2.6., 2.3.1., 3.1.3., 3.1.4., 3.2.5. İnf 1.1.2., 4.3.1 C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə 2.1.1., 3.1.3.	Frontal sorğu, müasahibə, cütürlərlə iş, qruplarla iş, təqdimat	1. Dərslik. 2. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Optika. Atom fizikası. B.: Bakı-nəşr, 2007 3. Radioaktivliyə dair plakat.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma, məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)
29-cu həftə	4.9. Radioaktiv çevrilmə qanunu	1.1.1., 1.1.2., 2.1.1	Ry 1.1.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.1.3., 2.2.2., 3.1.4. İnf 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.3.2. B. 1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə 2.1.1., 3.1.3.	Müasahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimat, "Anlayış xəritəsi"nin qurulması	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Radioaktivliyə dair plakat 4. Araşdırmanın icrası üçün dərslikdə tələb olunan təchizat.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi), refleksiya cədvəli
	4.10. Nüvə reaksiyası	2.1.3., 2.1.4	Ry 1.1.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.1.2., 2.1.3., 2.2.2., 3.1.4. İnf 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.3.2. B. 1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə 2.1.1., 3.1.3.	Müasahibə, cütürlərlə iş, qruplarla iş, təqdimat, modeləşdirmə	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Optika. Atom fizikası. B.: Bakı-nəşr, 2007.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)

30-cu həftə	Məsələ həlli	1.1.2., 2.1.2	Ry:1.1.1, 1.2.1, 1.2.3, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.2.2, 2.2.6, 2.3.1, 3.1.1, 3.1.2, 3.1.4, 3.2.5, Inf: 1.1.2, 2.1.1, 2.1.3, 3.1.2, 3.2.5, 2.1.1, 2.1.3, 3.1.2, 3.2.2, B: 1.1.2, C: 1.1.1, 2.1.3, 3.2.5.	Frontal sorğu, müsahibə, cütlərlə iş, qruplarla iş, təqdimatmə	1. Dərslik. 2. Dərslik. IV fəslə aid məsələlər: 4.14-4.18 3. Fizika-11. İş dəftəri. B. : Bakınəşr, 2010.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma, məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)
	4.11. Uran nüvəsinin bölünməsi . Zəncirvari nüvə reaksiyası	1.1.3., 2.1.3., 2.1.4.	Ry:1.1.1, 1.2.3, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.2.2, 3.1.4, Inf: 1.1.2, 2.1.1, 2.1.3, 3.1.2, 3.2.2, B: 1.1.2, C: 1.1.1, 2.1.3, 3.2.5, 2.1.1, 3.1.3, K: 1.1.1, 1.2.1, 1.3.1	Frontal sorğu, müsahibə, cütlərlə iş, qruplarla iş, təqdimatmə	1. Dərslik. 2. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Optika. Atom fizikası. B.:Bakınəşr, 2007 3. Zəncirvari nüvə reaksiyasına dair plakat.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma, məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)
31-ci həftə	4.12. İstilik nüvə reaksiyası	1.1.3., 1.1.4., 2.1.3., 3.2.1	Ry:1.1.1, 1.2.3, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.2.2, 3.1.4, Inf: 1.1.2, 2.1.1, K: 1.1.1, 1.2.1, 4.3.1, 2.1.3, 3.1.2, 3.2.2, B: 1.1.2, C: 1.1.1, 2.1.3, 3.2.5, 2.1.1, 3.1.3, 3.2.5, 2.1.1, 3.1.3.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatmə, "Anlayış xəritəsi"nin qurulması	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Optika. Atom fizikası. B. : Bakınəşr, 2007.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)
	4.13. Elementar zərəciklər və onların qeydə alınma üsulları	2.1.1., 2.1.2., 2.2.1., 2.2.2., 3.1.1.	Ry:1.1.1, 1.2.3, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.2.2, 3.1.4, Inf: 1.1.2, 2.1.1, 2.1.3, 3.1.2, 3.2.2, B: 1.1.2, C: 1.1.1, 2.1.3, 3.2.5, 2.1.1, 3.1.3.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatmə, "Kloz", modeləşdirmə, "Anlayış xəritəsi"nin qurulması	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Optika. Atom fizikası. B.:Bakınəşr, 2007.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)
32-ci həftə	4.13. Elementar zərəciklər və onların qeydə alınma üsulları (davamı)	2.1.1., 2.1.2., 2.2.1., 2.2.2., 3.1.1.	Ry:1.1.1, 1.2.3, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.2.2, 3.1.4, Inf: 1.1.2, 2.1.1, 2.1.3, 3.1.2, 3.2.2, B: 1.1.2, C: 1.1.1, 2.1.3, 3.2.5, 2.1.1, 3.1.3.	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatmə, "Kloz", modeləşdirmə, "Anlayış xəritəsi"nin qurulması	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Optika. Atom fizikası. B.:Bakınəşr, 2007.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)
	4.14. Fizika və müasir həyat (təqdimat dərs)	1.1.4., 3.2.1., 3.2.2.	Ry:1.1.1, 1.2.3, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.2.2, 3.1.4, Inf: 1.1.2, 2.1.1, 2.1.3, 3.1.2, 3.2.2, B: 1.1.2, C: 1.1.1, 2.1.3, 3.2.5, 2.1.1, 3.1.3, K: 1.1.1, 1.2.1, 1.3.1	Müsahibə, fəal oxu, qruplarla iş, təqdimatmə, "Anlayış xəritəsi"nin qurulması	1. Dərslik. 2. Kompüter, proyektor və ya elektron lövhə. 3. Fizikadan multimedia diskləri: II his. Optika. Atom fizikası. B.:Bakınəşr, 2007 4. Əvvəlcədən hazırlanmış slaydlar.	Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)

34-cü həf.	<b>KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ – 5</b>		
	<b>BÖYÜK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ – 2</b>		
33-cü həftə	Məsələ həlli	2.1.2.,2.1.4., 2.2.2.	<p>Ry: 1.1.1., 1.2.1., 1.2.3., 2.1.1., 2.1.2.1., 2.2.1.3., 2.2.2.2., 2.2.6., 2.3.1., 3.1.1., 3.1.2., 3.1.4., 3.2.5. Inf: 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3., 3.1.2., 3.3.2. B: 1.1.2. C: 1.1.1., 2.1.3., 3.2.5.</p> <p>Frontal sorğu, müsahibə, cütlərlə iş, qruplarla iş, təqdimatmə</p>
	Məsələ həlli	2.1.2.,2.1.4., 2.2.2.	<p>1. Dərslik. 2. Dərslik. IV fəslə aid məsələlər: 4.19-4.23 3. Fizika-11. İş dəftəri. B. : Bakınəşr, 2010.</p>
	Məsələ həlli	2.1.2.,2.1.4., 2.2.2.	<p>1. Dərslik. 2. Dərslik. IV fəslə aid məsələlər: 4.19-4.23 3. Fizika-11. İş dəftəri. B. : Bakınəşr, 2010.</p>
			<p>Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma, məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)</p>
			<p>Rubriklər (qiymətləndirmə şkalası), təqdimat (qeydiyyat vərəqi), qrafikqurma, məsələqurma və məsələhəllətmə (qeydiyyat vərəqi)</p>

## FƏNLƏRARASI İNTEQRASIYA

Fizika, demək olar, bütün fənlərlə əlverişli inteqrasiya imkanlarına malikdir. Bəzi mövzuların tədrisini, məsələn, “Elektrolit məhlullarında elektrik cərəyanı. Elektroliz qanunu” mövzusunun kimya fənn müəllimi, “Elektromaqnit rəqsləri” mövzusunun isə riyaziyyat fənn müəllimi ilə birgə inteqrativ formada təşkil etmək mümkündür. Belə müasir tədris texnologiyaları hazırda geniş yayılmışdır. Fizikanın tədrisinin digər fənlərlə inteqrasiya imkanlarına baxaq.

**Riyaziyyat.** XI sinif fizika dərslərində verilən, demək olar, bütün təlim materiallarının mənimsənilməsi şagirdlərdən kifayət dərəcədə riyazi biliklərin tətbiqini tələb edir.

**Kimya.** Dərslərdə öyrənilməsi nəzərdə tutulan “Müxtəlif mühitlərdə sabit cərəyan qanunları” və “Atom fizikası” fəsillərinin bir çox mövzularının tədrisi şagirdlərdən kimya fənnindən öyrənilən bilik və bacarıqlarını səfərbər etməyi tələb edir.

**Biologiya.** Biologiya kursunda fiziki qanunlara, hadisə və anlayışlara əsaslanan çoxlu sayda maraqlı proseslər vardır (biofizika). Fizikanın tədrisi zamanı biofiziki biliklərdən istifadə olunması şagirdlərə təbiət qanunlarının vahidliyini sübut etməyə imkan yaradır. Uyğun materiallar “Müxtəlif mühitlərdə sabit cərəyan qanunları”, “Elektromaqnit rəqsləri və dalğaları” və “Atom fizikası” fəsillərinin bir çox mövzularının tədrisində verilmişdir.

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

**İnformatika.** Şagirdlərin informatikadan qazandıqları biliklər fizika dərslərində müxtəlif elektron resurslarından – multimedia dərslər vəsaitləri, elmi-populyar materiallar və s.-dən istifadə etməyə, elektron təqdimatlar və posterlərin hazırlanmasında onlara əməli köməklik göstərir.

**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.

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

## FƏNLƏRARASI İNTEQRASIYA CƏDVƏLİ

FƏSİL VƏ MÖVZULAR		FƏNNİN ADI VƏ ALT STANDARTLARIN NÖMRƏSİ
<b>1. ELEKTROMAQNIT SAHƏSİ</b>	1. Elektrik yükü. Elektromaqnit sahəsi.	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. B. 1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə. 2.1.1., 3.1.3.
	2. Elektrostatik sahə. Elektrostatik sahənin intensivliyi.	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. B. 1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə. 2.1.1., 3.1.3.
	3. Bircins elektrik sahəsinin işi. Potensial. Gərginlik.	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. B. 1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə. 2.1.1., 3.1.3.
	4. Kondensator. Elektrik tutumu.	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. B. 1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə. 2.1.1., 3.1.3.
	5. Kondensatorların birləşdirilməsi.	Riy.1.1.1.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. B. 1.1.2.C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə. 2.1.1., 3.1.3.
	6. Yüklü zərrəciyin maqnit sahəsində hərəkəti. Lorens qüvvəsi.	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. 3.1.4. B. 1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə. 2.1.1., 3.1.3.
	7. Maqnit sahəsinin cərəyanlı naqilə təsiri. Amper qüvvəsi.	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. B. 1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə. 2.1.1., 3.1.3.
	8. Məsələ həlli.	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,2.2.6.,2.3.1.,3.1.1., 3.1.2.,3.1.4.,3.2.5. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. B. 1.1.2.
	9. Maqnit seli. Elektromaqnit induksiyası hadisəsi.	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2., 3.1.4. B. 1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə. 2.1.1., 3.1.3.
	10. Elektromaqnit induksiyası qanunu. Maqnit sahəsində hərəkət edən naqillərdə induksiya elektrik hərəkət qüvvəsi.	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. B. 1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə. 2.1.1., 3.1.3.
	11. Öz-öztünə induksiya EHQ. Maqnit sahəsinin enerjisi	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. B. 1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə. 2.1.1., 3.1.3. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3., 3.1.2.,3.3.2.
	12. Məsələ həlli.	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,2.2.6.,2.3.1.,3.1.1., 3.1.2.,3.1.4.,3.2.5. B. 1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,
<b>13. Kiçik summativ qiymətləndirmə-1</b>		
<b>2. MÜXTƏLİF MÜHİTLƏRDƏ SABİT CƏRƏYAN QANUNLARI</b>	14. Metalların elektrik keçiriciliyinin elektron nəzəriyyəsinin elementləri.	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. B. 2.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə. 2.1.1., 3.1.3. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3., 3.1.2.,3.3.2.
	15. Dövrə hissəsi üçün Om qanunu. Müqavimət. İfrat keçiricilik.	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. K. 1.2.1. Ə. 2.1.1., 3.1.3.
	16. Elektrik hərəkət qüvvəsi. Tam dövrə üçün Om qanunu.	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. B. 2.1.2. K. 1.2.1. Ə. 2.1.1., 3.1.3.
	17. Vakuumda elektrik cərəyanı	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. İnf. 1.1.2., 2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. B. 2.1.2. K. 1.2.1. Ə. 2.1.1., 3.1.3.
	18. Qazlarda elektrik cərəyanı.	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. İnf. 1.1.2., 2.1.1., 2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. K. 1.2.1. 2.2.1.
	19. Elektrolit məhlullarında elektrik cərəyanı. Elektroliz qanunu.	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. İnf. 1.1.2., 2.1.1., 2.1.2., 2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. 3.1.3, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4. K. 1.2.1. Ə. 2.1.1., 3.1.3.
20. Yarımkəçiricilərdə elektrik cərəyanı.	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. B. 2.1.2. K. 1.2.1. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. Ə. 2.1.1., 3.1.3.	

	21. Yarımqeçirici diod. Tranzistor.	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. İnf.1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.1.,3.1.2.,3.3.2.,4.1.1.,4.1.2. B. 2.1.2. K. 1.2.1. Ə. 2.1.1.,3.1.3.
	22. Yarımqeçirici qurğular: onların elm, texnika və istehsalatda tətbiqi ( <i>təqdimat dərs</i> )	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.1.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4.İnf. 1.1.2., 2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. B. 1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3.,3.2.5. Ə. 2.1.1.,3.1.3.
	23. Məsələ həlli.	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,2.2.6.,2.3.1.,3.1.1.,3.1.2.,3.1.4.,3.2.5.İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2..
<b>24. Kiçik summativ qiymətləndirmə-2</b>		
<b>3. ELEKTROMAQNİT RƏQSLƏRİ VƏ DALĞALARI</b>	25. Sərbəst elektromaqnit rəqsləri.	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. İnf. 1.1.2., 2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. B.2.1.3., 4.2.1. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə. 2.1.1.,3.1.3.
	26. Elektromaqnit rəqslərində enerji çevrilmələri ( <i>təqdimat dərs</i> )	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. B.2.1.3., 4.2.1. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə. 2.1.1., 3.1.3. İnf. 1.1.2.,2.1.1., 2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.
	27. Məcburi elektromaqnit rəqsləri: Dəyişən cərəyan.	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. B.2.1.3., 4.2.1. C.1.1.1.,2.1.3.,3.2.5. Ə. 2.1.1.,
	28. Məsələ həlli.	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.3.,2.2.2.,2.2.6.,2.3.1.,3.1.1.,3.1.2.,3.1.4.,3.2.5.İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.
	29. Rezistor, kondensator və sarğac qoşulmuş dəyişən cərəyan dövrləri.	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.. B.2.1.3., 4.2.1. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə. 2.1.1.,3.1.3.
	30. Aktiv, induktiv və tutum müqavimətlərinin ardıcıl birləşdirildiyi dəyişən cərəyan dövrəsi üçün Om qanunu	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4.B.2.1.3., 4.2.1. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə. 2.1.1., 3.1.3.
	31. Elektrik enerjisinin ötürülməsi. Transformator.	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. İnf. 1.1.2.,2.1.1., 2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. B.2.1.3., 4.2.1. C.1.1.1., 2.1.3.,3.2.5. Ə. 2.1.1.,3.1.3.
	32. Məsələ həlli.	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,2.2.6.,2.3.1.,3.1.1.,3.1.2.,3.1.4.,3.2.5. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.
<b>33. Kiçik summativ qiymətləndirmə-3</b>		
<b>34. Böyük summativ qiymətləndirmə</b>		
<b>3. ELEKTROMAQNİT RƏQSLƏRİ VƏ DALĞALARI</b>	35. Elektromaqnit dalğaları.	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2. B.2.1.3., 4.2.1. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə. 2.1.1., 3.1.3.
	36. Elektromaqnit dalğasının enerjisi. Elektromaqnit dalğaları şkalası ( <i>təqdimat dərs</i> ).	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,2.2.6.,2.3.1.,3.1.1.,3.1.2.,3.1.4.,3.2.5. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. B.2.1.3.,4.2.1. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5.
	37. Radorabitənin prinsipləri.	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. B.2.1.3., 4.2.1. C.1.1.1., 2.1.3.,3.2.5. Ə. 2.1.1., 3.1.3.
	38. Məsələ həlli.	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,2.2.6.,2.3.1.,3.1.1.,3.1.2.,3.1.4.,3.2.5. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. B.2.1.3.,4.2.1. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5.
	39. İşığın dalğa təbiəti. İşığın dispersiyası.	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4.,4.1.5. B.2.1.3.,4.2.1. Ə. 2.1.1., 3.1.3. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.
	40. Dalğaların interferensiyası. İşığın interferensiyası.	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. B.2.1.3., 4.2.1. Ə. 2.1.1., 3.1.3. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.
	41. Məsələ həlli.	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,2.2.6.,2.3.1.,3.1.1.,3.1.2.,3.1.4.,3.2.5.İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. B.2.1.3.,4.2.1.
42. Dalğaların difraksiyası. İşığın difraksiyası.	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. B.2.1.3., 4.2.1. Ə. 2.1.1., 3.1.3.	

	43. İşığın polyarlaşması	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. B.2.1.3., 4.2.1. Ə. 2.1.1., 3.1.3.
	44. Məsələ həlli	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,2.2.6.,2.3.1.,3.1.1.,3.1.2.,3.1.4.,3.2.5.B.2.1.3., 4.2.1. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.
	45. Elektromaqnit şüalanmasının kvant təbiəti. Foton	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. B.2.1.3., 4.2.1. Ə. 2.1.1., 3.1.3. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.
	46. Fotoeffekt. Fotoeffekt nəzəriyyəsi	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. B.2.1.3., 4.2.1. Ə. 2.1.1., 3.1.3.
	47. Kompton effekti və De Broyl dalğaları ( <i>təqdimat dərsləri</i> )	İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. B.2.1.3., 4.2.1. Ə. 2.1.1., 3.1.3.
	48. Məsələ həlli	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,2.2.6.,2.3.1.,3.1.1.,3.1.2.,3.1.4.,3.2.5.B.2.1.3., 4.2.1. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.
<b>49. Kiçik summativ qiymətləndirmə-4</b>		
<b>4. ATOM FIZİKASI</b>	50. Atomun quruluşu haqqında Borun kvant postulatları. Atomun enerji səviyyələri	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. B.2.1.3., 4.2.1. C.1.1.1.,2.1.3.,3.2.5. Ə. 2.1.1., 3.1.3. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. K. 1.1.1, 1.2.1., 4.3.1
	51. Şüalanmanın növləri və onların tətbiqləri ( <i>təqdimat dərsləri</i> )	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. B.2.1.3., 4.2.1. C.1.1.1.,2.1.3.,3.2.5. Ə. 2.1.1., 3.1.3. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.
	52. Məsələ həlli	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,2.2.6.,2.3.1.,3.1.1.,3.1.2.,3.1.4.,3.2.5. B.2.1.3., 4.2.1. C.1.1.1.,2.1.3.,3.2.5. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.
	53. Atom nüvəsi. Atom nüvəsinin quruluşu	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. C.1.1.1.,2.1.3.,3.2.5. Ə. 2.1.1., 3.1.3. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. K. 1.1.1, 1.2.1., 4.3.1
	54. Nüvənin rabitə enerjisi	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.1.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. C.1.1.1.,2.1.3.,3.2.5. Ə. 2.1.1., 3.1.3. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.
	55. Məsələ həlli	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,2.2.6.,2.3.1.,3.1.1.,3.1.2.,3.1.4.,3.2.5. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.
	56. Radioaktivlik. Nüvələrin radioaktiv çevrilməsi	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. C.1.1.1.,2.1.3.,3.2.5. Ə. 2.1.1., 3.1.3. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. K. 1.1.1, 1.2.1., 4.3.1
	57. Radioaktiv çevrilmə qanunu	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. C.1.1.1.,2.1.3.,3.2.5. Ə. 2.1.1., 3.1.3. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.
	58. Nüvə reaksiyası	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. C.1.1.1.,2.1.3.,3.2.5. Ə. 2.1.1., 3.1.3. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. K. 1.1.1, 1.2.1., 4.3.1
	59. Məsələ həlli	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,2.2.6.,2.3.1.,3.1.1.,3.1.2.,3.1.4.,3.2.5.C.1.1.1.,2.1.3.,3.2.5. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.
	60. Uran nüvəsinin bölünməsi. Zəncirvari nüvə reaksiyası	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. C.1.1.1.,2.1.3.,3.2.5. Ə. 2.1.1., 3.1.3. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. K. 1.1.1, 1.2.1., 4.3.1
	61. İstilik nüvə reaksiyası	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.1.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. C.1.1.1.,2.1.3.,3.2.5. Ə. 2.1.1., 3.1.3. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.
	62–63. Elementar zərrəciklər və onların qeydə alınma üsulları	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. C.1.1.1.,2.1.3.,3.2.5. Ə. 2.1.1., 3.1.3. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.
	64. Fizika və müasir həyat ( <i>təqdimat dərsləri</i> )	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4. C.1.1.1.,2.1.3.,3.2.5. Ə. 2.1.1., 3.1.3. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. K. 1.1.1, 1.2.1., 4.3.1
65-66. Məsələ həlli	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.2.,2.1.3.,2.2.2.,2.2.6.,2.3.1.,3.1.1.,3.1.2.,3.1.4.,3.2.5. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2.	
<b>67. Kiçik summativ qiymətləndirmə-5</b>		
<b>68. Böyük summativ qiymətləndirmə</b>		

## ŞAĞIRD NAILİYYƏTLƏRİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ PRİNSİPLƏRİ VƏ ÜSULLARI

Müasir məktəbdaxili qiymətləndirmə məqsədinə, rol və vəzifələrinə, növlərinə, xüsusiyyətlərinə, meyar və göstəricilərinə, üsul və vasitələrinə görə fərqlənir. Müasir qiymətləndirmədə məzmun standartlarının mənimsənilməsi, şagirdin qazandığı dəyərlər qiymətləndirilir. Bu qiymətləndirmə müəllimin subyektiv rəyinə əsaslanmır, təhsilin keyfiyyətinin yüksəldilməsinə yönəldilir, qiymətləndirmə standartları əsasında qurulur, daha obyektiv, dəqiq, adekvat və sistemli həyata keçirilir. Müasir məktəbdaxili qiymətləndirmə diaqnostik, formativ və summativ kimi növlərə bölünür.

*Diaqnostik* qiymətləndirmə fənn üzrə təlimin hər hansı bir mərhələsində şagirdlərin ilkin bilik və bacarıq səviyyəsinin qiymətləndirilməsidir. Diaqnostik qiymətləndirmə şəraitə görə təlim məqsədləri və strategiyalarında çevik dəyişikliklər aparmağa, şagirdlərin maraq dairəsi, dünyagörüşü, yaşadığı mühit haqqında məlumat almağa imkan verir. Diaqnostik qiymətləndirmə rəsmi xarakter daşımır, rəqəmdən istifadə olunmur, nəticələr müəllimin şəxsi qeyd dəftərində əks olunur.

*Formativ qiymətləndirmə* təlim prosesinin hər hansı bir mərhələsi üçün müəyyən olunmuş nəticələr əsasında şagirdlərin bilik və bacarıqlarının formalaşma səviyyəsinin qiymətləndirilməsidir. Bu qiymətləndirmə tədris prosesinin düzgün istiqamətləndirilməsini, səmərəliliyini, şagirdlərin təlim sahəsində irəliləyişlərinin izlənilməsinə təmin edir, şagirdlərin təlim ehtiyaclarının öyrənilməsinə imkan yaradır.

*Summativ qiymətləndirmə* təhsilin hər hansı mərhələsində (tədris vahidinin, yarımilin və ilin sonunda) şagirdlərin əldə etdikləri nailiyyətlərin qiymətləndirilməsidir. Summativ qiymətləndirmə məzmun standartlarının mənimsəmə səviyyəsinin etibarlı göstəricisidir. Bu qiymətləndirmə kiçik (KSQ) və böyük (BSQ) summativ qiymətləndirmə olaraq iki növdən ibarətdir. KSQ, adətən, tədris vahidlərinin sonunda, BSQ isə ildə iki dəfə, yarımillərin sonunda aparılır. 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  $Y_1$  və  $Y_2$  – 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. Yarımillik qiymətlərə görə illik qiymət çıxarılır. Aşağıdakı cədvəldə şagirdin yarımilliklərdə aldığı qiymətlərə görə illik qiymətin müəyyənləşdirilməsi qaydası göstərilmişdir.

Y1	Y2	İllik
2	2	2
2	3	3
2	4	3
2	5	4

Y1	Y2	İllik
3	2	2
3	3	3
3	4	4
3	5	4

Y1	Y2	İllik
4	2	2
4	3	4
4	4	4
4	5	5

Y1	Y2	İllik
5	2	2
5	3	4
5	4	5
5	5	5

**Diqqət.** XI sinifdə KSQ üçün tövsiyə edilən qiymətləndirmə 5 məsələdən ibarətdir. Onların hər biri özündə 4 tapşırıq birləşdirir: 2 qapalı, 2 açıq tipli olmaqla cəmi 20 tapşırıq.



# MÖVZULAR ÜZRƏ TƏLİM MATERİALLARI İLƏ İŞ TEKNOLOGİYASININ ŞƏRHİ

## FƏSİL – 1

### ELEKTROMAQNİT SAHƏSİ

#### FƏSİL ÜZRƏ REALLAŞDIRILACAQ ALT STANDARTLAR

- 1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir.
- 1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.
- 1.1.3. Yüklü zərrəciklərin, atom və nüvədaxili zərrəciklərin hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasında əlaqəni şərh edir.
- 1.1.4. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.
- 3.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinə dair qanun və qanunauyğunluqları təcrübələrlə yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.
- 3.2.2. Müasir texnikanın inkişafında fizika elminin roluna dair tədqiqatlar aparır və referatlar hazırlayır.

FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ SAATLARIN MİQDARI: **13 saat**  
KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ: **1 saat**

---

## Dərs 1/Mövzu: 1.1. ELEKTRİK YÜKÜ. ELEKTROMAQNİT SAHƏSİ

<b>Alt STANDARTLAR</b>	1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir. 1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elektrik yükünün xüsusiyyətlərini təsnif edir.</li><li>• Elektromaqnit sahəsini materiyanın digər növlərindən fərqləndirir.</li><li>• Elektrik yükünün xüsusiyyətlərinə aid məsələ qurur və həll edir.</li></ul>

Elektrik hadisələri gündəlik həyatda şagirdlərin ən çox rast gəldikləri hadisələr olduğundan bu mövzu nəzərdə tutulan alt standartların reallaşdırılmasında mühüm əhəmiyyətə malikdir. Müəllim mövzuya **A blokunda** verilən 6, 8 və 9-cu siniflərdə keçirilən yada salmaqla başlaya bilər. Belə ki, şagirdlər elektriclənmə, elektrik yükü və onların qarşılıqlı təsiri, elektriclənmiş cisimlər arasında elektrik qarşılıqlı təsiri, elektrik sahəsi və intensivliyi, sabit maqnitlər, maqnit sahəsi, maqnit sahəsinin induksiyası mövzuları ilə tanış olmuşlar. Şagirdlərin bu biliklərinə və gündəlik həyatda müşahidə etdikləri elektrik hadisələrinə dair məlumatlarına əsaslanmaqla diaqnostik qiymətləndirmə aparıla bilər.

Maraqoyatma mərhələsini dərslinin **B blokunda** verilən mətn və uyğun suallarla yaratmaq olar. Şagirdlərin fərziyyələri dinlənir, onlardan maraq doğuran və təkrarlanmayanları lövhədə yazılır. Tədrisən tədqiqat sualları formalaşır.

**Tədqiqat sualları:** *Elementar elektrik yükü nədir? Elektromaqnit sahəsi nədir: o, elektrostatik və maqnit sahəsindən nə ilə fərqlənir?*

Mövzunun mənimsənilməsi aşağıdakı ardıcılıqla həyata keçirilir:

1. Elektriclənmiş cisimlər arasında qarşılıqlı təsiri məsafədən ötürən səbəbi təyin edə bilmək üçün tələb olunan zəruri şərtlərin müəyyənəndirilməsinə aid araşdırmanın aparılması.
2. Elektrik yükünün - elektromaqnit sahəsi yaratmaq xassəsi olduğunu.
3. Elektrik yükünün xüsusiyyətləri və elementar zərrəciklərin mövcudluğu.
4. Elektrodinamikanı fizikanın digər bölmələrindən fərqləndirmək.
5. Elektromaqnit sahəsi və onun təzahür formalarına dair nəzəri bilik və praktik bacarıqların genişləndirilməsi.
6. Elektriclənmiş cisimdə elektrik yüklərinin keçirici cismin səthində necə paylanmasını təyin edə bilmək üçün tələb olunan nəzəri araşdırmanın aparılması.
7. Elektrik yükü və elektromaqnit sahəsinə dair qazanılan biliyin praktik tətbiqi.
8. Keyfiyyət xarakterli məsələlərin qurulması və onların həlli nümunəsində şagirdlərdə elektrik yükünün qarşılıqlı təsiri, diskretliyi, işarəsi, mütləq qiyməti, səth sıxlığı, vahidi, onun invariant və additiv kəmiyyət olmasına dair biliklər sistemi formalaşdırmaq, onlara elektromaqnit sahəsini təyin edə bilmək bacarıqlarının aşlanması.

**Tövsiyə.** Dərsi əyanlaşdırmaq məqsədilə “Fizika” multimedia dərsliyindən uyğun mövzuya aid animasiya və videofraqlardan istifadə edilməsi məqsəduyğundur.

Beləliklə, dərsliyin **C blokunda** verilən “Elektriklənmiş cisimlər arasında qarşılıqlı təsiri məsafədən ötürən nədir?” araşdırması yerinə yetirilir. Bu zaman şagirdlər həm maraqlıdır mərhələsində, həm də 6, 8 və 9-cu siniflərdən “Fizika” və “Həyat bilgisi”, “Kimya” fənnindən qazandıqları biliklərə istinad edərək cisimlərin elektriklənməsini və onlar arasında qarşılıqlı təsiri müəyyən etməyə çalışırlar. Nəticənin müzakirəsi dərslikdə verilən suallar əsasında aparıla bilər.

Elektrik yükünün yaranmasının səbəbini və elektromaqnit sahəsini öyrənmək üçün şagirdlər dərslikdə verilən nəzəri materialla tanış ola bilərlər (**D bloku**). Yaxşı olar ki, nəzəri materialla tanışlıq qruplarda oxunub müzakirə edilsin. Bu məqsədlə qruplara istiqamətverici didaktik və rəqlər paylana bilər:

- *Elektrik yükü nədir?*
- *Elektrik yükünün hansı xüsusiyyətləri var?*
- *Elementar elektrik yükü nədir?*
- *Elektrik yükünün saxlanma qanunu necə ifadə olunur?*
- *Elektromaqnit sahəsi nədir? Onu hansı kəmiyyətlər xarakterizə edir?*
- *Maqnit qüvvəsi elektrik qüvvəsindən nə ilə fərqlənir?*
- *Elektromaqnit sahəsi üçün Lorens qüvvəsi necə ifadə olunur?*

Qrupların təqdimatları zamanı şagirdlərə başlıca olaraq aşağıdakı bacarıqlarını nümayiş etdirmələrinə şərait yaradılır:

1. Elektrik yükünün elektromaqnit qarşılıqlı təsirinə intensivliyinin müəyyən olunmasında rolunu izah etmək.

2. Elektrik yükünə malik olan cisim və zərrəciklər arasındakı qarşılıqlı təsirin elektromaqnit qarşılıqlı təsir olduğunu təyin etmək.

3. Yalnız elektronlar və protonların sərbəst halda sonsuz müddət mövcud ola bilməsini, digər yüklü elementar zərrəciklərin isə az müddət ərzində yaşayaraq digər zərrəciklərə çevrilməsinin səbəbini təyin etmək.

4. Elektrik yükünün səth sıxlığının BS-də vahidi  $\sigma = 1 \frac{Kl}{m^2} = 1 \frac{A \cdot san}{m^2}$  olduğunu müəyyən etmək.

**Dərinləşdirmə.** Təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə internetdən istifadə etməklə [http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Elektrik\\_sahesi/lo/uc\\_p5\\_1055.html](http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Elektrik_sahesi/lo/uc_p5_1055.html) ünvanında verilən dərinləşdirmə materialı ilə tanış olmaları tövsiyə edilə bilər (**E bloku**).

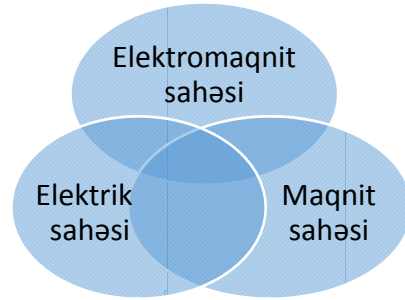
Dərsin “Tətbiqetmə” mərhələsində (**F bloku**) “Elektrik yükləri necə paylanır?” araşdırması icra olunur (**F.1. bloku**). Araşdırma fənnin riyaziyyatla inteqrasiyası və şagirdlərin dərs prosesində apardıqları məlumat mübadiləsi əsasında asanlıqla yerinə yetirilir. Şagirdlər müəyyən edirlər ki, müxtəlif miqdarda əksişarəli yüklərlə yüklənmiş eyni radiuslu metal kürələri toxundurub ayırıqdan sonra onlarda yüklər bərabər paylanır:

$$q_{son} = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{+39 + (-11)}{2} = 14Kl$$

Həyatla əlaqələndirin (F.2. bloku) yarımbaşlığında verilmiş praktik tapşırığı yerinə yetirməklə şagirdlər eyni işarəli yüklər arasındakı qarşılıqlı təsiri nümayiş edirlər.

“Özünü qiymətləndirin” hissəsində (F.3. bloku) şagirdlər dərslər boyu öyrəndikləri nəzəri və praktik bilik və bacarıqları cədvəldəki sualları cavablandırmaq və onların düzgünlük dərəcəsinə dərslərdəki mətnlə yoxlamaqla qiymətləndirirlər. Bu məqsədlə onlar öz cavablarını "zəif", "orta" və ya "yaxşı" xanalarının birində "+" və ya "-" işarəsi qoymaqla işarələyirlər. Müəllim şagirdlərin bu fəaliyyətini nəzarətdə saxlayır.

**Təklif olunan cədvəl və sxemlər.** Venn diaqramından istifadə etməklə elektrik, maqnit və elektromaqnit sahələrini müqayisə etmək olar.



**Elektron resurslar:**

1. [http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Elektrik\\_sahesi/lo/uc\\_p5\\_1055.html](http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Elektrik_sahesi/lo/uc_p5_1055.html).
2. <https://www.youtube.com/watch?v=d1UrSnl505M>.
3. <https://www.testbook.az/test/show/2566/2/testler-fizika-xi-sinif-fesil-1-elektrik-yuku-ve-elektromaqnit-sahesi>.

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

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Təsnifatmə	Elektrik yükünün xüsusiyyətlərini düzgün təsnif etmir.	Elektrik yükünün xüsusiyyətlərini kiçik qüsurlara yol verməklə təsnif edir.	Elektrik yükünün xüsusiyyətlərini qismən düzgün təsnif edir.	Elektrik yükünün xüsusiyyətlərini dəqiq təsnif edir.
Fərqləndirmə	Elektromaqnit sahəsini materiyanın digər növlərindən səhv fərqləndirir.	Elektromaqnit sahəsini materiyanın digər növlərindən müəllimin köməyi ilə fərqləndirir.	Elektromaqnit sahəsini materiyanın digər növlərindən qismən düzgün fərqləndirir.	Elektromaqnit sahəsini materiyanın digər növlərindən düzgün fərqləndirir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Elektrik yükünün xüsusiyyətlərinə aid məsələləri səhv qurur və çətinliklə həll edir.	Elektrik yükünün xüsusiyyətlərinə aid məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və həll edir.	Elektrik yükünün xüsusiyyətlərinə aid məsələ qurur və qismən düzgün həll edir.	Elektrik yükünün xüsusiyyətlərinə aid məsələ qurur və düzgün həll edir.

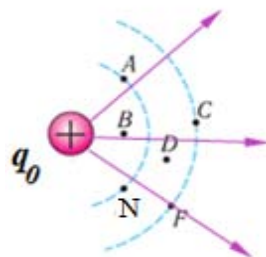
Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

**Dərs 2/Mövzu: 1.2. ELEKTROSTATİK SAHƏ.  
ELEKTROSTATİK SAHƏNİN İNTENSİVLİYİ**

<p><b>Alt STANDARTLAR</b></p>	<p>1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir. 1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir. 1.1.3. Yüklü zərrəciklərin, atom və nüvədaxili zərrəciklərin hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasında əlaqəni şərh edir.</p>
<p><b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrostatik sahəni elektromaqnit sahəsinin xüsusi növü kimi təsvir edir.</li> <li>• Elektrostatik sahənin intensivliyinin nədən asılı olduğunu əsaslandırır.</li> <li>• Elektrostatik sahənin intensivliyinin təyininə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.</li> </ul>

Şagirdlər elektrostatik sahə və onun intensivliyi haqqında bildiklərini **A bloku**nda verilmiş mətnə əsasən təkrarlayırlar.

Maraqoyatmaya **B blokundakı** mətnlə başlamaq olar. Bu zaman 9-cu sinif fizika kursu ilə fəndaxili əlaqə yaradıla bilər. Dərslərdə verilən şəkil və suallar sinifdə qızğın müzakirə yaradacaq. Sonda verilən “Bu sahənin hansı nöqtəsində elektrik sahəsinin qüvvə xarakteristikasının  $\vec{E}$  modulu ən böyükdür; ən kiçikdir? Hansı nöqtələrdə eyni, hansında sıfıra bərabərdir?” sualları şagirdlərin müxtəlif fərziyyələri irəli sürmələrinə səbəb olur. Beləliklə, tədricən tədqiqat sualları formalaşdırılır.



**Tədqiqat sualları:** *Nə üçün elektrik sahəsinin intensivliyi sahənin qüvvə xarakteristikası adlanır? Elektrik sahəsinin intensivliyi nədən asılıdır?*

Şagirdlər qruplaşdırılır, onlara dərslərdə verilən “Elektrik sahəsinin intensivliyi nədən asılıdır?” araşdırmasının icrası tapşırılır (**C bloku**).

Şagirdlər 1№-li məsələni həll edirlər.

- a) Elektrik sahəsinə gətirilən sınaq yükünün miqdarını iki dəfə artırıqda sahənin intensivliyi dəyişməz. Niyə? (*sahənin intensivliyi sınaq yükündən asılı deyil*)

$$\vec{E} = \frac{F_e}{2q} = \frac{k \frac{2q \cdot q_0}{r^2}}{2q} = k \frac{q_0}{r^2}.$$

- b) Elektrik sahəsinə yaradan zərrəciyin elektrik yükünün miqdarını iki dəfə artırıqda sahənin intensivliyi iki dəfə artar. Niyə?

$$E = k \frac{2|q_0|}{r^2}$$

Məlumat mübadiləsi üçün (**D bloku**) verilən nəzəri materialların müəyyən hissəsi şagirdlərə 9-cu sinif fizika kursundan məlum olsa da, bircins elektrik sahəsinin, nöqtəvi elektrik yükünün vakuumba və mühitdə yaratdığı elektrik sahəsinin intensivliyinin fiziki mahiyyəti ilə daha dərinlən tanış olmaları üçün onun müəllim izahına ehtiyac vardır.

Bu mərhələdə başlıca diqqət elektrik sahəsinin verilən hesablama sisteminə nəzərən  $\vec{E} \neq 0, \vec{B} = 0$  olan elektromaqnit sahəsi olması və onu verilən hesablama sisteminə nəzərən sükunətdə olan elektrik yüklərinin yaratmasına yönəldilir. Belə sahənin elektrostatik sahə adlandırılması nəzərə çatdırılır. Qeyd edilir ki, elektrik yükləri olan fəzada elektrik sahəsi yaranır və birinci yükün sahəsi ikinci yükə, ikinci yükün sahəsi isə birinci yükə təsir edir. Sahəni yaradan yük  $q_0$ -la, həmin sahəyə gətirilmiş müsbət nöqtəvi sınaq yükü  $q$  ilə işarə edilərsə, sahəni yaradan yükün istənilən nöqtəsinə gətirilən sınaq yükünə təsir edən qüvvənin həmin yükə olan nisbəti sınaq yükünün miqdarından asılı deyil:  $\frac{F_k}{q} = const$ . Bu sabit kəmiyyət sahənin intensivliyini xarakterizə edir və o belə təyin olunur:

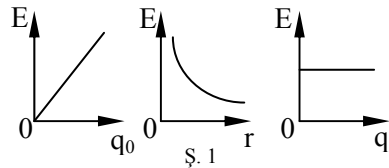
$$F_k = k \frac{|q_0||q|}{r^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|q_0||q|}{r^2},$$

$$\frac{F_k}{q} = k \frac{|q_0|}{r^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|q_0|}{r^2} = E.$$

*Elektrik sahəsinin intensivliyi – ədədi qiymətcə elektrik sahəsində sınaq yükünə təsir edən qüvvənin həmin yükün miqdarına olan nisbəti ilə ölçülən fiziki kəmiyyətdir:*

$$E = \frac{F}{q} = k \frac{|q_0|}{r^2}.$$

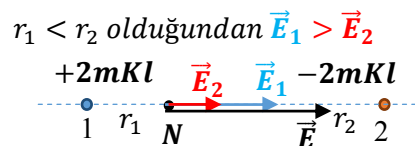
Beləliklə, nöqtəvi  $q_0$  yükünün vakuumba verilmiş nöqtədə yaratdığı elektrik sahəsi intensivliyinin modulu sahəni yaradan yükün miqdarı ( $q_0$ ) ilə düz, yük ilə həmin nöqtə arasındakı məsafənin kvadratı ilə tərs mütənəşib olub, sahəyə gətirilən sınaq yükünün ( $q$ ) miqdarından asılı deyildir (ş. 1)



Təqdimatların dinlənilməsindən sonra vaxt imkan verərsə, qruplara 8-ci sinifdən məlum olan müxtəlif sadə maraqlı təcrübələr aparmaq tapşırıla bilər (**E bloku**). Məsələn, “Elektrik qarşılıqlı təsiri məsafədən ötürən nədir?” təcrübəsi təklif oluna bilər.

Müəllim vaxta qənaət məqsədilə texniki imkanları olan siniflərdə “AktivInspire”, “Mimio”, “Power Point” proqramlarının birində elektrostatik sahə ilə bağlı film nümayiş etdirə bilər. Eyni zamanda “Fizika multimedia” dərsliyindən uyğun təcrübənin nümayiş olunması məqsəddə uyğundur.

“Tətbiqetmə” mərhələsində (**F bloku**) verilən məsələ (**F.1. bloku**) həll edilir.



**Məsələ 2.** İki nöqtəvi yükün  $N$  nöqtəsində yaratdığı sahənin yekun intensivliyinin istiqamətini təyin edin. Cavab: şəklə bax.

“Həyatla əlaqələndirin” hissəsində (**F.2. bloku**) verilən “Bədənimizdə toplanan elektrik yüklərini hansı üsulla asanlıqla boşaltmaq olar?” sualını belə cavablandırmaq olar. Bunun üçün bir-neçə üsul vardır: a) ayaqları su vannasında bir neçə dəqiqə saxlamaq; b) duş qəbul etmək; c) bədəni nəm dəsmalla silmək; d) təbii parçadan paltar geyinmək; e) təbii dəridən ayaqqabı geyinmək və s.

“Özünüzi qiymətləndirin” hissəsində (**F.3. bloku**) verilən tapşırıqlar müəllimin nəzarəti altında fərdi yerinə yetirilir və cavablar dərslikdəki mətnlə bir daha yoxlanılır, sonra isə uyğun xanada (“zəif”, “orta” və “yaxşı”) “+” və ya “-” işarəsi ilə qiymətləndirilir.

Mövzunun “Nə öyrəndiniz” hissəsində (**G bloku**) şagirdlər verilən açar sözlərin təriflərini izah etməklə dərs boyunca öyrəndikləri əsas bilikləri müstəqil olaraq ümumiləşdirirlər.

### Elektron resurslar:

1. <http://e-derslik.edu.az/books/80/units/unit-5/page138.xhtml>
2. <https://www.testbook.az/test/show/2566/1/testler-fizika-xi-sinif-fesil-1-elektrik-yuku-ve-elektromaqnit-sahesi>
3. [https://www.youtube.com/watch?v=Gva-3YT\\_ke0](https://www.youtube.com/watch?v=Gva-3YT_ke0)

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

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Təsvir etmə	Elektrostatik sahəni elektromaqnit sahəsinin xüsusi növü kimi səhv təsvir edir.	Elektrostatik sahəni elektromaqnit sahəsinin xüsusi növü kimi müəllimin köməyi ilə təsvir edir.	Elektrostatik sahəni elektromaqnit sahəsinin xüsusi növü kimi, əsasən, düzgün təsvir edir.	Elektrostatik sahəni elektromaqnit sahəsinin xüsusi növü kimi düzgün təsvir edir.
Əsaslandırma	Elektrostatik sahənin intensivliyinin nədən asılı olduğunu ciddi qüsurlara yol verməklə əsaslandırır.	Elektrostatik sahənin intensivliyinin nədən asılı olduğunu müəllimin köməyi ilə əsaslandırır.	Elektrostatik sahənin intensivliyinin nədən asılı olduğunu qismən düzgün əsaslandırır.	Elektrostatik sahənin intensivliyinin nədən asılı olduğunu düzgün əsaslandırır.
Məsələqurma və məsələhəll etmə	Elektrostatik sahənin intensivliyinin təyininə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qura bilmir və səhv həll edir.	Elektrostatik sahənin intensivliyinin təyininə aid müxtəlif xarakterli məsələləri çətinliklə qurur və az səhvə yol verməklə həll edir.	Elektrostatik sahənin intensivliyinin təyininə aid müxtəlif xarakterli məsələlər, əsasən, qurur və qismən düzgün həll edir.	Elektrostatik sahənin intensivliyinin təyininə aid müxtəlif xarakterli məsələlər düzgün qurur və dəqiq həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

**Ev tapşırığı.** Şagird qruplarına “Elektrostatik sahə” mövzusunda elektron təqdimat hazırlamaq tapşırıla bilər.

**Dərs 3/Mövzu: 1.3. BİRCİNS ELEKTRİK SAHƏSİNİN İŞİ.  
POTENSİAL. GƏRGİNLİK**

<b>AİT STANDARTLAR</b>	<p>1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir.</p> <p>1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p>
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrik sahəsinin potensialı sahə olduğunu izah edir.</li> <li>• Elektrik sahəsinin enerji xarakteristikasını şərh edir.</li> <li>• Elektrik sahəsinin gördüyü işin hesablanmasına aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.</li> </ul>

Şagirdlər “Keçdiklərinizi xatırlayın” (**A bloku**) hissəsində 8 və 10-cu siniflərdə keçdiklərini təkrarlayır, eyni zamanda elektrik və mexanika bölmələri arasında fəndaxili inteqrasiya yaradırlar. Bu inteqrasiya mövzunun maraqlandırma mərhələsindəki (**B bloku**) materialın müzakirəsində də davam etdirilə bilər:

- Yer kürəsinin yükü nədir? Onun hansı təbəqəsinin yükü mənfidir?
- Elektrik cərəyanının hərəkəti hansı istiqamət qəbul edilmişdir?

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

Şagirdlər fərziyyələrini irəli sürdükcə tədqiqat sualları formalaşır.

**Tədqiqat sualları:** *Bircins elektrik sahəsində sınaq yükünə təsir edən qüvvənin gördüyü iş nədən asılıdır? Elektrik sahəsinin enerji xarakteristikası nədən asılıdır?*

Şagirdlər cütlərə bölünür və dərsliyin **C blokunda** verilən “Elektrik sahəsinin gördüyü iş nədən asılıdır?” araşdırmasını icra edirlər.

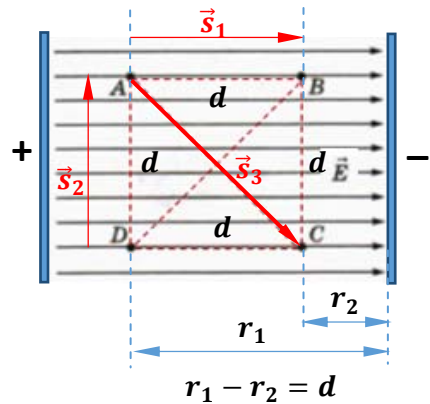
**Məsələ 1.** Şəkildə intensivliyinin modulu 50 N/Kl olan bircins elektrik sahəsi təsvir edilmişdir. A, B, C və D nöqtələri tərəfi 10 sm olan kvadratın təpə nöqtələridir. Nöqtəvi +10nKl sınaq yükü bu sahədə hərəkət etdirilir. Elektrik sahəsinin yükün düz xətt boyunca aşağıdakı nöqtələr arasında yerdəyişməsi zamanı gördüyü işi təyin edin:

- 1) A-dan B-yə; 2) B-dən C-yə; 3) C-dən D-yə;
- 4) D-dən A-yə; 5) A-dan C-yə; 6) B-dən D-yə;
- 7) Sınaq yükünün kvadratın bütün tərəfləri üzrə – qapalı trayektoriya boyunca yerdəyişməsi zamanı elektrik sahəsinin gördüyü iş nəyə bərabər olar?

Həlli. **1 və 3)** Müsbət  $q$  yükünün A-dan B-yə yerdəyişməsi  $\vec{F}_e = q\vec{E}$  elektrik qüvvəsinin təsiri istiqaməti ilə, C-dən D-yə isə elektrik qüvvəsinin təsirinin əksi istiqaməti ilə üst-üstə düşüyündən:

$$A_{AB} = F_e \cdot s_1 \cdot \cos\alpha = F_e \cdot s_1.$$

Sxemdən görünür ki, yükün yerdəyişməsinin modulu kvadratın tərəfinə bərabərdir:  $s_1 = d$ . Bu halda müsbət yükün AB və CD yerdəyişmələrində sahənin gördüyü iş uyğun olaraq:





$$A_{AB} = qE \cdot d \Rightarrow A_{AB} = 0,1 \cdot 10 \cdot 10^{-9} \cdot 50m \cdot Kl \cdot \frac{N}{Kl} = 5 \cdot 10^{-8}C,$$

$$A_{CD} = -qE \cdot d = -5 \cdot 10^{-8}C.$$

2 və 4) Yükün B-dən C-yə və D-dən A-ya yerdəyişməsində sahənin gördüyü iş:

$$A_{BC} = A_{DA} = F_e \cdot s_2 \cdot \cos 90^\circ = 0.$$

5 və 6) Yükc AC yerdəyişməsi etdikdə sahənin gördüyü iş:  $A_{AC} = F_e \cdot s_3 \cdot \cos \alpha$ .

Şəkildən görünür ki,  $\vec{s}_3$  yerdəyişməsinin modulu  $s_3 = AC$ . Bu yerdəyişmənin elektrik qüvvəsinin təsiri istiqamətinə proyeksiyasını quraq. Sxemdən görünür ki,  $\vec{s}_3$  yerdəyişməsinin proyeksiyası AB -dir. Proyeksiyanın qurulma sxeminə əsasən C və B nöqtələri mənfi yüklü lövhədən  $r_2$ , A nöqtəsi isə  $r_1$  məsafəsindədir. Bunları nəzərə alsaq, məlum olur ki:

$$s_3 \cdot \cos \alpha = r_1 - r_2.$$

Beləliklə:  $A_{AC} = F_e \cdot (r_1 - r_2) = qE \cdot (r_1 - r_2) = qEd$ .

Analoji olaraq:  $A_{BD} = -qEd$ .

7)  $A_{ABCD} = A_{AB} + A_{BC} + A_{CD} + A_{DA} + A_{AC} + A_{BD} = 0$ .

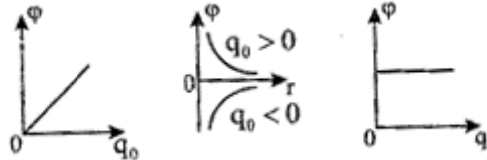
Nəticə: şagirdlər araşdırma nəticəsində “kəşf” edirlər ki: a) istənilən qapalı trayektoriyada elektrostatik qüvvənin işi sifra bərabərdir; b) elektrostatik sahədə yükün bir nöqtədən digər nöqtəyə yerdəyişməsi zamanı elektrostatik sahənin gördüyü iş trayektoriyasının formasından asılı deyil.

**Tövsiyə 1.** Dərsin sonrakı mərhələsində (**D bloku**) şagirdlərə qravitasiya və elektrostatik sahələrinin Venn diaqramında müqayisəsini aparmaq tapşırıla bilər. Bu zaman onlar aşkar edirlər ki, həm qravitasiya, həm də elektrostatik sahədə:

a) iki maddi nöqtə (nöqtəvi yük) arasındakı qarşılıqlı təsir qüvvəsi bu nöqtələr arasındakı məsafənin kvadratı ilə tərs mütənəsbdir; b) həmin qüvvə mərkəzi qüvvə olub maddi nöqtələri (nöqtəvi yükləri) birləşdirən düz xətt boyunca yönəlir; c) qüvvələrin təsiri altında nöqtəvi yükün yerdəyişməsi zamanı görülən iş nöqtənin hərəkət trayektoriyasından asılı deyildir.

Sonra isə şagirdlər dərslikdə verilən materialla tanış olur, “konservativ qüvvələr”, “potensial”, “yükün potensial enerjisi”, “potensiallar fərqi” anlayışlarının fiziki mahiyyətini öyrənirlər.

**Tövsiyə 2.** Şagirdlər potensiala tərif verdikdən sonra onun kəmiyyətlər arasındakı münasibətini qrafik təsvir etmək tapşırığı verilə bilər:



Şagirdlər **F.1 blokunda** verilən

məsələni dərsdə öyrəndikləri biliklərə istinad edərək asanlıqla həll edirlər. Onlar müəyyənləşdirirlər ki, 1 nöqtəsində yerləşən mənfi yükün: a) 1-4, 1-6 və 1-9 nöqtələri arasındakı yerdəyişməsində sahə mənfi iş gördüyündən yükün potensial enerjisi artır; b) 1-2, 1-5 və 1-7 nöqtələri arasındakı yerdəyişməsində sahə müsbət iş gördüyündən yükün potensial enerjisi azalır; c) 1-3 və 1-8 nöqtələri arasındakı yerdəyişməsində sahənin gördüyü iş sifra bərabər olduğundan yükün potensial enerjisi dəyişmir.

“Özünüzi qiymətləndirin” (**F.3. bloku**) blokunda verilən 2 № -li məsələ:

İki keçirici naqildən birinin elektrik yükü az, lakin potensialı digər naqildəkindən böyükdür. Bu naqillər toxundurularsa, onlardakı elektrik yükləri necə hərəkət edər? Cavab: Elektrik yükləri yükü az olan naqildən yükü çox olan naqilə hərəkət edər.

## Elektron resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=Jf7OtybNihc>.
2. <http://portal.edu.az/index.php?r=eresource/view&id=2&mid=&lang=az>.

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

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzah etmə	Elektrik sahəsinin potensiallı sahə olduğunu səhv izah edir.	Elektrik sahəsinin potensiallı sahə olduğunu müəllimin köməyi ilə izah edir.	Elektrik sahəsinin potensiallı sahə olduğunu, əsasən, düzgün izah edir.	Elektrik sahəsinin potensiallı sahə olduğunu düzgün izah edir.
Şərh etmə	Elektrik sahəsinin enerji xarakteristikasını ciddi səhvlərlə şərh edir.	Elektrik sahəsinin enerji xarakteristikasını müəllimin köməyi ilə şərh edir.	Elektrik sahəsinin enerji xarakteristikasını qismən düzgün şərh edir.	Elektrik sahəsinin enerji xarakteristikasını düzgün şərh edir.
Məsələqurma və məsələhəll etmə	Elektrik sahəsinin gördüyü işin hesablanmasına aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və səhv həll edir.	Elektrik sahəsinin gördüyü işin hesablanmasına aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və az səhvlərə yol verməklə həll edir.	Elektrik sahəsinin gördüyü işin hesablanmasına aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və əsasən, düzgün həll edir.	Elektrik sahəsinin gördüyü işin hesablanmasına aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

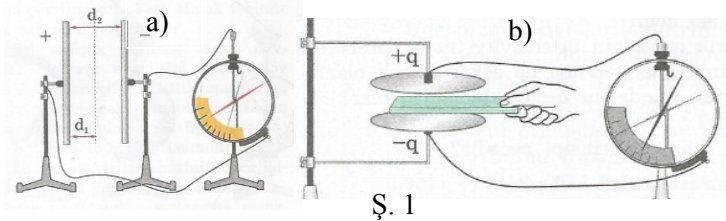
## Dərs 4/ Mövzu: 1.4. KONDENSATOR. ELEKTRİK TUTUMU

<b>Alt STANDARTLAR</b>	1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir. 1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elektrik tutumuna aid tarixi faktları təsvir edir.</li><li>• Kondensatorun elektrik enerjisi toplama xassəsini sadə təcrübədə nümayiş edir.</li><li>• Elektrik tutumunun nədən asılı olduğunu izah edir.</li><li>• Elektrik tutumu və elektrik sahəsinin enerjisinə aid məsələlər qurur və həll edir.</li></ul>

Dərsin əvvəlində 8-ci sinifdə qazanılan biliklər (**A bloku**) təkrarlanır. Bunu “Fizika multimedia” dərsliyindən və ya “Tədris resurslarının idarə olunmasının məlumat sistemi” internet sahifəsində yerləşdirilən “Fizika 8” dərsliyindən istifadə etməklə yerinə yetirmək olar.

Maraqoyatma mərhələsini dərslikdə verilən materialdan əlavə, aşağıda verilən keyfiyyət xarakterli eksperimental məsələnin həlli ilə də reallaşdırmaq olar.

**Məsələ. 1.** Kondensatorun yükünü dəyişmədən onun lövhələri arasındakı məsafəni 2 dəfə artırmaq (ş. 1,a).



2. Kondensatoru lövhələrinin sahəsi 2 dəfə böyük olan digər kondensatorla əvəz edək. Kondensatora verilən yükü və onun lövhələri arasındakı məsafəni isə dəyişməyək.

3. Kondensatorun lövhələri arasına şüşə lövhə daxil etməklə təcrübəni təkrarlamaq (ş.1,b). Bütün hallarda elektrometrin göstəricisinin dəyişməsinə əsasən kondensatorun tutumunun necə dəyişdiyi müşahidə olunur.

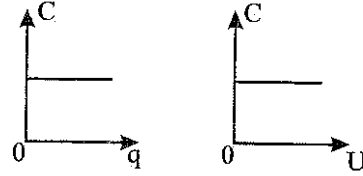
Məsələnin həllindən çıxan nəticə əsasında tədqiqat sualları formalaşdırılır.

**Tədqiqat sualları:** Elektrik dövrəsində kondensatorun vəzifəsi nədən ibarətdir? Müstəvi kondensatorun elektrik tutumu nədən asılıdır?

Şagirdlər qruplaşdırılır və **C blokunda** verilən “Lampanın işıqlanması nəyi sübut edir?” araşdırması yerinə yetirilir. Məlum olur ki, dövrədəki kondensatorun vəzifəsi elektrik yükünü toplamaq və onu dövrənin digər elementinə – lampaya ötürməkdir. Əgər kondensator elektrik yükü ilə fasiləsiz yüklənməzsə, o topladığı yükü dövrə elementinə boşaltmaqla yüksüzləşir.

Şagird qrupları fəal oxu üsulları ilə dərsləyin **D blokunda** verilən nəzəri materiala tanış olurlar.

**Tövsiyə 1.** “Fizika-multimedia” diskindən “Elektrik tutumu. Kondensatorlar. Yüklü kondensatorun elektrik tutumu” mövzusunda mövzuya aid təcrübələri nümayiş etdirmək məqsədaşdır. Bu zaman şagirdlər diqqət yetirməlidirlər ki, elektrik tutumu naqillərə verilən  $q$  yükündən və naqillər arasındakı  $U$  gərginliyindən asılı deyildir.

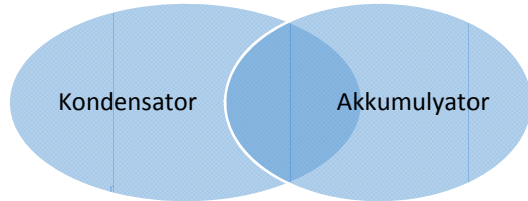


**Tövsiyə 2.** Təlim nəticələri yüksək olan siniflərdə dərinləşdirmə aparıla bilər. Belə ki, kondensatorun sabit gərginlik mənbəyinə qoşulub və ya ayrılmasından asılı olaraq iki halın kəmiyyətə nəzərdən keçirilməsi məqsədaşdır.

• Sabit gərginlik ( $U=const$ ) mənbəyinə qoşulan müstəvi kondensatorun yükü  $q = CU = \frac{\epsilon\epsilon_0 S}{d} \cdot U$ , lövhələr arasında elektrik sahəsinin intensivliyinin modulu isə  $E = \frac{U}{d}$  olur.

• Sabit gərginlik mənbəyindən ayrılmış yüklənmiş müstəvi kondensatorun yükü sabit olur ( $q=const$ ). Kondensatorun gərginliyi  $U = \frac{q}{C} = \frac{qd}{\epsilon\epsilon_0 S}$ , intensivliyi isə  $E = \frac{U}{d} = \frac{q}{\epsilon\epsilon_0 S}$  olur.

**Təklif olunan sxem və cədvəllər.** “Tətbiqetmə” mərhələsində (**F.1. bloku**) şagirdlərə “Kondensator və akkumulyatorun müqayisəsi” mövzusunda Venn diaqramı qurmaq tapşırığı vermək maraqlıdır. Bu tapşırığın yerinə yetirilməsi onlarda uyğun mövzuya dair əldə olunan məlumatları ümumiləşdirmək və müqayisə edə bilmək bacarıqlarını inkişaf etdirir.



“Nə öyrəndiniz” hissəsində (**G bloku**) verilən tapşırıq aşağıdakı cədvəl vasitəsi ilə yerinə yetirilə bilər:

Nö	Anlayış və müddəalar	Tərif	Düsturu
1	elektrik tutumu		
2	kondensator		
3	müstəvi kondensatorun elektrik tutumu asılıdır		
4	kondensatorun lövhələri arasındakı bircins elektrik sahəsinin enerjisi		
5	enerji sıxlığı		

**Elektron resurslar:**

1. [http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Kondensatorlar/scorm-emt.html?sco=content%2Flearningunit2%2Fscript\\_00015.emt.xml&title=Kondensatorlar&api=13](http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Kondensatorlar/scorm-emt.html?sco=content%2Flearningunit2%2Fscript_00015.emt.xml&title=Kondensatorlar&api=13)

2. <https://www.youtube.com/watch?v=ThRPWiPVouQ>

3. <https://www.youtube.com/watch?v=mZC9P2JyewE>

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

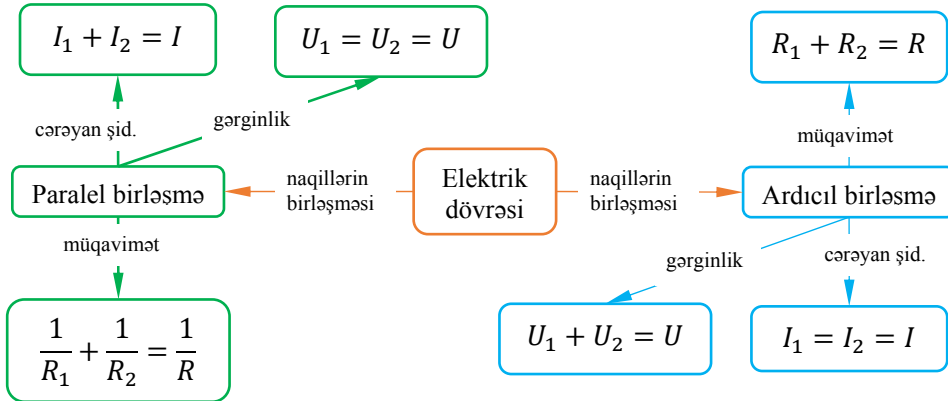
M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Təsvir etmə	Elektrik tutumuna aid tarixi faktları çox çətinliklə təsvir edir.	Elektrik tutumuna aid tarixi faktları müəllimin köməyi ilə təsvir edir.	Elektrik tutumuna aid tarixi faktları qismən düzgün təsvir edir.	Elektrik tutumuna aid tarixi faktları düzgün təsvir edir.
Nümayiş etmə	Kondensatorun elektrik enerjisi toplama xassəsini sadə təcrübədə nümayiş etdirə bilmir.	Kondensatorun elektrik enerjisi toplama xassəsini sadə təcrübədə nümayiş edir.	Kondensatorun elektrik enerjisi toplama xassəsini sadə təcrübədə, əsasən, dəqiq nümayiş edir.	Kondensatorun elektrik enerjisi toplama xassəsini sadə təcrübədə dəqiq nümayiş edir.
İzah etmə	Elektrik tutumunun nədən asılı olduğunu çətinliklə izah edir.	Elektrik tutumunun nədən asılı olduğunu müəllimin köməyi ilə izah edir.	Elektrik tutumunun nədən asılı olduğunu qismən düzgün izah edir.	Elektrik tutumunun nədən asılı olduğunu düzgün izah edir.
Məsələqurma və məsələhəll etmə	Elektrik tutumu və elektrik sahəsinin enerjisinə aid məsələləri çətinliklə qurur və həll edə bilmir.	Elektrik tutumu və elektrik sahəsinin enerjisinə aid məsələləri çətinliklə qurur və müəllimin köməyi ilə həll edir.	Elektrik tutumu və elektrik sahəsinin enerjisinə aid məsələlər, əsasən, qurur və qismən düzgün həll edir.	Elektrik tutumu və elektrik sahəsinin enerjisinə aid məsələlər dəqiq qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

## Dərs 5/Mövzu: 1.5. KONDENSATORLARIN BİRLƏŞDİRİLMƏSİ

<b>Alt STANDARTLAR</b>	<p>1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir.</p> <p>1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p>
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kondensatorların ardıcıl birləşdirilməsinin xarakteristikalarını təsvir edir.</li> <li>• Kondensatorların paralel birləşdirilməsinin xarakteristikalarını izah edir.</li> <li>• Kondensatorların ardıcıl və paralel birləşdirilməsinə aid məsələlər qurur və həll edir.</li> </ul>

Şagirdlərin 8-ci sinifdən bildiklərini təkrarlamaq məqsədilə (**A bloku**) “Elektrik dövrəsi”nin birləşmə xəritəsini qurmaq olar:



Maraqoyatma mərhələsini (**B bloku**) dərslikdə verilən sadə mətnlə və ya maraqlı praktik məsələnin araşdırılması ilə reallaşdırmaq olar. Bunun üçün müəllim daha fəal olan şagirdin köməyi ilə kondensatorlar batareyasını quraraq şagirdlərə nümayiş edə bilər. Şagirdlərin 8-ci sinifdə qazandıqları biliklərə istinad edərək ardıcıl və paralel birləşdirilən iki eyni kondensatorun ümumi yükünün, gərginlik və tutumunun ümumi qiymətinin necə təyin edildiyi soruşula bilər. Tədrisən tədqiqat sualı formalaşdırılır.

**Tədqiqat sualı:** *Kondensatorların ardıcıl və paralel birləşdirilməsinin xarakteristikaları naqillərin (rezistorların) uyğun birləşdirilmə xarakteristikalarından nə ilə fərqlənir?*

Şagirdlərin fərziyyələri dinlənir və uyğun cavablar lövhədə qeyd edilir. Sonra şagirdlər qruplara ayrılır, onlara iş vərəqləri paylanır və dərsliyin **C blokundakı** “Kondensatorların birləşdirilməsi” araşdırmasının icra olunması tapşırılır. Araşdırmada verilən sxem əsasında elektrik dövrəsinin qurulmasını iki şagirdə tapşırmaq olar. Qalan şagirdlərə 8-ci sinifdə qazanılan biliklər əsasında tərtib edilmiş aşağıdakı suallar yazılan didaktik vərəqlər paylana bilər:

- Dövrədə cərəyan mənbəyinin rolu nədən ibarətdir? Cərəyan mənbəyində hansı proses baş verir?
- Elektrik dövrəsi nədir və o nə üçün qapalı olmalıdır?
- Elektrik dövrəsinə paralel və ardıcıl qoşulan hansı ölçü cihazlarını tanıyırsınız?

“Nəticənin müzakirəsi” hissəsində şagirdlər araşdırmanın nəticələrinə dair sualları müzakirə edə bilərlər.

Bu zaman aşağıdakı sual və tapşırıqları iş vərəqlərinə daxil etmək olar:

- *Kondensatorların müxtəlif birləşməsinə aid rastlaşdığınız misallar göstərin.*
- *Kondensatorları qarışıq, yəni eyni zamanda həm paralel və həm də ardıcıl olaraq bir dövrədə birləşdirmək olarmı?*
- *Ardıcıl birləşdirilmiş kondensatorların elektrik yükü və gərginliyi ilə paralel birləşdirilmiş kondensatorların elektrik yükü və gərginliyi arasında hansı fərq var?*

**Diferensial təlim.** Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlər sinif yoldaşlarının müzakirəsində iştirak edirlər.

Qrup liderləri yerinə yetirdikləri tapşırıq barədə qısa təqdimat edirlər. Bu zaman

digər şagirdlər sual-cavabla müzakirəyə cəlb oluna bilərlər.

Dərsin sonrakı mərhələsində (**D bloku**) qruplar dərslərdəki nəzəri materialı oxuyur, müəllimin izahını dinləyir, ardıcıl və paralel birləşdirilən iki kondensatorun xarakteristikaları ilə tanış olurlar. Daha sonra müəllimin yuxarıda verdiyi və iş vərəqlərinə yazdıqları cavabları bir daha nəzərdən keçirir, onları öyrəndikləri yeni biliklərlə müqayisə edir, cavablardakı qüsurları müəyyən edirlər.

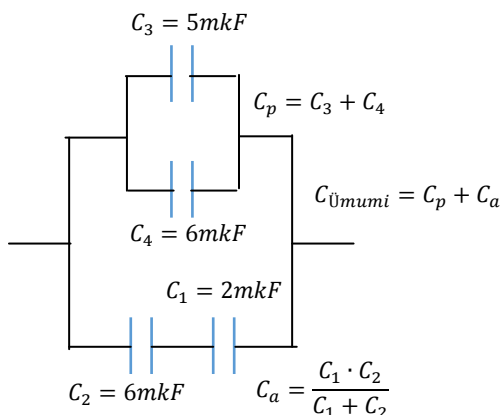
Təlim nəticələri yüksək olan siniflərdə dərinləşdirmə aparıla bilər (**E bloku**): şagirdlərə kondensatorların qarışıq birləşməsinin xarakteristikalarını müəyyən etmək tapşırıla bilər.

Dərsin “Tətbiqetmə” mərhələsində (**F bloku**) şagirdlərə tövsiyə olunur ki, verilən məsələni (**F.1. bloku**) düzgün həll etmək üçün aşağıdakı düsturlardan istifadə edilir:

$$1) U_1 = U_2 = U; 2) C_p = C_1 + C_2 = 7C; 3) \frac{W_1}{W_2} = \frac{C_1}{C_2} \Rightarrow W_2 = W_1 \cdot \frac{C_2}{C_1}.$$

**Tövsiyə.** “Araşdırma -2” karusel metodu ilə də icra oluna bilər: qruplara dərslərdəki uyğun təsvir və təmiz vərəq paylanır. Qrup üzvləri məsələnin həlli yollarını vərəqdə qeyd edir. Vərəqlər saat əqrəbi istiqamətində müəllimin köməyi ilə qruplara ötürülür. Beləliklə, vərəqlər “karusel” kimi bütün qruplardan keçərək axırda öz qrupuna qayıdır. Vərəqlər yazı lövhəsinə yapışdırılır və bütün sinif cavabları müzakirə edir. Araşdırmanın müzakirəsi dərslərdə verilən suallar əsasında da aparıla bilər.

“Həyatla əlaqələndirin” (**F.2. bloku**) hissəsində verilən praktik tapşırıq belə yerinə yetirilir (**bax. dövrənin sxemi**):



Dərsin “Özünü qiymətləndirin” (**F.3. bloku**) hissəsində verilən məsələlərin cavabları: №2: a) 18 mkKl; b) 6V, 3V. №3: 286 nF.

**Təklif olunan sxemlər.** “Nə öyrəndiniz” hissəsində (**G bloku**) belə bir müqayisəli tapşırıq da icra oluna bilər.

Birləşmənin növü	Naqillərin birləşməsi		Kondensatorların birləşməsi	
Ardıcıl	Cərəyan şiddəti		Elektrik yükü	
	Gərginlik		Gərginlik	
	Müqavimət		Tutum	
Paralel	Cərəyan şiddəti		Elektrik yükü	
	Gərginlik		Gərginlik	
	Müqavimət		Tutum	
Oxşardır				
Fərqlidir				

### Elektron resurslar:

- [1. http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Kondensatorlar/scorm-emt.html?sco=content%2Flearningunit2%2Fscript\\_00015.emt.xml&title=Kondensatorlar&api=13](http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Kondensatorlar/scorm-emt.html?sco=content%2Flearningunit2%2Fscript_00015.emt.xml&title=Kondensatorlar&api=13)
- [2. https://www.youtube.com/watch?v=mZC9P2JyewE](https://www.youtube.com/watch?v=mZC9P2JyewE)

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

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Təsvir etmə	Kondensatorların ardıcıl birləşdirilməsinin xarakteristikalarını sərbəst təsvir edə bilmir.	Kondensatorların ardıcıl birləşdirilməsinin xarakteristikalarını səhvlərə yol verməklə təsvir edir.	Kondensatorların ardıcıl birləşdirilməsinin xarakteristikalarını, əsasən, təsvir edir.	Kondensatorların ardıcıl birləşdirilməsinin xarakteristikalarını düzgün təsvir edir.
İzah etmə	Kondensatorların paralel birləşdirilməsinin xarakteristikalarını çətinliklə izah edir.	Kondensatorların paralel birləşdirilməsinin xarakteristikalarını müəllimin köməyi ilə izah edir.	Kondensatorların paralel birləşdirilməsinin xarakteristikalarını qismən düzgün izah edir.	Kondensatorların paralel birləşdirilməsinin xarakteristikalarını düzgün izah edir.
Məsələqurma və məsələhəll etmə	Kondensatorların ardıcıl və paralel birləşdirilməsinə aid məsələlər qurur, lakin sərbəst həll etməkdə çətinlik çəkir.	Kondensatorların ardıcıl və paralel birləşdirilməsinə aid məsələlər qurur və az səhvə yol verməklə həll edir.	Kondensatorların ardıcıl və paralel birləşdirilməsinə aid məsələlər qurur və əsasən, həll edir.	Kondensatorların ardıcıl və paralel birləşdirilməsinə aid məsələlər qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.



**Dərs 6/Mövzu: 1.6. YÜKLÜ ZƏRRƏCİYİN MAQNİT SAHƏSİNDƏ HƏRƏKƏTİ. LORENS QÜVVƏSİ**

<p><b>Alt STANDARTLAR</b></p>	<p>1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir. 1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir. 1.1.3. Yüklü zərrəciklərin, atom və nüvədaxili zərrəciklərin hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasında əlaqəni şərh edir.</p>
<p><b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maqnit sahəsində hərəkət edən yüklü zərrəciyə Lorens qüvvəsinin təsir etdiyini təsvir və izah edir.</li> <li>• Lorens qüvvəsinin təbii hadisələrdə təzahürünə, elm və texnikada tətbiqlərinə aid nümunələr göstərir.</li> <li>• Lorens qüvvəsinin təyini və tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.</li> </ul>

Müəllim vaxta qənaət məqsədilə texniki imkanları olan siniflərdə “AktivInspire”, “Mimio”, “Power Point” proqramlarının birində 9 və 10-cu siniflərdə fizikadan keçilənlərin təkrarı ilə bağlı materialları nümayiş etdirə bilər (**A bloku**). Bu zaman “Fizika multimedia” dərsliyindən uyğun materiallar da nümayiş oluna bilər.

Maraqoyatma dərslidə verilən mətn (**B bloku**) və suallar vasitəsilə yaradıla bilər. Sinfə verilən suallar 9-cu sinif “Fizika” fənni ilə fəndaxili əlaqə yaradılma yönümlü ola bilər (bax: *Fizika-9*, s.83-86):

- Nə üçün maqnit sahəsi cərəyanlı naqilə təsir edir?
- Cərəyan keçməyən naqilə maqnit sahəsi niyə təsir etmir?

Beləliklə, tədqiqat sualı formalaşdırılır.

**Tədqiqat sualı:** *Maqnit sahəsi naqilə təsir edir, yoxsa bu naqildə hərəkətdə olan yüklü zərrəciklərə?*

Şagirdlər qruplaşdırılır, onlar dərslinin **C blokunda** verilən “Zərrəcik hansı istiqamətdə dövr edər?” araşdırmasını icra edirlər. Onlar **A blokunda** xatırlanan dərslə materialları əsasında məsələni həll edirlər.

Məlumat mübadiləsi dərslidə verilən nəzəri materialla tanışlıq (**D bloku**) və araşdırma mərhələsində həll olunan məsələ əsasında yerinə yetirilə bilər. Yaxşı olar ki, nəzəri materialla tanışlıq mətnin qruplarda oxunub müzakirəsi əsasında yerinə yetirilsin. Bu məqsədlə qruplara istiqamətverici didaktik vərəqlər paylanır:

- Maqnit sahəsinin hərəkət edən yüklü zərrəciyə təsir göstərdiyi qüvvənin modulu necə təyin edilir?
- Yüklü zərrəcik induksiya xətlərinə perpendikulyar istiqamətdə maqnit sahəsinə daxil olur. Bu zaman o hansı trayektoriya üzrə hərəkət edər?
- Yüksüz zərrəcik induksiya xətlərinə perpendikulyar istiqamətdə maqnit sahəsinə daxil olur. Bu zaman o hansı trayektoriya üzrə hərəkət edər?

- Yüklü zərrəcik induksiya xətlərinə paralel istiqamətdə maqnit sahəsinə daxil olur. Bu zaman o hansı trayektoriya üzrə hərəkət edir?

**Tövsiyə.** Nəzəri hissədə maqnit sahəsinin maqnit induksiyasının sıfırdan fərqli ( $\vec{B} \neq 0$ ), elektrik sahəsinin intensivliyinin isə sıfır ( $\vec{E} = 0$ ) olduğu elektromaqnit sahəsi kimi xarakterizə edilə bilər. Eyni zamanda maqnit sahəsində hərəkət edən yüklü zərrəciyə Lorens qüvvəsinin təsir etməsi barədə şagirdlərin geniş məlumatı olduğundan onun istiqaməti haqqında müəyyən qədər məlumat vermək məqsəda uyğundur. Lorens qüvvəsinin istiqaməti zərrəciyin hərəkət sürətinə perpendikulyardır:  $\vec{F}_m \perp \vec{v}$ . Bu səbəbdən həmin qüvvə iş görmür:  $A = 0$ . Ona görə də Lorens qüvvəsi zərrəciyin kinetik enerjisini və deməli, onun hərəkət sürətinin və impulsunun modulunu dəyişdirmir. Lorens qüvvəsinin təsiri ilə zərrəciyin yalnız hərəkət istiqaməti dəyişir. Zamana görə dəyişməyən bircins maqnit sahəsində yüklü zərrəciyin hərəkət tənliyi belə yazılır:  $ma = |q|vB \sin \alpha$ .

Zərrəciyin hərəkət xarakteri  $\alpha$  bucağının qiymətindən asılıdır. Bununla əlaqədar **E blokunda** aşağıdakı xüsusi hallar araşdırılır:

Yüklü zərrəcik maqnit induksiya xətləri istiqamətində və ya induksiya xətlərinin əksinə bircins maqnit sahəsinə daxil olur.	$\vec{v} \uparrow \vec{B}$ $\vec{v} \downarrow \vec{B}$	$\alpha = 0^\circ$ və ya $\alpha = 180^\circ$ olduqda $\sin 0^\circ = \sin 180^\circ = 0$ olar. Bu halda yüklü zərrəciyə Lorens qüvvəsi təsir etmir: $F_L = 0$ .
Yüklü zərrəcik maqnit induksiyası xətlərinə perpendikulyar istiqamətdə bircins maqnit sahəsinə daxil olur.	$\vec{v} \perp \vec{B}$	$\alpha = 90^\circ \Rightarrow \sin 90^\circ = 1$ . Bu halda yüklü zərrəciyə maksimal Lorens qüvvəsi təsir edir: $F_{Lmax} =  q vB$ .
Yüklü zərrəcik bircins maqnit sahəsində vintvari trayektoriya üzrə hərəkət edir.		Zərrəciyin $q$ yükünə görə onun $m$ kütləsini hesablamaq olar: $m = \frac{ q Br}{v}$
Tətbiq olunur: kütlə spektroqrafi – yüklü zərrəciyin kütləsini yük ədədinə görə dəqiq təyin etməyə imkan verir.		$\frac{ q }{m} = \frac{v}{Br}$

Dərsin “Tətbiqetmə” mərhələsində (**F blok**) “Zərrəciyin yükünün işarəsini təyin edin” araşdırmasında təqdim olunan və şagirdlərin marağına səbəb ola biləcək kəmiyyət xarakterli məsələ həll edilir (**F.1. blok**): Cavab: a) yükün işarəsi mənfidir; b)  $\frac{|q|}{m} = \frac{v}{Br} = \frac{2\pi}{BT} = \frac{2 \cdot 3 \cdot Kl}{4 \cdot 0,01 \cdot kq} = 150 \frac{Kl}{kq}$ .

“Həyatla əlaqələndirin” tapşırığı (**F.2. blok**) dərs boyu şagirdlərin öyrəndikləri əsas bilikləri müstəqil olaraq ümumiləşdirməsinə xidmət edir. Onlar induksiyası məlum olan bircins maqnit sahəsinə sürətlə daxil olan zərrəciyin yükünün miqdarına və cızdığı çevrənin radiusuna görə kütləsinin necə təyin olunduğunu müəyyənləşdirirlər:  $m = \frac{qBr}{v}$ .

Şagirdlərin özlərini qiymətləndirmələri üçün mövzunun sonunda “Özünüzü qiymətləndirin” hissəsindəki (**F.3. blok**) tapşırıqlar “Sol əl qaydası”na əsasən yerinə yetirilir.

Dərsin “Nə öyrəndiniz” mərhələsində (**G bloku**) şagirdlər müəllimin rəhbərliyi altında ümumiləşdirmə aparır. Onlar verilən anlayış və müddəaların tərif və izahlarını iş vərəqinə yazırlar. Texniki imkanları olan məktəblərdə dərsin bu mərhələsi müəllimin əvvəlcədən hazırladığı materiallar əsasında “Promethean”, yaxud “Mimio Studio” proqramlarında yerinə yetirilə bilər.

**Elektron resurslar:**

1. <https://www.youtube.com/watch?v=vOmOsp4MPb4>.
2. [http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Elektrik\\_sahesi/lo/uc\\_p5t\\_1055.html](http://portal.edu.az/lessons/az/physics/Elektrik_sahesi/lo/uc_p5t_1055.html).

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

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Təsvir etmə və izah etmə	Maqnit sahəsində hərəkət edən yüklü zərrəciyə Lorens qüvvəsinin təsir etdiyini səhv təsvir və izah edir.	Maqnit sahəsində hərəkət edən yüklü zərrəciyə Lorens qüvvəsinin təsir etdiyini müəllimin köməyi ilə təsvir və izah edir.	Maqnit sahəsində hərəkət edən yüklü zərrəciyə Lorens qüvvəsinin təsir etdiyini, əsasən, düzgün təsvir və izah edir.	Maqnit sahəsində hərəkət edən yüklü zərrəciyə Lorens qüvvəsinin təsir etdiyini düzgün təsvir və izah edir.
Tətbiq etmə	Lorens qüvvəsinin təbii hadisələrdə təzahürünə, elm və texnikada tətbiqlərinə aid nümunələr göstərə bilmir.	Lorens qüvvəsinin təbii hadisələrdə təzahürünə, elm və texnikada tətbiqlərinə aid nümunələri az səhvlərə yol verməklə göstərir.	Lorens qüvvəsinin təbii hadisələrdə təzahürünə, elm və texnikada tətbiqlərinə aid nümunələri qismən göstərir.	Lorens qüvvəsinin təbii hadisələrdə təzahürünə, elm və texnikada tətbiqlərinə aid nümunələr dəqiq göstərir.
Məsələqurma və məsələhəll etmə	Lorens qüvvəsinin təyini və tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur, lakin həll edə bilmir.	Lorens qüvvəsinin təyini və tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri az səhvlərə yol verməklə qurur və çətinliklə həll edir.	Lorens qüvvəsinin təyini və tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri, əsasən, qurur və qismən həll edir.	Lorens qüvvəsinin təyini və tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri tam qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

**Dərs 7/Mövzu: 1.7. MAQNİT SAHƏSİNİN CƏRƏYANLI NAQİLƏ TƏSİRİ.  
AMPER QÜVVƏSİ**

<p><b>Alt STANDARTLAR</b></p>	<p>1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir. 1.1.4. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir. 3.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinə dair qanun və qanunauyğunluqları təcrübələrlə yoxlayır, nəticələrini təqdim edir. 3.2.2. Müasir texnikanın inkişafında fizika elminin roluna dair tədqiqatlar aparır və referatlar hazırlayır.</p>
<p><b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maqnit sahəsində cərəyanlı naqilə Amper qüvvəsinin təsir etdiyini təsvir və izah edir.</li> <li>• Amper qüvvəsinin tətbiqlərinə aid tarixi faktlardan nümunələr göstərir.</li> <li>• İş prinsipi Amper qüvvəsinin tətbiqinə əsaslanan ölçü cihazlarını quruluşuna görə təsnif edir.</li> <li>• Amper qüvvəsinin təyini və tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.</li> </ul>

Şagirdlər “xatırlama” materialları ilə (**A bloku**) tanış olduqdan sonra, dərslikdə verilən “Maraqoyatma” mətni ilə tanış edilir (**B bloku**). “Qauss topu” haqqında tətbiqi məlumat verərkən aşağıda göstərilən elektron ünvandakı materiallardan istifadə etmək olar: <https://www.youtube.com/watch?v=boNHQ6y yimE>. Təqdim olunan qurğu haqqındakı material şagirdlərdə müxtəlif fərziyyələrin yaranmasına səbəb olur. Beləliklə, tədqiqat sualı formalaşdırılır.

**Tədqiqat sualı:** “Qauss topu”nun iş prinsipi hansı fiziki hadisəyə əsaslanır?

Şagird qrupları dərslikdə verilən “Maqnit sahəsinin cərəyanlı düz naqilə təsiri” araşdırmasını icra edir (**C bloku**). Araşdırmanı “Fizika multimedia dərsliyi”ndən istifadə etməklə də nümayiş etdirmək olar. Şagirdlər müəyyən edirlər ki, Amper qüvvəsinin modulunun naqildəki cərəyan şiddətindən, maqnit sahəsinin induksiya vektoru ilə düz naqildəki cərəyan arasındakı bucağın sinusundan asılıdır. Şagirdlərdən Amper qüvvəsi üçün “sol əl qaydası” da soruşula bilər.

Məlumat mübadiləsi (**D bloku**) “Ziqzaq” üsulunun tətbiqi ilə həyata keçirilə bilər: qruplar “doğma” və “ekspert” qruplarına ayrılır.

“Ekspert” qruplarına aşağıdakı tapşırıqlar verilə bilər:

*I qrup. Maqnit sahəsinə gətirilən istənilən cərəyanlı naqilə (sınaq cərəyanı) sahə tərəfindən müəyyən qüvvənin təsirinin izahı.*

*II qrup. Amper qüvvəsinin riyazi ifadəsi. Amper qüvvəsinin istiqamətinin sol əl qaydası ilə təyini.*

*III qrup. Maqnit sahəsinin induksiya vektorunun fiziki mənası.*

*IV qrup. Amper qüvvəsinin elektrik ölçü cihazlarına tətbiqləri.*

“Doğma” qruplara aşağıdakı tapşırıqlar verilə bilər:

*I və IV qruplar. Amper qüvvəsinin riyazi düsturunun izahı: sol əl qaydası.*

II və III qruplar. Maqnit induksiyası vektorunun istiqamətinin təyini. Amper qüvvəsinin elektrik ölçü cihazlarına tətbiqi.

Qruplar işlərini təqdim edir, yaranan suallar araşdırılır.

Vaxt imkan verərsə, dərinləşdirmə mərhələsində (**E bloku**) elektrik və maqnit hadisələri arasındakı bəzi oxşarlıqlar müzakirə oluna bilər.

Elektrik hadisələri	Maqnit hadisələri
1. İki növ elektrik yükü var: müsbət və mənfi yüklər.	İki növ maqnit qütbü var: şimal və cənub qütblər.
2. Eyniadlı yüklər itələnir, müxtəlifadlı yüklər cəzb olunur.	Eyniadlı qütblər itələnir, müxtəlifadlı qütblər cəzb olunur.
3. Elektrik sahəsinin təsiri ilə naqıldəki yüklər yenidən paylanır.	Maqnit sahəsinin təsiri ilə polad mil maqnitlənir.

Sabit maqnit sahəsi ilə sabit elektrik sahəsinə şagirdlərlə bir yerdə müqayisə etmək onlarda növbəti nəzəri materialın öyrənilməsinə yardımçı olar.

No	Müqayisə elementi	Sabit elektrik sahəsi	Sabit maqnit sahəsi
1	Hansı yüklər yaradır	Sükunətdəki yüklər	Nizamlı hərəkət edən yüklər – sabit cərəyan
2	Hansı yüklərə təsir edir	Sükunətdəki və hərəkət edən	Hərəkət edən
3	Qüvvə xarakteristikaları	$E = \frac{F_e}{ q }$	$B = \frac{F_m}{ q v}$
4	Lorens qüvvəsi	$\vec{F}_e = q\vec{E}$	$F_m =  q Bv\sin\alpha$
5	Sahənin xarakteri	Potensiallı	Burulğanlı
6	Qüvvə xətləri	Açıqdır	Qapalıdır
7	Sahənin işi	$A = q(\varphi_1 - \varphi_2)$	$A = 0$

**F blokunda** verilən “Məsələləri həll edin” araşdırması icra olunur. Araşdırma qruplarda yerinə yetirilir. Onlar verilən təsvirlərə əsasən məsələlər qurur və həll edir. Məsələn Amper qüvvəsi üçün sol əl qaydasının tətbiqi ilə həll olunur.

**Təklif olunan sxem.** Şagirdlərə “Amper qüvvəsinin anlayışlar xəritəsi”nin qurulması tapşırıla bilər.

**Refleksiya.** Verilmiş meyarlar əsasında öz fəaliyyətinizi təhlil edin:

- Dərstdə müsbət hisslər yaradan nə oldu?
- Dərstdə ən yaxşı nəyi qiymətləndirirsiniz?
- Dərstdə hansı tapşırığın yerinə yetirilməsində çətinlik çəkdiyiniz?

### Elektron resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=boNHQ6yyimE>
2. [https://www.youtube.com/watch?v=OWzYafri\\_ZA](https://www.youtube.com/watch?v=OWzYafri_ZA)
3. <https://www.youtube.com/watch?v=IWmYxHfQEDA>

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

M-ar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Izahetmə	Maqnit sahəsində cərəyanlı naqilə Amper qüvvəsinin təsir etdiyini səhv təsvir və izah edir.	Maqnit sahəsində cərəyanlı naqilə Amper qüvvəsinin təsir etdiyini müəllimin köməyi ilə təsvir və izah edir.	Maqnit sahəsində cərəyanlı naqilə Amper qüvvəsinin təsir etdiyini, əsasən, düzgün təsvir və izah edir.	Maqnit sahəsində cərəyanlı naqilə Amper qüvvəsinin təsir etdiyini düzgün təsvir və izah edir.
Nümunəgöstərmə	Amper qüvvəsinin tətbiqlərinə aid tarixi faktlardan nümunələri çox çətinliklə göstərir.	Amper qüvvəsinin tətbiqlərinə aid tarixi faktlardan nümunələri müəllimin köməyi ilə göstərir.	Amper qüvvəsinin tətbiqlərinə aid tarixi faktlardan nümunələr əsasən düzgün göstərir.	Amper qüvvəsinin tətbiqlərinə aid tarixi faktlardan nümunələr düzgün göstərir.
Təsnifetmə	İş prinsipi Amper qüvvəsinin tətbiqinə əsaslanan ölçü cihazlarını quruluşuna görə səhv təsnif edir.	İş prinsipi Amper qüvvəsinin tətbiqinə əsaslanan ölçü cihazlarını quruluşuna görə səhvə yol verməklə təsnif edir.	İş prinsipi Amper qüvvəsinin tətbiqinə əsaslanan ölçü cihazlarını quruluşuna görə, əsasən, təsnif edir.	İş prinsipi Amper qüvvəsinin tətbiqinə əsaslanan ölçü cihazlarını quruluşuna görə düzgün təsnif edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Amper qüvvəsinin təyini və tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qura bilmir və çətinliklə həll edir.	Amper qüvvəsinin təyini və tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və müəllimin köməyi ilə həll edir.	Amper qüvvəsinin təyini və tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və əsasən, düzgün həll edir.	Amper qüvvəsinin təyini və tətbiqinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və düzgün həll edir.

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

### Dərs 8/MƏSƏLƏ HƏLLİ

Fəsilə aid məsələlər blokundan 1.1÷1.15 № -li və ya bu tip məsələlər həll edilə bilər.

**Dərs 9/Mövzu: 1.8. MAQNİT SELİ.  
ELEKTROMAQNİT İNDUKSİYASI HADİSƏSİ**

<b>Alt STANDARTLAR</b>	<p>1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir.</p> <p>1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>3.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinə dair qanun və qanunauyğunluqları təcrübələrlə yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p>
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maqnit sahəsinin enerji xarakteristikasını təsvir edir.</li> <li>• Maqnit sahəsinin dəyişməsi ilə qapalı konturda induksiya elektrik cərəyanının yaranacağını izah edir.</li> <li>• Maqnit sahəsinin dəyişməsi ilə qapalı konturda induksiya cərəyanının yaranması və onun istiqamətinin təyininə aid sadə təcrübələr nümayiş edir.</li> <li>• Elektromaqnit induksiyası hadisəsinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.</li> </ul>

“Keçdiklərinizi xatırlayın” blokunda (**A bloku**) verilən qısa material əsasında 9-cu sinif Fizika kursundan elektromaqnit induksiyası hadisəsinə aid qazanılan biliklər yada salınır.

Şagirdlər maraqqoyatma mərhələsində (**B bloku**) *dinamo-maşın* haqqında praktik məzmunlu məlumatla tanış olur və dərslikdə verilən suallar üzərində düşünür, müxtəlif fərziyyələr irəli sürürlər. Tədrisən tədqiqat sualları formalaşdırılır.

**Tədqiqat sualları:** *Dinamo-maşının iş prinsipi hansı fiziki hadisəyə əsaslanır? Maqnit sahəsi elektrik sahəsi yarada bilərmi?*

Şagirdlər qruplaşdırılır. Onlar dərslikdə verilən (**C bloku**) “Elektromaqnit induksiyası hadisəsinin tədqiqi” praktik araşdırmasını icra edirlər. Şagirdlər elektrik dövrəsinin sxemini iş vərəqinə çəkir və təcrübəni dərslikdə göstərilən ardıcılıqla icra edirlər.

**Təvsiyə 1.** *Təbiət fənləri üzrə labdisk rəqəmsal laboratoriya avadanlığından istifadə etməklə bu araşdırmanı yerinə yetirmək olar ([http://www.musabiqe.edu.az/archive/nominantlar\\_2016.php/fizika-f-nni-zr-n-yax-t-cr-b-i-i-1/5971/](http://www.musabiqe.edu.az/archive/nominantlar_2016.php/fizika-f-nni-zr-n-yax-t-cr-b-i-i-1/5971/)) və ([https://www.youtube.com/watch?v=g\\_yC2RG73EM](https://www.youtube.com/watch?v=g_yC2RG73EM)).*

**Təvsiyə 2.** *Məlumatların təhlili: labdiskə qoşulmuş çoxlu dolaqları olan sarğaca düz və ya nalşəkili maqnitin şimal qütbünü daxil etdikdə ekranda cərəyanın müsbət qiyməti, çıxartdıqda isə mənfi qiyməti; cənub qütbünü sarğaca daxil etdikdə labdiskin ekranında cərəyanın mənfi qiyməti çıxartdıqda isə müsbət qiyməti göstərilir. “Promethean” lövhədə və lövhə ilə əlaqələnmiş kompüterin ekranında alınmış cərəyanların qrafik təsviri göstərilir. İnduksiya cərəyanının istiqaməti sabit maqnitin hərəkət istiqamətindən və onun hansı qütbünün sarğaca daxil edilməsindən asılıdır.*

Nəticənin müzakirəsi dərslikdə verilən suallar əsasında aparıla bilər. Bu zaman lövhədə aşağıdakı cədvəl çəkib onu tamamlamaq tapşırıla bilər:

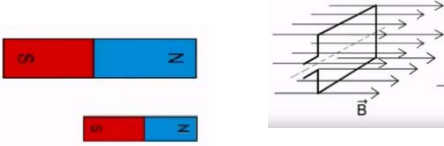
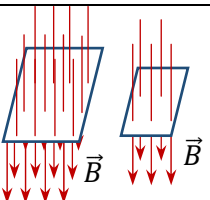
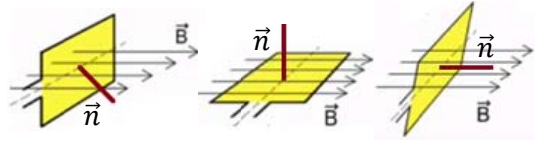
№	Araşdırma	Müzakirənin nəticəsi
1	sabit maqnit sarğaca daxil edilir	
2	maqnit sarğac daxilində yalnız fırladılır	
3	maqnit sarğacdən çıxarılır	
4	Kiçik sarğacı dəmir içlikdə şaquli yuxarı və aşağı hərəkət etdirdikdə, sükunətdə saxladıqda baş verən hadisə	

Şagirdlər tamamlanmış cədvəli iş vərəqinə köçürür.

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

1. Maqnit seli hansı fiziki kəmiyyətlərdən asılıdır?
2. Elektromaqnit induksiya hadisəsi necə ifadə olunur?
3. İnduksiya cərəyanı hansı istiqamətdə yönəlir?
4. Maqnit sahəsinin induksiyaını hansı düstura əsasən təyin etdiniz?

Dərinləşdirmə (**E bloku**) aşağıdakı cədvəldə verilən praktik tapşırıqların yerinə yetirilməsi ilə də həyata keçirilə bilər.

Praktik tapşırıq-1		Güclü və zəif maqnit	Maqnit seli maqnit induksiya vektoru ilə düz mütənasibdir: $\Phi \sim B$
Praktik tapşırıq- 2		Müxtəlif sahəyə malik konturlar	Maqnit seli konturun sahəsi ilə düz mütənasibdir: $\Phi \sim S$
Praktik tapşırıq- 3	Konturun normalı ilə induksiya vektoru arasında qalan bucaq.		$\Phi = \Phi(\alpha)$
Nəticə	Maqnit induksiya seli ( $\Phi$ ) – ədədi qiymətcə maqnit induksiya vektorunun modulu, konturun sahəsi və konturun normalı ilə induksiya vektoru arasında qalan bucağın kosinusuna bərabər kəmiyyətdir.		$\Phi = BS\cos\alpha$ .



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

Dərslinin **F blokunda** verilən materiallar əsasında tətbiqetmə və özünüqiymətləndirmə həyata keçirilə bilər.

Mövzunun “Nə öyrəndiniz” hissəsində (**G bloku**) verilən esse yazı tapşırığı dərslə yanaşı şagirdin öyrəndiyi əsas biliklərin ümumiləşdirilməsinə xidmət edir.

**Elektron resurslar:**

1. [http://musabiqe.edu.az/archive/nominantlar\\_2015.php/t-driss-n-n-yax-elektron-metodiki-t-vsiy-s-n-d/574171/?author=](http://musabiqe.edu.az/archive/nominantlar_2015.php/t-driss-n-n-yax-elektron-metodiki-t-vsiy-s-n-d/574171/?author=)
2. [https://www.youtube.com/watch?v=g\\_yC2RG73EM](https://www.youtube.com/watch?v=g_yC2RG73EM)

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

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Təsviretmə	Maqnit sahəsinin enerji xarakteristikasını səhv təsvir edir.	Maqnit sahəsinin enerji xarakteristikasını müəllimin köməyi ilə təsvir edir.	Maqnit sahəsinin enerji xarakteristikasını əsasən düzgün təsvir edir.	Maqnit sahəsinin enerji xarakteristikasını düzgün təsvir edir.
İzahetmə	Maqnit sahəsinin dəyişməsi ilə qapalı konturda induksiya elektrik cərəyanının yarandığını çox çətinliklə izah edir.	Maqnit sahəsinin dəyişməsi ilə qapalı konturda induksiya elektrik cərəyanının yarandığını az səhvlərə yol verməklə izah edir.	Maqnit sahəsinin dəyişməsi ilə qapalı konturda induksiya elektrik cərəyanının yarandığını qismən düzgün izah edir.	Maqnit sahəsinin dəyişməsi ilə qapalı konturda induksiya elektrik cərəyanının yarandığını düzgün izah edir.
Nümayişetmə	Maqnit sahəsinin dəyişməsi ilə qapalı konturda induksiya cərəyanının yaranması və onun istiqamətinin təyininə aid sadə təcrübələri çətinliklə nümayiş edir.	Maqnit sahəsinin dəyişməsi ilə qapalı konturda induksiya cərəyanının yaranması və onun istiqamətinin təyininə aid sadə təcrübələri müəllimin köməyi ilə nümayiş edir.	Maqnit sahəsinin dəyişməsi ilə qapalı konturda induksiya cərəyanının yaranması və onun istiqamətinin təyininə aid sadə təcrübələri əsasən düzgün nümayiş edir.	Maqnit sahəsinin dəyişməsi ilə qapalı konturda induksiya cərəyanının yaranması və onun istiqamətinin təyininə aid sadə təcrübələri düzgün nümayiş edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Elektromaqnit induksiya hadisəsinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər çətinliklə qurur və səhv həll edir.	Elektromaqnit induksiya hadisəsinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və müəllimin köməyi ilə həll edir.	Elektromaqnit induksiya hadisəsinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri əsasən dəqiq qurur və qismən düzgün həll edir.	Elektromaqnit induksiya hadisəsinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər dəqiq qurur və düzgün həll edir.

Dərslərin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

**Dərs 10/Mövzu: 1.9. ELEKTROMAQNİT İNDUKSIYASI QANUNU.  
MAQNİT SAHƏSİNDƏ HƏRƏKƏT EDƏN NAQİLLƏRDƏ İNDUKSIYA  
ELEKTRİK HƏRƏKƏT QÜVVƏSİ**

<b>Alt STANDARTLAR</b>	1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir. 1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromaqnit induksiya hadisəsinin başvermə qanunauyğunluğunu izah edir.</li> <li>• Burulğanlı elektrik sahəsini elektrostatik sahədən fərqləndirir.</li> <li>• Elektromaqnit induksiya qanununun texnikada tətbiqlərinə aid nümunələr gətirir.</li> <li>• Elektromaqnit induksiya qanununa aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.</li> </ul>

Dərsləyin **A blokunda** verilən xatırlama mərhələsini təkrar suallarla da icra etmək olar:

- *Elektrik cərəyanı nəyə deyilir?*
- *Elektrik cərəyanının yaranması üçün hansı şərtlər ödənilməlidir?*
- *Elektrik cərəyanının istiqaməti olaraq nə qəbul edilmişdir?*
- *Om qanunu necə ifadə olunur? Onun riyazi ifadəsi necədir?*
- *Elektromaqnit induksiya hadisəsi nəyə deyilir?*
- *İnduksiya cərəyanı hansı hadisə nəticəsində yaranır?*
- *İnduksiya cərəyanının istiqaməti necə müəyyən edilir?*
- *Burulğanlı elektrik sahəsi elektrostatik sahədən nə ilə fərqlənir?*

Maraqoyatma (**B bloku**) dərsləkdə verilən mətnə əsasən həyata keçirilə bilər. Eyni zamanda keçmiş dərslə aparılan araşdırmanı xatırlatmaqla konturla hüdudlanmış səthdən keçən maqnit induksiya selinin dəyişmə sürətinin hansı fiziki kəmiyyətdən asılı olması araşdırıla bilər. Tədrisən tədqiqat sualları formalaşır.

**Tədqiqat sualları:** *Konturla hüdudlanmış səthdən keçən maqnit induksiya selinin dəyişmə sürəti dedikdə nə başa düşülür? O hansı fiziki kəmiyyətdən asılı ola bilər?*

Şagirdlər qruplaşdırılır və onlar **C blokunda** verilən “Maqnit seli hansı sürətlə dəyişdi?” araşdırmasını yerinə yetirirlər.

**Məsələ 1.** *Konturdan keçən maqnit seli 0,02 san müddətində bərabər sürətlə 54MVb-dən 12MVb qədər azaldı. Maqnit seli hansı sürətlə dəyişdi?*

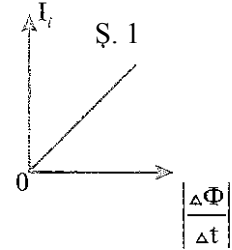
Verilir	$\Delta t = 0,02 \text{ san}$ $\Delta\Phi = 54MVb - 12MVb = 42MVb = 42 \cdot 10^6 Vb$
Həlli	<i>Çox kiçik zaman müddətində maqnit seli <math>\Delta\Phi</math> qədər dəyişirsə, <math>\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}</math> nisbəti maqnit selinin dəyişmə sürətidir.</i>
Hesablanması	$\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{42 \cdot 10^6 Vb}{0,02 \text{ san}} = 21 \cdot 10^8 \frac{Vb}{\text{san}}$
Cavab	Maqnit seli $21 \cdot 10^8 \frac{Vb}{\text{san}}$ sürəti ilə dəyişdi.

Dərslinin **D blokunda** verilən nəzəri materiallar əsasında məlumat mübadiləsi “fəal oxu” üsulu ilə aparılır. Texniki imkanı olan siniflərdə “Maqnit sahəsində hərəkət edən naqillərdə induksiya elektrik hərəkət qüvvəsi” mövzusunda müxtəlif videofraqlar və animasiyalar da nümayiş etdirmək olar. Mövzu şagirdlərə tanış olduğundan yeni anlayışların mənimsənilməsində çətinlik yaranmır.

**Tövsiyə 1.** Təqdimat zamanı aşağıdakı müddələrin izahına xüsusi diqqət yetirmək məqsəduyğundur.

Qapalı naqıldən keçən induksiya cərəyan şiddəti konturla hüdudlanmış səthdən keçən maqnit selinin dəyişmə sürəti ilə düz mütənəsbdir:  $I \sim \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ .

Konturdan keçən induksiya cərəyan şiddətinin maqnit selinin dəyişmə sürətinin modulundan asılılıq qrafiki təsvir edilir (ş.1).

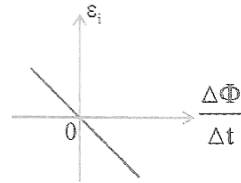


**Tövsiyə 2.** Keçirici qapalı konturda yaranan induksiya  $\mathcal{E}_i$  bu konturla hüdudlanan səthdən keçən maqnit selinin dəyişmə sürəti ilə düz mütənəsbdir:  $\mathcal{E}_i = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\Phi'(t)$ .

Əgər  $N$  sarğacını nəzərə alsaq:  $\mathcal{E}_i = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -N\Phi'(t)$ .

$\Phi'(t)$ - maqnit selinin zamana görə  $I$  tərtib törəməsidir.

Qapalı konturda yaranan induksiya elektrik hərəkət qüvvəsinin konturla hüdudlanmış səthdən keçən maqnit selinin dəyişmə sürətindən asılılıq qrafiki (Ş.2).



**Dərslinin F blokunda** verilən məsələ (**F.1. bloku**) belə həll edilir.

**Məsələ.** Konturdan keçən maqnit seli  $0,03$  san müddətində bərabər sürətlə  $48\text{MVb}$ -dən sifıra qədər azaldı. Konturun müqaviməti  $6\text{ Om}$  olarsa, orada yaranan induksiya  $\mathcal{E}_i$  və induksiya cərəyan şiddətini təyin edin.

Verilir	Həlli və hesablanması
$t = 0,03$ san $\Delta\Phi = 48\text{MVb}$ $= 48 \cdot 10^6\text{Vb}$ $R = 6\text{ Om}$ $\mathcal{E}_i = ?$ $I_i = ?$	<p>Keçirici qapalı konturda yaranan induksiya <math>\mathcal{E}_i</math> bu konturla hüdudlanan səthdən keçən maqnit selinin dəyişmə sürəti ilə düz mütənəsbdir: <math>\mathcal{E}_i = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{48 \cdot 10^6\text{Vb}}{0,03\text{ san}} = -16 \cdot 10^8\text{V}</math>.</p> <p>Keçirici qapalı konturda yaranan induksiya cərəyanının şiddəti dövrə hissəsi üçün <math>\text{Om}</math> qanununa əsasən:</p> $I_i = \frac{\mathcal{E}_i}{R} = \frac{1}{R} \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{-16 \cdot 10^8\text{V}}{6\text{ Om}} \approx -2,6 \cdot 10^8\text{A}$

Şagirdlər “Həyatla əlaqələndirin” blokundakı tapşırığa əsasən elektromaqnit induksiyası qanununun praktik tətbiqlərinə aid elektron resurslardan məlumat toplayırlar (**F.2. bloku**)

“Özünü qiymətləndirin” (**F.3. bloku**) hissəsində verilən tapşırıqların cavabı belədir: №2:  $0,5\text{TI}$ ; №3:  $400\text{V}$ ; №4:  $0,04\text{ Vb/san}$ .

Dərsin “Nə öyrəndiniz” hissəsində (**G bloku**) “Elektromaqnit induksiyası qanunu”nun sadə xəritəsi qurulur.

### **Elektron resurslar:**

1. [https://www.youtube.com/watch?v=OWzYafri\\_ZA&list=PLLCf9oaBf4Hy\\_gpDB9ngUebXUFsxawU0I](https://www.youtube.com/watch?v=OWzYafri_ZA&list=PLLCf9oaBf4Hy_gpDB9ngUebXUFsxawU0I)

2. [https://www.youtube.com/watch?v=vOmOsp4MPb4&index=25&list=PLLCf9oaBf4Hy\\_gpDB9ngUebXUFsxawU0I](https://www.youtube.com/watch?v=vOmOsp4MPb4&index=25&list=PLLCf9oaBf4Hy_gpDB9ngUebXUFsxawU0I)

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

<b>M-lar</b>	<b>I səviyyə</b>	<b>II səviyyə</b>	<b>III səviyyə</b>	<b>IV səviyyə</b>
<b>İzahetmə</b>	Elektromaqnit induksiya hadisəsinin başvermə qanunauyğunluğunu çox çətinliklə izah edir.	Elektromaqnit induksiya hadisəsinin başvermə qanunauyğunluğunu müəllimin köməyi ilə izah edir.	Elektromaqnit induksiya hadisəsinin başvermə qanunauyğunluğunu, əsasən, düzgün izah edir.	Elektromaqnit induksiya hadisəsinin başvermə qanunauyğunluğunu düzgün izah edir.
<b>Fərqləndirmə</b>	Burulğanlı elektrik sahəsini elektrostatik sahədən səhv fərqləndirir.	Burulğanlı elektrik sahəsini elektrostatik sahədən dəqiq fərqləndirə bilmir.	Burulğanlı elektrik sahəsini elektrostatik sahədən, əsasən, düzgün fərqləndirir.	Burulğanlı elektrik sahəsini elektrostatik sahədən dəqiq fərqləndirir.
<b>Nümunəgətirmə</b>	Elektromaqnit induksiya qanununun texnikada tətbiqlərinə aid nümunələr gətirməkdə çətinlik çəkir.	Elektromaqnit induksiya qanununun texnikada tətbiqlərinə aid düzgün nümunə gətirə bilmir.	Elektromaqnit induksiya qanununun texnikada tətbiqlərinə aid qismən düzgün nümunələri gətirir.	Elektromaqnit induksiya qanununun texnikada tətbiqlərinə aid düzgün nümunələri gətirir.
<b>Məsələqurma və məsələhəllətmə</b>	Elektromaqnit induksiya qanununa aid müxtəlif xarakterli məsələləri çətinliklə qurur və həll edə bilmir.	Elektromaqnit induksiya qanununa aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və müəllimin köməyi ilə həll edir.	Elektromaqnit induksiya qanununa aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və qismən düzgün həll edir.	Elektromaqnit induksiya qanununa aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

**Dərs 11/Mövzu: 1.10. ÖZ-ÖZÜNƏ İNDUKSIYA EHQ.  
MAQNİT SAHƏSİNİN ENERJİSİ**

<b>Alt STANDARTLAR</b>	<p>1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir.</p> <p>1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p>
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keçirici konturda cərəyan şiddətinin dəyişməsi nəticəsində induksiya EHQ-nin yaranmasını şərh edir.</li> <li>• Qapalı konturdan elektrik cərəyanı keçdikdə yaranan maqnit sahəsinin enerjisinin asılı olduğu kəmiyyətlər arasındakı qarşılıqlı əlaqəni təsvir edir.</li> <li>• Öz-özünə induksiya EHQ və maqnit sahəsinin enerjisinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.</li> </ul>

Dərsə şagirdlərə 7 və 10-cu siniflərdə mexanika kursunda öyrəndikləri “ətalət hadisəsi”, “kinetik enerji”, 9-cu sinifdə tanış olduqları “maqnit nüfuzluğu” və “müstəqil qaz boşalması” anlayışlarının xatırlanması (**A bloku**) ilə başlanması məqsəduyğundur. Maraşoyatma dərslinin **B blokunda** verilən mətn və sualla reallaşdırıla bilər:

- Nə üçün elektrik cihazlarını şəbəkədən ayırıqdan sonra kontaktlar arasındakı havada qığılcım boşalması baş verir?

- Kontaktlar arasında yüksək gərginlik nədən yarana bilər?

*Cavab. Kontaktlar aralandıqda induksiya EHQ onlar arasında elektrik cərəyanını saxlamağa çalışır. Nəticədə çox kiçik məsafədə aralanmış kontaktlar arasında bir-neçə min volt gərginlik və 10 000 amperə qədər şiddətə malik boşalma yarana bilər.*

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

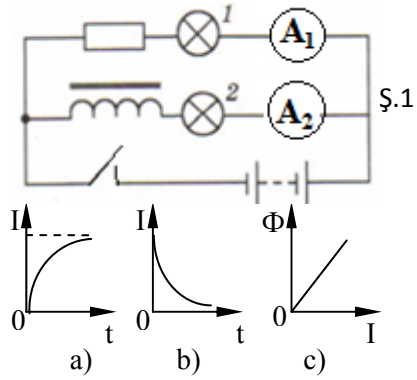
**Tədqiqat sualı:** *Elektrik dövrlərində induksiya hadisəsi xaricdən müdaxilə edilmədən yarana bilərmi? Niyə?*

Şagird qrupları dərslərdə verilən “Lampalar nə üçün eyni anda işıqlanmadı?” araşdırmasını icra edir (**C bloku**). Bu araşdırmanı “Fizika multimedia dərsləri”ndən istifadə etməklə də nümayiş etdirmək olar. Şagirdlər müəyyənləşdirirlər ki, açarı qapadıqda hər iki budaqdan cərəyan keçir.  $A_1$  ampermetri dərhal 1 lampasından və rezistordan keçən cərəyanı göstərir.  $A_2$  ampermetrinin göstəricisi tədricən artır və bir müddətdən sonra sabitləşir. Lampaların işıqlanma müddətindəki müxtəliflik şagirdlərin marağına səbəb olur. Nəticənin müzakirəsi maraqlı keçir:

– açarı qapadıqda, sarğacdakı cərəyan şiddəti sıfır qiymətindən müəyyən 1 qiymətinə qədər artır. Cərəyanın qiymətinin artması uyğun olaraq sarğacdən keçən maqnit selinin dəyişməsi, öz-özünə induksiya EHQ-nin və induksiya cərəyanının yaranması ilə nəticələnir. Lens qaydasına əsasən sarğacda cərəyan artan zaman yaranan induksiya cərəyanı sarğacdən keçən əsas cərəyanın əksinə yönəlir və onun artmasına mane olur (ş. 1, a);

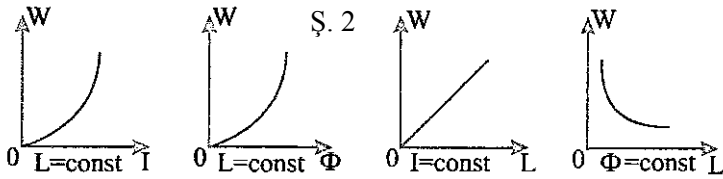
– açarı açıqda isə sarğacdakı cərəyan şiddəti birdən deyil, tədricən azalır. Buna səbəb cərəyanın qiymətinin azalması nəticəsində sarğacdən keçən maqnit selinin dəyişməsi (azalması), sarğacda öz-özünə EHQ və induksiya cərəyanının yaranmasıdır. Lens qaydasına görə, öz-özünə yaranan induksiya cərəyanı sarğacdən keçən əsas cərəyan istiqamətində yönəlir və onun azalmasını ləngidir (ş. 1, b).

Nəticə: sarğacdən keçən cərəyanın yaratdığı maqnit seli cərəyan şiddəti ilə düz mütənasibdir (s.1,c):  $\Phi = LI$ .



Dərsin məlumat mübadiləsi davam etdirilir (**D bloku**), şagirdlər “Öz-özünə induksiya EHQ” və “Maqnit sahəsinin enerjisi” yarımbaşlıqları altında verilən dərs materialı ilə tanış olur və təqdimat hazırlayırlar. Təqdimatın mövzudakı əsas anlayışlar üzərində qurulması tövsiyə edilir. Mövzunun əsas anlayışları bunlardır: “maqnit sahəsi”, “öz-özünə induksiya”, “öz-özünə induksiya EHQ”, “induktivlik”, “maqnit sahəsinin enerjisi”, “maqnit sahəsinin enerji sıxlığı”.

Dərsdə dərinləşdirmə mərhələsi (**E bloku**) maqnit sahəsinin enerjisinin müxtəlif kəmiyyətlərdən asılılıq qrafiklərinin qurulması ilə həyata keçirilə bilər (ş. 2).



Dərsin sonrakı mərhələsində dərsliyin **F blokunda** verilən tapşırıqlar icra olunur.

**F.1. blokunda** verilən məsələ: a) *K* açarı qapandıqda 1 dövrəsindən elektrik cərəyanı *ba* istiqamətində keçəcək, nəticədə 2 qapalı dövrəsində bu cərəyanı azaltmağa çalışan *cd* istiqamətində induksiya cərəyanı yaranacaq; b) *K* açarını açıdıqda 1 dövrəsindəki cərəyan ani kəsilir, lakin 2 dövrəsində yaranan induksiya cərəyanı onun kəsilməsinə maneçilik törətməyə çalışdığından induksiya cərəyanı *dc* istiqamətində olacaq.

“Həyatla əlaqələndirin” mərhələsində (**F.2. bloku**) verilən məsələdə “Avtomobilin alovlandırıcı şam dövrəsində yüksək 10kV gərginliyin necə əldə edilməsi soruşulur, halbuki avtomobillərin akkumulyatorları cəmi 12V gərginliyə malikdir. Qeyd olunur ki, avtomobil akkumulyatorunun sıxaclarında 12 V gərginlik olsa da, o, avtomobilin elektrik dövrəsində 55A cərəyan şiddəti yaradır. Belə yüksək şiddətli cərəyan alovlandırıcı şama verildikdə onun kontaktları arasında yüksək qiymətə malik öz-özünə induksiya EHQ yaradır, həmin aralıqdakı havada qılgılcım boşalması baş verir və yanacaq alovlanır.

“Özünüzü qiymətləndirin” hissəsində (**F.2. bloku**) verilən tapşırıqların cavabı:

№2:  $l = 0,8Hn$ . №4: 1 sarğacında 3 dəfə:  $\varepsilon_1 = 3\varepsilon_2$ .

“Nə öyrəndiniz” mərhələsində (**G bloku**) şagirdlər iş vərəqində dərs boyu öyrəndikləri yeni anlayışların fiziki mənasını qeyd edirlər.

**Elektron resurslar:**

1. <https://www.youtube.com/watch?v=Jg6eEj2hE6c>
2. [https://www.youtube.com/watch?v=OWzYafri\\_ZA&t=3s](https://www.youtube.com/watch?v=OWzYafri_ZA&t=3s)

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

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şərhetmə	Keçirici konturda cərəyan şiddətinin dəyişməsi nəticəsində induksiya EQ-nin yaranmasını şərh edə bilmir.	Keçirici konturda cərəyan şiddətinin dəyişməsi nəticəsində induksiya EQ-nin yaranmasını müəllimin köməyi ilə şərh edir.	Keçirici konturda cərəyan şiddətinin dəyişməsi nəticəsində induksiya EQ-nin yaranmasını, əsasən, düzgün şərh edir.	Keçirici konturda cərəyan şiddətinin dəyişməsi nəticəsində induksiya EQ-nin yaranmasını düzgün şərh edir.
Təsviretmə	Qapalı konturdan elektrik cərəyanı keçdikdə yaranan maqnit sahəsinin enerjisinin asılı olduğu kəmiyyətlər arasındakı qarşılıqlı əlaqəni səhv təsvir edir.	Qapalı konturdan elektrik cərəyanı keçdikdə yaranan maqnit sahəsinin enerjisinin asılı olduğu kəmiyyətlər arasındakı qarşılıqlı əlaqəni tam təsvir etmir.	Qapalı konturdan elektrik cərəyanı keçdikdə yaranan maqnit sahəsinin enerjisinin asılı olduğu kəmiyyətlər arasındakı qarşılıqlı əlaqəni qismən dəqiq təsvir edir.	Qapalı konturdan elektrik cərəyanı keçdikdə yaranan maqnit sahəsinin enerjisinin asılı olduğu kəmiyyətlər arasındakı qarşılıqlı əlaqəni dəqiq təsvir edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Öz-özünə induksiya EQ və maqnit sahəsinin enerjisinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri çətinliklə qurur və səhv həll edir.	Öz-özünə induksiya EQ və maqnit sahəsinin enerjisinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və müəllimin köməyi ilə həll edir	Öz-özünə induksiya EQ və maqnit sahəsinin enerjisinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və qismən düzgün həll edir	Öz-özünə induksiya EQ və maqnit sahəsinin enerjisinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və düzgün həll edir

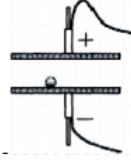
Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

**Dərs 12/ MƏSƏLƏ HƏLLİ**

Fəslə aid məsələlər blokundan 1.16 ÷ 1.23 №-li və ya bu tip məsələlər həll edilə bilər.

Dərs 13/ **KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏYƏ AİD TAPŞIRIQ NÜMUNƏLƏRİ**

1. İzolə edilən dayaqalara bərkidilmiş müstəvi kondensatorun lövhəsi üzərinə yüngül  $m$  kütləli metal sfera qoyulmuşdur. Kondensator lövhələri yüksək sabit gərginlik düzləndiricisinin sıxaclarına birləşdirilmişdir. Düzləndiricini işə salıb kondensator lövhələrini yükləndirdikdə metal sfera hərəkətə gələcəkdir.



a) Düzləndirici işə salınan an metal sfera necə hərəkət edər?

- A) hərəkət etməz B) lövhə üzərində saga-sola diyirlənər  
C) yuxarıdakı lövhəyə doğru itələnər D) lövhənin səthindən diyirlənib düşər  
E) lövhələr arasında asılı vəziyyətdə qalar

b) Metal sferanın hərəkətini izah edin.

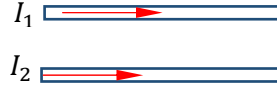
c) Düzləndirici işə salınan an  $m$  kütləli metal sferaya təsir edən Kulon qüvvəsi və ağırlıq qüvvəsinin istiqaməti necə dəyişər?

- A) ağırlıq qüvvəsinin istiqaməti dəyişməz, Kulon qüvvəsi yalnız yuxarı yönələr  
B) ağırlıq qüvvəsinin istiqaməti dəyişməz, Kulon qüvvəsi yalnız aşağı yönələr  
C) ağırlıq qüvvəsi təsir etməz, Kulon qüvvəsi yalnız yuxarı yönələr  
D) ağırlıq qüvvəsi yuxarı yönələr, Kulon qüvvəsi yalnız aşağı yönələr  
E) ağırlıq qüvvəsinin istiqaməti dəyişməz, Kulon qüvvəsinin istiqaməti gah yuxarı, gah da aşağı yönələr

d) Bu müstəvi kondensatorun bir lövhəsinin sahəsi  $0,2\text{m}^2$ , lövhələri arasındakı məsafə  $5\text{ sm}$  olarsa, havada onun tutumu nəyə bərabərdir (elektrik sabiti:  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{Kl}^2}{\text{Nm}^2}$ )?

2. İki paralel çəkisiz naqildən eyni istiqamətdə

$I_1 = 3\text{ A}$  və  $I_2 = 4\text{ A}$  sabit elektrik cərəyanı keçir. Bu zaman onlar arasında maqnit qarşılıqlı təsir qüvvəsi yaranacaqdır.

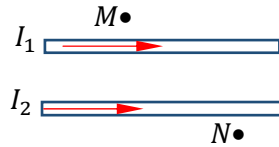


a) Naqillər arasındakı  $\vec{F}_1$  və  $\vec{F}_2$  maqnit qarşılıqlı təsir qüvvələrinin modulları arasında hansı münasibət doğrudur?

- A)  $F_1 = F_2$  B)  $F_1 = \frac{4}{3} F_2$  C)  $F_1 = \frac{3}{4} F_2$  D)  $F_1 = 7 F_2$  E)  $F_1 = \frac{1}{7} F_2$

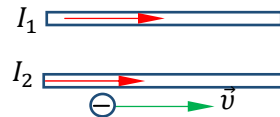
b) Naqillər arasındakı  $\vec{F}_1$  və  $\vec{F}_2$  maqnit qarşılıqlı təsir qüvvələri hansı xarakterlidir: cazibə, yoxsa itələmə? Niyə?

c)  $I_1$  cərəyanlı naqilin yaxınlığındakı  $M$ ,  $I_2$  cərəyanlı naqilin yaxınlığındakı  $N$  nöqtəsində həmin cərəyanların yaratdığı maqnit sahəsinin induksiya vektoru hansı istiqamətə yönələr?



d) Hərəkətdə olan elektrona təsir edən Lorens qüvvəsinin istiqamətini təyin edin.

- A)  $\uparrow$  B)  $\downarrow$  C)  $\leftarrow$  D)  $\rightarrow$  E)  $F_L = 0$



3. Elektrik tutumları  $C_1 = 3\text{ C}$  və  $C_2 = 6\text{ C}$  olan iki müstəvi kondensator sabit cərəyan dövrəsinə paralel birləşdirilmişdir.

a) Birinci kondensatorun enerjisi  $50\text{ mC}$  olarsa, ikinci kondensatorun enerjisini təyin edin.

- A)  $50\text{ mC}$  B)  $300\text{ mC}$  C)  $100\text{ mC}$  D)  $450\text{ mC}$  E)  $150\text{ mC}$



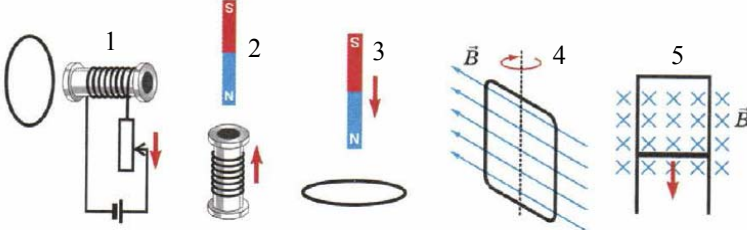
b) Bu kondensatorlar ardıcıl birləşdirilərsə, kondensatorlar batareyasının ümumi tutumu necə dəyişər?

c) Paralel birləşdirilmiş bu kondensatorlardan birinci kondensatorun uçlarındakı gərginlik  $U_1 = 3V$  olarsa, ikinci kondensatorun  $U_2$  və bu kondensatorlar batareyasının uçlarındakı ümumi  $U$  gərginliyi nəyə bərabər olar?

- A)  $U_2 = 6V; U = 18V$     B)  $U_2 = 9V; U = 12V$     C)  $U_2 = 3V; U = 6V$   
D)  $U_2 = 6V; U = 9V$     E)  $U_2 = U = 3V$

d) Əgər birinci kondensatorda toplanan yükün miqdarı  $q_1 = 8mkKl$  olarsa, kondensatorlar batareyasında toplanan ümumi yükün miqdarı nə qədərdir?

4. Şəkillərdə konturdan keçən maqnit selinin dəyişmə üsullarının sxemi təsvir edilmişdir.



Konturdan keçən maqnit seli iki üsulla dəyişdirilə bilər: **I üsul**: konturu və ya onun hissəsini sabit maqnit sahəsində hərəkət etdirməklə; **II üsul**: tərpənməz konturdan keçən maqnit sahəsini zaman görə dəyişməklə.

a) Hansı sxemdə konturdan keçən maqnit selinin I üsulla dəyişdirilməsi təsvir edilmişdir?

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

b) Hansı sxemdə konturdan keçən maqnit selinin II üsulla dəyişdirilməsi təsvir edilmişdir?

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

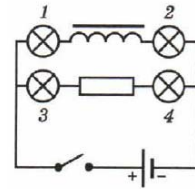
c) Sarğacı tərpənməz sabit maqnitin şimal qütbünə doğru hərəkət etdirdikdə (bax: sxem 2) onun dolaqlarında yaranan induksiya cərəyanının istiqamətini müəyyənə bilərsiniz və sxemdə təsvir edin.

d) Bircins maqnit sahəsində yerləşdirilən konturun hissəsini hərəkət etdirdikdə (bax: sxem 5) həmin hissədə sərbəst elektronların hərəkət istiqamətini müəyyənə bilərsiniz.

5. Şəkində cərəyan mənbəyi, açar, induktiv sarğac, rezistor və lampalardan ibarət elektrik sxemi təsvir edilmişdir.

a) Açarı qapadıqda hansı lampalar dərhal, hansılar isə tədricən işıqlanar?

- A) 3 və 4 lampaları dərhal, 1 və 2 lampaları tədricən işıqlanar  
B) 1, 3 və 4 lampaları dərhal, 2 lampası tədricən işıqlanar  
C) 2, 3 və 4 lampaları dərhal, 1 lampası tədricən işıqlanar  
D) bütün lampalar dərhal işıqlanar  
E) 1 və 2 lampaları dərhal, 3 və 4 lampaları isə tədricən işıqlanar



b) Açarı açdıqda hansı lampalar dərhal, hansılar isə tədricən sönər?

- A) 3 və 4 lampaları dərhal, 1 və 2 lampaları tədricən sönər  
B) 1, 3 və 4 lampaları dərhal, 2 lampası tədricən sönər  
C) 2, 3 və 4 lampaları dərhal, 1 lampası tədricən sönər  
D) bütün lampalar dərhal sönər  
E) 1 və 2 lampaları dərhal, 3 və 4 lampaları isə tədricən sönər

c) Açarı qapadıqda sarğacda yaranan induksiya cərəyanı hansı istiqamətdə olar?

d) Açarı açdıqda sarğacda yaranan induksiya cərəyanı hansı istiqamətdə olar?

## Cavablar

1. a) C. b) Düzləndiricini işə saldıqda metal sferanın səthində yüklərin paylanması baş verir. Nəticədə o, səthində yerləşdiyi lövhə kimi mənfi işarəli yüklə elektriclənir. Eyniadlı yüklər arasında itələmə xarakterli elektrik qarşılıqlı təsir qüvvəsi yaranır. Sfera yüngül olduğundan aşağı lövhədən şaquli yuxarı, üstdəki lövhəyə doğru itələnir. Üstdəki lövhəyə toxunan metal sferanın səthində yüklərin yenidən paylanması baş verir, o, müsbət yüklə elektriclənir. Nəticədə sfera üst lövhədən yenidən aşağıya itələnir. Beləliklə, düzləndirici dövrədən açılana qədər sfera iki lövhə arasında yuxarı-aşağı, lövhələrə toxunmaqla rəqsi hərəkət edəcəkdir. c) E. d) 35,4 pF.

2. a) A. b) cazibə, çünki "sağ yivli burğu qaydası"na əsasən müəyyən etmək olar ki, cərəyanlı naqillərin ətrafda yaratdıqları maqnit sahəsinin induksiya vektorları onlar arasında müxtəlif istiqamətə yönəlir –  $I_1$  cərəyanının maqnit induksiya vektoru şəkil müstəvisinə perpendikulyar,  $I_2$  cərəyanının maqnit induksiya vektoru isə şəkil müstəvisindən bizə doğru perpendikulyar. Bu o deməkdir ki, naqillər arasında maqnit sahələri fərqli qütblüdür. c) M nöqtəsində –şəkil müstəvisindən müşahidəçiyə perpendikulyar; N nöqtəsində –şəkil müstəvisinə perpendikulyar. d) B.

3. a) C. b) 4,5 dəfə azalar. c) E. d) 24 mKl

4. a) B. b) E. c) Saat əqrəbi hərəkətinin əksi istiqamətində (bax: ş.1).

d) Konturun tərpənən hissəsini bircins maqnit sahəsində hərəkət etdirdikdə konturun həmin hissəsində induksiya cərəyanı yaranır. Bu cərəyanın istiqaməti "sol əl qaydası" ilə təyin olunur. Lakin nəzərə alsaq ki sərbəst elektronların hərəkət istiqaməti cərəyanın əksi istiqamətindədir, bu halda onların hərəkət istiqaməti sağa olacaqdır.



5. a) A. b) A. c) Əsas cərəyanın əksi istiqamətində, yəni sola. d) Əsas cərəyanın azalması istiqamətinin əksinə, yəni sağa.

## FƏSİL – 2

# MÜXTƏLİF MÜHİTLƏRDƏ SABİT CƏRƏYAN QANUNLARI

### FƏSİL ÜZRƏ REALLAŞDIRILACAQ ALT STANDARTLAR

1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir.

1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.

1.1.4. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.

3.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinə dair qanun və qanunauyğunluqları təcrübələrlə yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.

3.2.2. Müasir texnikanın inkişafında fizika elminin roluna dair tədqiqatlar aparır və referatlar hazırlayır.

FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ SAATLARIN MİQDARI: **11 saat**

KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ: **1 saat**

---

Dərs 14/Mövzu: 2.1 METALLARIN ELEKTRİK KEÇİRİCİLİYİNİN  
ELEKTRON NƏZƏRİYYƏSİNİN ELEMENTLƏRİ

<b>Alt STANDARTLAR</b>	<p>1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir.</p> <p>1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>3.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinə dair qanun və qanunauyğunluqları təcrübələrlə yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p>
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maddənin elektrik cərəyanını keçirə bilmək xassəsini xarakterizə edən kəmiyyətin fiziki mahiyyətini şərh edir.</li> <li>• Maddələri xüsusi elektrik keçiriciliyinə görə fərqləndirir.</li> <li>• Metalların elektrik keçiriciliyinin elektron nəzəriyyəsinin əsaslarını izah edir.</li> <li>• Metalda elektrik yükdaşıyıcılarının sürətinin təyininə aid məsələ qurur və həll edir.</li> </ul>

Şagirdlər **A blokunda** verilən qısa məlumatı oxuyur, 8 və 9- cu siniflərdə keçilənləri yada salırlar.

Müxtəlif mühitlərdə elektrik cərəyanının öyrənilməsi klassik elektron nəzəriyyəsi əsasında həyata keçirilir ki, bunun da mühüm elmi-metodik əhəmiyyəti vardır:

1. Bu nəzəriyyə nəinki verilən mövzunun, bütünlükdə elektrik hadisələrinin öyrənilməsinin elmi səviyyəsini yüksəldir.
2. Müxtəlif mühitlərin elektrik keçiriciliyinin mexanizminin, yükdaşıyıcıların təbiəti və onların xarakteristikalarının elektron nəzəriyyəsi əsasında öyrənilməsi şagirdlərin maddənin quruluşu haqqındakı təsəvvürlərinin dərinləşdirilməsində və elmi dünyagörüşünün inkişaf etdirilməsində mühüm rol oynayır.
3. Şagirdləri müasir elektronikanın – inteqral elektrik sxemlərinin (çiplərin), onların tətbiq olunduğu mobil elektron vasitələrinin iş prinsipinin fiziki əsasları ilə tanış edir.

Müxtəlif mühitlərin elektrik keçiriciliyinin quruluş və məzmununa keyfiyyət və kəmiyyətcə yanaşılmışdır. Mövzunun öyrənilməsi metalların elektrik keçiriciliyinin klassik elektron nəzəriyyəsi əsasında başlanır. Bu bir neçə səbəbdən irəli gəlir:

1) 8 və 9-cu sinif fizika kursu ilə fəndaxili əlaqədə varislik didaktik prinsipinin tələbinin gözlənilməsi;

2) digər mühitlərin elektrik keçiriciliyinin mexanizminin öyrənilməsində analogiya və müvafiqlik didaktik prinsiplərinin tələbinin gözlənilməsi.

Beləliklə, maraqlı və maraqlı tarixi məlumat və uyğun suallarla başlamaq olar. Şagirdlərin cavabları əsasında tədqiqat sualları formalaşdırılır.

**Tədqiqat sualları:** “Metallara xas olan əlamətlər hansılardır? Metal naqillərin elektrik keçiriciliyinin mexanizmi necə izah olunur?”

Şagirdlərin diqqəti “Sərbəst elektronların metalda xaotik hərəkət sürəti nəyə bərabərdir?” araşdırmasındakı məsələnin (**C bloku**) həllinə yönəldilə bilər.

*Məsələ. Metalda sərbəst elektronların xaotik hərəkət sürətini enerjinin saxlanması qanununa görə  $\frac{m_e v^2}{2} = \frac{3}{2} kT$  düsturuna əsasən müəyyən etmək olar.  $T=300K$  temperaturunda (otaq temperaturunda) sərbəst elektronların metal daxilində xaotik hərəkət sürətini təyin edin ( $m_e = 9 \cdot 10^{-31} kq$ ,  $k = 1,38 \cdot 10^{-23} C/K$ ).*

Verilir:	Həlli	Hesablanması
$T=300K$ , $m_e = 9 \cdot 10^{-31} kq$ , $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{C}{K}$ , $v=?$	Metalda sərbəst elektronların xaotik hərəkət sürəti: $\frac{m_e v^2}{2} = \frac{3}{2} kT$ ; $2m_e v^2 = 6kT$ ; $v^2 = \frac{6kT}{2m_e}$	$v = \sqrt{\frac{6 \cdot 1,38 \cdot \frac{10^{-23}C}{K} \cdot 300K}{2 \cdot 9 \cdot 10^{-31}kq}} =$ $= 1,2 \cdot 10^5 \frac{m}{san}$ $v = 1,2 \cdot 10^5 \frac{m}{san}$

**Təvsiyə.** “Metalların elektrik keçiriciliyi” mövzusunun öyrənilməsinin özünəməxsus çətinliyi vardır. Belə ki, naqıldəki sərbəst elektronların xaotik, müsbət ionların rəqsi hərəkətlərini əyani nümayiş etmək mümkün deyildir. Bu səbəbdən problemi əyaniləşdirmək məqsədilə “Fizika multimedia” elektron dərslində uyğun mövzuya aid animasiyalardan istifadə edilməsi məqsədəuyğundur.

Beləliklə, dərslin əsas məzmununu (**D bloku**) aşağıdakı müddəalar əsasında qurmaq məqsədəuyğun hesab edilir:

- Elektrik keçiriciliyi: xüsusi keçiricilik haqqında anlayış vermək.
- Maddələrin elektrikkeçirmə qabiliyyətinə görə təsnif edilməsi.
- Metal naqillərin elektrik keçiriciliyinin fiziki mexanizmi.

Dərinləşdirmə keyfiyyət baxımından həyata keçirilir (**E bloku**).

Bundan sonra şagirdlər “Tətbiqetmə” mərhələsində (**F bloku**) verilən məsələni (**F.1. bloku**) çətinlik çəkmədən həll edirlər. *Məsələ. En kəsiyinin sahəsi  $0,5m^2$  olan metal naqıldən keçən cərəyan şiddəti  $12 A$ -dır. Naqıldəki sərbəst elektronların konsentrasiyası  $5 \cdot 10^{21} sm^{-3}$  olarsa, bu elektronların nizamlı hərəkətinin orta sürətini təyin edin (elektronun yükü  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} Kl$ ).*

Verilir	Həlli
$S = 0,5m^2 = 5 \cdot 10^{-5}m^2$ $I = 12 A$ $n = 5 \cdot 10^{21} sm^{-3} = 5 \cdot 10^{27} m^{-3}$ $e = 1,6 \cdot 10^{-19} Kl$ $v=?$	$I = envS$ . $v = \frac{I}{enS}$
Hesablanması	
$v = \frac{12 A}{1,6 \cdot 10^{-19} Kl \cdot 5 \cdot 10^{27} m^{-3} \cdot 5 \cdot 10^{-5} m^2} = 3 \cdot 10^{-4} \frac{m}{san}$ Cavab: $v = 3 \cdot 10^{-4} \frac{m}{san}$	

**Təklif olunan cədvəl və sxemlər.** “Həyatla əlaqələndirin” mərhələsində verilən tapşırıq (**F.2. bloku**) dərs boyunca şagirdlərin öyrəndiyi əsas biliklərin müstəqil olaraq ümumiləşdirilməsinə xidmət edir. Texniki imkanları olan siniflərdə tapşırıq “AktivInspire”, “Mimio”, “Power Point” proqramlarının birində interaktiv formada təqdim edilə bilər. Bu zaman şagirdlər elektron lövhədə sərbəst işləyirlər. Doğru cavabları yoxlamaq üçün gizlilik funksiyasından istifadə etmək məqsəduyğundur.

Elektrik cərəyanı qapalı naqildə hansı sürətlə yayılır?	
Elektrik cərəyanının naqildən keçmə sürətinin oradakı sərbəst elektronların nizamlı hərəkət sürəti ilə eyni olduğunu iddia etmək olarmı?	
Naqildən elektrik cərəyanının keçməsi nə deməkdir?	

Dərsin “Özünüzü qiymətləndirin” hissəsi dərslikdə verilən tapşırıqların (**F.3. bloku**) icrasına və onun doğruluğunun yoxlanılmasına əsaslanır.

Nö	Suallar	Həlli
1	Lampada cərəyan şiddəti 0,5A-dır. Lampanın közərmə telinin en kəsiyindən 1san müddətində neçə elektron keçər (elektronun yükü $e = 1,6 \cdot 10^{-19}Kl$ )?	$I = \frac{eN}{t}$ $N = \frac{It}{e} = \frac{0,5A \cdot 1san}{1,6 \cdot 10^{-19}Kl} = 3,125 \cdot 10^{18}Kl$
2	Paltaryuyan maşının mühərrikində cərəyan şiddəti 12A-dır. Mühərrikdən 1 saat müddətində keçən elektrik yükünün miqdarını təyin edin.	<p><i>Cərəyan şiddətinin qiyməti və cərəyanın istiqaməti zaman keçdikcə dəyişmərsə, belə cərəyan sabit cərəyan adlanır: <math>I = \frac{q}{t}</math>.</i></p> $q = It = 12 A \cdot 3600san = 43200Kl$
3	Metallarda sərbəst elektronlardan başqa, daha hansı yüklü zərrəciklər vardır? Onlar harada yerləşir? A) Atomlar; kristal qəfəsin düyünlərində B) Mənfi ionlar; kristal qəfəsin düyünlərində C) Müsbət ionlar; kristal qəfəsin düyünlərində D) Müsbət və mənfi ionlar; kristal qəfəsin düyünlərində E) Mənfi ionlar; hər biri üçün sabit nöqtədə Cavab: C.	

### Elektron resurslar:

- <https://www.youtube.com/watch?v=8DHfXz1SXVk>
- <https://www.youtube.com/watch?v=ygWsRCKLk3w>
- <https://www.youtube.com/watch?v=qZ8aM69CITc>
- <http://portal.edu.az/index.php?r=eresource/view&id=2&mid=&lang=az&page=4>

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

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şərhetmə	Maddənin elektrik cərəyanını keçirə bilmək xassəsini xarakterizə edən kəmiyyətin fiziki mahiyyətini səhv şərh edir.	Maddənin elektrik cərəyanını keçirə bilmək xassəsini xarakterizə edən kəmiyyətin fiziki mahiyyətini müəllimin köməyi ilə şərh edir.	Maddənin elektrik cərəyanını keçirə bilmək xassəsini xarakterizə edən kəmiyyətin fiziki mahiyyətini, əsasən, düzgün şərh edir.	Maddənin elektrik cərəyanını keçirə bilmək xassəsini xarakterizə edən kəmiyyətin fiziki mahiyyətini düzgün şərh edir.
Fərqləndirmə	Maddələri xüsusi elektrik keçiriciliyinə görə fərqləndirə bilmir.	Maddələri xüsusi elektrik keçiriciliyinə görə az səhvlərə yol verməklə fərqləndirə bilir.	Maddələri xüsusi elektrik keçiriciliyinə görə qismən düzgün fərqləndirir.	Maddələri xüsusi elektrik keçiriciliyinə görə dəqiq fərqləndirir.
İzahetmə	Metalların elektrik keçiriciliyinin elektron nəzəriyyəsinin əsaslarını çox çətinliklə izah edir.	Metalların elektrik keçiriciliyinin elektron nəzəriyyəsinin əsaslarını müəllimin köməyi ilə izah edir.	Metalların elektrik keçiriciliyinin elektron nəzəriyyəsinin əsaslarını, əsasən, düzgün izah edir.	Metalların elektrik keçiriciliyinin elektron nəzəriyyəsinin əsaslarını düzgün izah edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Metalda elektrik yükdaşıyıcılarının sürətinin təyininə aid məsələni müəllimin köməyi ilə qurur və lakin həll edə bilmir.	Metalda elektrik yükdaşıyıcılarının sürətinin təyininə aid məsələni çətinliklə qurur və müəllimin köməyi ilə həll edir.	Metalda elektrik yükdaşıyıcılarının sürətinin təyininə aid məsələ qurur və əsasən, düzgün həll edir.	Metalda elektrik yükdaşıyıcılarının sürətinin təyininə aid məsələ qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 15/Mövzu: 2.2. DÖVRƏ HİSSƏSİ ÜÇÜN OM QANUNU.  
MÜQAVİMƏT. İFRAT KEÇİRİCİLİK

<b>Alt STANDARTLAR</b>	<p>1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir.</p> <p>1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>3.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinə dair qanun və qanunauyğunluqları təcrübələrlə yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p>
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dövrə hissəsində sabit cərəyanı xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı qanunauyğunluğu təsvir edir.</li> <li>• Naqilin xüsusi müqavimətinin fiziki mahiyyətini izah edir.</li> <li>• Metalların müəyyən temperaturda sonsuz xüsusi keçiricilik – ifrat keçiricilik xassəsinə malik olduğunu əsaslandırır.</li> <li>• Dövrə hissəsində sabit cərəyanı xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı qanunauyğunluğa aid məsələlər qurur və həll edir.</li> </ul>

Keçdiklərinizi xatırlayın (**A bloku**) hissəsində şagirdlər 8 və 9 - cu siniflərdə öyrənilən Om qanunu, müqavimət, xüsusi müqavimət, metal naqilin müqavimətinin temperaturdan asılılığı və s.-ni təkrar edirlər. Biliyin təkrarını maraqlılaşdırma mərhələsində davam etdirməklə 1.1.1. alt standartının dərs boyu reallaşdırılmasına nail olmaq olar.

Maraqlılaşdırma (**B bloku**) məqsədilə şagirdlərə qabaqcadan hazırlanmış didaktik vərəqlər paylanıla bilər. Oradakı suallar aşağıdakı məzmununda ola bilər:

- Dövrə hissəsi üçün Om qanunu necə ifadə olunur?
- Metal naqilin müqaviməti onun materialından, həndəsi ölçülərindən necə asılıdır?
- Naqilin müqavimətini hansı cihazla ölçürlər?
- Xüsusi müqavimət hansı fiziki kəmiyyətlərdən asılıdır?
- Naqilin müqaviməti onun temperaturundan necə asılıdır?
- Naqilin müqavimətinin BS-də vahidi nədir?

Nö	Naqilin müqaviməti asılıdır:	Necə asılıdır?	Asılılığın qrafik təsviri
1	naqilin uzunluğundan		
2	naqilin en kəsiyinin sahəsindən		
3	naqilin materialından		
4	temperaturundan		

Şagirdlərin cavabları dinlənir, maraqlı doğuran və təkrarlanmayan fərziyyələr lövhədə qeyd olunur. Tədrisən tədqiqat sualı formalaşdırılır.

**Tədqiqat sualı:** *Naqilin elektrik müqavimətini və onun temperaturundan asılılığını klassik elektron nəzəriyyəsinə əsasən necə izah etmək olar?*

“Metal naqilin xüsusi müqaviməti nədən asılıdır?” araşdırması (**C bloku**) şagirdlərdə çox fərziyyələrin yaranmasına səbəb ola bilər. Şagirdlər bu zaman üç



seçim arasında düzgün cavabı müəyyən etməlidirlər. Bunun üçün onlar “*Metal naqilin müqavimətinin onun materialından, həndəsi ölçülərindən asılı olduğunu – müqavimətin  $R = \rho \frac{l}{S}$  asılılıq ifadəsini yada salmalıdırlar.*

Nəticənin müzakirəsi dərslərdə verilən suallar əsasında aparıla bilər. Bu zaman löv-hədə aşağıdakı cədvəlin çəkilib doldurulması yaxşı olar:

№	Araşdırma	Qızdırıcıda hansı naqıldən istifadə olunur?	Müzakirənin nəticəsi
1	Xüsusi müqaviməti böyük olan, yoxsa kiçik?		
2	Uzunluğu böyük olan, yoxsa kiçik?		
3	En kəskin sahəsi böyük olan, yoxsa kiçik?		
<b>Nəticə</b>			
<b>Metal naqilin müqaviməti və xüsusi müqaviməti nədən asılıdır?</b>			

Şagirdlər tamamlanmış cədvəli iş vərəqinə köçürür.

Sonrakı mərhələdə şagirdlər 5-6 nəfərlik qruplara ayrılır və onlara dərslərin **D bloku**nda verilən nəzəri məlumatla tanış olub aşağıdakı suallar əsasında təqdimat hazırlamaq tapşırılı bilər:

1. Metal naqili qızdırdıqda onun müqaviməti necə dəyişir?
2. Metallar və ərintilərin müqavimətinin temperaturdan asılılığı hansı kəmiyyətlə xarakterizə olunur?
3. Metallar və ərintilərin müqavimətinin temperatur əmsallarının cədvəl qiymətlərinin müqayisəsindən hansı nəticəyə gəlmək olar?
4. İfratkeçiricilik nədir?

Təqdimatın hazırlanmasına ayrılan vaxt sinfin ümumi təlim nəticələrinin səviyəsindən asılı olaraq müxtəlif siniflərdə müxtəlif ola bilər – vaxtı müəllim müəyyən edə bilər. Qrup liderlərinin təqdimatlarının müzakirəsindən sonra müəllim şagirdlərin diqqətini bu mövzu üçün xarakterik olan bir neçə məqama istiqamətləndirir:

- Metalların istilikkeçiriciliyi ilə elektrikkeçiriciliyi arasında əlaqənin mövcud olması.

- Metallar və ərintilərin müqavimətinin temperaturdan asılılığını xarakterizə etmək üçün *müqavimətin temperatur əmsalı* adlanan kəmiyyətin fiziki mənasının izah edilməsi.

- Temperaturun aşağı düşməsi ilə metalların xüsusi müqavimətinin tədricən azalmasının klassik elektron nəzəriyyəsi əsasında səbəbi.

Dərsin “Tətbiqetmə” mərhələsinin (**F bloku**) birinci hissəsində verilən məsələ (**F.1. bloku**) həll edilir. Şagirdlər naqilin VAX-ına görə müəyyən edirlər ki, 1 və 2 naqillərinin müqavimətləri uyğun olaraq:  $R_1 = \frac{U_1}{I_1} = 0,5 \text{ Om}$ ;  $R_2 = \frac{U_2}{I_2} = 2 \text{ Om}$  və  $\rho_2 > \rho_1$ .

Bu mərhələnin ikinci hissəsində “Həyatla əlaqələndirin” mərhələsində (**F.2. bloku**) şagirdlər məntiqi olaraq müəyyən edirlər ki, *penoplastı qızdırılacaq məftillə rahat kəsmək mümkündür. Deməli, məftilin müqaviməti kifayət dərəcədə böyük ol-*

malıdır ki, ondan cərəyan keçəndə böyük miqdar istilik ayrılırsın – məftil qızdır. Bu məqsəd üçün nikelin məftillərdən istifadə etmək əlverişlidir.

Dərsin “Özünü qiymətləndirin” mərhələsində verilən tapşırıqlar (F.3. bloku) şagirdlərdən həqiqətən yeni materialı hansı səviyyədə mənimsədiklərini aşkar etməyə yönəlmişdir. Onlar 3№-li məsələni belə həll edirlər:

Mis məftilin uzunluğu 8 m, kütləsi isə 89 q-dır. Misin sıxlığı  $8,9 \frac{10^3 \text{ kq}}{\text{m}^3}$ -dir. Məftilin müqaviməti nəyə bərabərdir (misin xüsusi müqaviməti:  $1,8 \cdot 10^{-8} \text{ Om} \cdot \text{m}$ )?

Verilir	Həlli	Hesablanması
$l = 8 \text{ m,}$ $m = 89 \text{ q} = 8,9 \cdot 10^{-4} \text{ kq,}$ $\rho_{\text{Cu}} = 8,9 \cdot 10^3 \frac{\text{kq}}{\text{m}^3},$ $\rho_{\text{xüs.müq.}} = 1,8 \cdot 10^{-8} \text{ Om} \cdot \text{m.}$ $R = ?$	$R = \rho_{\text{xüs.müq.}} \frac{l}{S},$ $\rho_{\text{Cu}} = \frac{m}{V} = \frac{m}{Sl} \Rightarrow S = \frac{m}{\rho_{\text{Cu}} \cdot l},$ $R = \rho_{\text{xüs.müq.}} \frac{l^2 \cdot \rho_{\text{Cu}}}{m}.$	$R = 11,52 \text{ Om.}$

**Təklif olunan cədvəl və sxemlər.** Mövzunun “Nə öyrəndiniz” hissəsində (G bloku) verilən tapşırıqlar dərs boyunca şagirdin öyrəndiyi əsas biliklərin müstəqil olaraq ümumiləşdirilməsinə xidmət edir.

Anlayış və müddəalar	Tərif
Dövrə hissəsi üçün Om qanunu	
Gərginlik düşküsi	
Metal naqilin müqaviməti	
Xüsusi müqavimət	
İfrat keçiricilik	

### Elektron resurslar:

- <https://www.youtube.com/watch?v=8DHfXz1SXVk>
- <https://www.youtube.com/watch?v=ygWsRCKLk3w>
- <https://www.youtube.com/watch?v=qZ8aM69CITc>
- <http://portal.edu.az/index.php?r=eresource/view&id=2&mid=&lang=az&page=4>

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

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Təsvir etmə	Dövrə hissəsində sabit cərəyanı xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı qanunauyğunluğu çox çətinliklə təsvir edir.	Dövrə hissəsində sabit cərəyanı xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı qanunauyğunluğu müəllimin köməyi ilə təsvir edir.	Dövrə hissəsində sabit cərəyanı xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı qanunauyğunluğu qismən düzgün təsvir edir.	Dövrə hissəsində sabit cərəyanı xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı qanunauyğunluğu düzgün təsvir edir.

İzahetmə	Naqilin xüsusi müqavimətinin fiziki mahiyyətini izah edə bilmir.	Naqilin xüsusi müqavimətinin fiziki mahiyyətini tam izah etmir.	Naqilin xüsusi müqavimətinin fiziki mahiyyətini, əsasən, dəqiq izah edir.	Naqilin xüsusi müqavimətinin fiziki mahiyyətini tam izah edir.
Əsaslandırma	Metalların müəyyən temperaturda sonsuz xüsusi keçiricilik – ifrat keçiricilik xassəsinə malik olduğunu çətinliklə əsaslandırır.	Metalların müəyyən temperaturda sonsuz xüsusi keçiricilik – ifrat keçiricilik xassəsinə malik olduğunu müəllimin köməyi ilə əsaslandırır.	Metalların müəyyən temperaturda sonsuz xüsusi keçiricilik – ifrat keçiricilik xassəsinə malik olduğunu qismən düzgün əsaslandırır.	Metalların müəyyən temperaturda sonsuz xüsusi keçiricilik – ifrat keçiricilik xassəsinə malik olduğunu düzgün əsaslandırır.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Dövrə hissəsində sabit cərəyanı xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı qanunauyğunluğa aid məsələləri çətinliklə qurur və lakin həll edə bilmir.	Dövrə hissəsində sabit cərəyanı xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı qanunauyğunluğa aid məsələlər müəllimin köməyi ilə qurur və tam həll edir.	Dövrə hissəsində sabit cərəyanı xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı qanunauyğunluğa aid məsələlər qurur və əsasən, düzgün həll edir.	Dövrə hissəsində sabit cərəyanı xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı qanunauyğunluğa aid məsələlər qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

## Dərs 16/Mövzu: 2.3 ELEKTRİK HƏRƏKƏT QÜVVƏSİ. TAM DÖVRƏ ÜÇÜN OM QANUNU

<b>Alt STANDARTLAR</b>	<p>1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir.</p> <p>1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>3.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinə dair qanun və qanunauyğunluqları təcrübələrlə yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p>
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qapalı elektrik dövrəsində sabit cərəyan mənbəyinin iş prinsipinin fiziki mahiyyətini izah edir.</li> <li>• Qapalı dövrədə sabit elektrik cərəyanını xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı qanunauyğunluğu təsvir edir.</li> <li>• Tam dövrədə sabit elektrik cərəyanını xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı əlaqəyə aid məsələlər qurur və həll edir</li> </ul>

**A blokunda** verilmiş “Keçdiklərinizi xatırlayın” tapşırığı 8-ci sinifdə şagirdin öyrəndiyi əsas biliklərin müstəqil olaraq təkrarlanmasına xidmət edir. Texniki imkanları olan siniflərdə tapşırıq “AktivInspire”, “Mimio”, “Power Point” proqramlarının birində interaktiv formada təqdim edilə bilər. Bu zaman şagirdlər

elektron lövhədə verilən suallara cavabı uyğun hissələrdə qeyd edir. Doğru cavabları yoxlamaq üçün gizlilik funksiyasından istifadə etmək məqsədəuyğundur.

<b>Cərəyan mənbəyi</b>	<b>Tərif</b>	<i>Naqildən elektrik cərəyanının uzun müddət keçməsi üçün onun uclarında arasıkəsilmədən elektrik sahəsi yaradılmalıdır: naqilin uclarında fasiləsiz olaraq elektrik yüklərinin toplanması təmin olunmalıdır. Cərəyan mənbəyində elektrik yüklərinin ayrılması baş verir: müsbət yüklər onun bir qütündə, mənfi yüklər isə digər qütündə toplanır.</i>
	<b>Nümunə</b>	<i>qalvanik element, düzləndirici, generator və s.</i>
<b>Qalvanik element</b>	<b>İş prinsipi</b>	<i>İş prinsipi kimyəvi reaksiyaya əsaslanan cərəyan mənbəyi qalvanik element adlanır. O, italyan bioloqu Luici Qalvaninin şərafinə adlandırılmışdır: alim heyvanlar üzərində təcrübə apararkən əzələ yığılması zamanı elektriclənmə hadisəsini aşkar etmişdir.</i>
	<b>Quruluşu</b>	<i>Müasir quru qalvanik element daxilində kömür çubuğu (1) olan sink qabından (2) ibarətdir. Kömür çubuğu içərisində manqan oksidi ilə kömür qarışığı olan kətan kisəciyində (3) yerləşdirilir. Kisəcik nəşatır məhlulu ilə un qarışığından hazırlanmış qatı yapışqanla (4) əhatə edilir. Sink qab karton qutu (5) içərisinə qoyulur və üstədən qatran qatı ilə örtülür. Elementin daxilində gedən kimyəvi reaksiyalar nəticəsində kömür çubuq müsbət, sink qab isə mənfi yüklənir.</i>
<b>Elektrik dövrəsi</b>	<b>Tərif</b>	<i>Elektrik dövrəsi müxtəlif elementlərdən ibarət ola bilər: a) cərəyan mənbəyi; b) elektrik işlədicisi (lampa, elektrik zəngi, elektrik qızdırıcısı, televizor və s.); c) elektrik açarı; d) elektrik ölçü cihazları (ampermetr, voltmetr və s.); e) birləşdirici naqillər.</i>
<b>Nəticə</b>		

Maraqoyatma dərsləkdə verilən məlumat və uyğun suallarla həyata keçirilə bilər (**B bloku**). Bunun üçün müəllim əvvəlcədən hazırladığı slaydlardan, şəkil və ya posterdən istifadə edə bilər. Şagirdlərin söylədikləri fərziyyələr lövhədə qeyd edilir. Tədrisən tədqiqat sualları formalaşdırılır.

**Tədqiqat sualları:** “Qısaqapanma nədir? Niyə qısaqapanma hadisəsi çox vaxt yanğınlı nəticələnir?”

Dərsləyin **C blokunda** verilən “**Batareya dövrədə hansı “vəzifə”ni yerinə yetirir?**” araşdırması yerinə yetirilir. Şagirdlər bu araşdırmanı yerinə yetirdikdə iki suala aydınlıq gətirməyə çalışacaqlar:

No	Araşdırılan sual	Nəticə
1	Batareyaların üzərindəki 1,5 V yazısı nəyi bildirir?	Batareyanın üzərində 1,5V yazılmışdırsa, bu o deməkdir ki, 1Kl yük batareyanın bir qütündən digərinə hərəkət etdikdə kənar qüvvələr (baxdığımız hal üçün kimyəvi qüvvələr) 1,5C iş görür.
2	Batareya (və ya akkumulyator) dövrədə hansı “vəzifə”ni yerinə yetirir?	Elektrostatik sahə naqildəki sərbəst elektronları yalnız potensialı az olan hissədən çox olan hissəyə hərəkət etdirirsə, cərəyan mənbəyinin vəzifəsi isə, bu elektronları yenidən potensialı az olan hissəyə (mənfi yüklü qütbə) qaytarmaqdır.

Araşdırılan problemi həll etmək üçün şagirdlər dərslikdə verilən nəzəri materialla (**C bloku**) tanış olurlar. Bu zaman qruplara istiqamətverici didaktik vərəqlər paylanıla bilər:

- *Kənar qüvvələrin fiziki mahiyyəti.*
- *Elektrik hərəkət qüvvəsi (EHQ) nədir?*
- *Tam dövrə üçün Om qanunu nəyi müəyyən edir?*
- *Qısaqapanma cərəyan şiddəti nə zaman yaranır və o nəyə bərabərdir?*

Şagirdlər öyrənirlər:

– Cərəyanın uzun müddət mövcud olması üçün elektrik dövrəsinin uclarında potensial fərqi saxlamaq lazımdır. Bunun üçün xüsusi qurğulardan – cərəyan mənbələrindən istifadə edilir.

– Elektrostatik sahə naqıldəki sərbəst elektronları yalnız potensialı az olan hissədən çox olan hissəyə hərəkət etdirirsə, cərəyan mənbəyinin vəzifəsi isə bu elektronları yənidən potensialı az olan hissəyə (mənfi yüklü qütbə) qaytarmaqdır.

– Yüklü zərrəciklərə təsir edən və elektrostatik təbiətə malik olmayan bütün qüvvələr kənar qüvvələr adlanır.

– Cərəyan mənbəyinin elektrik hərəkət qüvvəsi – elektrik yükünü qapalı dövrə boyunca hərəkət etdirən zaman kənar qüvvələrin gördüyü işin, həmin yükün miqdarına olan nisbətində bərabər olan kəmiyyətdir.

– Qapalı dövrədə cərəyan mənbəyinin EHQ-si, onun xarici və daxili hissəsindəki gərginliklər düşküünün cəminə bərabərdir.

– Tam dövrədəki cərəyan şiddəti EHQ ilə düz, dövrənin tam müqaviməti ilə tərs mütənasibdir.

Təlim nəticələri yüksək olan sinifdə “Dərinləşdirmə” mərhələsinin materialları (**E bloku**) şagirdlərə təqdim olunur. Müsahibə yolu ilə təşkil edilən bu hissədə şagirdlər tam dövrədə  *faydalı güc, tam güc, tam dövrədə gərginlik düşküüsü, gücün faydalı iş əmsalı* kimi fiziki kəmiyyətlərlə tanış olurlar.

Dərsin “Tətbiqetmə” mərhələsində (**F bloku**) “Tam dövrə üçün Om qanununun riyazi ifadəsini təsdiqləyin” araşdırmasında (**F.1. bloku**) təqdim olunan və şagirdlərin marağına səbəb ola biləcək isbat xarakterli məsələ həll edilir:

*Məsələ. İsbat edin ki, tam dövrədə cərəyan şiddəti  $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$  düsturuna bərabərdir.*

*İpucu. 1. Tam dövrədən cərəyan keçdikdə həm naqıldən, həm də cərəyan mənbəyindən Coul-Lens istiliyinin ayrılmasını nəzərə alın. Hər iki hal üçün Coul-Lens düsturunu və enerjinin saxlanması qanununu tam dövrə üçün yazın.*

*İsbat. Tam dövrənin xarici hissəsi üçün Coul-Lens qanunu:  $Q_x = I^2 Rt$ .*

*Cərəyan mənbəyinin daxilində ayrılan istilik miqdarı isə:  $Q_d = I^2 rt$ .*

*Kənar qüvvələrin gördüyü iş:  $A_{kən} = \varepsilon It$ .*

*Enerjinin saxlanması qanununa görə:  $Q_x + Q_d = A_{kən} \Rightarrow I^2 Rt + I^2 rt = \varepsilon It$ .*

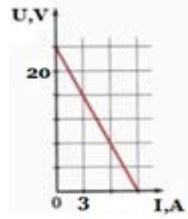
*Buradan da isbat olunur ki:  $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$ .*

Dərsin “Həyatla əlaqələndirin” hissəsində (**F.2. bloku**) verilən praktik və təhlükəsizlik əhəmiyyəti olan sual araşdırılır: *Nə üçün batareyanın qütblərini mis naqillə birləşdirdikdə naqil dərhal qızır, batareya isə yararsız hala düşür?*

**Cavab:** Batareyanın qütblərini mis naqillə birləşdirdikdə qısaqapanma baş verir. Nəticədə naqil dərhal qızır və batareya yararsızlaşır.

“Özünü qiyətləndirin” hissəsində (F.3. bloku) verilən tapşırıqlar yerinə yetirilir və şagirdlər yeni dərsi necə mənimsədiklərini yoxlayırlar.

1. Şəkilə cərəyan mənbəyi üçün  $U(I)$  asılılığının qrafiki təsvir edilmişdir. Buna görə təyin edin: a) mənbəyin EHQ-ni; b) qısaqapanma cərəyan şiddətini; c) mənbəyin daxili müqavimətini; d) cərəyan şiddətinin  $I = 4A$  qiymətində dövrənin xarici müqavimətini.



**Həlli:** Qrafikdəki damalara görə müəyyən etmək olar ki, gərginlik üçün hər dama  $4V$ , cərəyan şiddəti üçün isə hər dama  $3A$ -ə uyğundur. Ona görə də qrafikdən görünür ki: a) mənbəyin EHQ  $24V$ ; b) qısaqapanma cərəyan şiddəti  $I_{q,q} = 9A$ ;

$$c) r = \frac{\varepsilon}{I_{q,q}} = \frac{24V}{9A} = 2,67 \text{ Om}; d) R = \frac{\varepsilon - Ir}{I} = \frac{24 - 4 \cdot 2,67}{4} \text{ Om} = 3,33 \text{ Om}.$$

2. Xarici müqavimət  $3 \text{ Om}$  olduqda dövrədə cərəyan şiddəti  $2A$ , xarici müqavimət  $6 \text{ Om}$  olduqda isə  $1,5 A$  oldu. Təyin edin: a) mənbəyin daxili müqavimətini; b) mənbəyin EHQ-ni.

**Həlli:** a)  $\frac{I_1}{I_2} = \frac{\frac{\varepsilon}{R_1+r}}{\frac{\varepsilon}{R_2+r}} = \frac{R_2+r}{R_1+r} \Rightarrow \frac{2}{1,5} = \frac{6 \text{ Om}+r}{3 \text{ Om}+r} \Rightarrow 6 \text{ Om} + 2r = 9 \text{ Om} + 1,5r \Rightarrow r = 6 \text{ Om};$

b)  $\varepsilon = I_1(R_1 + r) = 2(3 + 6) = 18 \text{ V}.$

Dərsin “Nə öyrəndiniz” mərhələsində (G bloku) şagirdlər müəllimin rəhbərliyi altında ümumiləşdirmə aparır. Onlar verilən natamam cümlələri iş vərəqinə köçürür və tamamlayır.

### Elektron resurslar.

- <https://www.youtube.com/watch?v=8DHfXz1SXVk>
- <https://www.youtube.com/watch?v=ygWsRCKLk3w>
- <https://www.youtube.com/watch?v=qZ8aM69CITc>
- <http://portal.edu.az/index.php?r=eresource/view&id=2&mid=&lang=az&page=4>

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

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Qapalı elektrik dövrəsində sabit cərəyan mənbəyinin iş prinsipinin fiziki mahiyyətini izah edə bilmir.	Qapalı elektrik dövrəsində sabit cərəyan mənbəyinin iş prinsipinin fiziki mahiyyətini az səhvlərə yol verməklə izah edir.	Qapalı elektrik dövrəsində sabit cərəyan mənbəyinin iş prinsipinin fiziki mahiyyətini, əsasən, izah edir.	Qapalı elektrik dövrəsində sabit cərəyan mənbəyinin iş prinsipinin fiziki mahiyyətini düzgün izah edir.
Fərqləndirmə	Qapalı dövrədə sabit elektrik cərəyanını xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı qanunauyğunluğu səhv təsvir edir.	Qapalı dövrədə sabit elektrik cərəyanını xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı qanunauyğunluğu müəllimin köməyi ilə təsvir edir.	Qapalı dövrədə sabit elektrik cərəyanını xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı qanunauyğunluğu qismən düzgün təsvir edir.	Qapalı dövrədə sabit elektrik cərəyanını xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı qanunauyğunluğu düzgün təsvir edir.

Məsələqurma və məsələhəllətmə	Tam dövrdə sabit elektrik cərəyanını xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı əlaqəyə aid məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur, lakin səhv həll edir.	Tam dövrdə sabit elektrik cərəyanını xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı əlaqəyə aid məsələləri sərbəst qura bilmir və müəllimin köməyi ilə həll edir.	Tam dövrdə sabit elektrik cərəyanını xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı əlaqəyə aid məsələlər qurur və əsasən, düzgün həll edir	Tam dövrdə sabit elektrik cərəyanını xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı əlaqəyə aid məsələlər qurur və düzgün həll edir
-------------------------------	--	---	---	---

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

## Dərs 17/Mövzu: 2.4. VAKUUMDA ELEKTRİK CƏRƏYANI

<b>Alt STANDARTLAR</b>	1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir. 1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir. 3.2.2. Müasir texnikanın inkişafında fizika elminin roluna dair tədqiqatlar aparır və referatlar hazırlayır.
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vakuunun elektrik keçiriciliyini metalların keçiriciliyindən fərqləndirir.</li> <li>• Vakuunun keçiriciliyinin elm və texnikada tətbiqlərinə aid nümunələr göstərir və onların fiziki əsasını şərh edir.</li> <li>• Vakuumda elektrik keçiriciliyinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.</li> </ul>

Müəllim vaxta qənaət məqsədilə texniki imkanları olan siniflərdə “AktivInspire”, “Mimio”, “Power Point” proqramlarının birində fizikadan 9-cu sinifdə keçilən uyğun materilları nümayiş etdirə bilər. Xatırlama (**A bloku**) zamanı “Fizika multimedia” dərsliyindən də nəzəri materialların nümayiş olunması məqsədəuyğundur.

Maraqoyatma mərhələsini dərslikdə (**B bloku**) verilən material əsasında həyata keçirmək olar. Bu zaman verilən sualların müzakirəsi aşağıdakı tədqiqat suallarının formalaşdırılmasına səbəb olur.

**Tədqiqat sualları:** *Elektronun metalı tərk etməsi üçün hansı şərt ödənilməlidir? Elektron vakuumda sürətlidir, yoxsa metal naqıl daxilində?*

Şagirdlər qruplara ayrılır və dərsliyin **C blokunda** verilən açar sözlər əsasında “Kloz”u həll edirlər. Onlar bildikləri məlumatlara əsaslanaraq nöqtələrin yerinə uyğun açar sözünü yazmaqla verilən cümlələri aşağıdakı qaydada tamamlayırlar.

*Termoelektron emissiyası hadisəsinə əsaslanan ən sadə vakuum lampası ikielektrodlu elektron lampası və ya vakuum diodudur. Vakuum diodu havası  $10^{-7}$  ÷  $10^{-6}$  mm civ. süt. təzyiqa qədər seyrəkləşdirilmiş şüşə (və ya saxsı) balondur. O, içə-*

risinə daxil edilmiş *katod* və *anod* adlandırılan iki elektrodla təchiz edilmişdir. *Katod sabit cərəyan mənbəyinin mənfəi*, *anod isə müsbət qütbünə birləşdirilməklə dövrdə elektrik cərəyanının biristiqamətli keçiriciliyini təmin edir*. Beləliklə, *vakuumda elektrik yükdaşıyıcıları elektronlardır*.

Araşdırmanın nəticəsinin müzakirəsi dərslikdə verilən suallar əsasında aparıla bilər. Bu zaman şagirdlər yeni problemlə qarşılaşırlar:

– Nə üçün vakuum lampası birtərəfli elektrik keçiriciliyinə malikdir?

Qruplar müəllimin göstərişi ilə dərsliyin **D blokunda** verilən nəzəri materialla tanış olurlar. Şagirdlərə kömək məqsədi ilə “Fizika multimedia” diskindən “Termoelektron emissiyası” animasiyası nümayiş etdirilə bilər. Nümayişdən sonra qruplara aşağıdakı müddəalar yazılan didaktik vəzərlər paylanır və onlara təqdimatları bu müddəalar əsasında hazırlamaq tapşırılır:

- *Vakuumun elektrik keçiriciliyinin izahı.*
- *Vakuum diodunun volt-ampere xarakteristikasının (VAX-nın) izahı.*
- *Elektron dəstəsi və onun xassəsinin şərhı.*
- *Rentgen borusu haqqında məlumat.*
- *Vakuum və metalların elektrik keçiriciliyinin müqayisəsi.*

Sonrakı mərhələdə dərsliyin **F blokunda** təqdim edilən məsələ (**F.1. bloku**) həll olunur.

*Məsələ.* *Vakuum diodunda anod ilə katod arasındakı gərginlik 300V -dur. Katod yaxınlığında irəliləmə hərəkət sürəti sifirə bərabər olan elektron anod yaxınlığında hansı sürətə malik olar (elektronun yükü və kütləsi uyğun olaraq  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Kl}$ ,  $m = 9 \cdot 10^{-31} \text{ kq}$ )? Elektrik sahəsini bircins qəbul edin.*

$$\text{Həlli: } \frac{m_e v^2}{2} = eU \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2eU}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 300}{9 \cdot 10^{-31}}} \frac{\text{m}}{\text{san}} \approx 1,03 \cdot 10^7 \frac{\text{m}}{\text{san}}$$

“Həyatla əlaqələndirin” hissəsində (**F.2. bloku**) şagirdlər verilən suala asanlıqla cavab verirlər: *təbii ki, elektron vakuumda daha sürətlidir, çünki vakuumda kristal qəfəslər və onun hərəkətinə maneçilik törədən ionlar yoxdur.*

Daha sonra “Özünü qiymətləndirin” mərhələsi reallaşdırılır (**F.3. bloku**).

Sonuncu mərhələdə dərslikdə verilən (**G bloku**) “vakuum”, “elektron emissiyası”, “termoelektron emissiyası”, “çıxış işi”, “doyma cərəyan şiddəti” anlayışlarının tərifləri iş vərəqində qeyd olunur və vakuumun elektrik keçiriciliyinin tətbiqlərinə aid misallar göstərilir.

#### **Elektron resurslar:**

1. <https://www.youtube.com/watch?v=8DHfXz1SXVk>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=ygWsRCKLk3w>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=qZ8aM69CITc>
4. <http://portal.edu.az/index.php?r=eresource/view&id=2&mid=&lang=az&page=4>

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



M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Fərqləndirmə	Vakuunun elektrik keçiriciliyini metalların keçiriciliyindən fərqləndirməkdə ciddi səhvlərə yol verir.	Vakuunun elektrik keçiriciliyini metalların keçiriciliyindən müəllimin köməyi ilə fərqləndirir.	Vakuunun elektrik keçiriciliyini metalların keçiriciliyindən qismən düzgün fərqləndirir.	Vakuunun elektrik keçiriciliyini metalların keçiriciliyindən tam düzgün fərqləndirir.
Nümunəgöstərmə və şərh etmə	Vakuunun keçiriciliyinin elm və texnikada tətbiqlərinə aid çətinliklə nümunələr göstərir və onların fiziki əsasını səhv şərh edir.	Vakuunun keçiriciliyinin elm və texnikada tətbiqlərinə aid nümunələr göstərir və onların fiziki əsasını müəllimin köməyi ilə şərh edir.	Vakuunun keçiriciliyinin elm və texnikada tətbiqlərinə aid nümunələr göstərir və onların fiziki əsasını qismən düzgün şərh edir.	Vakuunun keçiriciliyinin elm və texnikada tətbiqlərinə aid nümunələr göstərir və onların fiziki əsasını düzgün şərh edir.
Məsələqurma və məsələhəll etmə	Vakuumda elektrik keçiriciliyinə aid müəllimin köməyi ilə müxtəlif xarakterli məsələlər qurur, lakin səhv həll edir.	Vakuumda elektrik keçiriciliyinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və az səhvlərə yol verməklə həll edir.	Vakuumda elektrik keçiriciliyinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və qismən düzgün həll edir.	Vakuumda elektrik keçiriciliyinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

#### **Ev tapşırığı.**

**Təvsiyə.** *Ev tapşırığı olaraq şagird qruplarına (yaxşı olar ki, sinif şagirdləri 4 qrupa ayrılınsın və hər iki qrupa bir mövzu verilsin) iki müxtəlif mövzuda – “Vilhelm Konrad Rentgen haqqında” və “Rentgen şüalarının tətbiqləri” mövzularında poster, yaxud təqdimat hazırlamaq tapşırıla bilər. Şagirdlər təqdimat üzərində işləyərkən dərsdən sonra qalib məktəbin imkanlarından istifadə edə bilərlər.*

Dərs 18 /Mövzu: 2.5. QAZLARDA ELEKTRİK CƏRƏYANI

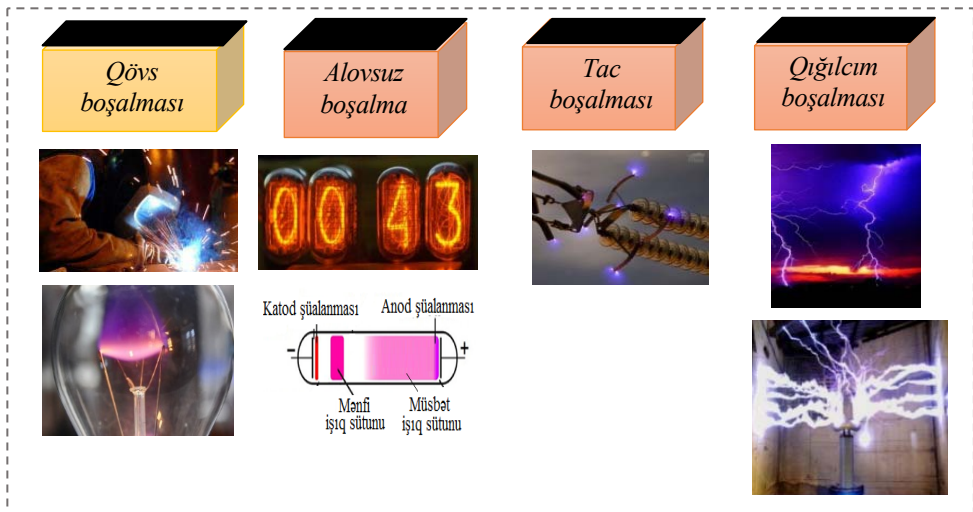
<b>Alt STANDARTLAR</b>	<p>1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir.</p> <p>1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p>
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dielektrik mühit olan qazların müstəqil və qeyri-müstəqil boşalmasının nəzəri-elmi əsaslarını izah edir.</li> <li>• Qaz boşalmasının praktik tətbiqlərinə aid təqdimat edir.</li> <li>• Qazların müstəqil və qeyri-müstəqil boşalmasına aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.</li> </ul>

Dərsin ilk 8-10 dəqiqəsi layihələrin müzakirəsinə sərf edilir. Bundan sonra isə şagirdlər xatırlama blokunda verilən (**A bloku**) materialı təkrarlayırlar.

Maraqoyatma dərslinin **B blokunda** verilən mətn və uyğun sualın müzakirəsi ilə həyata keçirilə bilər. Tədqiqat sualı formalaşdırılır.

**Tədqiqat sualı:** *Adi şəraitdə dielektrik olan qazlarda elektrik keçiriciliyi necə təmin edilə bilər?*

Bu mərhələdə dərslinin **C blokunda** verilən “Müstəqil qaz boşalmasının növlərini fiziki mexanizminə görə fərqləndirin” araşdırması icra olunur. Sxem “Active-Inspire” proqramında tərtib edilir və konteyner funksiyasından istifadə etməklə icra olunur. *Şagirdlər müəllimin köməyi ilə müəyyən edirlər ki, elektrik qaynağı və lampanın közərmə telinin işıqlanması – qövs boşalması, rəqəmsal cihazlardakı işıqlanan rəqəmlər və borudakı katod şüalanması – alovşuz boşalma, yüksək gərginlik xətlərinin ucu açıq hissələrində axşamlar görünən işıqlanma – tac boşalması, şimşək çaxması və elektriclənmiş iki cisim arasında baş verən qıçılıcmabənzər güclü boşalma – qıçılıcm boşalmasına misal ola bilər.*



Araşdırmanın müzakirəsi zamanı şagirdlər müstəqil qaz boşalmasının növlərini fiziki mexanizminə görə fərqləndirməyə əmin olduqdan sonra müstəqil və qeyri müstəqil qaz boşalmasının yaranma şəraitini təsvir edirlər.

**Diferensial təlim.** Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlərə müşahidələrini şərh etmək tapşırığı verilə bilər.

Növbəti mərhələdə şagirdlər 3-4 qrupa bölünür. Onlara dərslərdə verilən nəzəri material əsasında (**D bloku**) təqdimat hazırlamaq tapşırılır. Bu zaman şagirdləri məqsədmüvafiq istiqamətə yönəltmək üçün təqdimatları aşağıdakı suallar əsasında hazırlamaq tövsiyə olunur:

- İonlaşma enerjisi nəyə deyilir?
- Qaz molekullarını hansı üsulla ionlaşdırmaq olar?
- Qaz boşalması nədir və onun hansı növləri var?
- Qeyri müstəqil qaz boşalması hansı şəraitdə baş verir?
- Müstəqil qaz boşalması hansı şəraitdə baş verir?
- Alovşuz boşalma nədir? O nə vaxt yaranır?
- Elektrik qövsü hansı xarakterik cəhətlərə malikdir?
- Qılgılcım boşalması nədir?
- Niyə qılgılcım boşalması qısamüddətlidir?
- Qaz boşalmasının VAX-nın qurulması.

Müəllim qrup liderlərinin təqdimatlarına özünün qısa elmi-metodik şərhləri ilə dəqiqlik və elmilik gətirir.

**F blokunda** verilmiş “Qazın ionlaşması dedikdə nə nəzərdə tutulur?” araşdırmasındakı məsələ həll olunur (**F.1. bloku**):

<p><b>Məsələ.</b> İonlaşdırıcı borunun elektrodları arasındakı qazın həcmi 0,25 l - dir. Xarici təsirlə ionlaşdırılan qazda doyma cərəyan şiddəti <math>I_d = 1,6 \cdot 10^{-7} \text{mA}</math> - dir. Qazın vahid həcmində 2 san müddətində neçə elektron-ion cütü əmələ gəlir (<math>e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{Kl}</math>)? Elektrik sahəsini bircins qəbul edin.</p>	
<p>Verilir:  <math>V = 0,25 \text{l}</math>  <math>I_d = 1,6 \cdot 10^{-10} \text{A}</math>  <math>t = 2 \text{san}</math>  <math>e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{Kl}</math>  <math>n - ?</math></p>	<p>Həlli:  Doyma cərəyan şiddətinin qiyməti: <math>I_d = \frac{neV}{t}</math>.  Bu ifadədən: <math>n = \frac{I_d \cdot t}{e \cdot V}</math>.</p>
<p>Hesablanması <math>n = \frac{1,6 \cdot 10^{-10} \cdot 2}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 0,25 \cdot 10^{-3}} = 8 \cdot 10^{12} \left( \frac{1}{\text{m}^3 \text{san}} \right)</math>.</p>	
<p>Cavab: <math>n = 8 \cdot 10^{12} \left( \frac{1}{\text{m}^3 \text{san}} \right)</math>.</p>	

Şagirdlər “Həyatla əlaqələndirin” mərhələsində (**F.2. bloku**) verilən sualı cavablandırmaq üçün məntiqi təfəkkürlərini işə salmalı, yaxud da elektron resurslardan istifadə etməlidirlər: *Niyə adi elektrik xətlərindən fərqli olaraq yüksək gərginlik xətləri izolyasiya qatı ilə örtülmür?*

**Cavab:** iki səbəbdən: 1) çox baha başa gələr; 2) hava özü yaxşı izolyatordur. Sadəcə olaraq təhlükəsizlik məqsədilə yüksək gərginlik xətləri yerdən çox hündürdə və bir-birindən aralı çəkilməlidir.

Sonrakı mərhələdə şagirdlər verilən tapşırıq əsasında (**F.3. bloku**) özlərinin mənimsəmə dərəcəsini müəyyən edirlər.

“Nə öyrəndiniz” mərhələsində dərsləkdə verilən tapşırıq (**G bloku**) yerinə yetirilir. Şagirdlər iş vərəqində “Qaz boşalması”, “Müstəqil boşalma”, “Qeyri müstəqil boşalma”, “İonlaşma enerjisi”, “Sərbəst qaçış yolu” anlayışlarının tərifini yazır və müstəqil boşalma ilə qeyri müstəqil boşalmanın VAX-ını çəkirlər.

**Elektron resurslar:**

1. <https://www.youtube.com/watch?v=8DHfXz1SXVk>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=ygWsRCKLk3w>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=qZ8aM69CITc>
4. <http://portal.edu.az/index.php?r=eresource/view&id=2&mid=&lang=az&page=4>

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

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Dielektrik mühit olan qazların müstəqil və qeyri-müstəqil boşalmasının nəzəri-elmi əsaslarını çox çətinliklə izah edir.	Dielektrik mühit olan qazların müstəqil və qeyri-müstəqil boşalmasının nəzəri-elmi əsaslarını müəllimin köməyi ilə izah edir.	Dielektrik mühit olan qazların müstəqil və qeyri-müstəqil boşalmasının nəzəri-elmi əsaslarını qismən düzgün izah edir.	Dielektrik mühit olan qazların müstəqil və qeyri-müstəqil boşalmasının nəzəri-elmi əsaslarını düzgün izah edir.
Təqdimatetmə	Qaz boşalmasının praktik tətbiqlərinə aid çox passiv təqdimat edir.	Qaz boşalmasının praktik tətbiqlərinə aid sinif yoldaşlarının köməyi ilə təqdimat edir.	Qaz boşalmasının praktik tətbiqlərinə aid qismən düzgün təqdimat edir.	Qaz boşalmasının praktik tətbiqlərinə aid düzgün təqdimat edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Qazların müstəqil və qeyri-müstəqil boşalmasına aid müxtəlif xarakterli məsələləri çətinliklə qurur, lakin həll edə bilmir.	Qazların müstəqil və qeyri-müstəqil boşalmasına aid müxtəlif xarakterli məsələləri sərbəst qura bilmir və müəllimin köməyi ilə həll edir.	Qazların müstəqil və qeyri-müstəqil boşalmasına aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və əsasən, düzgün həll edir.	Qazların müstəqil və qeyri-müstəqil boşalmasına aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 19/Mövzu: 2.6. ELEKTROLİT MƏHLULLARINDA ELEKTRİK CƏRƏYANI. ELEKTROLİZ QANUNU

<p><b>Alt STANDARTLAR</b></p>	<p>1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir. 1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir. 3.2.2. Müasir texnikanın inkişafında fizika elminin roluna dair tədqiqatlar aparır və referatlar hazırlayır.</p>
<p><b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrolit məhlullarının elektrik keçiriciliyinin fiziki qanunlarını izah edir.</li> <li>• Elektrolizin praktik tətbiqlərinə aid təqdimat edir.</li> <li>• Elektroliz qanunlarına aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir</li> </ul>

Mövzuya **A blokunda** verilən material əsasında 9-cu sinifdə keçilənləri yada salmaqla başlanılır. Belə ki, şagirdlər “*elektrolit*”, “*elektrolitik dissosiasiya*”, “*elektroliz*”, “*elektroliz qanunu*”, “*maddənin elektrokimyəvi ekvivalenti*” anlayışlarının fiziki mənalərini bir daha təkrarlayırlar.

Maraqoyatma mərhələsi **B blokundakı** mətn və sualla başlanıla bilər. Müəllim fəndaxili və kimya ilə fənlərarası inteqrasiya yaratmaqla şagirdlərin elektrolizə aid qazandıqları biliklərə istinad edə bilər. Onlar təqdim olunan aşağıdakı sualları müzakirə edə bilərlər:

- Vakuumda elektrik cərəyanının yükdaşıyıcıları hansı zərrəciklərdir?
- Naqillərdə elektrik cərəyanının yaranmasına səbəb nədir?
- Quru ağac elektrik keçirmədiyi halda, yaş ağacın elektrik keçirməsinin səbəbi nədir?
- Elektrolitik dissosiasiya nəyə deyilir?
- Elektrokimyəvi ekvivalentin elmi mənası nədir?

Sualların müzakirəsi nəticəsində tədricən tədqiqat sualı formalaşdırılır.

**Tədqiqat sualı:** *Elektroliz hadisəsinin fiziki əsası nədən ibarətdir?*

Şagirdlər qruplaşdırılır və dərslikdə verilən “Məhlulda elektrik cərəyanını hansı yükdaşıyıcılar təmin etdi?” araşdırması (**C bloku**) icra olunur. Müəllim elektrik dövrəsinin düzgün yığılmasına nəzarət edir: içərisində distillə edilmiş su olan qab, iki kömür elektrod, lampa, açar, ampermetr və voltmetr, cərəyan mənbəyindən ibarət elektrik dövrəsi yığılır. Şagirdlər müəyyən edirlər ki, dielektrik olan distillə edilmiş su elektrik cərəyanını keçirmir. Lakin  $CuCl_2$  duzunu distillə edilmiş suya əlavə etdikdə elektrik ölçü cihazları dövrədən elektrik cərəyanının keçdiyini göstərir.

Şagirdlər təcrübənin nəticəsini müzakirə etdikdən sonra elektrolitik məhlul vannasında gedən elektroliz prosesinin fiziki mexanizmi ilə dərslikdə verilən material əsasında daha sistemli tanış olurlar (**D bloku**). Onlar müəllimin hazırladığı didaktik vərəqlərdəki suallara müvafiq məlumat toplayır, poster hazırlayır və onu təqdim etməklə məlumat mübadiləsi aparırlar. Didaktik vərəqlərdəki suallar aşağıdakı müddəaları əhatə edə bilər:

- *Elektroliz hadisəsi.*
- *Elektroliz qanunu.*
- *Maddənin elektrokimyəvi ekvivalenti.*
- *Faradey ədədi.*
- *Maddənin kimyəvi ekvivalenti.*

Müəllim vaxta qənaət etmək məqsədilə texniki imkanları olan siniflərdə “Aktiv-Inspire”, “Mimio”, “Power Point” proqramlarının birində elektroliz hadisəsinin fiziki mexanizmini nümayiş etdirə bilər.

Dərinləşdirmə mərhələsi elektroliz qanunlarının çıxarılışı ilə aparıla bilər (**E bloku**).

Dərsin “Tətbiqetmə” mərhələsində (**F bloku**) təqdim edilən tapşırıq yerinə yetirilir. Şagirdlər verilən məsələnin (**F.1. bloku**) birinci hissəsində isbat edirlər ki, əgər  $m = \frac{M}{n \cdot e \cdot N_A} \cdot I \Delta t$  ifadəsində elementar yükün  $N_A$  Avogadro ədədinə hasilinin Faradey sabitinə (və ya Faradey ədədi) bərabər olduğu nəzərə alınarsa:  $F = e N_A$ , elektroliz prosesində elektrod üzərində ayrılan maddənin kütləsi:  $m = \frac{1}{F} \frac{M}{n} I \Delta t$ .

Məsələnin ikinci hissəsi bu ardıcılıqla isbat edilir: maddənin elektrokimyəvi ekvivalenti:  $k = \frac{M}{nF}$ .

Buradakı molyar kütlənin valentliyə nisbəti maddənin kimyəvi ekvivalenti adlanır:  $x = \frac{M}{n}$ .

Beləliklə, elektrokimyəvi ekvivalentlə kimyəvi ekvivalentin mütənasib olduğu aşkar edilir – elektrolizin II qanunu alınır:  $k = \frac{x}{F}$ .

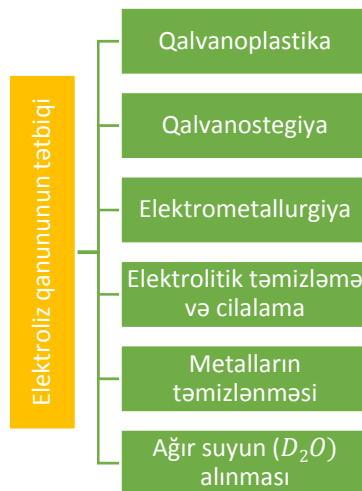
Buradan asanlıqla yazmaq olar ki:

$$\begin{cases} k_1 = \frac{x_1}{F} \\ k_2 = \frac{x_2}{F} \end{cases} \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{x_1}{x_2}$$

Mövzunun “Həyatla əlaqələndirin” hissəsində (**F.2. bloku**) şagirdlər elektron resursundan, yaxud müəllimin qısa izahatından sonra elektrolizin yalnız qalvanoplastika deyil, bir çox praktik tətbiq sahələri olduğu ilə tanış olurlar. Bunlar yandakı cədvəldə göstərilmişdir.

Dərsin “Özünü qiymətləndirin” mərhələsində (**F.3. bloku**) şagirdlər elektrolitlərdə elektrik cərəyanının təbiətinin qısa izahını yazır, elektrolitin elektrik müqavimətinin nədən asılı olduğu və elektrolizin II qanununun fiziki mahiyyətini şərh edirlər.

Mövzunun “Nə öyrəndiniz” hissəsində (**G bloku**) şagirdlər verilən açar sözlərin mənasını izah etməklə dərs boyunca öyrəndikləri əsas bilikləri müstəqil olaraq ümumiləşdirirlər.



Açar sözlər	Tərif (və ya izahı)
<i>Elektrolit</i>	
<i>Elektrolitik dissosiasiya</i>	
<i>Elektrolitdə elektrik cərəyanı</i>	
<i>İon keçiricilik</i>	
<i>Elektroliz</i>	
<i>Elektrolizin I qanunu</i>	
<i>Elektrolizin II qanunu</i>	

**Refleksiya.** Verilmiş meyarlar əsasında öz fəaliyyətinizi təhlil edin:

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

**Elektron resurslar:**

1. <https://www.youtube.com/watch?v=8DHfXzISXVk>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=ygWsRCKLk3w>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=qZ8aM69CITc>
4. <http://portal.edu.az/index.php?r=eresource/view&id=2&mid=&lang=az&page=4>

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

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Elektrolit məhlullarının elektrik keçiriciliyinin fiziki qanunlarını səhv izah edir.	Elektrolit məhlullarının elektrik keçiriciliyinin fiziki qanunlarını müəllimin köməyi ilə izah edir.	Elektrolit məhlullarının elektrik keçiriciliyinin fiziki qanunlarını, əsasən, düzgün izah edir.	Elektrolit məhlullarının elektrik keçiriciliyinin fiziki qanunlarını düzgün izah edir.
Təqdimatmə	Elektrolizin praktik tətbiqlərinə aid ciddi səhvlərə yol verməklə təqdimat edir.	Elektrolizin praktik tətbiqlərinə aid az səhvlərə yol verməklə təqdimat edir.	Elektrolizin praktik tətbiqlərinə aid qismən düzgün təqdimat edir.	Elektrolizin praktik tətbiqlərinə aid düzgün təqdimat edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Elektroliz qanunlarına aid müxtəlif xarakterli məsələləri sərbəst qura bilmir və səhv həll edir.	Elektroliz qanunlarına aid müxtəlif xarakterli məsələləri çətinliklə qurur və müəllimin köməyi ilə həll edir.	Elektroliz qanunlarına aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və əsasən, düzgün həll edir.	Elektroliz qanunlarına aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

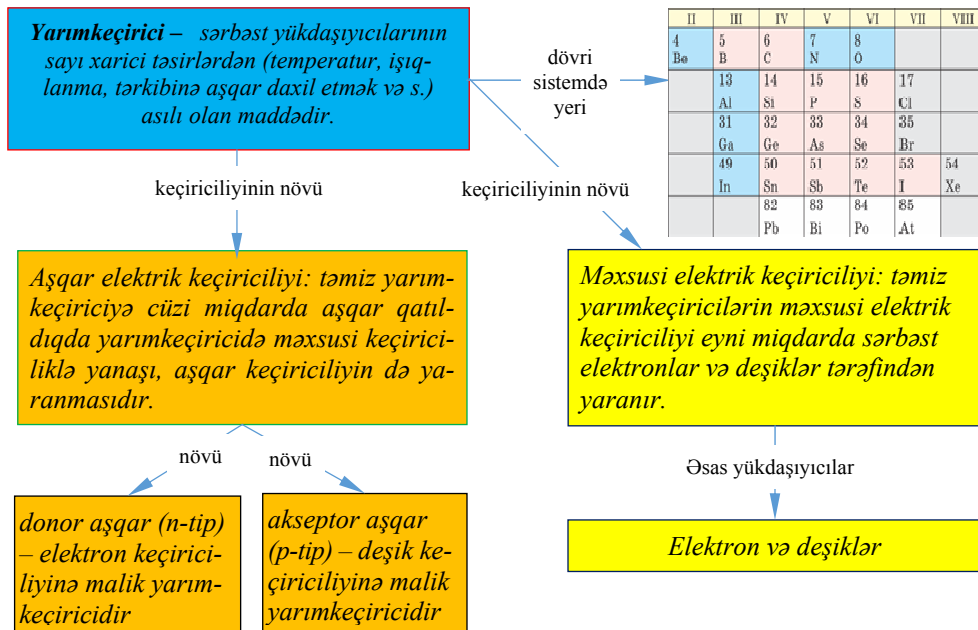
**Ev tapşırığı.** Şagird qruplarına “Elektrolizin tətbiqləri” mövzusunda poster təqdimat hazırlamaq tapşırılır.

## Dərs 20/Mövzu: 2.7. YARIMKEÇİRİCİLƏRDƏ ELEKTRİK CƏRƏYANI

<b>Alt STANDARTLAR</b>	<p>1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir.</p> <p>1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.4. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p> <p>3.2.2. Müasir texnikanın inkişafında fizika elminin roluna dair tədqiqatlar aparır və referatlar hazırlayır.</p>
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yarımkəçiricilərin elektrik keçiriciliyini digər maddələrin (metalların, dielektriklərin, elektrolit məhlulların) keçiriciliyindən fərqləndirir.</li> <li>• Yarımkəçiricilərin məxsusi və aşqar keçiriciliyinin fiziki mahiyyətini şərh edir.</li> <li>• Yarımkəçiricilərin elektrik keçiriciliyinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.</li> </ul>

Dərs “Elektrolizin təbiqləri” mövzusunda ev layihəsinin – poster təqdimatının müzakirəsi ilə başlanır. Müzakirə 9-11 dəqiqə müddətində başa çatdırılır, ən yaxşı poster seçilir və şagirdlərin əməyi keyfiyyətə qiymətləndirilir.

Daha sonra şagirdlər dərsləyin **A blokunda** verilən material əsasında yarımkəçiricilərin elektrik keçiriciliyinə aid 9-cu sinifdə qazanılan bilikləri yada salırlar. Aşağıdakı sxemdən istifadə etmək məqsəddəyüdür.



Maraqoyatma mərhələsini dərsləyin **B blokunda** verilən tarixi məlumat və uyğun

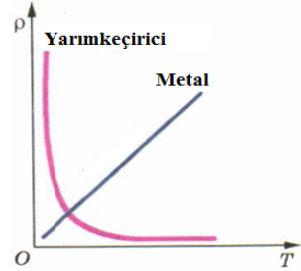


sualla həyata keçirmək olar. Şagirdlərin fərziyyələri dinlənilir, onlardan maraqlı doğuran

və təkrarlanmayanları lövhədə yazılır. Tədrisən tədqiqat sualı formalaşdırılır.

**Tədqiqat sualı:** “Yarımkəçiricilərin elektrik keçiriciliyinin xarici təsirlərdən, məsələn, temperaturdan asılılığı necə izah olunur?”

Şagirdlər qruplaşdırılır və onlar dərsləyin **C blokunda** verilən “Maddələrin elektrik keçiriciliyinə görə fərqləndirin” araşdırmasını icra edirlər. Bu zaman onlar həm keçən dərslərdə, həm də 9-cu sinifdə qazandıqları biliklərə istinad edərək araşdırmada təqdim olunan cədvəli doldururlar. Nəticənin müzakirəsi dərsləkdə verilən suallar əsasında aparıla bilər. Bu zaman şagirdlər üçün maraqlı doğuran temperatur artdıqca xüsusi müqavimətin müxtəlif maddələrdə necə dəyişməsinə müəyyən edilməsidir.



**Tövsiyə.** Şagirdlərə bu fikirləri xatırlatmaq məqsəduyğundur: metallarla dielektriklərin xüsusi müqavimətləri arasında yarımkəçiricilərin xüsusi müqaviməti aralıq mövqe tutur. Mütləq sifıra yaxın

temperaturlarda yarımkəçiricilərin xüsusi müqaviməti çox böyük olduğundan onlar özlərini dielektrik kimi aparır. Temperaturun artması ilə yarımkəçirici maddələrdə əlavə kinetik enerji alan valent elektronların əmələ gətirdikləri kovalent rabitələrin qırılması nəticəsində cüt elektron-deşik yükdaşıyıcıların miqdarının kəskin artması baş verir – yarımkəçiricinin xüsusi müqaviməti azalır.

Şagirdlər dərsləkdə verilən material (**D bloku**) əsasında yarımkəçiricilərin məxsusi və aşqar keçiriciliyinin fiziki əsasları ilə tanış olur, n-tip və p-tip keçiriciləri bir-birindən fərqləndirməyi öyrənirlər. Bu məqsədlə qruplara istiqamətverici didaktik vəzəflər paylana bilər:

- Hansı maddələr yarımkəçirici adlanır?
- Yarımkəçiricilərə xas olan əsas əlamətlər hansılardır?
- Nə üçün temperatur artdıqca yarımkəçiricinin müqaviməti azalır?
- Yarımkəçiricidə dəşik keçiricilik nədir?
- Məxsusi keçiricilik nədir?
- Yarımkəçiricini aşqarlamaq nə deməkdir?
- Donor aşqarlı yarımkəçirici nədir?
- Dövri sistemdə IV qrupda yerləşən yarımkəçiriciyə hansı qrup elementindən aşqar vurduqda n-tip yarımkəçirici alınır?
  - Akseptor aşqarlı yarımkəçirici nədir?
  - p-tip yarımkəçiricidə elektrik cərəyanı, əsasən, hansı yükdaşıyıcılar vasitəsilə yaranır?
    - Dövri sistemdə IV qrupda yerləşən yarımkəçiriciyə hansı qrup elementindən aşqar vurduqda p-tip yarımkəçirici alınır?

Qrupların təqdimatları zamanı şagirdlərə başlıca olaraq aşağıdakı bacarıqlarını nümayiş etdirmələrinə şərait yaradılır:

1. Kimyəvi elementlərin dövri sistemində yarımkəçirici elementləri müəyyən edir.

2. Yarımkəçiricilərin məxsusi elektrik keçiriciliyinin fiziki mexanizmini izah edir.
3. Yarımkəçiricilərin aşqar elektrik keçiriciliyinin fiziki mexanizmini izah edir.
4. Aşqar yarımkəçiricilərin elektrik keçiriciliyinə aid keyfiyyət və kəmiyyət xarakterli məsələlər qurur və həll edir .

Dərsin tətbiq etmə mərhələsində “Yarımkəçiricinin elektrik keçiriciliyini izah edə bilərsinizmi?” araşdırması icra olunur. Şagirdlər təqdim olunan keyfiyyət xarakterli şəkil məsələsini (**F.1. bloku**) araşdırmaqla:

- **c-** sxeminə əsasən müəyyən edirlər ki: 1) təmiz yarımkəçirici kristal təsvir edilmişdir; 2) 1 və 2 rəqəmləri ilə uyğun olaraq dəşik və sərbəstləşən elektron işarə edilmişdir;

3) kristal elektrik sahəsinə gətirildikdə dəşiklər sahənin potensialı kiçik, elektronlar isə potensialı böyük olan istiqamətə nizamlı hərəkət alırlar.

- **d-** sxeminə əsasən müəyyən edirlər ki: 1) sxemdə akseptor aşqarlı yarımkəçirici təsvir edilmişdir; 2) 3 rəqəmi ilə isə elektron çatışmazlığı – dəşik artıqlığı işarə edilmişdir; 3) IV qrup elementi olan Si-a aşqar olaraq III qrup Bor atomu vurulduqda p- tip yarımkəçirici alınır, çünki belə kristalda əsas yükdaşıyıcılar dəşiklərdir.

- **e-** sxeminə əsasən müəyyən edirlər ki: 1) sxemdə donor aşqarlı yarımkəçirici təsvir edilmişdir; 2) 4 rəqəmi ilə tamamlanmış kovalent rabitəsindən kənar qalan artıq sərbəst elektron işarə edilmişdir; 3) IV qrup elementi olan Si-a aşqar olaraq V qrup Stibium atomu vurulduqda n-tip yarımkəçirici alınır, çünki belə kristalda əsas yükdaşıyıcılar elektronlardır.

“Həyatla əlaqələndirin” mərhələsində şagirdlər dərslikdə verilən material (**F.2. bloku**) əsasında termistorun praktik əhəmiyyəti və tətbiqləri ilə bir daha tanış olurlar (bu cihaz haqqında 9-cu sinifdə daha geniş məlumat əldə etmişlər), onun iş prinsipi haqqında düzgün mülahizə irəli sürürlər.

Dərsin bütün yuxarıdakı mərhələlərindən sonra “Özünüzü qiymətləndirin” mərhələsində verilən tapşırıqlar əsasında (**F.3. bloku**) güman etmək olar ki, şagirdlər mövzunu yaxşı mənimsəmişlər.

Şagirdlər “Nə öyrəndiniz” mərhələsində verilən “*yarımkəçirici*”, “*məxsusi keçiricilik*”, “*aşqar keçiricilik*”, “*n-tip yarımkəçirici*”, “*p-tip yarımkəçirici*” anlayışlarının (**G bloku**) tərifini iş vərəqində qeyd edirlər.

**Elektron resurslar:**

1. <https://www.youtube.com/watch?v=8DHfXz1SXVk>

2. <https://www.youtube.com/watch?v=ygWsRCKLk3w>

3. <https://www.youtube.com/watch?v=qZ8aM69CITc>

4. <http://portal.edu.az/index.php?r=eresource/view&id=2&mid=&lang=az&page=4>

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

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Fərqləndirmə	Yarımkəçiricilərin elektrik keçiriciliyini digər maddələrin (metalların, dielektriklərin, elektrolit məhlulların) keçiriciliyindən ciddi səhvlərə yol verməklə fərqləndirir.	Yarımkəçiricilərin elektrik keçiriciliyini digər maddələrin (metalların, dielektriklərin, elektrolit məhlulların) keçiriciliyindən az səhvlərə yol verməklə fərqləndirir.	Yarımkəçiricilərin elektrik keçiriciliyini digər maddələrin (metalların, dielektriklərin, elektrolit məhlulların) keçiriciliyindən, əsasən, fərqləndirir.	Yarımkəçiricilərin elektrik keçiriciliyini digər maddələrin (metalların, dielektriklərin, elektrolit məhlulların) keçiriciliyindən düzgün fərqləndirir.
Şərhetmə	Yarımkəçiricilərin məxsusi və aşqar keçiriciliyinin fiziki mahiyyətini səhv şərh edir.	Yarımkəçiricilərin məxsusi və aşqar keçiriciliyinin fiziki mahiyyətini müəllimin köməyi ilə şərh edir.	Yarımkəçiricilərin məxsusi və aşqar keçiriciliyinin fiziki mahiyyətini qismən düzgün şərh edir.	Yarımkəçiricilərin məxsusi və aşqar keçiriciliyinin fiziki mahiyyətini düzgün şərh edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Yarımkəçiricilərin elektrik keçiriciliyinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur, lakin həll edə bilmir.	Yarımkəçiricilərin elektrik keçiriciliyinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri az səhvlərə yol verməklə qurur və həll edir.	Yarımkəçiricilərin elektrik keçiriciliyinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri, əsasən, qurur və düzgün həll edir.	Yarımkəçiricilərin elektrik keçiriciliyinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

## Dərs 21/Mövzu: 2.8. YARIMKEÇİRİCİ DİOD. TRANZİSTOR

<b>Alt STANDARTLAR</b>	<p>1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir.</p> <p>1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>3.2.2. Müasir texnikanın inkişafında fizika elminin roluna dair tədqiqatlar aparır və referatlar hazırlayır.</p>
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yarımkəçirici diodun quruluş və iş prinsipini illüstrativ vəsaitlər əsasında şərh edir.</li> <li>• Yarımkəçirici tranzistorun quruluş və iş prinsipinin fiziki mahiyyətini izah edir.</li> <li>• Yarımkəçirici diodun birtərəfli keçiriciliyini təcrübədə nümayiş etdirir.</li> <li>• Yarımkəçirici diod və tranzistorun tətbiqinə aid keyfiyyət və kəmiyyət xarakterli məsələlər qurur və həll edir.</li> </ul>

Müəllim vaxta qənaət məqsədilə texniki imkanları olan siniflərdə “AktivInspire”, “Mimio”, “Power Point” proqramlarının birində 9-cu sinifdə fizikadan keçilən-

lərin təkrarı ilə bağlı materilları nümayiş etdirə bilər. Təkrar (**A bloku**) zamanı “Fizika multimedia” dərslindən uyğun videomaterial nümayiş olunması da məqsədəuyğundur.

Maraqoyatma dərslərdə verilən yeni elmi məlumat və suallarla yaradıla bilər (**B bloku**). Yaxşı olar ki, bu sual da əlavə edilsin:

– Yarımkəçirici dioddan hansı məqsədlər üçün istifadə edilir?

Şagirdlərin irəli sürdüləri fərziyyələrdən tədqiqat sualları formalaşdırılır.

**Tədqiqat sualları:** Yarımkəçirici diodun iş prinsipi nəyə əsaslanır? Müasir elektrik sxemlərində daha çox hansı yarımkəçirici qurğudan istifadə olunur? Belə qurğunun iş prinsipi və praktik üstünlüyü nədədir?

Şagirdlər qruplaşdırılır, onlar dərsləyin **C blokunda** verilən “Diod niyə birtərəfli keçiriciliyə malikdir?” araşdırmasını icra edirlər. Cihazların sayı məhdud olan siniflərdə araşdırma nümayiş metodu ilə yerinə yetirilə bilər. Bu zaman hər sıradan bir şagird nümayiş masasına dəvət olunur. Onlar müəllimin köməyi ilə şərtə uyğun olaraq elektrik dövrəsini yığır və təcrübəni icra edirlər.

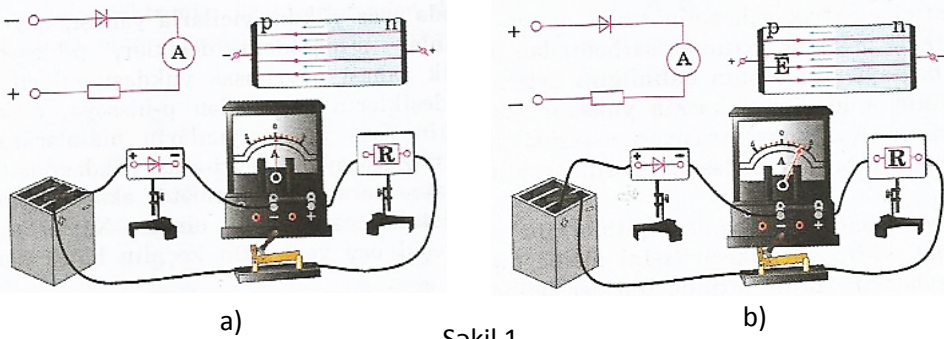
**Tövsiyə 1.** Araşdırmada nəticənin müzakirəsi və yeni dərs materialı ilə tanışlıq mərhələsində (**D bloku**) şagirdlərlə 9-cu sinifdə qazanılan biliklərə dair müsahibə təşkil edilə bilər:

– *p-n keçidi nə deməkdir?*

– *p-n keçidində bağlayıcı təbəqə necə yaranır?*

– *Niyə p-n keçidində elektrik keçiriciliyi birtərəflidir?*

Aşağıdakı şəkillər nümayiş edilir. Şagirdlər şəkillərə əsasən izah edirlər ki, diod *şəkil 1a* kimi dövrəyə qoşularsa, tərs keçid birləşməsi yaranar və dövrədən çox cüzi cərəyan keçər. Əgər diod dövrəyə *şəkil 1b* kimi qoşularsa, düz keçid birləşməsi təmin edilir və dövrədən cərəyan keçir.



Şəkil 1

Bu araşdırmalar bir daha sübut edir ki, p-n kristalı birtərəfli keçidə malikdir.

Şagirdlər belə keçidin VAX-nın izahı ilə tanış olur, qrafikin ayrı-ayrı hissələrinin fiziki mənasını öyrənirlər.

Daha sonra müəllim tranzistorun quruluş və iş prinsipinin fiziki əsasları haqqında məlumat verir, emitter cərəyan şiddətinin niyə kollektor və baza cərəyan şiddətlərinin cəminə bərabər olduğunu izah edir.

**Tövsiyə 2.** İzahatı əyanlaşdırmək məqsədi ilə “Fizikada multimedia” elektron dərsliyinin 3-cü diskindən “Tranzistor” adlı uyğun animasiyanı nümayiş etdirmək məqsəddəyğundur.

Tətbiqetmə mərhələsinin birinci hissəsində (**F.1. bloku**) verilən məsələ belə həll olunur:

**Məsələ.** Şəkildə iki dioddan ibarət elektrik dövrəsinin sxemi təsvir edilmişdir. Dövrənin  $A$  və  $B$  nöqtələrinə  $EHQ$   $12V$  və daxili müqaviməti  $2\text{ Om}$  olan sabit cərəyan mənbəyinin qütbləri birləşdirilir. Rezistorların müqavimətləri

$R_1 = 3\text{ Om}$  və  $R_2 = 4\text{ Om}$  -dur.

a) Əgər  $A$  nöqtəsinə cərəyan mənbəyinin mənfı qütbü birləşdirilərsə, hansı rezistordan cərəyan keçər?

**Cavab.**  $R_1$  rezistorundan cərəyan keçər, çünki dövrənin həmin hissəsindəki diod düz birləşmə nəticəsində elektrik cərəyanını buraxacaq.

b) Əgər  $A$  nöqtəsinə cərəyan mənbəyinin müsbət qütbü birləşdirilərsə, hansı rezistordan cərəyan keçər?

**Cavab.**  $R_2$  rezistorundan cərəyan keçər, çünki dövrənin həmin hissəsindəki diodun  $p$  hissəsi mənbəyin müsbət,  $n$  hissəsi isə mənfı qütbünə birləşdirilməklə həmin hissədə düz keçid təmin olunmuşdur)

c) Cərəyan mənbəyinin  $A$  nöqtəsinə bu və ya digər qütbü birləşdirilərsə, dövrənin ümumi müqaviməti nəyə bərabər olar?

**Cavab.** Əgər  $A$  nöqtəsinə cərəyan mənbəyinin müsbət qütbü birləşdirilərsə, dövrənin  $R_2$  rezistorlu qapalı hissəsində cərəyan keçdiyindən həmin hissənin ümumi müqaviməti:

$$R_{\text{üm}} = R_2 + r = 4\text{ Om} + 2\text{ Om} = 6\text{ Om}.$$

Əgər  $A$  nöqtəsinə cərəyan mənbəyinin mənfı qütbü birləşdirilərsə, dövrənin  $R_1$  rezistorlu qapalı hissəsində cərəyan keçdiyindən həmin hissənin ümumi müqaviməti:

$$R_{\text{üm}} = R_1 + r = 3\text{ Om} + 2\text{ Om} = 5\text{ Om}.$$

d) Cərəyan mənbəyinin  $A$  nöqtəsinə bu və ya digər qütbü birləşdirilərsə, dövrədən keçən cərəyan şiddəti nəyə bərabər olar?

**Cavab.** Əgər  $A$  nöqtəsinə cərəyan mənbəyinin müsbət qütbü birləşdirilərsə, dövrənin  $R_2$  rezistorlu qapalı hissəsində cərəyan keçdiyindən həmin hissədəki cərəyan şiddəti qapalı dövrə üçün  $Om$  qanununa əsasən:  $I = \frac{\epsilon}{R_{\text{üm}}} = \frac{12\text{ V}}{6\text{ Om}} = 2A.$

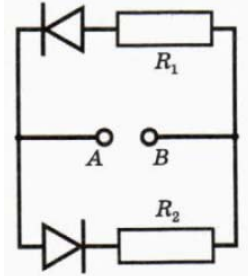
Uyğun olaraq  $A$  nöqtəsinə cərəyan mənbəyinin mənfı qütbü birləşdirilərsə:

$$I = \frac{12\text{ V}}{5\text{ Om}} = 2,4A.$$

Şagirdlər dərslin “Həyatla əlaqələndirin” mərhələsində çox sadə təcrübə ilə batareyanın qütblərini təyin edirlər (**F.2. bloku**). Onlar asanlıqla müəyyən edirlər ki, əgər yarımkeçirici diod cərəyan keçirirsə, deməli, onun  $p$ -tip hissəsi batareyanın müsbət qütbünə birləşdirilmişdir.

“Özünüzi qiymətləndirin” mərhələsini də şagirdlər cəld və müsbət nəticə ilə yerinə yetirirlər, çünki orada verilən məntiqi tapşırıqların (**F.3. bloku**) fiziki əsasları ilə onlar dərsl prosesində daim təkrarlamaqla ətraflı tanış olublar.

Sonda “Nə öyrəndiniz” hissəsində üç anlayış (**G bloku**) haqqında esse yazılması təklif olunur, lakin vaxt məhdudiyəti varsa, onların təriflərini yazmaq kifayət edər.



### Elektron resurslar.

1. <https://www.youtube.com/watch?v=ECvYFYLPOLs>.
2. <https://www.youtube.com/watch?v=fHDWPstIK4o>.
3. <https://www.youtube.com/watch?v=XLKeEfvoKc>.

**Qiymətləndirmə.** Aşağıdakı meyarlar əsasında təlim məqsədlərinə nail olma q dərəcəsinə müəyyən etmək olar.

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şərhtmə	Yarımkəçirici diodun quruluş və iş prinsipini illüstrativ vəsaitlər əsasında səhv şərh edir.	Yarımkəçirici diodun quruluş və iş prinsipini illüstrativ vəsaitlər əsasında müəllimin köməyi ilə şərh edir.	Yarımkəçirici diodun quruluş və iş prinsipini illüstrativ vəsaitlər əsasında, əsasən, şərh edir.	Yarımkəçirici diodun quruluş və iş prinsipini illüstrativ vəsaitlər əsasında düzgün şərh edir.
İzahetmə	Yarımkəçirici tranzistorun quruluş və iş prinsipinin fiziki mahiyyətini izah edə bilmir.	Yarımkəçirici tranzistorun quruluş və iş prinsipinin fiziki mahiyyətini az səhvlərə yol verməklə izah edir.	Yarımkəçirici tranzistorun quruluş və iş prinsipinin fiziki mahiyyətini qismən düzgün izah edir.	Yarımkəçirici tranzistorun quruluş və iş prinsipinin fiziki mahiyyətini düzgün izah edir.
Nümayişetmə	Yarımkəçirici diodun birtərəfli keçiriciliyini təcrübədə yalnız sinif yoldaşlarının köməyi ilə nümayiş etdirir.	Yarımkəçirici diodun birtərəfli keçiriciliyini təcrübədə az səhvlərə yol verməklə nümayiş etdirir.	Yarımkəçirici diodun birtərəfli keçiriciliyini təcrübədə, əsasən, nümayiş etdirir.	Yarımkəçirici diodun birtərəfli keçiriciliyini təcrübədə düzgün nümayiş etdirir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Yarımkəçirici diod və tranzistorun təbiiqinə aid müəllimin köməyi ilə keyfiyyət və kəmiyyət xarakterli məsələlər qurur, lakin həll edə bilmir.	Yarımkəçirici diod və tranzistorun təbiiqinə aid az səhvlərə yol verməklə keyfiyyət və kəmiyyət xarakterli məsələlər qurur və həll edir.	Yarımkəçirici diod və tranzistorun təbiiqinə aid keyfiyyət və kəmiyyət xarakterli məsələlər qurur və əsasən, həll edir.	Yarımkəçirici diod və tranzistorun təbiiqinə aid keyfiyyət və kəmiyyət xarakterli məsələlər düzgün qurur və həll edir.

Dərsin sonunda iş və rəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 22 / Mövzu: 2.9. YARIMKEÇİRİCİ QURĞULAR:  
ONLARIN ELM, TEXNİKA VƏ İSTEHSALATDA TƏTBİQİ  
(TƏQDİMAT DƏRS)

<b>Alt STANDARTLAR</b>	3.2.2. Müasir texnikanın inkişafında fizika elminin roluna dair tədqiqatlar aparır və referatlar hazırlayır.
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yarımkəçiricilərin elm, texnika və istehsalatda tətbiqlərinə aid elektron təqdimat edir.</li> </ul>

Dərsə hazırlıq mərhələsinə bir neçə mövzu əvvəldən başlamaq lazımdır. Məktəbin texniki bazası və şagirdlərin hazırlıq səviyyəsi imkan verərsə, təqdimatın “Power Point”, “ActivInspire”, “Mimio” proqramlarında hazırlanması daha faydalıdır. Əks halda sadə posterlərdən istifadə etmək olar. Dərsin əsas məqsədi şagirdlərdə seçim, ümumiləşdirmə, qruplaşdırma, təqdim etmə və tətbiq etmə bacarıqlarının formalaşdırılmasıdır. Təqdimat zamanı şagirdlər öz seçimlərini əsaslandırmağı da bacarmalıdırlar. Buna görə də təqdimata qısa girişdən və “Hansı yarımkəçirici qurğuları tanıyırsınız? Yarımkəçirici qurğulara harada rast gəlmisiniz? Termorezistor nəyə deyilir? Termorezistorun müqaviməti hansı xarici təsir nəticəsində dəyişir? Fotomüqavimət nədir? Fotomüqavimətdən harada və hansı məqsədlər üçün istifadə olunur? Fotoelement nədir? Fotoelementin əsas hissələri nədən ibarətdir və ondan hansı məqsədlər üçün istifadə olunur?” suallarının müzakirəsi ilə başlamaq məqsədəuyğundur. Bu fəaliyyət qruplarla həyata keçirilir.

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 üsulunu özü müəyyən edir.

Təqdimatın qiymətləndirilmə meyarları	Variantlardan birini seçin
Məzmun	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mövzu açılmayıbdır.</li> <li>• Mövzu qismən açılmışdır.</li> <li>• Mövzu açılmışdır, lakin səhvlər vardır.</li> <li>• Mövzu tamamilə açılmışdır.</li> </ul>
Təqdimatın dəqiqliyi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Məlumatlar mövzuya uyğun gəlmir, orfoqrafik səhvlər vardır.</li> <li>• Məlumatlar dəqiq və tam deyil, orfoqrafik səhvlər vardır.</li> <li>• Məlumatlar mövzuya uyğun gəlir, lakin tam deyil, orfoqrafik səhvlər vardır.</li> <li>• Məlumatlar mövzuya tam uyğun gəlir və tam əhatə edir, orfoqrafik səhvlər yoxdur.</li> </ul>

Dizayn	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Təqdimatdakı təsvir məzmununa uyğun gəlmir, estetik tələblərə cavab vermir. Mətn çətinliklə oxunur.</li> <li>• Təqdimatdakı təsvir məzmununa qismən uyğun gəlir, estetik tələblərə cavab vermir. Mətn çətinliklə oxunur.</li> <li>• Təqdimatdakı məzmun məntiqəuyğun tərtib olunmuşdur, estetik tələblərə bəzi hallarda cavab vermir. Mətn oxunur.</li> <li>• Təqdimatdakı təsvir məntiqəuyğundur, estetik tələblərə cavab verir. Mətn asanlıqla oxunur.</li> </ul>
İş prosesində şagirdlərin birgə əməkdaşlığı	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qrup daxilində iş zəif təşkil olunmuşdur. İştirakçılar bir-birinə və başqalarının layihələrinə diqqət yetirmir. Layihənin həyata keçirilməsində bütün şagirdlər eyni dərəcədə fəal deyil.</li> <li>• Qrup daxilində iş düzgün təşkil olunmuşdur, lakin iş qeyri-bərabər bölünmüşdür.</li> <li>• Qrup daxilində iş düzgün təşkil olunmuşdur. Şagirdlər ünsiyyətlidir, lakin bəzən bir-birinə diqqət yetirmirlər.</li> <li>• Qrup daxilində iş düzgün təşkil olunmuşdur, şagirdlər arasında iş bölgüsü bərabər paylanmışdır. Şagirdlər ünsiyyətlidir, bir-birinə hörmət və diqqət yetirir.</li> </ul>

*Şagirdlər tərəfindən təqdimatların qiymətləndirilməsi 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 bildirirlər.		
6	Müxtəlif mühitlərin elektrik keçiriciliyinə dair təqdimat edirlər.		
7	Müxtəlif mühitlərdə elektrik cərəyanına dair malik olduqları biliklər əsasında ümumiləşmələr aparırlar.		
8	Təqdimatın hazırlanmasında dərslikdəki ardıcılıq gözlənilmişdir.		

*Şagirdin özünü qiymətləndirməsi*

Mənim uğurlarım	+ / -
Mən təqdimatımız üçün lazım olan şəkilləri əldə etdim.	
Mən ən azı iki fakt yazdım.	
Mən qrupda işləməyi öyrəndim.	
Mən təqdimat hazırlamağı öyrəndim.	
Mən layihə üçün maraqlı faktları seçə bildim.	
Mən layihə ilə iş zamanı yaranan suallara cavab verdim.	
Layihədə iştirak edərkən başa düşdüm ki, uğur qazanmaqda mənə nələr kömək edə bilər.	

### Dərs 23/ MƏSƏLƏ HƏLLİ

Burada fəslin sonunda verilən məsələlərdən **1.1 ÷ 1.20** sayılı və ya bu tip məsələlər həll oluna bilər.



**Dərs 24 / KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏYƏ AİD  
TAPŞIRIQ NÜMUNƏLƏRİ**

1. Qapalı dövrədə cərəyan şiddəti  $I_1 = 2A$  olduqda cərəyan mənbəyinin qütblərində gərginlik  $U_1 = 8V$ , cərəyan şiddəti  $I_2 = 4A$  olduqda isə qütblərdə gərginlik  $U_2 = 4V$  olmuşdur.

a) Məsələnin şərtinə uyğun iki nöqtəni qeyd edərək  $U(I)$  qrafikini qurun. Qrafikin oxları ilə kəsişdiyi nöqtələri qeyd edin.

b) Qrafikə əsasən cərəyan mənbəyinin EHQ -ni və qısa qapanma cərəyan şiddətini təyin edin.

A) 8V; 4A B) 6V; 6A C) 12V; 6A D) 12V; 0A E) 0V; 6A

c) Cərəyan mənbəyinin daxili müqaviməti nəyə bərabərdir?

A) 0,5 Om B) 5 Om C) 0,2 Om D) 1 Om E) 2 Om

d) Cərəyan şiddətinin  $I_1$  və  $I_2$  qiymətlərinə uyğun olaraq dövrənin  $R_1$  və  $R_2$  xarici müqavimətini təyin edin.

2. Üç eyni elektrolitik vanna dövrəyə şəkildəki kimi birləşdirilmişdir.

a) 1 vannasından keçən cərəyan şiddəti  $2A$ -ə bərabədirsə, 2 və 3 vannalarının hər birindən keçən cərəyan şiddəti nəyə bərabər olar?

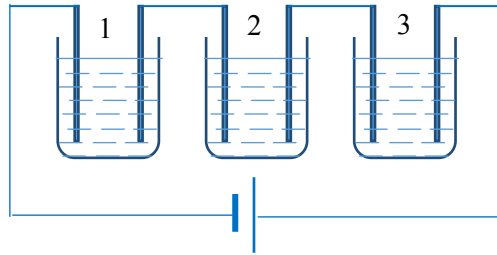
A) 2A B) 4A C) 8A

D) 6A E) 12A

b) 1 vannasının katodunda  $8q$  maddə ayrılıbsa, 2 və 3 vannalarının hər birinin katodunda nə qədər maddə ayrılır?

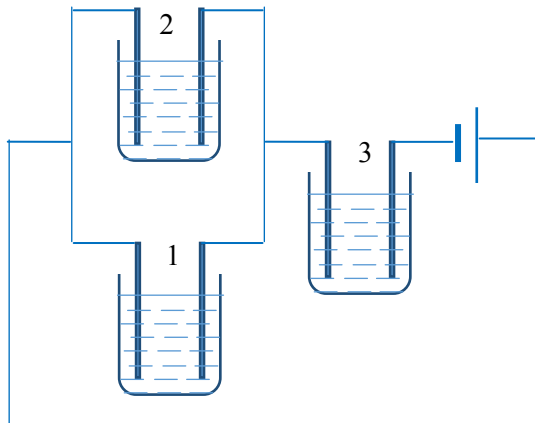
A) 4q B) 16q C) 24q

D) 8q E) 12q



c) Əgər üç eyni elektrolitik vanna dövrəyə şəkildəki kimi birləşdirilsə və 1 vannasından keçən cərəyan şiddəti  $2A$  olarsa, 2 və 3 vannalarının hər birindən keçən cərəyan şiddəti nəyə bərabər olar?

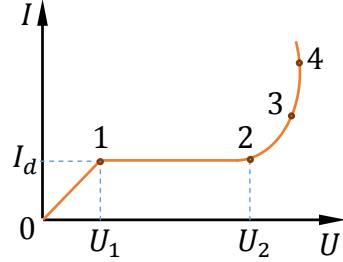
d) Belə birləşmədə 1 vannasının katodunda  $8q$  maddə ayrılıbsa, 2 və 3 vannalarının hər birinin katodunda nə qədər maddə ayrılır?



3. Şəkildə qaz boşalmasının volt-ampere xarakteristikası (VAX) təsvir edilmişdir.

a) Qrafikin hansı hissəsi müstəqil qaz boşalmasını əks etdirir?

- A) 0-1 hissəsi B) 0-2 hissəsi C) 3-4 hissəsi  
D) 1-2 hissəsi E) 1-3 hissəsi



b) Qrafikin hansı hissəsi qeyri- müstəqil qaz boşalmasını əks etdirir?

- A) 0-1 hissəsi B) 0-2 hissəsi C) 3-4 hissəsi  
D) 1-2 hissəsi E) 1-3 hissəsi

c) Qrafikin hansı hissəsi qaz boşalması üçün Om qanununun ödənilməsi hissəyə uyğundur?

d) Qrafikdə düzxətli 1-2 hissəsinin yaranması necə izah olunur?

4. Verilmiş naqildə cərəyan şiddəti xətti olaraq 6 san müddətində 2 A -dən 9A-ə qədər yüksəldi.

a) Cərəyan şiddətinin zamandan asılılıq qrafikini qurun.

b) Həmin müddətdə verilən naqildə cərəyan şiddətinin artması hansı səbəbdən ola bilər?

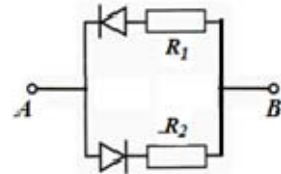
c) Həmin müddətdə naqilin en kəsiyindən hansı miqdarda yük keçər?

- A) 33 Kl B) 66 Kl C) 18 Kl D) 12 Kl E) 21 Kl

d) 3-cü saniyənin sonunda naqildən keçən cərəyan sıxlığı başlanğıc ana nisbətən necə dəyişmişdir?

- A) Dəyişməyibdir B) 4,5 dəfə artmışdır C) 1,75 dəfə artmışdır  
D) 2,75 dəfə artmışdır E) 2,25 dəfə artmışdır

5. Şəkildə iki dioddan ibarət elektrik dövrəsinin sxemi təsvir edilmişdir. Dövrənin A və B nöqtələri EQ-si 18V və daxili müqaviməti 2 Om olan sabit cərəyan mənbəyinin qütblərinə birləşdirilir. Rezistorların müqavimətləri uyğun olaraq:  $R_1 = 7 \text{ Om}$  və  $R_2 = 3 \text{ Om}$  -dur.



a) Əgər A nöqtəsi cərəyan mənbəyinin mənfəi, B nöqtəsi müsbət qütbünə birləşdirilərsə, hansı rezistordan cərəyan keçər, hansından keçməz?

- A)  $R_1$  rezistorundan keçər,  $R_2$  rezistorundan keçməz  
B)  $R_1$  rezistorundan keçməz,  $R_2$  rezistorundan keçər  
C) Hər iki rezistordan keçər D) Heç bir rezistordan keçməz  
E) Hər iki rezistordan əvvəlcə keçər, sonra keçməz

b) Əgər A nöqtəsi cərəyan mənbəyinin müsbət, B nöqtəsi mənfəi qütbünə birləşdirilərsə, hansı rezistordan cərəyan keçər, hansından keçməz?

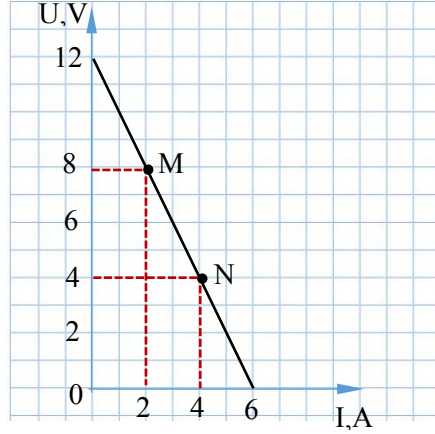
- A)  $R_1$  rezistorundan keçər,  $R_2$  rezistorundan keçməz  
B)  $R_1$  rezistorundan keçməz,  $R_2$  rezistorundan keçər  
C) Hər iki rezistordan keçər D) Heç bir rezistordan keçməz  
E) Hər iki rezistordan əvvəlcə keçər, sonra keçməz

c) Dövrənin A nöqtəsi cərəyan mənbəyinin müsbət qütbünə birləşdirilərsə, dövrənin ümumi müqaviməti nəyə bərabər olar; mənfəi qütbünə birləşdirilərsə, nəyə bərabər olar?

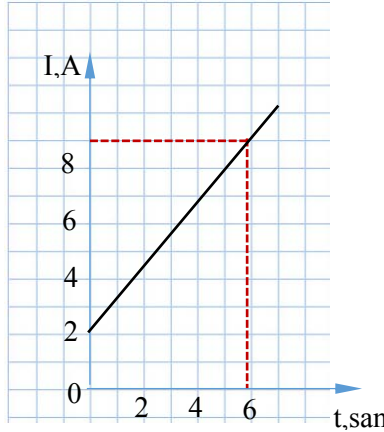
d) Dövrənin A nöqtəsi cərəyan mənbəyinin müsbət qütbünə birləşdirilərsə, dövrədən keçən cərəyan şiddəti nəyə bərabər olar; mənfəi qütbünə birləşdirilərsə, nəyə bərabər olar?

### Cavablar

1. a) qrafik şəkildəki kimi alınır  
 b) C. c) E. d)  $R_1 = 4 \text{ Om}$ ;  $R_2 = 1 \text{ Om}$



2. a) A. b) D. c)  $I_2 = 4A$ ;  $I_3 = 8A$ . d)  $m_2 = 8q$ ;  $m_3 = 16q$   
 3. a) C. b) B. c) 0-1 hissəsi. d) Bu hissədə cərəyan şiddəti gərginlikdən asılı olmur – doyma hadisəsi baş verir. Deməli, qazdakı bütün elektron və müsbət ionlar elektroda çatmışdır.



4. a) qrafik şəkildəki kimi alınır  
 b) naqilin uclarındaki gərginliyin artırılması hesabına verilən naqildə ( $R = \text{const}$ ) ondan keçən cərəyan şiddəti arta bilər. c) A. d) D:

$$I(t) = 2 + \frac{7}{6}t \rightarrow I(3) = 2 + \frac{7}{6} \cdot 3 = \frac{11}{2} \rightarrow \frac{j(3)}{j(0)} = \frac{I(3)}{I(0)} = \frac{11}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{11}{4} = 2,75$$

5. a) A. b) B. c)  $5 \text{ Om}$ ;  $9 \text{ Om}$ . d)  $3,6 \text{ A}$ ;  $2 \text{ A}$

## FƏSİL – 3

# ELEKTROMAQNİT RƏQSLƏRİ VƏ DALĞALARI

### FƏSİL ÜZRƏ REALLAŞDIRILACAQ ALT STANDARTLAR

1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir.

1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.

1.1.3. Yüklü zərrəciklərin, atom və nüvədaxili zərrəciklərin hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasında əlaqəni şərh edir.

1.1.4. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.

2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə (elektromaqnit, güclü və zəif) qarşılıqlı təsirin xüsusiyyətlərini şərh edir.

3.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinə dair qanun və qanunauyğunluqları təcrübələrlə yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.

3.2.2. Müasir texnikanın inkişafında fizika elminin roluna dair tədqiqatlar aparır və referatlar hazırlayır.

FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ SAATLARIN MİQDARI: **17 saat**

BÖYÜK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ: **1 saat**

KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ: **1 saat**

---

## Dərs 25/Mövzu: 3.1. SƏRBƏST ELEKTROMAQNİT RƏQSLƏRİ

<b>Alt STANDARTLAR</b>	<p>1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir.</p> <p>1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>1.1.3. Yüklü zərrəciklərin, atom və nüvədaxili zərrəciklərin hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasında əlaqəni şərh edir.</p> <p>3.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinə dair qanun və qanunauyğunluqları təcrübələrlə yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p>
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sadə rəqs konturunu təsvir edir və bu konturda elektromaqnit rəqslərinin yaranma mexanizmini izah edir.</li><li>• Elektromaqnit rəqslərini mexaniki rəqslərlə müqayisə edir.</li><li>• Elektromaqnit rəqslərinə aid məsələ qurur və həll edir.</li></ul>

Şagirdlər **A blokunda** verilən qısa məlumatı oxuyur, 7 və 10 - cu siniflərdə mexaniki rəqslərə aid qazanılan bilik və bacarıqları yada salırlar.

Maraqoyatma dərslidə verilən məlumat və uyğun suallarla (**B bloku**) başlanıla bilər.

Dərsin sonrakı mərhələsində (**C bloku**) şagirdlər qruplaşdırılır və onlar “Yüklü kondensator və sarğacdən ibarət dövrədə nə baş verdi?” araşdırmasını icra edirlər. Onlar ossiloqrafın ekranında alınan sinusoidə əsasən müəyyən edirlər ki, ardıcıl birləşdirilmiş kondensator və sarğacdən ibarət qapalı konturda sönən rəqslər yaranır. Bu rəqslərin nədən ibarət olduğunu müəyyənləşdirmək üçün tədqiqat sualı formalaşdırılır.

**Tədqiqat sualı:** *Ardıcıl birləşdirilmiş C tutumlu kondensator və L induktivli sarğacdən ibarət LC-konturunda rəqs edən nədir?*

Qeyd edək ki, Fizika fənn standartlarının tələblərinə əsasən müxtəlif təbiətli rəqs və dalğaların fizikanın uyğun bölmələrində öyrənilməsi nəzərdə tutulmuşdur. Belə ki, mexaniki rəqs və dalğalar haqqında ilkin sistematik anlayışlar fizika tədrisinin birinci pilləsinin VII sinfində “Mexaniki rəqslər və dalğalar” fəslində verilir.

Eyni mövzu daha dərinə və gücləndirilmiş riyazi aparatla fizika tədrisinin ikinci pilləsinin X sinfində öyrənilir.

Elektromaqnit rəqslərinin xarakteristikası və xassələri haqqında məlumatların isə təlimin məzmun standartlarına əsasən XI sinifdə verilməsi nəzərdə tutulmuşdur.

Qeyd edək ki, elektromaqnit rəqslərinin əsas anlayışlarını formalaşdırmaq fənn müəllimləri üçün metodik baxımdan müəyyən çətinliklər yaradır. Belə ki, rəqs konturunda elektromaqnit rəqslərinin alınması, enerjinin saxlanması qanunu əsasında enerji çevrilmələrini əyani şəkildə müşahidə etməyin mümkünsüzlüyü rəqsi hərəkətin xarakteristikaları arasındakı qanunauyğunluqların şagirdlər tərəfindən mənimsənilməsində ciddi çətinliklərə gətirib çıxarır. Bu səbəbdən şagirdlər elek-

tromaqnit rəqslərinin tənliklərini əzbərləməyə məcbur olduqlarından əldə etdikləri biliklər formal xarakter kəsb edir və tez unudulur. Bu metodik problemin aradan qaldırılmasının ən səmərəli yollarından biri “Elektromaqnit rəqsləri. Rəqs konturunda enerji çevrilmələri” mövzusunun mexaniki rəqslərlə analogiyada verilməsidir.

Beləliklə, yuxarıda deyilənləri nəzərə alaraq “Elektromaqnit rəqsləri” mövzusunun anlayışlarını “Mexaniki rəqslər” mövzusunun anlayışları ilə fəndaxili analogiya, VIII sinif həndəsə kursundan “Üçbucaqların oxşarlığı”, IX sinif həndəsə kursundan “Koordinatlar üsulu”, “Üçbucaqların həlli” və “Çevrə tənliyi”, IX sinif riyaziyyat fənnindən “İstənilən bucağın triqonometrik funksiyaları” və X sinif riyaziyyat fənnindən “Funksiyanın törəməsi” mövzuları ilə fənlərarası inteqrasiyadan istifadə etməklə 3.1 cədvəlində verilən sistem əsasında tədris etmək məqsədəuyğundur (D bloku).

Cədvəlin birinci sütununda yaylı rəqqasda, ikinci sütununda riyazi rəqqasda mexaniki rəqslərin tənlikləri enerjinin saxlanması qanunu əsasında çıxarılış ardıcılığı verilir – burada uyğun rəqslərin yerdəyişmə, sürət və təcilin periodik dəyişmə qanunları, rəqs periodu, rəqs tezliyi və rəqsin dövrü tezlik düsturları öz əksini tapmışdır. Cədvəlin üçüncü sütununda isə əvvəlki iki sütunda verilən mexaniki rəqslərin xarakteristikalarına analogi olaraq rəqs konturunda alınan elektromaqnit rəqslərini xarakterizə edən əsas qanunauyğunluqların çıxarılışı təsvir edilmişdir (bax: cədvəl 3.1).

Cədvəli araşdırdıqda görmək olur ki, “Yaylı rəqqasda mexaniki rəqslər” sütununun birinci xanasında yaylı rəqqasın üç vəziyyəti təsvir edilmişdir: a) yay tarazlıq halından  $x_{max}$  yerdəyişməsi qədər uzaqlaşdırılmışdır; b) bu vəziyyətdən buraxılan yayın tarazlıq halına doğru hərəkət anı; c) yaya bərkidilən cismin tarazlıq nöqtəsindən keçmə anındakı vəziyyəti. Bu halda yerdəyişmə sıfır, sürət isə  $v_{max}$  olur. Həmin üç hal “Riyazi rəqqasda mexaniki rəqslər” sütununun birinci xanasında da öz əksini tapmışdır. Verilənlərə analogi olaraq üçüncü sütunun birinci xanasında rəqs konturunda kondensatorun boşalması prosesində elektrik sahə enerjisinin maqnit sahə enerjisinə çevrilmə ardıcılığı təsvir edilmişdir.

Cədvəlin ikinci üfüqi xanalarında hər üç rəqs sistemində enerjinin saxlanması qanunlarının riyazi ifadələri yazılmışdır. Şagirdlərin diqqətləri bu düsturlardakı ümumi qanunauyğunluğa yönəldilir. Düsturlar üzərində riyazi əməllər aparmaqla sadələşdirilir. Belə ki, yaylı rəqqasda enerji çevrilməsini xarakterizə edən düsturun hər iki tərəfi  $\frac{2}{k}$  ifadəsinə, riyazi rəqqasdakı rəqslərin uyğun bərabərliyin hər iki tərəfi  $\frac{2l}{mg}$  ifadəsinə, rəqs konturundakı enerjinin saxlanması qanununun düsturunun hər iki tərəfi isə  $2C$  ifadəsinə vurulur.

Cədvəlin üçüncü üfüqi xanalarında uyğun düsturlar üzərində aparılan sadələşdirmələrdən sonra alınan tənliklər verilmişdir. Həmin tənliklər mexaniki rəqslər üçün  $x$  yerdəyişməsi, elektromaqnit rəqsləri üçün isə  $q$  elektrik yükünə görə birməchullu tənliklərə gətirilir. Bu məqsədlə mexaniki rəqslər üçün sürət yerdəyişməsinin, elektromaqnit rəqslərində isə cərəyan şiddətinin elektrik yükünün birinci tərtib törəməsinə bərabər olduğu təsvir edilmişdir.

Cədvəlin dördüncü üfqi xanalarında sürət ilə yerdəyişmə, cərəyan şiddəti ilə elektrik yükü arasındakı münasibət nəzərə alınmaqla yayın və riyazi rəqqaslardakı yüklərin, rəqs konturunda isə elektrik yükünün rəqs tənlikləri ifadə edilmişdir. Bu tənliklərdəki ikinci hədlər ümumi kvadrat üstlü mötərizəyə daxil edilir, nəticədə yaylı rəqqasdakı mexaniki rəqs tənliyində  $\sqrt{\frac{m}{k}}$ , riyazi rəqqasdakı mexaniki rəqslərin tənliyində  $\sqrt{\frac{l}{g}}$  və analogi olaraq rəqs konturunda elektrik yükünün rəqs tənliyində  $\sqrt{LC}$  ifadələri alınır.

Cədvəlin beşinci üfqi xanalarında çevrə üzrə  $T = \frac{2\pi}{\omega}$  periodu ilə hərəkət edən radius vektorun hərəkət tənliyi və başlanğıc fazanın sifira bərabər olduğu hala uyğun onun kosinus qanunu ilə dəyişmə tənlikləri yazılmışdır. Yaylı və riyazi rəqqaslarda yerdəyişmənin, rəqs konturunda elektrik yükünün periodik qanunla dəyişmələri çevrənin tənliklərinə uyğunlaşdırılır. Şagirdlər çevrə düsturu ilə rəqs tənlikləri arasında ümumi qanunauyğunluğun mövcud olduğunu asanlıqla görürlər:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = R^2 \rightarrow x^2 + \left(\sqrt{\frac{m}{k}} \cdot x'\right)^2 = x_{max}^2 \rightarrow y = \sqrt{\frac{m}{k}} \cdot x' \\ x^2 + y^2 = R^2 \rightarrow x^2 + \left(\sqrt{\frac{l}{g}} \cdot x'\right)^2 = x_{max}^2 \rightarrow y = \sqrt{\frac{l}{g}} \cdot x' \\ x^2 + y^2 = R^2 \rightarrow q^2 + (\sqrt{LC} \cdot q')^2 = q_{max}^2 \rightarrow y = \sqrt{LC} \cdot q' \end{cases}$$

Cədvəlin altıncı üfqi xanalarında yaylı və riyazi rəqqaslarda mexaniki rəqsi hərəkətin sürət və təcil, rəqs konturunda cərəyan şiddəti induksiya EQ periodik qanunla dəyişmələri əsaslandırılmışdır. Sonuncu xanada bu dəyişmənin qrafiki təsvir edilmişdir.

**Tövsiyə.** *Təlim nəticələri zəif olan siniflərdə analogiya cədvəlinə ehtiyac yoxdur. Belə siniflərdə elektromaqnit rəqslərinin period və tezliklərinin ifadələrini çıxarışsız yazmaq kifayət edər.*

Şagirdlər dərslin tətbiqetmə mərhələsində (**F bloku**) verilən “Elektromaqnit rəqslərinin xarakteristikalarını təyin edin” araşdırmasında kəmiyyət xarakterli məsələni (**F.1. bloku**) çətinlik çəkmədən həll edirlər.

Dərsləyin “Həyatla əlaqələndirin” hissəsində verilən tapşırıq (**F.2. bloku**) güman olunur ki, şagirdlərin böyük marağına səbəb olacaq. *Şagirdlərə məlumdur ki, vakuumda səs rəqsləri yayılmadığından kosmik vakuumda da heç bir səs eşidilməməlidir. Bəs NASA mütəxəssisləri kosmosdan gələn səsləri necə eşidə bilər? Şagirdlər məntiqi təfəkkürə əsaslanmaqla izah edə bilərlər ki, ola bilsin, kosmosda yayılan elektromaqnit rəqsləridir, çünki bu rəqslər vakuumda da yayılır. Elektromaqnit rəqsləri vakuumda yayılmaqla insanın eşidə bildiyi tezlikdə dalğalar yarada bilər.*

Sonrakı mərhələlər – “Özünü qiymətləndirin” (**F.3. bloku**) və “Nə öyrəndiniz” (**G bloku**) dərsləyi qazanılan bilik və bacarıqların yoxlanılmasına və ümumiləşdirilməsinə xidmət edir.

**Elektron resurs:**

<https://www.youtube.com/watch?v=7gP8Axfic48>

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

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Təsvir etmə və izah etmə	Sadə rəqs konturu-nu təsvir edir və bu konturda elektromaqnit rəqslərinin yaranma mexanizmini izah edə bilmir.	Sadə rəqs konturu-nu təsvir edir və bu konturda elektromaqnit rəqslərinin yaranma mexanizmini müəllimin köməyi ilə izah edir.	Sadə rəqs konturu-nu təsvir edir və bu konturda elektromaqnit rəqslərinin yaranma mexanizmini, əsasən, düzgün izah edir.	Sadə rəqs konturu-nu təsvir edir və bu konturda elektromaqnit rəqslərinin yaranma mexanizmini düzgün izah edir.
Müqayisə etmə	Elektromaqnit rəqslərini mexaniki rəqslərlə müqayisə edə bilmir.	Elektromaqnit rəqslərini mexaniki rəqslərlə az səhvlərə yol verməklə müqayisə edir.	Elektromaqnit rəqslərini mexaniki rəqslərlə, əsasən, düzgün müqayisə edir.	Elektromaqnit rəqslərini mexaniki rəqslərlə düzgün müqayisə edir.
Məsələ qurma və məsələ həll etmə	Elektromaqnit rəqslərinə aid məsələ qura və həll edə bilmir.	Elektromaqnit rəqslərinə aid məsələ qurur və müəllimin köməyi ilə həll edir.	Elektromaqnit rəqslərinə aid məsələ qurur və əsasən, düzgün həll edir.	Elektromaqnit rəqslərinə aid məsələ qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

### Dərs 26/Mövzu: 3.2. ELEKTROMAQNİT RƏQSLƏRİNDƏ ENERJİ ÇEVİRLMƏLƏRİ (TƏQDİMAT DƏRS)

<b>Alt STANDARTLAR</b>	<p>1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir.</p> <p>1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p>
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LC-rəqs konturunda yaranan elektromaqnit rəqslərinin enerji çevrilmələrinin periodik qanunla dəyişməsinə mexaniki rəqs sistemlərində mexaniki rəqslərin enerji çevrilmələrinin qanunauyğunluğu ilə müqayisə, təsvir və izah edir.</li> </ul>

Dərsə hazırlıq mərhələsinə bir neçə mövzu əvvəldən başlamaq lazımdır. Məktəbin texniki bazası və şagirdlərin hazırlıq səviyyəsi imkan verərsə, təqdimatın “Power Point”, “ActivInspire”, “Mimio” proqramlarında hazırlanması daha faydalıdır. Əks halda sadə təqdimatdan, böyük vərəq üzərində hazırlanmış posterlərdən və s.-dən istifadə etmək olar. Dərsin əsas məqsədi şagirdlərdə ümumiləşdirmə,



qruplaşdırma, müqayisətmə, təsviretmə və təqdimə bacarıqlarının formalaşdırılmasıdır. Təqdimat zamanı şagirdlər öz seçimlərini əsaslandırmağı da bacarmalıdır. Buna görə də təqdimata qısa girişdən və “Hansı mexaniki rəqs sistemlərini tanıyırsınız? Yaylı rəqqasda hansı növ enerji çevrilmələri periodik baş verir? Yaylı rəqqasda hansı enerji sabit qalır? İdeal LC-rəqs konturu nəyə deyilir? Bu konturda hansı fiziki kəmiyyətlər periodik qanunla dəyişir? İdeal LC-rəqs konturunda hansı növ enerjilərin bir-birinə çevrilməsi baş verir?” suallarının müzakirəsi ilə başlamaq məqsədəuyğundur. Bu fəaliyyəti 5–6 nəfərlik qruplarla həyata keçirmək də olar. 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 üsulunu özü müəyyən edir.

Təqdimatın qiymətləndirilmə meyarları	Variantlardan birini seçin
Məzmun	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mövzu açılmayıbdır.</li> <li>• Mövzu qismən açılmışdır.</li> <li>• Mövzu açılmışdır, lakin səhvlər vardır.</li> <li>• Mövzu tamamilə açılmışdır.</li> </ul>
Təqdimatın dəqiqliyi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Məlumatlar mövzuya uyğun gəlmir, orfoqrafik səhvlər vardır.</li> <li>• Məlumatlar dəqiq və tam deyil, orfoqrafik səhvlər vardır.</li> <li>• Məlumatlar mövzuya uyğun gəlir, lakin tam deyil, orfoqrafik səhvlər vardır.</li> <li>• Məlumatlar mövzuya tam uyğun gəlir və tam əhatə edir, orfoqrafik səhvlər yoxdur.</li> </ul>
Dizayn	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Təqdimatdakı təsvir məzmununa uyğun gəlmir, estetik tələblərə cavab vermir. Mətn çətinliklə oxunur.</li> <li>• Təqdimatdakı təsvir məzmununa qismən uyğun gəlir, estetik tələblərə cavab vermir. Mətn çətinliklə oxunur.</li> <li>• Təqdimatdakı məzmun məntiqəuyğun tərtib olunmuşdur, estetik tələblərə bəzi hallarda cavab vermir. Mətn oxunur.</li> <li>• Təqdimatdakı təsvir məntiqəuyğundur, estetik tələblərə cavab verir. Mətn asanlıqla oxunur.</li> </ul>
İş prosesində şagirdlərin birgə əməkdaşlığı	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qrup daxilində iş zəif təşkil olunmuşdur. İştirakçılar bir-birinə və başqalarının layihələrinə diqqət yetirmir. Layihənin həyata keçirilməsində bütün şagirdlər eyni dərəcədə fəal deyil.</li> <li>• Qrup daxilində iş düzgün təşkil olunmuşdur, lakin iş qeyri-bərabər bölünmüşdür.</li> <li>• Qrup daxilində iş düzgün təşkil olunmuşdur. Şagirdlər ünsiyyətlidir, lakin bəzən bir-birinə diqqət yetirmirlər.</li> <li>• Qrup daxilində iş düzgün təşkil olunmuşdur, şagirdlər arasında iş bölgüsü bərabər paylanmışdır. Şagirdlər ünsiyyətlidir, bir-birinə hörmət və diqqət yetirir.</li> </ul>

*Şagirdlər tərəfindən təqdimatların qiymətləndirilməsi 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 bildirirlər.		
6	Elektromaqnit rəqslərində enerji çevrilmələrinə dair təqdimat edirlər.		
7	Elektromaqnit rəqslərində enerji çevrilmələrinə dair malik olduqları biliklər əsasında ümumiləşmələr aparırlar.		
8	Təqdimatın hazırlanmasında dərslikdəki ardıcılıq gözlənilmişdir.		

*Şagirdin özünü qiymətləndirməsi*

Mənim uğurlarım	+ / -
Mən təqdimatımız üçün lazım olan şəkilləri əldə etdim.	
Mən ən azı iki fakt yazdım.	
Mən qrupda fəal işləməyi öyrəndim.	
Mən daha maraqlı təqdimat hazırlamağı öyrəndim.	
Mən təqdimat üçün maraqlı faktları toplaya bildim.	
Mən təqdimat ilə iş zamanı yaranan suallara sərbəst cavab verdim.	
Təqdimat hazırlığında iştirak edərkən başa düşdüm ki, uğur qazanmaq üçün qrup yoldaşlarımla fikirlərini dinləməyi bacarmaq lazımdır.	

Dərs 27/Mövzu: 3.3. MƏCBURİ ELEKTROMAQNİT RƏQSLƏRİ:  
DƏYİŞƏN CƏRƏYAN

<b>Alt STANDARTLAR</b>	<p>1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir.</p> <p>1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p>
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sönməyən elektromaqnit rəqslərinin alınma şərtini şərh edir.</li> <li>• Dəyişən cərəyanı sabit cərəyandan fərqləndirir.</li> <li>• Dəyişən cərəyan generatorunun iş prinsipini təsvir edir.</li> <li>• Dəyişən cərəyanı xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı əlaqəyə aid məsələlər qurur və həll edir.</li> </ul>

Şagirdlər **A blokunda** verilən material əsasında 8-ci sinif fizika kursunda öyrəndikləri “sabit cərəyan” və “sabit cərəyan mənbələri”inə aid qazanılan biliklərini xatırlayır, 11-ci sinfin əvvəlki fəslində öyrəndikləri “maqnit seli”, “induksiya EHQ”, “induksiya cərəyan şiddəti”, “öz-özünə induksiya” anlayışlarının fiziki mahiyyətini bir daha təkrarlayırlar.

Maraqoyatma dərslikdə verilən tarixi məlumat və uyğun suallarla həyata keçirilə bilər (**B bloku**). Bunun üçün müəllim əvvəlcədən hazırladığı slayd əsasında Bibiheybət və Ağşəhər elektrik stansiyaları haqqında qısa məlumat verə

bilər. Bu stansiyaların buxar qazanında istifadə edilən duzlu və cod dəniz suyu ilk dəfə Bakıda istifadə edilən üsulla – “Termokimyəvi” üsulla yüngülləşdirilirdi. Beləliklə, su buxarı işçi cisim olaraq generatoru işə salmaqla dəyişən elektrik cərəyanının istehsalını təmin edirdi. Bu tarixi faktla əlaqədar dərslərdə verilən sualların müzakirəsi şagirdlərdə tədqiqat suallarını formalaşdırır.

**Tədqiqat sualları:** *Dəyişən cərəyan nədir? O necə alınır?*

Dərslərin **C bloku**nda verilən “Lampanın işıqlanmasında qeyri-adi nə müşahidə olundu?” araşdırması yerinə yetirilir. Şagirdlər bu araşdırmanı yerinə yetirdikdə iki suala aydınlıq gətirirlər:

№	Araşdırılan sual	Nəticə
1	Generatorun valının bərabər sürətlə fırladılmasına baxmayaraq lampanın işıqlanmasında qeyri-adi nə müşahidə olundu?	Generatorun valının bərabər sürətlə fırladılmasına baxmayaraq lampa sabit deyil, impulsu işıqlanır: o, valın fırlanma tezliyinə uyğun tezliklə gah işıqlanır, gah da sönür.
2	Təcrübədən nə kimi fərziyyə irəli sürmək olar?	Generator və lampadan ibarət sadə elektrik dövrəsində qiymət və istiqaməti periodik dəyişən cərəyan yaranır.

Nəzəri materialın (**C bloku**) böyük həcmli olduğunu nəzərə alaraq vaxta qənaət baxımından mövzunun müəllimin izahı, bəzi məqamların isə müsahibə ilə aparılması məqsədəuyğundur.

Müsahibədə aşağıdakı sualların müzakirəsi təşkil edilə bilər:

- *Məcburi elektromaqnit rəqsləri hansı şərt daxilində alınır?*
- *Dəyişən cərəyan sabit cərəyandan nə ilə fərqlənir?*
- *Dəyişən cərəyan generatorunun sadələşdirilmiş sxemi nədən ibarətdir?*
- *Dəyişən cərəyan generatoru hansı quruluş elementlərindən təşkil olunmuşdur?*
- *SES-də istifadə olunan hidrogenatorada yüksək gərginlikli dəyişən elektrik cərəyanı necə alınır?*
- *Dəyişən cərəyanı hansı fiziki kəmiyyətlər xarakterizə edir?*
- *Cərəyan şiddəti və gərginliyin təsiredici qiymətləri uyğun olaraq nəyə bərabərdir?*

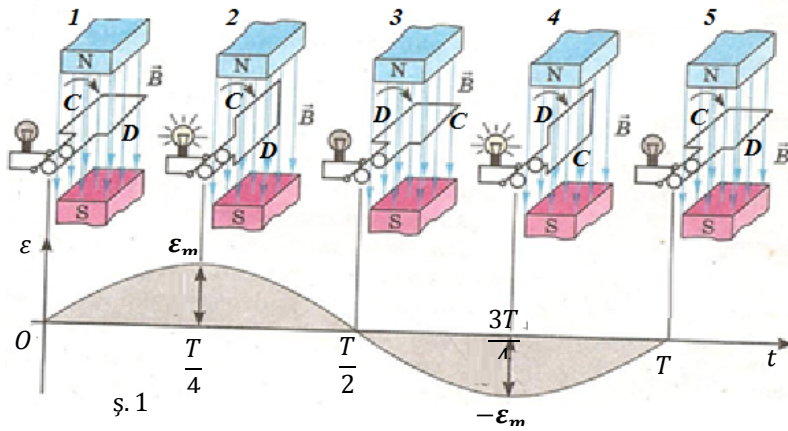
Dərsin “Tətbiqetmə” mərhələsində (**F bloku**) “Qapalı konturda dəyişən cərəyanın alınmasını izah edin” araşdırmasında (**F.1. bloku**) şagirdlər bir cins maqnit sahəsində fırlanan konturda dəyişən induksiya cərəyanının alınmasını ş.1-dəki sxemə əsasən izah edirlər.

İzah zamanı maqnit selinin, induksiya EHQ-nin, gərginliyin və cərəyan şiddətinin ani qiymətlərinin periodik qanunla dəyişmə qanunlarından istifadə edilir:

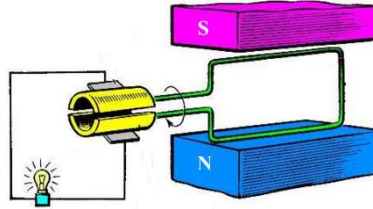
$$\Phi = BS \cos \omega t = \Phi_m \cos \omega t;$$

$$\varepsilon = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = [-\Phi(t)'] = [(-\Phi_m \cos \omega t)'] = \Phi_m \omega \sin \omega t = \varepsilon_m \sin \omega t;$$

$$u = U_m \sin \omega t; \quad i = I_m \sin(\omega t + \varphi_0).$$



Şagirdlər dərsin “Həyatla əlaqələndirin” hissəsində (F.2. bloku) verilən sabit cərəyan generatorunun sxemini dəyişən cərəyan generatorunun quruluşu ilə müqayisə edirlər.



Sabit cərəyan generatorunun iş prinsipi: maqnit sahəsində fırlanan qapalı çərçivədə yaranan elektrik cərəyanı fırçalar vasitəsilə alınaraq işlədiciyə (məsələn, lampaya) ötürülür. Kollektorun cərəyan keçirən hissələrinin yerini dəyişmə anında induksiya EQ sıfıra bərabər olur. Lakin o, işarəsini dəyişməyə macal tapmur, çünki artıq fırça elektrik cərəyanını naqilin digər tərəfinə birləşdirilmiş kollektorun cərəyan keçirən hissəsinə ötürmüşüdü. Bunun nəticəsində generatorun rotorunun çıxışlarından pulsasiya edən biristiqamətli cərəyan alınır. Pulsasiyanı hamarlamaq üçün generatorun rotoru çoxsaylı dolaqlardan hazırlanır.

“Özünüzü qiymətləndirin” hissəsində (F.3. bloku) verilən tapşırıqlar yerinə yetirilir və şagirdlər yeni dərsi necə mənimsədiklərini yoxlayırlar.

3. Verilən qrafikə görə:

a) gərginliyin rəqslərinin amplitud qiymətinin 50V olduğu görünür;

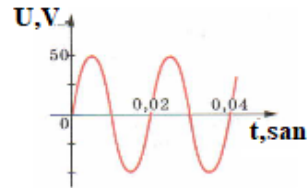
b) bu rəqslərin periodu 0,02 san, tezliyi isə:

$$\nu = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,02} = 50 \text{ Hz}$$

c) gərginliyin zamandan asılılıq tənliyi:

$$u = U_m \sin \omega t = U_m \sin 2\pi \nu t$$

Beləliklə:  $u = 50 \sin 100\pi t$  (V)



Dərsin “Nə öyrəndiniz” mərhələsində (**G bloku**) şagirdlər müəllimin rəhbərliyi altında ümumiləşdirmə aparır. Onlar “dəyişən cərəyan”ın sadələşdirilmiş anlayış xəritəsini qururlar.

**Elektron resurs:**

<https://www.youtube.com/watch?v=CVuPBFvA7VY>

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

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şərhetmə	Sönməyən elektromaqnit rəqslərinin alınma şərtini ciddi səhvlərə yol verməklə şərh edir.	Sönməyən elektromaqnit rəqslərinin alınma şərtini müəllimin köməyi ilə şərh edir.	Sönməyən elektromaqnit rəqslərinin alınma şərtini, əsasən, düzgün şərh edir.	Sönməyən elektromaqnit rəqslərinin alınma şərtini düzgün şərh edir.
Fərqləndirmə	Dəyişən cərəyanı sabit cərəyandan düzgün fərqləndirə bilmir.	Dəyişən cərəyanı sabit cərəyandan kiçik səhvlərə yol verməklə fərqləndirir.	Dəyişən cərəyanı sabit cərəyandan, əsasən, düzgün fərqləndirir.	Dəyişən cərəyanı sabit cərəyandan düzgün fərqləndirir.
Təsvir etmə	Dəyişən cərəyan generatorunun iş prinsipini ciddi səhvlərə yol verməklə təsvir edir.	Dəyişən cərəyan generatorunun iş prinsipini az səhvlərə yol verməklə təsvir edir.	Dəyişən cərəyan generatorunun iş prinsipini qismən düzgün təsvir edir.	Dəyişən cərəyan generatorunun iş prinsipini düzgün təsvir edir.
Məsələqurma və məsələhəll etmə	Dəyişən cərəyanı xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı əlaqəyə aid məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur, lakin həll edə bilmir.	Dəyişən cərəyanı xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı əlaqəyə aid məsələlər qurur və az səhvlərə yol verməklə həll edir.	Dəyişən cərəyanı xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı əlaqəyə aid məsələlər qurur və əsasən, düzgün həll edir.	Dəyişən cərəyanı xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı əlaqəyə aid məsələlər qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur. Ev tapşırığı olaraq “Cərəyanların müharibəsi” mövzusunda referat hazırlamaq tapşırılır.

**Dərs 28/ MƏSƏLƏ HƏLLİ**

Burada fəslin sonunda verilən məsələlərdən 3.1 ÷ 3.6 sayılı və ya bu tip məsələlər həll oluna bilər.

Dərs 29/Mövzu: 3.4. REZİSTOR, KONDENSATOR VƏ SARĞAC QOŞULMUŞ DƏYİŞƏN CƏRƏYAN DÖVRƏLƏRİ

<p><b>Alt STANDARTLAR</b></p>	<p>1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir. 1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p>
<p><b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rezistor, kondensator və sarğac qoşulmuş dəyişən cərəyan dövrələrini xarakteristikalarına görə fərqləndirir.</li> <li>• Rezistor, kondensator və sarğac qoşulmuş dəyişən cərəyan dövrələrini təcrübi olaraq tədqiq edir.</li> <li>• Rezistor, kondensator və sarğac qoşulmuş dəyişən cərəyan dövrələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı əlaqələrə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.</li> </ul>

*Dərsə şagirdlərin yazdıqları referatların yığılması ilə başlanılır. Müəllim ev tapşırığı olaraq “Cərəyanların müharibəsi” mövzusunda şagirdlərin evdə yazdıqları referatları toplayır və dərsdən asudə vaxtlarında onları yoxlayır, hər bir referat üzərində kiçik rəy yazır və qiymətləndirir. Sonrakı dərslərin birində referatlar şagirdlərə paylanır və qısa ümumiləşdirmə aparılır.*

Müəllim vaxta qənaət məqsədilə texniki imkanları olan siniflərdə “AktivInspire”, “Mimio”, “Power Point” proqramlarının birində şagirdlərə 8-ci sinifdə “Dövrə hissəsi üçün Om qanunu”, “müqavimət”, “rezistor” qanun və anlayışlarının fiziki mahiyyətinə dair qısa xatırlama materialını illüstrativ vasitələrlə nümayiş etdirə bilər. Xatırlama (**A bloku**) zamanı şagirdlərə 11-ci sinif fizika fənninin əvvəlinci dərslərində “cərəyanın gördüyü iş və güc” anlayışları da soruşula bilər.

Maraqoyatma mərhələsini dərsləkdə (**B bloku**) verilən material əsasında həyata keçirmək olar. Bu zaman verilən sualların müzakirəsi tədricən tədqiqat sualını formalaşdırır.

**Tədqiqat sualı:** *Dəyişən cərəyan dövrəsi yalnız rezistordan və ya yalnız kondensatordan, yaxud yalnız induktivli sarğacdən ibarət olarsa, bu dövrələrdəki dəyişən cərəyan hansı parametrlərinə görə bir-birindən fərqlənər?*

Şagirdlər 3 qrupa ayrılır. Hər qrupa dərsləyin **D blokunda** verilən materiallar əsasında üç fərqli mövzuda – “Rezistor qoşulmuş dəyişən cərəyan dövrəsi”, “Kondensator qoşulmuş dəyişən cərəyan dövrəsi” və “Sarğac qoşulmuş dəyişən cərəyan dövrəsi” mövzularında poster (texniki imkanları olan siniflərdə isə elektron) təqdimat hazırlamaq tapşırıla bilər.

**Tövsiyə 1.** *Mövzunun böyük həcmə malik olduğunu nəzərə alaraq bu mövzunun təlim nəticələri aşağı olan siniflərdə 2 dərsə tədris edilməsi məsləhət bilinir.*

**Tövsiyə 2.** *Vaxta qənaət məqsədilə dərsləkdə nəzərdə tutulan “Kondensator qoşulan hansı dövrədən cərəyan keçdi?” və “Sarğac qoşulan dövrənin tədqiqi” araşdırmalarını (**C bloku**) müəllimin nümayiş etdirməsi məqsədəuyğundur. Bu zaman o hər qrupdan bir şagirdi araşdırmaya cəlb edə bilər.*

*Qrupların təqdimatları müəllimin xüsusi vurğuladığı üç ümumiləşdirmə ilə yekunlaşdırılır:*

1. Yalnız rezistor qoşulan dəyişən cərəyan dövrəsində aktiv müqavimət, gərginlik və cərəyan şiddətinin amplitud qiymətləri dəyişən cərəyanın tezliyindən asılı deyildir.

2. Kondensator qoşulan dəyişən cərəyan dövrəsində cərəyan şiddətinin rəqsləri gərginliyin rəqslərini fazaca  $\frac{\pi}{2}$  qədər qabaqlayır.

Kondensator qoşulan dəyişən cərəyan dövrəsində cərəyan şiddətinin amplitud qiyməti və tutum müqaviməti dəyişən cərəyan mənbəyinin tezliyindən asılıdır.

Belə dövrdə orta güc sifira bərabərdir, çünki

$$\varphi_0 = \frac{\pi}{2} \text{ və } \cos \frac{\pi}{2} = 0 \Rightarrow \bar{P} = IU \cos \varphi_0 = 0.$$

Dəyişən cərəyan dövrəsi yalnız kondensatordan ibarətdirsə, bu dövrdə orta güc sifirdır və mənbədən alınan enerji daxili enerjiyə çevrilmir, kondensator ilə generator arasında enerji mübadiləsi olur.

3. İnduktiv sarğac qoşulan dəyişən cərəyan dövrəsində gərginliyin rəqsləri cərəyan şiddətinin rəqslərini fazaca  $\frac{\pi}{2}$  qədər qabaqlayır. Belə dövrdə orta güc sifira bərabərdir.

Dəyişən cərəyan dövrəsi yalnız sarğacdən ibarətdirsə, bu dövrdə də orta güc sifirdır və dəyişən cərəyan dövrəsində istilik miqdarı ayrılır. İnduktiv müqavimət yalnız dəyişən cərəyanın şiddətini məhdudlaşdırır.

Təbiiqetmə mərhələsində şagirdlər dərslərin **F blokunda** təqdim edilən məsələni (**F.1. bloku**) həll edirlər.

**Məsələ.** Rəqs tezliyi 50 Hs və gərginliyi 240 V olan dəyişən cərəyan dövrəsinə aktiv müqaviməti çox kiçik olan sarğac qoşulmuşdur. Bu sarğacın induktivliyinin 0,5 Hn olduğunu bilərək, təyin edin ( $\pi = 3$ ;  $\sqrt{2} = 1,4$ ): a) sarğacın induktiv müqavimətini; b) sarğac dövrəsindən keçən dəyişən cərəyanın təsiredici qiymətini; c) cərəyan şiddətinin amplitud qiymətini.

Verilir	Həlli	Hesablanması
$v = 50 \text{ Hs},$ $U = 240 \text{ V},$ $L = 0,5 \text{ Hn},$ $\pi = 3; \sqrt{2} = 1,4.$ a) $X_L - ?$ b) $I - ?$ c) $I_m - ?$	a) $X_L = \omega L = 2\pi v \cdot L$ b) $I_m = \frac{U_m}{X_L} \Rightarrow I = \frac{U}{2\pi v L}$ c) $I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} \Rightarrow I_m = \sqrt{2} \cdot I.$	a) $X_L = 2 \cdot 3 \cdot 50 \cdot 0,5 = 150 \text{ Om}$ b) $I = \frac{240}{150} = 1,6 \text{ A}$ c) $I_m = 1,4 \cdot 1,6 = 2,24 \text{ A}.$

“Həyatla əlaqələndirin” hissəsində verilən praktik məzmunlu tapşırıq (**F.2. bloku**) şagirdlərin böyük marağına səbəb ola bilər. Onlar dərslərin qazanılan nəzəri biliklərə əsasən müəyyən edirlər ki, *LED lampası sabit cərəyan mənbəyinə birbaşa qoşularsa, o işləməz, çünki lampanın elektrik sxemindəki kondensator sabit cərəyanı buraxmur.*

Daha sonra “Özünüzi qiymətləndirin” mərhələsi reallaşdırılır (**F.3. bloku**). Tapşırıqın cavabları belə alınmalıdır:

*Nö2. 100 dəfə artar; Nö3. 100 dəfə azalar; Nö4. Dəyişməz.*

Sonuncu mərhələdə (**G bloku**) şagirdlərə iş vərəqində “Rezistor, kondensator və sarğac qoşulmuş dəyişən cərəyan dövrələri” mövzusunun anlayış xəritəsini qurmaq tapşırıla bilər.

**Təvsiyə 3.** *İşin başa çatdırılması ev tapşırığı kimi də verilə bilər.*

**Elektron resurslar:**

1. <http://www.tehsilproblemleri.com/?p=10957>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=iQsXjT1t2Lg>
3. <http://www.slideserve.com/shakti/m-vzu-aktiv-m-qav-m-tl-d-y-n-c-r-yan-d-vr-l-r>

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

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Fərqləndirmə	Rezistor, kondensator və sarğac qoşulmuş dəyişən cərəyan dövrələrini xarakteristikalarına görə fərqləndirə bilmir.	Rezistor, kondensator və sarğac qoşulmuş dəyişən cərəyan dövrələrini xarakteristikalarına görə az səhvlərə yol verməklə fərqləndirir.	Rezistor, kondensator və sarğac qoşulmuş dəyişən cərəyan dövrələrini xarakteristikalarına görə, əsasən, düzgün fərqləndirir.	Rezistor, kondensator və sarğac qoşulmuş dəyişən cərəyan dövrələrini xarakteristikalarına görə düzgün fərqləndirir.
Tədqiq etmə	Rezistor, kondensator və sarğac qoşulmuş dəyişən cərəyan dövrələrini yalnız müəllimin köməyi ilə təcrübi olaraq tədqiq edir.	Rezistor, kondensator və sarğac qoşulmuş dəyişən cərəyan dövrələrini az səhvlərə yol verməklə təcrübi olaraq tədqiq edir.	Rezistor, kondensator və sarğac qoşulmuş dəyişən cərəyan dövrələrini təcrübi olaraq, əsasən, sərbəst tədqiq edir.	Rezistor, kondensator və sarğac qoşulmuş dəyişən cərəyan dövrələrini təcrübi olaraq tam sərbəst tədqiq edir.
Məsələqurma və məsələhəll etmə	Rezistor, kondensator və sarğac qoşulmuş dəyişən cərəyan dövrələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı əlaqələrə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur, lakin həll edə bilmir.	Rezistor, kondensator və sarğac qoşulmuş dəyişən cərəyan dövrələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı əlaqələrə aid müxtəlif xarakterli məsələləri sərbəst qurur, lakin müəllimin köməyi ilə həll edir.	Rezistor, kondensator və sarğac qoşulmuş dəyişən cərəyan dövrələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı əlaqələrə aid müxtəlif xarakterli məsələləri sərbəst qurur və əsasən, düzgün həll edir.	Rezistor, kondensator və sarğac qoşulmuş dəyişən cərəyan dövrələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı əlaqələrə aid müxtəlif xarakterli məsələləri sərbəst qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.



Dərs 30 /Mövzu: 3.5. AKTİV, İNDUKTİV VƏ TUTUM MÜQAVİMƏTLƏRİNİN  
ARDICIL BİRLƏŞDİRİLDİYİ DƏYİŞƏN CƏRƏYAN DÖVRƏSİ ÜÇÜN  
OM QANUNU

<b>Alt STANDARTLAR</b>	1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir. 1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktiv, induktiv və tutum müqavimətlərinin ardıcıl birləşdirildiyi dəyişən cərəyan dövrəsi üçün Om qanununun yoxlanmasına aid təcrübə aparır.</li> <li>• Dəyişən cərəyan dövrəsinin tam müqavimətinin fiziki mahiyyətini izah edir.</li> <li>• Aktiv, induktiv və tutum müqavimətlərin ardıcıl birləşdirildiyi dəyişən cərəyan dövrəsi üçün Om qanununa aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.</li> </ul>

Şagirdlər xatırlama blokunda (**A bloku**) verilən material əsasında 10-cu sinifdə məcburi rəqslər və rezonans hadisəsinə, habelə keçən dərslərdə tam dövrə üçün Om qanununa aid qazanılan bilik və bacarıqlarını yada salırlar. Fikrin tamamlanması dərsin maraqlı mərhələsində (**B bloku**) həyata keçirilir və dərslərdə verilən sualların müzakirəsi ilə davam etdirilir. Şagirdlərin fərziyyələri tədricən tədqiqat sualının formalaşdırılmasına yönəldilir.

**Tədqiqat sualı:** *Dəyişən cərəyan dövrəsi ardıcıl birləşdirilən rezistor, induktiv və tutum müqavimətləri sistemindən ibarət olarsa, bu dövrədə cərəyan şiddətinin amplitud qiymətinin kəskin artmasına hansı şəraitdə nail olunar?*

Bu mərhələdə dərslərin **C blokunda** verilən “Dəyişən cərəyan dövrəsində Om qanunu ödənildimi?” araşdırması icra olunur. Şagirdlər araşdırmanın təlimatına uyğun olaraq əvvəlcə ardıcıl birləşdirilən rezistor, induktiv və tutum müqavimətləri sistemindən ibarət dəyişən cərəyan dövrəsinin sxemini çəkir, sonra isə həmin sxemə əsasən elektrik dövrəsini yığırlar. Dövrə müəllim tərəfindən yoxlanılır və onun nəzarəti altında işə başlanılır.

**Təvsiyə 1.** *Təchizatı zəif olan siniflərdə təcrübə müəllimin nümayişi ilə icra oluna bilər. Bu halda hər qrupdan bir şagird nümayiş masasına dəvət olunur. Onlar təcrübənin icrasında müəllimə kömək göstərir, lövhədə uyğun cədvəl qurur, ölçmələrdən alınan nəticələri cədvəldə qeyd edirlər.*

**Təvsiyə 2.** *Vaxta qənaət etmək məqsədilə məlumat mübadiləsi və müzakirəsini (D bloku) müəllim aşağıdakı suallar əsasında müsahibə metodu ilə apara bilər:*

- *Dəyişən cərəyan dövrəsi EHQ-si harmonik  $\varepsilon = \varepsilon_m \sin \omega t$  qanunu ilə dəyişən cərəyan mənbəyinə qoşularsa, bu dövrədən keçən cərəyan şiddəti hansı qanunla dəyişər?*
- *Om qanununa görə dəyişən cərəyan şiddətinin və EHQ-nin (və ya dəyişən cərəyan dövrəsinin uclarındakı ümumi gərginliyin) amplitud qiymətləri bir-biri ilə hansı şəkildə əlaqəlidir? Bu əlaqəni necə yazmaq olar?*

• Om qanununa əsasən, dəyişən cərəyan dövrəsinin tam müqaviməti nəyə bərabərdir?

Cərəyan şiddəti ilə gərginlik arasındakı faza fərqi nələrə almaqla dəyişən cərəyan dövrəsinin hissələrindəki gərginliklər vektor diaqramı şəklində təsvir edilir və diaqram lövhədə çəkilir.

• Diaqrama əsasən gərginliyin maksimal qiyməti nəyə bərabərdir?

•  $U_m$  – un ifadəsində dəyişən cərəyan dövrəsinə ardıcıl birləşdirilmiş aktiv, tutum və induktiv müqavimətləri olan hissələr üçün Om qanunundan istifadə edilərsə, gərginliyi müəyyən etmək üçün hansı ifadəni almaq olar?

• Dəyişən cərəyan dövrəsi üçün Om qanunu necə ifadə olunur?

• Reaktiv müqavimət nədir və o, aktiv müqavimətdən nə ilə fərqlənir?

• Əgər dəyişən cərəyan dövrəsində aktiv müqavimət olmazsa, nə baş verər?

Şagirdlər **F blokunda** verilmiş kəmiyyət xarakterli şəkil-sxem məsələsini (**F.1. bloku**) dərs boyunca qazınan biliklər əsasında çətinlik çəkmədən həll edirlər.

<b>Məsələ.</b> Dəyişən cərəyan dövrəsindəki elementlərin xarakteristikalarına görə təyin edin: a) $X_L$ və $X_C$ müqavimətlərini; b) dövrənin tam müqavimətini; c) dəyişən cərəyan şiddətinin amplitud və təsiredici qiymətlərini; d) dövrənin güc əmsalını.	
Verilir: $R = 1k\Omega$ $C = 100\mu F = 10^{-4}F$ $L = 5 Hn$ $u = 17\sin 314t$ a) $X_L$ ; $X_C$ – ? b) $Z$ – ? c) $I$ ; $I_m$ – ? d) $\cos\varphi_0$ – ?	Həlli və hesablanması a) $X_L = \omega L = 314 \cdot 5 = 1570 \Omega$ ; $X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{314 \cdot 10^{-4}} \approx 31,85 \Omega$ ; b) $Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2} =$ $= \sqrt{10^6 + (1570 - 31,85)^2} \approx 1834,6 \Omega$ ; c) $I_m = \frac{U_m}{Z} = \frac{17}{1834,6} = 9mA$ ; $I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = \frac{9}{1,41} mA = 6,38 mA$ ; d) $\cos\varphi_0 = \frac{R}{Z} = \frac{1000}{1834,6} = 0,545$ .

Şagirdlər “Həyatla əlaqələndirin” mərhələsində (**F.2. bloku**) verilən sualı belə cavablandırırlar:

• Elektriklər dəyişən cərəyan dövrəsində cərəyan şiddəti ilə gərginlik rəqsləri arasındakı faza sürüşməsinə niyə artırırlar?

**Cavab:** Dəyişən cərəyan dövrəsinin gücü güc əmsalından da ( $\cos\varphi_0$ ), yəni cərəyan şiddəti ilə gərginlik rəqsləri arasındakı faza sürüşməsindən də asılıdır. Odur ki dövrənin gücünün artırılma yollarından biri güc əmsalını artırmaqdır.

Şagirdlər dərsin sonrakı mərhələsində verilən tapşırıq əsasında (**F.3. bloku**) özlərinin mənimsəmə dərəcəsini müəyyən edirlər. Burada 4Nə-li tapşırıqın cavabı belədir: a)  $1,8 \cdot 10^3 \Omega$ ; b)  $\nu_0 = 712 Hz$ .

“Nə öyrəndiniz” mərhələsində dərslikdə verilən tapşırıqə (**G bloku**) əsasən “Dəyişən cərəyan dövrəsi üçün Om qanunu” mövzusunda esse yazılır.

**Elektron resurslar:**

- <https://www.youtube.com/watch?v=mgHqxoZgDb4>
- <http://www.aktubes.com/watch/ZkDelMrtFWk>

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

<b>M-lar</b>	<b>I səviyyə</b>	<b>II səviyyə</b>	<b>III səviyyə</b>	<b>IV səviyyə</b>
<b>Təcrübəaparmaq</b>	Aktiv, induktiv və tutum müqavimətlərinin ardıcıl birləşdirildiyi dəyişən cərəyan dövrəsi üçün Om qanununun yoxlanmasına aid təcrübəni ciddi səhvlərə yol verməklə aparır.	Aktiv, induktiv və tutum müqavimətlərinin ardıcıl birləşdirildiyi dəyişən cərəyan dövrəsi üçün Om qanununun yoxlanmasına aid təcrübəni kiçik səhvlərə yol verməklə aparır.	Aktiv, induktiv və tutum müqavimətlərinin ardıcıl birləşdirildiyi dəyişən cərəyan dövrəsi üçün Om qanununun yoxlanmasına aid təcrübəni, əsasən, düzgün aparır.	Aktiv, induktiv və tutum müqavimətlərinin ardıcıl birləşdirildiyi dəyişən cərəyan dövrəsi üçün Om qanununun yoxlanmasına aid təcrübəni düzgün aparır.
<b>İzahetmə</b>	Dəyişən cərəyan dövrəsinin tam müqavimətinin fiziki mahiyyətini izah edə bilmir.	Dəyişən cərəyan dövrəsinin tam müqavimətinin fiziki mahiyyətini müəllimin köməyi ilə izah edir.	Dəyişən cərəyan dövrəsinin tam müqavimətinin fiziki mahiyyətini qismən düzgün izah edir.	Dəyişən cərəyan dövrəsinin tam müqavimətinin fiziki mahiyyətini düzgün izah edir.
<b>Məsələqurma və məsələhəllətmə</b>	Aktiv, induktiv və tutum müqavimətlərinin ardıcıl birləşdirildiyi dəyişən cərəyan dövrəsi üçün Om qanununa aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur, lakin həll edə bilmir.	Aktiv, induktiv və tutum müqavimətlərinin ardıcıl birləşdirildiyi dəyişən cərəyan dövrəsi üçün Om qanununa aid müxtəlif xarakterli məsələləri qurur və müəllimin köməyi ilə həll edir.	Aktiv, induktiv və tutum müqavimətlərinin ardıcıl birləşdirildiyi dəyişən cərəyan dövrəsi üçün Om qanununa aid müxtəlif xarakterli məsələləri qurur və əsasən, düzgün həll edir.	Aktiv, induktiv və tutum müqavimətlərinin ardıcıl birləşdirildiyi dəyişən cərəyan dövrəsi üçün Om qanununa aid müxtəlif xarakterli məsələləri qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 31/Mövzu: 3.6. ELEKTRİK ENERJİSİNİN ÖTÜRÜLMƏSİ.  
TRANSFORMATOR

<p><b>Alt STANDARTLAR</b></p>	<p>1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir. 1.1.4. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir. 3.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinə dair qanun və qanunauyğunluqları təcrübələrlə yoxlayır, nəticələrini təqdim edir. 3.2.2. Müasir texnikanın inkişafında fizika elminin roluna dair tədqiqatlar aparır və referatlar hazırlayır.</p>
<p><b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrik enerjisinin böyük məsafələrə ötürülmə üsulunun fiziki əsasını şərh edir.</li> <li>• Dəyişən cərəyanın gücünü və tezliyini sabit saxlamaqla onun gərginliyini azaldıb-artıra bilən elektromaqnit qurğusunun – transformatorun quruluş və iş prinsipini təsvir edir.</li> <li>• Elektrik enerjisinin ötürülməsi və transformatorların tətbiqlərinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir</li> </ul>

Mövzuya **A blokunda** verilən material əsasında 8-ci sinifdə keçilənlərin yada salınması ilə başlanılır. Belə ki, şagirdlər tərpənməz cərəyanlı naqildə ayrılan Coul-Lens istiliyinin nədən asılı olduğunu və sabit cərəyan dövrələri üçün enerjinin saxlanması qanununu bir daha təkrarlayırlar.

Maraqoyatma mərhələsi **B blokundakı** mətn və suallarla həyata keçirilə bilər.

Sualların müzakirəsi nəticəsində tədricən tədqiqat sualları formalaşdırılır.

**Tədqiqat sualları:** *Niyə elektrik enerjisi böyük məsafələrə yüksək gərginlik altında ötürülür? Bu gərginliyin ədədi qiyməti istehlakçıların tələbatına hansı qurğu vasitəsilə uyğunlaşdırılır? Bu qurğunun quruluş və iş prinsipi nəyə əsaslanır?*

Şagirdlər qruplaşdırılır və dərslərdə verilən mətn “Fəal oxu” metodu ilə oxunur, poster təqdimat hazırlanır (texniki imkanları olan siniflərdə elektron təqdimat hazırlana bilər). Şagirdlər müəllimin qabaqcadan hazırladığı didaktik vərəqlərdəki suallar əsasında dərslərdən (və ya elektron resurslardan) məlumat toplayır, təqdimat hazırlayır və onu təqdim etməklə məlumat mübadiləsi aparırlar.

Didaktik vərəqlərdəki suallar aşağıdakı müddəaları əhatə edə bilər:

- *Elektrik enerjisinin tərpənməz naqillərlə ötürülməsində qarşıya çıxan başlıca problem nədir?*

- *Elektrik stansiyalarında istehsal olunan dəyişən cərəyan gərginliyinin qiyməti onu böyük məsafələrə ötürməyə imkan verirmi?*

- *Elektrik enerjisinin ötürülməsi və qəbulu proseslərində yaranan problemləri hansı vasitə ilə aradan qaldırmaq olar?*

- *Transformator nədir, o hansı məqsədlər üçün istifadə olunur?*

- *Alçaldıcı və yüksəldici transformatorlar bir-birindən nə ilə fərqlənir?*

Müəllim vaxta qənaət etmək məqsədilə texniki imkanları olan siniflərdə “Aktiv-Inspire”, “Mimio”, “Power Point” proqramlarının birində transformatorun quruluş sxemini nümayiş etdirə bilər.

Təqdimatların müzakirəsi prosesində müəllim dərinləşdirmə mərhələsini həyata keçirə bilər. O, transformatorun FİƏ-si və transformasiya əmsalinin fiziki mahiyyəti haqqında qısa məlumat verə bilər (**E bloku**).

Tətbiqetmə mərhələsində (**F bloku**) şagirdlər təqdim edilən “Hansı transformatorun işini yoxladınız?” araşdırmasını (**F.1. bloku**) yerinə yetirirlər. Onlar təcrübədən müəyyən edirlər ki:

- *Elektrik qaynağının modelində yüksəldici transformatorun (alçaldıcı, yoxsa yüksəldici) işini müşahidə etdilər.*
- *Lampalı sarğacla isə alçaldıcı transformatorun işini yoxladılar.*

Mövzunun “Həyatla əlaqələndirin” hissəsində (**F.2. bloku**) şagirdlər elektron resursundan, yaxud müəllimin qısa izahatından sonra verilən sualları məntiqi təfəkkür əsasında izah edirlər:

- Niyə transformatorların içlikləri çoxlu sayda nazik polad lövhələrdən ibarət olur?

**Cavab.** *Transformatorun polad içliyində yaranan burulğanlı elektrik cərəyanları Coul-Lens istiliyi ayırmaqla böyük enerji itkisinə şərait yaradır. Bunun qarşısını almaq üçün transformator içliyi bir-birindən xüsusi izolyasiya təbəqəsi ilə ayrılmış çoxlu sayda nazik polad lövhələrdən hazırlanır.*

- Güclü transformatorların içlik və sarğacları niyə içərisi transformator yağı və ya su doldurulmuş çən yaxud radiatorlarla əhatə olunur?

**Cavab.** *Güclü transformatorlar böyük yük altında işləyərkən onun polad içliyindən külli miqdarda istilik ayrılması baş verir. Nəticədə transformator yüksək dərəcəyə qədər qızır və dolaqların yanma təhlükəsi yaranır. Bu təhlükənin qarşısını almaq məqsədilə güclü transformatorların içlik və sarğacları içərisi transformator yağı və ya su doldurulmuş radiatorlarla soyudulur.*

Dərsin “Özünüzü qiymətləndirin” mərhələsində (**F.3. bloku**) şagirdlər dərs boyu qazandıqları biliklərə əsasən təqdim olunan sxemdə transformatorun növünü müəyyənləşdirir, habelə digər keyfiyyət və kəmiyyət xarakterli tapşırıqları çətinlik çəkmədən yerinə yetirirlər.

Mövzunun “Nə öyrəndiniz” hissəsində (**G bloku**) şagirdlər “Elektrik enerjisinin ötürülməsi. Transformator” mövzusunda esse yazırlar.

**Refleksiya.** Verilmiş meyarlar əsasında öz fəaliyyətinizi təhlil edin:

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

**Elektron resurslar:**

1. <https://www.youtube.com/watch?v=e74Z31x-PB4>
2. [http://agstafaliseyi.ucoz.ru/news/elektri\\_k\\_stansi\\_yalarinda\\_elektri\\_k\\_enerji\\_si\\_ni\\_n\\_i\\_stehsal\\_texnologiyasi/2011-04-13-118](http://agstafaliseyi.ucoz.ru/news/elektri_k_stansi_yalarinda_elektri_k_enerji_si_ni_n_i_stehsal_texnologiyasi/2011-04-13-118)
3. <https://www.kontrolkalemi.com/forum/konu/transformat%C3%B6rlerin-yap-%C4%B1s%C4%B1.4393/>

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

<b>M-lar</b>	<b>I səviyyə</b>	<b>II səviyyə</b>	<b>III səviyyə</b>	<b>IV səviyyə</b>
<b>Şərhetmə</b>	Elektrik enerjisinin böyük məsafələrə ötürülmə üsulunun fiziki əsasını ciddi səhvlərə yol verməklə şərh edir.	Elektrik enerjisinin böyük məsafələrə ötürülmə üsulunun fiziki əsasını az səhvlərə yol verməklə şərh edir.	Elektrik enerjisinin böyük məsafələrə ötürülmə üsulunun fiziki əsasını, əsasən, düzgün şərh edir.	Elektrik enerjisinin böyük məsafələrə ötürülmə üsulunun fiziki əsasını düzgün şərh edir.
<b>Təsvir etmə</b>	Dəyişən cərəyanın gücünü və tezliyini sabit saxlamaqla onun gərginliyini azaldıb-artıra bilən elektromaqnit qurğusunun – transformatorun quruluş və iş prinsipini səhv təsvir edir.	Dəyişən cərəyanın gücünü və tezliyini sabit saxlamaqla onun gərginliyini azaldıb-artıra bilən elektromaqnit qurğusunun – transformatorun quruluş və iş prinsipini kiçik səhvlərə yol verməklə təsvir edir.	Dəyişən cərəyanın gücünü və tezliyini sabit saxlamaqla onun gərginliyini azaldıb-artıra bilən elektromaqnit qurğusunun – transformatorun quruluş və iş prinsipini qismən düzgün təsvir edir.	Dəyişən cərəyanın gücünü və tezliyini sabit saxlamaqla onun gərginliyini azaldıb-artıra bilən elektromaqnit qurğusunun – transformatorun quruluş və iş prinsipini düzgün təsvir edir.
<b>Məsələqurma və məsələhəll etmə</b>	Elektrik enerjisinin ötürülməsi və transformatorların tətbiqlərinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və həll edə bilmir.	Elektrik enerjisinin ötürülməsi və transformatorların tətbiqlərinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və müəllimin köməyi ilə həll edir.	Elektrik enerjisinin ötürülməsi və transformatorların tətbiqlərinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri, əsasən, düzgün qurur və həll edir.	Elektrik enerjisinin ötürülməsi və transformatorların tətbiqlərinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və düzgün həll edir.

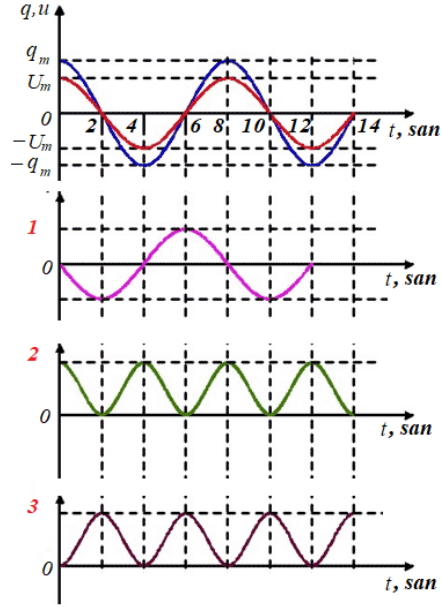
Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

### Dərs 32/ MƏSƏLƏ HƏLLİ

Burada fəslin sonunda verilən məsələlərdən **3.7 ÷ 3.11** sayılı və ya bu tip məsələlər həll oluna bilər.

**Dərs 33 / KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏYƏ AİD  
TAPŞIRIQ NÜMUNƏLƏRİ**

1. Şəkildə elektrik rəqs konturunda elektrik yükünün və gərginliyin harmonik qanunla dəyişmə qrafiki təsvir edilmişdir.



a) Elektrik yükünün və gərginliyin ani qiymətinin dəyişmə qanunu necə ifadə olmur?

- A)  $q = q_m \sin \omega t$ ;  $u = U_m \sin \omega t$   
 B)  $q = q_m \sin \omega t$ ;  $u = U_m \cos \omega t$   
 C)  $q = -q_m \cos \omega t$ ;  $u = -U_m \cos \omega t$   
 D)  $q = q_m \cos \omega t$ ;  $u = U_m \cos \omega t$   
 E)  $q = q_m \cos \omega t$ ;  $u = U_m \sin \omega t$

b) Elektrik yükünün və gərginliyin ani qiymətinin harmonik qanunla dəyişmə qrafikinə əsasən 1, 2 və 3 qrafiklərinin hansı fiziki kəmiyyətlərin harmonik qanunla dəyişmə qrafikləri olduğunu təyin edin.

c) 1, 2 və 3 qrafikləri ilə verilən kəmiyyətlərin harmonik dəyişmə qanunları necə ifadə olmur?

d) Elektrik yükünün və gərginliyin rəqs periodu nəyə bərabərdir?

- A) 14 san B) 8 san C) 4 san D) 10 san E) 12 san

2. Dəyişən cərəyan dövrəsində cərəyan şiddəti zamana görə  $i = \sin \pi t$  (A) qanunu ilə dəyişir.

a) Bu rəqsin dövrü tezliyini və cərəyan şiddətinin amplitud qiymətini təyin edin.

- A)  $\omega = 2\pi$ ;  $I_m = 1A$  B)  $\omega = \pi$ ;  $I_m = 1A$  C)  $\omega = \pi$ ;  $I_m = 0A$   
 D)  $\omega = 2\pi$ ;  $I_m = 0A$  E)  $\omega = 0,5\pi$ ;  $I_m = 0,5A$

b) Verilən rəqsin periodunu təyin edin.

- A) 5 san B) 4 san C) 0,5san D) 1 san E) 2 san

c) Verilən rəqsi prosesin qrafikini qurun.

d) Verilən rəqsi prosesdə zamanın rəqs periodunun  $\frac{1}{2}T$  anına uyğun qiyməti üçün cərəyan şiddətinin qiymətini təyin edin.

3. Dəyişən cərəyan dövrəsi ardıcıl birləşdirilmiş müqaviməti 100 Om olan rezistordan, tutumu 6mkF olan kondensatordan və 20Hn induktivlikli sarğacdən ibarətdir. Dövrə gərginliyi 220V, tezliyi isə 50Hz olan cərəyan mənbəyinə qoşulmuşdur.

a) Dövrənin tutum və induktiv müqaviməti nə qədərdir ( $\pi = 3$ )?

- A)  $X_C = 1800 \text{ Om}$ ;  $X_L = 555,6 \text{ Om}$  B)  $X_C = 6000 \text{ Om}$ ;  $X_L = 555,6 \text{ Om}$   
 C)  $X_C = 1800 \text{ Om}$ ;  $X_L = 6000 \text{ Om}$  D)  $X_C = 555,6 \text{ Om}$ ;  $X_L = 1800 \text{ Om}$   
 E)  $X_C = 555,6 \text{ Om}$ ;  $X_L = 6000 \text{ Om}$

b) Dövrənin tam müqaviməti nəyə bərabərdir?

- A)  $Z \approx 10941 \text{ Om}$  B)  $Z \approx 10,941 \text{ Om}$  C)  $Z \approx 1094,1 \text{ Om}$   
 D)  $Z \approx 1,0941 \text{ Om}$  E)  $Z \approx 109,41 \text{ Om}$

c) Dövrədən keçən cərəyan şiddəti nəyə bərabərdir?

d) Əgər elektrik enerjisinin dəyəri  $0,07 \frac{AZN}{kVt \cdot saat}$ -dirsə, bu dövrəni 24 saat işlək vəziyyətdə saxlamaq üçün nə qədər ödəniş etmək lazımdır?

4. İdeal rəqs konturundakı kondensatorun tutumu  $C = 1 \text{ mkF}$ , sarğacın induktivliyi  $L = 0,04 \text{ Hn}$ , gərginliyin rəqslərinin amplitud qiyməti  $U_m = 100 \text{ V}$ -dur. Verilən zaman anında kondensatorda gərginlik  $u = 80 \text{ V}$ -dur. Təyin edin:

a) cərəyan şiddətinin rəqslərinin amplitud qiymətini.

b) konturdakı rəqslərin tam enerjisini.

A)  $5 \cdot 10^{-3} \text{ C}$  B)  $3,2 \cdot 10^{-3} \text{ C}$  C)  $1,8 \cdot 10^{-3} \text{ C}$  D)  $0,5 \cdot 10^{-3} \text{ C}$  E)  $4 \cdot 10^{-3} \text{ C}$

c) elektrik və maqnit sahəsinin enerjisini.

A)  $W_e = 1,8 \cdot 10^{-3} \text{ C}$ ;  $W_m = 3,2 \cdot 10^{-3} \text{ C}$  B)  $W_e = 5 \cdot 10^{-3} \text{ C}$ ;  $W_m = 10^{-3} \text{ C}$

C)  $W_e = 3,2 \cdot 10^{-3} \text{ C}$ ;  $W_m = 1,8 \cdot 10^{-3} \text{ C}$  D)  $W_e = 10^{-3} \text{ C}$ ;  $W_m = 5 \cdot 10^{-3} \text{ C}$

E)  $W_e = 5 \cdot 10^{-3} \text{ C}$ ;  $W_m = 5 \cdot 10^{-3} \text{ C}$

d) cərəyan şiddətinin ani qiymətini.

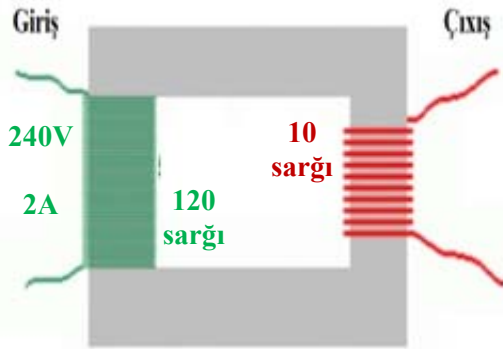
5. Şəkildə təsvir edilən transformatorun xarakteristikalarına görə təyin edin:

a) transformatorun çıxışında nə qədər gərginlik alındığını;

A) 24 V B) 20 V C) 5 V  
D) 500 V E) 200 V

b) transformatorun iş prinsipinin nəyə əsaslandığını;

A) elektrostatik induksiya hadisəsinə  
B) Coul-Lens qanununa  
C) elektromaqnit induksiya hadisəsinə  
D) Amper və Lorens qüvvələrinə  
E) Om qanununa



c) transformatorun çıxışında alınan cərəyan şiddətinin qiymətini;

d) transformatorun FIƏ-ni.



## Cavablar

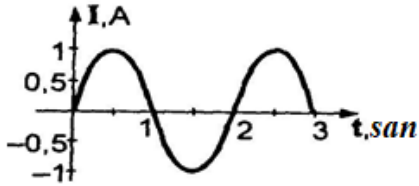
1. a) D. b) 1 – cərəyan şiddətinin ani qiymətinin; 2 – elektrik sahəsinin enerjisinin; 3 – maqnit sahəsinin enerjisinin ani qiymətlərinin harmonik qanunla dəyişmə qrafikləridir

c) 1 qrafiki:  $i = -I_m \sin \omega t$ ; 2 qrafiki:  $W_e = \frac{cU_m^2}{2} \cos^2 \omega t$ ;

3 qrafiki:  $W_m = \frac{LI_m^2}{2} \sin^2 \omega t$  d) B.

2. a) B. b) E

c)



d)  $t = \frac{1}{2}T = \frac{1}{2} \cdot 2 \text{ san} = 1 \text{ san}$ . Bu zaman anında  $i = 0$  dir.

3. a) E. b) E. c)  $\approx 2A$  d)  $P = \frac{IU}{2} = \frac{2 \cdot 220}{2} Vt = 220Vt$ ;

$W(24 \text{ saat}) = Pt = 220Vt \cdot 24 \cdot 3600 \text{ san} = 19008kC$ ;

$1kVt \cdot \text{saat} = 3600kC$  olduğundan, verilən dəyişən cərəyan dövrəsinin 24 saat müddətində sərf etdiyi elektrik enerjisi:

$$W = \frac{19008 \cdot 1kVt \cdot \text{saat}}{3600 \text{ san}} = 5,28kVt \cdot \text{saat}$$

olur. Beləliklə, bu dövrənin 24 saat fasiləsiz işlətdiyi elektrik enerjisi üçün ödəniş:

$$\ddot{O} (24 \text{ saat}) = 0,07 \frac{AZN}{kVt \cdot \text{saat}} \cdot 5,28kVt \cdot \text{saat} = 0,3696AZN.$$

4. a)  $\frac{LI_m^2}{2} = \frac{cU_m^2}{2} \Rightarrow I_m = U_m \cdot \sqrt{\frac{c}{L}} = 0,5A$ .

b) A. c) C.

d)  $W_m = \frac{Li^2}{2} \Rightarrow i = \sqrt{\frac{2W_m}{L}} = 0,3A$ .

5. a) B. b) C. c) 24 A. d) 100%

## Dərs 34/ BÖYÜK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ

## Dərs 35 /Mövzu: 3.7. ELEKTROMAQNİT DALĞALARI

<b>Alt STANDARTLAR</b>	<p>1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir.</p> <p>1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə (elektromaqnit, güclü və zəif) qarşılıqlı təsirin xüsusiyyətlərini şərh edir.</p>
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromaqnit rəqslərinin yayılmasını – elektromaqnit dalğalarının yaranmasını izah edir.</li> <li>• Elektromaqnit dalğasının xassələrini təsnif edir.</li> <li>• Açıq rəqs konturunda elektromaqnit dalğalarının şüalanmasını təsvir edir.</li> <li>• Elektromaqnit dalğalarının yayılması və onun xassələrinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.</li> </ul>

Şagirdlər dərsləyin **A blokunda** verilən materiallar əsasında mexaniki dalğalara aid 7 və 10-cu siniflərdə qazanılan bilikləri yada salırlar.

Maraqoyatma mərhələsini dərsləyin **B blokunda** verilən “açıq rəqs konturu”na aid məlumat və uyğun sualla həyata keçirmək olar. Şagirdlərin fərziyyələri dinlənilir, onlardan maraq doğuran və təkrarlanmayanları lövhədə yazılır. Tədrisən tədqiqat sualları formalaşdırılır.

**Tədqiqat sualları:** *Elektromaqnit rəqslərinin yayılmasına, yəni elektromaqnit dalğalarının yaranmasına necə nail oluna bilər? Elektromaqnit dalğaları mexaniki dalğalardan hansı xassələrinə görə fərqlənir, hansı xassələri isə hər iki dalğa üçün ümumi xarakter kəsb edir?*

Şagirdlər qruplaşdırılır və onlar dərsləyin **C blokunda** verilən “Dövrədə elektrik cərəyanı yaradan nədir?” araşdırmasını icra edirlər. Təcrübə prosesində aşkar olunur:

a) dəyişən cərəyan mənbəyinə qoşulan vibratorun şüalandırdığı elektromaqnit rəqsləri, ondan 1,5 m məsafədə yerləşdirilən rezonator qəbul edir. Bu, rezonatorun birləşdirildiyi rəqəmsal voltmetrin göstəricisinə əsasən müəyyən edilir;

b) vibrator və rezonatorlar arasındakı məsafəni dəyişmədən onların rüporları yuxarı qaldırılsa, rezonator dövrəsində cərəyan kəsilir. Deməli, vibratorun şüalandırdığı elektromaqnit rəqsləri rezonatora çatmır.

**Tövsiyə 1.** *Əgər fizika kabinetində tələb olunan cihaz dəsti yoxdursa, “Fizika multimedia” elektron dərs vəsaitinin 3-cü diskindən uyğun videofraqmenti nümayiş etdirmək olar.*

Şagirdlər qruplaşdırılır və onlar dərsləkdə verilən (**D bloku**) nəzəri materialı oxuyur, müzakirə aparır və poster təqdimat hazırlayırlar.

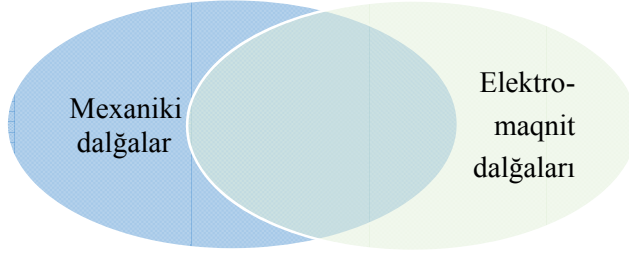
Posterin aşağıdakı sualları əhatə etməsi məqsəduyğundur:

– *Elektromaqnit dalğası nədir?*

– *Elektromaqnit dalğasında burulğanlı elektrik və maqnit sahələrinin qüvvə xətləri arasında münasibət necədir?*

– *Elektromaqnit dalğası hansı xassələrə malikdir? Hansı xassəsinə görə elektromaqnit dalğaları mexaniki dalğalardan fərqlənir?*

**Tövsiyə 2.** Burada dalğaların Venn diaqramında müqayisəsinin verilməsi daha yaxşı olar:



– Elektromaqnit dalğasının şüalanması – Hers vibratoru.

Dərsin tətbiqetmə mərhələsində “Elektromaqnit dalğasının mühitdə uzunluğu nə qədərdir?” araşdırması icra olunur. Şagirdlər təqdim olunan kəmiyyət xarakterli məsələni (**F.1. bloku**) həll edirlər.

**Həlli:** elektromaqnit dalğasının rəqs tezliyi vakuumdən mühitə keçdikdə dəyişmir. Ona görə də:  $v = \lambda\nu \Rightarrow \lambda = \frac{v}{\nu} = \frac{2 \cdot 10^8}{10^6} m = 200 m$ .

Dərsin “Həyatla əlaqələndirin” mərhələsində şagirdlər dərslikdə verilən tapşırığı (**F.2. bloku**) yerinə yetirirlər. Müəyyən olunur ki, Bakı televiziya qülləsindən təsvir dalğası daşıyan şüaların dalğa uzunluğu:

$$\lambda_{\text{təsvir}} = \frac{c}{\nu_{\text{təsvir}}} = \frac{3 \cdot 10^8}{10^6} m \approx 3,192 m,$$

səs dalğası daşıyan şüaların dalğa uzunluğu isə  $\lambda_{\text{səs}} \approx 3,158 m$ .

Dərsin bütün yuxarıdakı mərhələlərindən sonra “Özünü qiymətləndirin” mərhələsində verilən tapşırıqlar əsasında (**F.3. bloku**) güman etmək olar ki, şagirdlər mövzunu yaxşı mənimsəmişlər.

Şagirdlər “Nə öyrəndiniz” mərhələsində (**G bloku**) “Elektromaqnit dalğası” mövzusunda esse yazırlar.

**Elektron resurslar:**

1. <https://www.youtube.com/watch?v=7gP8Axftc48>
2. [http://www.wikiwand.com/az/Elektromaqnit\\_dal%C4%9Falar%C4%B1](http://www.wikiwand.com/az/Elektromaqnit_dal%C4%9Falar%C4%B1)
3. [https://wikivisually.com/lang-az/wiki/Elektromaqnit\\_dal%C4%9Falar%C4%B1](https://wikivisually.com/lang-az/wiki/Elektromaqnit_dal%C4%9Falar%C4%B1)

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

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Elektromaqnit rəqs-lərinin yayılmasını – elektromaqnit dalğalarının yaranmasını düzgün izah edə bilmir.	Elektromaqnit rəqs-lərinin yayılmasını – elektromaqnit dalğalarının yaranmasını kiçik səhvlərə yol verməklə izah edir.	Elektromaqnit rəqs-lərinin yayılmasını – elektromaqnit dalğalarının yaranmasını, əsasən, düzgün izah edir.	Elektromaqnit rəqs-lərinin yayılmasını – elektromaqnit dalğalarının yaranmasını düzgün izah edir.

Təsnifetmə	Elektromaqnit dalğasının xassələrini səhv təsnif edir.	Elektromaqnit dalğasının xassələrini az səhvlərə yol verməklə təsnif edir.	Elektromaqnit dalğasının xassələrini, əsasən, düzgün təsnif edir.	Elektromaqnit dalğasının xassələrini düzgün təsnif edir.
Təsviretmə	Açıq rəqs konturunda elektromaqnit dalğalarının şüalanmasını çox çətinliklə təsvir edir.	Açıq rəqs konturunda elektromaqnit dalğalarının şüalanmasını müəllimin köməyi ilə təsvir edir.	Açıq rəqs konturunda elektromaqnit dalğalarının şüalanmasını qismən düzgün təsvir edir.	Açıq rəqs konturunda elektromaqnit dalğalarının şüalanmasını düzgün təsvir edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Elektromaqnit dalğalarının yayılması və onun xassələrinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur, lakin həll edə bilmir.	Elektromaqnit dalğalarının yayılması və onun xassələrinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və həll edir.	Elektromaqnit dalğalarının yayılması və onun xassələrinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri sərbəst qurur və əsasən, düzgün həll edir.	Elektromaqnit dalğalarının yayılması və onun xassələrinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri sərbəst qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

### Dərs 36/Mövzu: 3.8. ELEKTROMAQNİT DALĞASININ ENERJİSİ. ELEKTROMAQNİT DALĞALARI ŞKALASI (TƏQDİMAT DƏRS)

<b>Alt STANDARTLAR</b>	1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir. 1.1.4. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	• LC-rəqs konturunda yaranan elektromaqnit rəqslərinin enerji çevrilmələrinin periodik qanunla dəyişməsinin mexaniki rəqs sistemlərində mexaniki rəqslərin enerji çevrilmələrinin qanunauyğunluğu ilə müqayisə, təsvir və izah edir.

Məktəbin texniki bazası və şagirdlərin hazırlıq səviyyəsi imkan verərsə, təqdimatın “Power Point”, “ActivInspire”, “Mimio” proqramlarında hazırlanması daha faydalıdır. Əks halda sadə təqdimatdan, böyük vərəq üzərində hazırlanmış posterlərdən və s.-dən istifadə etmək olar.

Bu fəaliyyəti 5–6 nəfərlik qruplarla həyata keçirmək olar.

Dərsin əsas məqsədi şagirdlərdə ümumiləşdirmə, sistemləşdirmə, təsviretmə və təqdimə bacarıqlarının formalaşdırılmasıdır. Təqdimatın planı ekrana verilir, qısa girişdən sonra şagirdlər “Elektromaqnit şüalanması selinin sıxlığı?”, “Şüalanma seli sıxlığının BS-də vahidi”, “Elektromaqnit dalğasının enerji sıxlığı”, “Nöqtəvi mənbəyin elektromaqnit şüalanmasının gücü” anlayış və müddəalarını,

onların qarşılıqlı əlaqədə olduğu kəmiyyətlər və vahidləri haqqında məlumat toplayırlar. Daha sonra “Elektromaqnit dalğaları şkalası”na aid müəllimin ekrana verdiyi təsvir tədqiq və təsnif edilir.

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 üsulunu özü müəyyən edir.

Təqdimatın qiymətləndirilmə meyarları	Variantlardan birini seçin
Məzmun	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mövzu açılmayıbdır.</li> <li>• Mövzu qismən açılmışdır.</li> <li>• Mövzu açılmışdır, lakin səhvlər vardır.</li> <li>• Mövzu tamamilə açılmışdır.</li> </ul>
Təqdimatın dəqiqliyi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Məlumatlar mövzuya uyğun gəlmir, orfoqrafik səhvlər vardır.</li> <li>• Məlumatlar dəqiq və tam deyil, orfoqrafik səhvlər vardır.</li> <li>• Məlumatlar mövzuya uyğun gəlir, lakin tam deyil, orfoqrafik səhvlər vardır.</li> <li>• Məlumatlar mövzuya tam uyğun gəlir və tam əhatə edir, orfoqrafik səhvlər yoxdur.</li> </ul>
Dizayn	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Təqdimatdakı təsvir məzmunu uyğun gəlmir, estetik tələblərə cavab vermir. Mətn çətinliklə oxunur.</li> <li>• Təqdimatdakı təsvir məzmunu qismən uyğun gəlir, estetik tələblərə cavab vermir. Mətn çətinliklə oxunur.</li> <li>• Təqdimatdakı məzmun məntiqəuyğun tərtib olunmuşdur, estetik tələblərə bəzi hallarda cavab vermir. Mətn oxunur.</li> <li>• Təqdimatdakı təsvir məntiqəuyğundur, estetik tələblərə cavab verir. Mətn asanlıqla oxunur.</li> </ul>
İş prosesində şagirdlərin birgə əməkdaşlığı	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qrup daxilində iş zəif təşkil olunmuşdur. İştirakçılar bir-birinə və başqalarının layihələrinə diqqət yetirmir. Layihənin həyata keçirilməsində bütün şagirdlər eyni dərəcədə fəal deyil.</li> <li>• Qrup daxilində iş düzgün təşkil olunmuşdur, lakin iş qeyri-bərabər bölünmüşdür.</li> <li>• Qrup daxilində iş düzgün təşkil olunmuşdur. Şagirdlər ünsiyyətlidir, lakin bəzən bir-birinə diqqət yetirmirlər.</li> <li>• Qrup daxilində iş düzgün təşkil olunmuşdur, şagirdlər arasında iş bölgüsü bərabər paylanmışdır. Şagirdlər ünsiyyətlidir, bir-birinə hörmət və diqqət yetirir.</li> </ul>

*Şagirdlər tərəfindən təqdimatların qiymətləndirilməsi 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 bildirirlər.		
6	Elektromaqnit dalğalarının enerji xarakteristikasının hansı kəmiyyətlə ifadə olunduğunu müəyyənləşdirirlər.		
7	Elektromaqnit dalğalarını xarakterizə edən kəmiyyətlər arasındakı əlaqələrin müəyyənləşdirilməsinə dair ümumiləşmələr aparırlar.		
8	Elektromaqnit dalğalarını tezliklərinə (və ya dalğa uzunluqlarına) görə təsnif edirlər		
9	Təqdimatın hazırlanmasında dərslərdəki ardıcılıq gözlənilmişdir.		

*Şagirdin özünü qiymətləndirməsi*

Mənim uğurlarım	+/-
Mən təqdimatımız üçün lazım olan şəkilləri əldə etdim.	
Mən ən azı iki fakt yazdım.	
Mən qrupda daha yaxşı işləməyi bacardım.	
Mən təqdimat hazırlamağın daha səmərəli üsulunu öyrəndim.	
Mən təqdimat üçün maraqlı faktları seçə bildim.	
Mən təqdimat ilə iş zamanı yaranan suallara cavab verdim.	
Təqdimat hazırlığında iştirak edərkən başa düşdüm ki, uğur qazanmaqda mənə nələr kömək edə bilər.	

Dərs 37/Mövzu: 3.9. RADİORABİTƏNİN PRİNSİPLƏRİ

<p><b>Alt STANDARTLAR</b></p>	<p>1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir. 1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir. 1.1.4. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir. 3.2.2. Müasir texnikanın inkişafında fizika elminin roluna dair tədqiqatlar aparır və referatlar hazırlayır.</p>
<p><b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İnformasiyaların verilməsi və qəbul olunmasında elektromaqnit dalğalarının rolunu şərh edir.</li> <li>• Rədiarabitənin prinsiplərini izah edir və radiodalğaların tətbiqlərinə aid sadə təcrübələr icra edir.</li> <li>• Rədiarabitənin prinsipləri və radiodalğaların tətbiqlərinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.</li> </ul>

Şagirdlər xatırlama blokunda (**A bloku**) verilən material əsasında 7-ci sinifdə səş dalğaları və onun bəzi xassəsinə dair qazanılan bilikləri yada salırlar. Dərsin maraqoyatma mərhələsi (**B bloku**) dərsləkdə verilən maraqlı məlumat və uyğun sualın müzakirəsi ilə davam etdirilir. Müzakirəyə aşağıdakı sualları da əlavə etmək olar:

- *Hers vibratorunun quruluş və iş prinsipini kim təsvir edər?*
- *Elektromaqnit dalğalarının vakuumda sürəti nəyə bərabərdir?*
- *Elektromaqnit dalğaları elastik dalğalardan nə ilə fərqlənir?*
- *Elektromaqnit dalğasında  $\vec{E}$  və  $\vec{B}$  vektorlarının rəqsi bir-biri ilə neçə dərəcə bucaq təşkil edir?*
- *Dalğanın intensivliyi nəyi xarakterizə edir?*
- *Dalğanın hansı xarakteristikası onun bir mühətdən digərinə keçməsi zamanı dəyişmir?*

Şagirdlərin fərziyyələri tədricən tədqiqat suallarının formalaşdırılmasına yönəldilir.

**Tədqiqat sualları:** *Hers təcrübəsinin elmi və praktik əhəmiyyəti nədən ibarətdir? Rədiarabitənin əsas prinsipləri nədir və onun hansı müasir tətbiq sahələri vardır?*

Şagirdlər qruplaşdırılır və onlar dərsləyin **C blokunda** verilən “Hansı fiziki hadisəni müşahidə etdiniz?” araşdırmasını icra edirlər. Şagirdlər araşdırmanı təlimata uyğun aparmaqla elektromaqnit dalğalarının keçirici səthdən qayıtma xassəsinə aşkar edirlər.

**Təvsiyə 1.** *Təchizatı zəif olan siniflərdə təcrübə müəllimin nümayişi ilə icra oluna bilər. Bu halda hər qrupdan bir şagird nümayiş masasına dəvət olunur. Onlar təcrübənin icrasında müəllimə kömək edirlər.*

**Təvsiyə 2.** *Vaxta qənaət etmək məqsədilə məlumat mübadiləsi və müzakirəsini (D bloku) müəllim müxtəlif qruplara müxtəlif mövzuda təqdimat hazırlamaq tapşırığı verə bilər. Bu mövzular aşağıdakılardır:*

**1-ci qrup.** Radiorabitənin yaranma tarixi.

**2-ci qrup.** Radiorabitənin sxemi – blok sxem və onun izahı.

Burada radiorabitənin prinsipləri aşağıdakı ardıcıl addımlarla izah olunur:

1) verici stansiya (100 min Hz –də yüksək tezlikli dalğaları daşıyır);

2) mikrofon – mexaniki səs dalğalarını həmin tezlikli elektrik siqnallarına çevirir;

3) modulyator – elektrik rəqslərinin köməyi ilə yüksək tezlikli rəqsləri tezliyinə, yaxud amplituduna görə dəyişir;

4) gücləndiricilər (yüksək tezlikli və alçaq tezlikli olur) – alçaq tezlikli səs və yüksək tezlikli elektrik rəqslərinin güclərini yüksəldir;

5) verici antena – modulyasiya olunmuş elektromaqnit dalğalarını şüalandırır;

6) qəbuledici anten – elektromaqnit dalğalarını qəbul edir. Qəbul olunan elektromaqnit dalğaları qəbuledici antendə həmin tezlikdə induksiya dəyişən cərəyanı yaradır;

7) detektor – modulyasiya olunmuş yüksək tezlikli rəqslərdən alçaq tezlikli rəqsləri ayırır;

8) dinamik – elektromaqnit dalğalarını mexaniki səs dalğalarına çevirir.

**3-cü qrup.** Sadə radioqəbuledicinin sxemi və iş prinsipi.

**4-cü qrup.** Radiolokasiya.

Şagirdlər **F blokunda** verilmiş kəmiyyət xarakterli məsələni (**F.1. blok**) dərs boyunca qazanılan biliklər əsasında çətinlik çəkmədən həll edirlər.

**Məsələ.** Rəqs konturundakı sarğacın induktivliyi 3 mkHn-dir, kondensatorun tutumu isə 50pF ÷ 500pF intervalında dəyişə bilər. Təyin edin: a) konturdakı rəqslərin məxsusi tezliyinin dəyişmə sərhədini ( $\pi = 3$ ); b) anten dövrəsində belə konturu olan qəbuledicinin hansı uzunluqlu radiodalğaları qəbul edə biləcəyini.

Verilir:

$$L = 3 \text{ mkHn} = 3 \cdot 10^{-6} \text{ Hn}$$

$$C_0 = 50 \text{ pF} = 50 \cdot 10^{-12} \text{ F}$$

$$C_{\text{son}} = 500 \text{ pF} = 5 \cdot 10^{-10} \text{ F}$$

$$\pi = 3$$

a)  $\nu_0$ ;  $\nu_{\text{son}}$  –?

b)  $\lambda_0$ ;  $\lambda_{\text{son}}$  –?

Həlli və hesablanması

$$\begin{aligned} a) \nu &= \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}} \\ \nu_0 &= \frac{1}{2\pi \sqrt{LC_0}} = \frac{1}{2 \cdot 3 \sqrt{3 \cdot 10^{-6} \cdot 50 \cdot 10^{-12}}} = \\ &= \frac{10^9}{6 \cdot \sqrt{150}} = 1,3 \cdot 10^7 \text{ Hz} \end{aligned}$$

$$\nu_{\text{son}} = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC_{\text{son}}}} = \frac{10^8}{6 \cdot \sqrt{15}} = 4,1 \cdot 10^6 \text{ Hz}$$

$$b) \lambda = \frac{c}{\nu} \Rightarrow \lambda_0 = 23 \text{ m}; \lambda_{\text{son}} = 73 \text{ m}$$

Şagirdlər “Həyatla əlaqələndirin” mərhələsində (**F.2. blok**) verilən sualı belə cavablandırırlar: Bəzən televizora baxarkən qəfildən ekranda verilmiş görüntüsünün pozulmasına, səsin isə kənar səslərlə qarışmasının baş verməsinə səbəb radiodalğaların evin üstündən uçan təyyarədən əks edərək antenin qəbul etdiyi birbaşa gələn dalğalarla qarışmasıdır.



Şagirdlər dərsin sonrakı mərhələsində verilən tapşırıq əsasında (**F.3. bloku**) özlərinin mənimsəmə dərəcəsini müəyyən edirlər.

“Nə öyrəndiniz” mərhələsində dərslikdə verilən tapşırığa (**G bloku**) əsasən “Radiorabitənin prinsipləri” mövzusunda esse yazılır.

**Elektron resurslar:**

1. [http://www.wikiwand.com/az/Radiatorbit%C9%99nin\\_prinsipl%C9%99ri](http://www.wikiwand.com/az/Radiatorbit%C9%99nin_prinsipl%C9%99ri)
2. <http://fb.ru/article/58855/osnovnyie-printsipyi-radiosvyazi>

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

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şərhetmə	İnformasiyaların verilməsi və qəbul olunmasında elektromaqnit dalğalarının rolunu ciddi səhvlərə yol verməklə şərh edir.	İnformasiyaların verilməsi və qəbul olunmasında elektromaqnit dalğalarının rolunu az səhvlərə yol verməklə şərh edir.	İnformasiyaların verilməsi və qəbul olunmasında elektromaqnit dalğalarının rolunu, əsasən, düzgün şərh edir.	İnformasiyaların verilməsi və qəbul olunmasında elektromaqnit dalğalarının rolunu düzgün şərh edir.
İzahetmə və təcrübəicraetmə	Radiatorbitənin prinsiplərini ciddi səhvlərə yol verməklə izah edir və radiodalğaların tətbiqlərinə aid sadə təcrübələr icra edə bilmir.	Radiatorbitənin prinsiplərini az səhvlərə yol verməklə izah edir və radiodalğaların tətbiqlərinə aid sadə təcrübələri müəllimin köməyi ilə icra edir.	Radiatorbitənin prinsiplərini qismən düzgün izah edir və radiodalğaların tətbiqlərinə aid sadə təcrübələr icra edir.	Radiatorbitənin prinsiplərini düzgün izah edir və radiodalğaların tətbiqlərinə aid sadə təcrübələr icra edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Radiatorbitənin prinsipləri və radiodalğaların tətbiqlərinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur, lakin həll edə bilmir.	Radiatorbitənin prinsipləri və radiodalğaların tətbiqlərinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və az səhvə yol verməklə həll edir.	Radiatorbitənin prinsipləri və radiodalğaların tətbiqlərinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və əsasən, düzgün həll edir.	Radiatorbitənin prinsipləri və radiodalğaların tətbiqlərinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Ev tapşırığı olaraq “Radiodalğaların tətbiqləri” mövzusunda elektron təqdimat hazırlamaq tapşırılır.

**Dərs 38 / MƏSƏLƏ HƏLLİ**

Burada fəslin sonunda verilən məsələlərdən **3.12 ÷ 3.14** sayılı və ya bu tip məsələlər həll oluna bilər.

Dərs 39/Mövzu: 3.10. İŞIĞIN DALĞA TƏBİƏTİ.  
İŞIĞIN DISPERSİYASI

<b>Alt STANDARTLAR</b>	1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir. 1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mühitin sındırma əmsalının düşən işıqın tezliyindən (dalğa uzunluğundan) asılı olduğunu izah edir.</li> <li>• Ağ işıqın mürəkkəb tərkibə malik olduğunu – işıqın dispersiyasını təcrübədə nümayiş edir.</li> <li>• İşıqın dispersiyası və onun təzahürlərinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.</li> </ul>

Dərs ev tapşırığının – şagirdlərin “Radiatorun təbiətləri” mövzusunda hazırladıkları elektron təqdimatın müzakirəsi və onun qiymətləndirilməsi ilə başlanır.

Daha sonra dərsliyin xatırlama hissəsində (**A bloku**) verilən material əsasında şagirdlərin 9-cu sinifdə işıqın üçüzlü şüşə prizmada yoluna dair qazandıqları bilikləri yada salınır.

Dərsin maraqlatma mərhələsi (**B bloku**) dərslikdə verilən problem xarakterli iki məsələnin müzakirəsi ilə davam etdirilir. Şagirdlərin fərziyyələri tədricən tədqiqat suallarının formalaşdırılmasına yönəldilir.

**Tədqiqat sualları:** *İşıq dalğa təbiətlidir, yoxsa zərrəcik? Niyə göy qurşağı müxtəlifrəngli ardıcıl düzülmüş şüalardan ibarətdir?*

Şagirdlər qruplaşdırılır və onlar dərsliyin **C blokunda** verilən “Ağ işıq neçə rəngdən ibarətdir?” araşdırmasını icra edirlər. Şagirdlər araşdırmanı təlimata uyğun aparmaqla kəşf edirlər ki:

- havada şüşə prizmada sinan adi ağ işıq mürəkkəb tərkibə malikdir;
- bu tərkib görünən 7 ardıcıl rəngli şüadan – **qırmızı, narıncı, sarı, yaşıl, mavi, göy, bənövşəyi** rəngli şüalardan ibarətdir;
- ən az sinan qırmızı, ən çox sinan şüa isə bənövşəyidir.

Sonrakı mərhələnin (**D bloku**) dərsin məzmunundan irəli gələrək müəllimin müsahibəsi ilə aparılması tövsiyə olunur. Müsahibə aşağıdakı suallar əsasında təşkil edilə bilər:

- İşıq bircins mühitdə necə yayılır?
- İşıqın düz xətt boyunca yayılma qanunu hər zaman ödənilirmi? Hansı halda bu qanundan kənar çıxma olur?
- İşıqın sınma qanunu necə ifadə olunur?
- İşıqın üçüzlü şüşə prizmada yolunu sxematik göstərin.
- “Optik sıx mühit” və ya “optik seyrək mühit” müddəaları nə deməkdir?
- Mühitin sındırma əmsalı nə deməkdir?
- İşıqın yayılma tezliyi ilə onun yayılma sürəti arasında hansı əlaqə mövcuddur?
- Mühitin sındırma əmsalı ilə işıqın yayılma sürəti arasında hansı əlaqə mövcuddur?

Bundan sonra işığın dispersiyası izah edilə bilər. Dispersiya hadisəsi üçün mühitin sındırma əmsalına  $n = f(\nu)$  və  $n = f(\lambda)$  funksiyaları kimi baxılır.

**Tövsiyə.** Təlim nəticələri yüksək olan siniflərdə şagirdlərin diqqətinə çatdırıla bilər ki, işığın dispersiyasını Maksvellin elektromaqnit sahə nəzəriyyəsi əsasında izah etmək olmur. Qeyd edilir ki, optik mühitdə maqnit nüfuzluğu sıfıra bərabər olduğundan ( $\mu = 0$ ) mühitin sındırma əmsalı ilə dielektrik nüfuzluğu arasındakı asılılıq:  $n = \sqrt{\epsilon} \Rightarrow n^2 = \epsilon$ .

**Nəticə 1:** mühitin  $\epsilon$  dielektrik nüfuzluğu düşən işığın dalğa uzunluğundan asılı olmayıb verilmiş mühit üçün sabit kəmiyyət olduğundan mühitin  $n$  sındırma əmsalı da düşən işığın dalğa uzunluğundan asılı deyildir.

**Nəticə 2:** yuxarıdakı nəticəyə əsasən dispersiya hadisəsini Maksvellin elektromaqnit sahə nəzəriyyəsi ilə izah etmək olmur.

Şagirdlər **F bloku**nda verilmiş kəmiyyət xarakterli məsələsini (**F.1. bloku**) dərs boyunca qazanılan biliklər əsasında çətinlik çəkmədən həll edirlər.

**Məsələ.** Ağ işığın dispersiya spektrindəki şüaları şüşə prizmada yayılma sürətlərinə görə artan ardıcılıqla düzün.

**Həlli.** Mütləq sındırma əmsalı:  $n = \frac{c}{v}$  olduğundan,  $n_{bən.} = \frac{c}{v_{bən.}}$ , ...,  $n_{qır.} = \frac{c}{v_{qır.}}$ .

$$\frac{n_{bən.}}{n_{qır.}} = \frac{v_{qır.}}{v_{bən.}}$$

Eyni mühit üçün, məsələn, şüşə prizma üçün:

$$n_{bən.} > n_{qır.}; v_{bən.} > v_{qır.}; v_{bən.} < v_{qır.}$$

Beləliklə,

$$v_{bən.} < v_{göy} < v_{mavi} < v_{yaşıl} < v_{sarı} < v_{narıncı} < v_{qır.}$$

Şagirdlər “Həyatla əlaqələndirin” mərhələsində (**F.2. bloku**) verilən sxemə əsasən göyqurşağının əmələ gəlməsinin fiziki mahiyyətini izah edirlər. Bu zaman elektron resursu olaraq aşağıdakı ünvanlardakı materiallardan istifadə oluna bilər:

### Elektron resurslar:

1. [https://www.youtube.com/watch?v=feKx\\_tbWvdo](https://www.youtube.com/watch?v=feKx_tbWvdo).
2. <http://xanim.az/goy-qursagi-nece-yaranir-3118>.
3. <http://bilgibazari.com/2016/03/14/goy-qursagi-nec%C9%99-yaranir/>.

Şagirdlər dərsin sonrakı mərhələsində verilən tapşırıq əsasında (**F.3. bloku**) özlərinin mənimsəmə dərəcəsini müəyyən edirlər.

“Nə öyrəndiniz” mərhələsində dərslikdə verilən tapşırığa (**G bloku**) əsasən şagirdlər iş vərəqində “İşığın dispersiyası” mövzusunda öyrəndikləri əsas anlayışları və onların təriflərini qeyd edirlər.

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

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Mühitin sındırma əmsalının düşən işığın tezliyindən (dalğa uzunluğundan) asılı olduğunu ciddi səhvlərə yol verməklə izah edir.	Mühitin sındırma əmsalının düşən işığın tezliyindən (dalğa uzunluğundan) asılı olduğunu az səhvlərə yol verməklə izah edir.	Mühitin sındırma əmsalının düşən işığın tezliyindən (dalğa uzunluğundan) asılı olduğunu, əsasən, düzgün izah edir.	Mühitin sındırma əmsalının düşən işığın tezliyindən (dalğa uzunluğundan) asılı olduğunu düzgün izah edir.
Nümayişetmə	Ağ işığın mürəkkəb tərkibə malik olduğunu – işığın dispersiyasını təcrübədə sinif yoldaşlarının köməyi ilə nümayiş edir.	Ağ işığın mürəkkəb tərkibə malik olduğunu – işığın dispersiyasını təcrübədə az səhvlərə yol verməklə nümayiş edir.	Ağ işığın mürəkkəb tərkibə malik olduğunu – işığın dispersiyasını təcrübədə qismən düzgün nümayiş edir.	Ağ işığın mürəkkəb tərkibə malik olduğunu – işığın dispersiyasını təcrübədə düzgün nümayiş edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	İşığın dispersiyası və onun təzahürlərinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur, lakin həll edə bilmir.	İşığın dispersiyası və onun təzahürlərinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və az səhvlərə yol verməklə həll edir.	İşığın dispersiyası və onun təzahürlərinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və əsasən düzgün həll edir.	İşığın dispersiyası və onun təzahürlərinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

## Dərs 40/Mövzu: 3.11. DALĞALARIN İNTERFERENSİYASI. İŞIĞIN İNTERFERENSİYASI

<b>Alt STANDARTLAR</b>	<p>1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir.</p> <p>1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>3.2.2. Müasir texnikanın inkişafında fizika elminin roluna dair tədqiqatlar aparır və referatlar hazırlayır.</p>
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İşığın dalğa təbiətini mexaniki dalğalarla analogiya prinsipi əsasında təcrübədə nümayiş etdirir.</li> <li>• İşığın interferensiyasının yalnız onun dalğa təbiəti əsasında izah oluna bildiyini şərh edir.</li> <li>• İşığın interferensiyası və onun təzahürlərinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.</li> </ul>

Dərsin xatırlama hissəsində (**A bloku**) verilən material əsasında şagirdlərin 7 və 10-cu siniflərdə mexaniki dalğalara dair qazandıqları biliklərini yada salırlar.

Dərsin maraqlatma mərhələsində (**B bloku**) dərslikdə verilən keyfiyyət xarakterli şəkil məsələsinin həlli üzərində tədqiqat aparır, təqdim olunan suallar

ətrafında fərziyyələr irəli sürürlər. Bu fərziyyələr tədricən tədqiqat sualının formalaşdırılmasına yönəldilir.

**Tədqiqat sualı:** *Işığın hansı xassəsi onun dalğa təbiətinə əsasən izah oluna bilər?*

Şagirdlər qruplaşdırılır və onlar dərsləyin **C blokunda** verilən “Dalğalar toplanıqda bir-birini söndürür?” araşdırmasını icra edirlər. Araşdırma aşağıdakı məqsədlərə malikdir:

- Mexaniki dalğaların toplanaraq bir-birini gücləndirməsi və zəiflətməsi hadisəsini müşahidə etmək.
- Koherent dalğaların alınma üsulu ilə tanış olmaq.
- Şagirdlərdə fiziki eksperimentin icrası, müşahidəsi və əldə edilən məlumatları təhlil etmə bacarıqlarını inkişaf etdirmək.
- Şagirdlərə fizikadan nəzəri biliklərin formalaşdırılmasında fiziki eksperimentlərin rolunu dərk etməyə köməklik göstərilməsi.
- Şagirdlərdə fiziki eksperiment əsasında məntiqi və abstrakt (nəzəri) düşünmə qabiliyyətlərinin inkişaf etdirilməsi.
- Fiziki eksperimentin nəticələrinin təhlili prosesində şagirdlərə əlavə resurslardan istifadə etmələrinə şəraitin yaradılması.

Sonrakı mərhələnin (**D bloku**) vaxta qənaət baxımından müəllimin şifahi şərh və müsahibəsi metodu ilə həyata keçirilməsi məqsəduyğundur. Müəllim şifahi şərhində “koherent dalğalar”, “dalğaların interferensiyası”, “interferensiyanın maksimumluq şərti”, “interferensiyanın minimumluq şərti” anlayışlarının izahını uyğun sxemlərin illüstrasiyası və riyazi əsaslandırmaqla verir. Müəllim şərhini aşağıdakı müsahibə ilə davam etdirə bilər:

*Müəllim (M): Hansı dalğalar davamlı interferensiya mənzərəsi yarada bilər?*

*Şagird (Ş): Koherent dalğalar, yəni eyni tezlikli və sabit fazalar fərqi malik dalğalar interferensiya mənzərəsi yarada bilər.*

*M.: İnterferensiya mənzərəsinin müşahidə olunması nəyi sübut edir?*

*Ş.: İnterferensiya mənzərəsinin müşahidə olunması sübut edir ki, biz dalğavi prosesi müşahidə edirik.*

*M.: Əgər biz işıqın interferensiyasını müşahidə edə biləriksə, işıqın təbiəti haqqında hansı nəticəyə gəlmək olar?*

*Ş.: Əgər biz işıqın interferensiyasını müşahidə edə biləriksə, işıqın da dalğa təbiətinə malik olduğu nəticəsinə gəlmək olar.*

*M.: Işıqın interferensiyasını müşahidə etmək üçün koherent işıq dalğaları yaratmaq lazımdır. Buna necə nail oluna bilər?*

*Şagirdlərin fərziyyələri dinləndikdən sonra, onlar işıqın interferensiyasına dair Tomas Yunqun apardığı eksperimentlər və bu eksperimentlərin fiziki mahiyyəti ilə tanış edilir.*

Dərstdə dərinləşdirmə mərhələsi nəzərdə tutulmuşdur. Belə ki, təlim nəticələri yüksək olan siniflərdə şagirdlər dərsləyin **E blokunda** verilən “Işığın dalğa uzunluğunun təyini” üsullarından biri ilə tanış edilir.

**Tövsiyə.** Həmin sinifdə işığın interferensiyası ilə əlaqədar praktik əhəmiyyət kəsb edən problemə şagirdlərin diqqət yetirmələrinə nail oluna bilər:

• İşığın ekranda alınan interferensiya mənzərəsi necə dəyişər, əgər:

1) koherent işıq mənbələri arasındakı məsafəni olduğu kimi saxlayıb onların ekrana qədərki məsafəsi artırılarsa?

**Cavab:**  $\lambda = \frac{l}{L} \cdot \frac{y_m}{k} \Rightarrow y_m = \frac{l}{l} \cdot k\lambda$  düsturundan görünür ki, əgər  $l$  məsafəsi sabit saxlanılıb  $L$  məsafəsi artırılarsa,  $y_m$  məsafəsi artar. Bu isə o deməkdir ki, koherent mənbələr ilə ekran arasındakı məsafə artırılarsa, işıqlanmanın maksimumları arasındakı məsafə artar.

2) ekrana qədərki məsafəni dəyişməyib koherent işıq mənbələri bir-birinə yaxınlaşdırılarsa?

**Cavab:** Yuxarıdakı düsturdan göründüyü kimi,  $L$  –in sabit qiymətində  $d$  məsafəsi azaldılarsa,  $y_m \sim \frac{1}{l}$  olduğundan yenə də maksimumlar arasındakı məsafə artacaqdır.

3) koherent işıq mənbələrinin şüalandırdığı işığın dalğa uzunluğu artırılarsa?

**Cavab:**  $y_m = \frac{l}{l} \cdot k\lambda$  ifadəsindən görünür ki, dalğa uzunluğu artırılarsa, işıqlanmanın maksimumları arasındakı məsafə də artacaqdır.

Şagirdlər **F blokunda** verilmiş “Nyuton halqaları”nı müşahidə edək (**F.1. bloku**) araşdırmasını icra edir və nəticəni qazanılan biliklər əsasında düzgün izah edirlər.

Onlar “Həyatla əlaqələndirin” mərhələsində (**F.2. bloku**) verilən praktik hadisəni də Nyuton halqalarının fiziki əsaslarına dair biliklərinə görə düzgün izah edirlər.

“Özünü qiymətləndirin” hissəsindəki tapşırıqlar da (**F.3. bloku**) qazanılan bilik və bacarıqlar əsasında həll olunur və yoxlanılır. Məsələn belə:

№2. *Monoxromatik şüanın iki dalğası  $\Delta d = 0,3\lambda$  yollar fərqi ilə fəzanın müəyyən nöqtəsində interferensiya edir. Bu dalğaların fazalar fərqi təyin edin.*

**Həlli:**  $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot \Delta d = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot 0,3\lambda = 0,6\pi$ .

№3. *İnterferensiya mənzərəsi  $O$  nöqtəsində daha parlaq olacaq, çünki:*

$$\Delta d = S_1 O - S_2 O = 0.$$

№4. *İki koherent dalğanın yollar fərqi  $\Delta d = 5\lambda$  olan nöqtədə alınan interferensiyanın maksimum tərtibini hesablayın.*

**Həlli:**  $\Delta d = \frac{\lambda}{2} \cdot 2k \Rightarrow k = \frac{2\Delta d}{2\lambda} = \frac{2 \cdot 5\lambda}{2\lambda} = 5$ .

“Nə öyrəndiniz” mərhələsində dərslərdə verilən tapşırıq (**G bloku**) əsasən şagirdlər iş vərəqində “İnterferensiya hadisəsi” mövzusunda esse yazırlar.

### Elektron resurslar:

1. <http://kayzen.az/blog/fizika/8911/i%C5%9F%C4%B1%C4%9F%C4%B1n-dal%C4%9Fa-v%C9%99-hiss%C9%99cik-xass%C9%99l%C9%99ri.html>.

2. [http://www.wikiwand.com/az/%C4%B0%C5%9F%C4%B1%C4%9F%C4%B1n\\_interferensiyas%C4%B1](http://www.wikiwand.com/az/%C4%B0%C5%9F%C4%B1%C4%9F%C4%B1n_interferensiyas%C4%B1).

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

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Nümayiş etmə	İşığın dalğa təbiətini mexaniki dalğalarla analogiya prinsipi əsasında təcrübədə yalnız müəllimin köməyi ilə nümayiş etdirir.	İşığın dalğa təbiətini mexaniki dalğalarla analogiya prinsipi əsasında təcrübədə az səhvlərə yol verməklə nümayiş etdirir.	İşığın dalğa təbiətini mexaniki dalğalarla analogiya prinsipi əsasında təcrübədə, əsasən, düzgün nümayiş etdirir.	İşığın dalğa təbiətini mexaniki dalğalarla analogiya prinsipi əsasında təcrübədə düzgün nümayiş etdirir.
Şərhetmə	İşığın interferensiyasının yalnız onun dalğa təbiəti əsasında izah oluna bildiyini ciddi səhvlərə yol verməklə şərh edir.	İşığın interferensiyasının yalnız onun dalğa təbiəti əsasında izah oluna bildiyini az səhvlərə yol verməklə şərh edir.	İşığın interferensiyasının yalnız onun dalğa təbiəti əsasında izah oluna bildiyini əsasən düzgün şərh edir.	İşığın interferensiyasının yalnız onun dalğa təbiəti əsasında izah oluna bildiyini düzgün şərh edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	İşığın interferensiyası və onun təzahürlərinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur, lakin həll edə bilmir.	İşığın interferensiyası və onun təzahürlərinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və müəllimin köməyi ilə həll edir.	İşığın interferensiyası və onun təzahürlərinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və qismən düzgün həll edir.	İşığın interferensiyası və onun təzahürlərinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər tam düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Ev tapşırığı. Layihə – “İnterferensiyanın tətbiqləri” mövzusunda referat hazırlamaq.

### Dərs 41 / MƏSƏLƏ HƏLLİ

Burada fəslin sonunda verilən məsələlərdən **3.15** ÷ **3.18** saylı və ya bu tip məsələlər həll oluna bilər.

Dərs 42/Mövzu: 3.12. DALĞALARIN DİFRAKSİYASI.  
İŞIĞIN DİFRAKSİYASI

<p><b>Alt STANDARTLAR</b></p>	<p>1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir. 1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir. 3.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinə dair qanun və qanunauyğunluqları təcrübələrlə yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p>
<p><b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dalğaların difraksiyasını təcrübədə nümayiş etdirir.</li> <li>• İşığın difraksiyasının nəzəri əsaslarını şərh edir.</li> <li>• İşığın difraksiyası və onun təzahürlərinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.</li> </ul>

*Dərsə şagirdlərin yazdıqları referatların yığılması ilə başlanır. Müəllim ev tapşırığı olaraq “İnterferensiyanın təbiqləri” mövzusunda şagirdlərin evdə yazdıqları referatları toplayır və dərsdən asudə vaxtlarında onları yoxlayır, hər bir referat üzərində kiçik rəy yazır və qiymətləndirir. Sonrakı dərslərin birində referatlar şagirdlərə paylanır və qısa ümumiləşmə aparılır.*

Dərsin xatırlama hissəsində (**A bloku**) verilən material əsasında şagirdlərin 7 və 10-cu siniflərdə işıq şüası və işığın düz xətt boyunca yayılma qanununa dair qazan-dıqları biliklərini yada salırlar.

Dərsin maraqlatma mərhələsində (**B bloku**) dərslikdə verilən maraqlı təbiət hadisəsi ilə tanış olur və təqdim olunan suallar ətrafında fərziyyələr irəli sürürlər. Bu fərziyyələr tədricən tədqiqat sualının formalaşdırılmasına yönəldilir.

**Tədqiqat sualı:** *Yayılan dalğalar öz yollarında kiçikölçülü maneəyə rast gəldikdə nə hadisə baş verə bilər?*

Şagirdlər qruplaşdırılır və onlar dərsləyin **C blokunda** verilən “Dalğalar maneəyə rast gəldikdə nə baş verir?” araşdırmasını icra edirlər. Araşdırma mexaniki dalğaların – su dalğalarının difraksiyasının aşkar edilməsinə və onun praktik tədqiqinə həs edilmişdir. Araşdırmanın nəticələri dərslikdə verilən suallar əsasında müzakirə edilir.

Sonrakı mərhələnin (**D bloku**) vaxta qənaət baxımından müəllimin şifahi şərh və müsahibəsi metodu ilə həyata keçirilməsi məqsədəuyğundur. Bu mərhələdə şagirdlər “*dalğa səthi*”, “*dalğa cəbhəsi*”, “*müstəvi dalğa*”, “*sferik dalğa*”, “*dalğaların difraksiyası*” kimi yeni anlayışlarla tanış edilir, difraksiyanın nəzəri və eksperimental izahını – “Hüygens prinsipi”ni öyrənir, işığın difraksiyasını “difraksiya qəfəsi” adlanan optik qurğuda tədqiq edirlər. Şagirdlər anlamalıdırlar ki, difraksiya hadisəsi də dalğavi prosesə xas olan xüsusiyyətdir. Ona görə də əgər işıq elektromaqnit dalğasıdırsa, deməli, o da difraksiyaya məruz qalmalıdır.

Qeyd edək ki, dərsləklərdə və metodik vəsaitlərdə difraksiyanın bir neçə tərifini mövcuddur. Məsələn, təriflərdən biri belədir:

*Difraksiya – dalğanın düz xəttli yayılmasından kənara çıxmasıdır, yəni dalğanın maneəni əylərək keçməsidir. Bu tərif bir qədər qeyri korrektdir, çünki, əgər işıq*



optik qeyri-bircins mühitdə yayılırsa, o düzxətli yayılmayacaq və maneənin arxasına keçə bilər. Bu isə difraksiya hadisəsi deyildir. Ona görə də tərifin “İşığın difraksiyası – işığın düz xətt boyunca yayılma qanunundan kənara çıxaraq maneənin həndəsi kölgə sahəsinə daxil olması hadisəsidir” kimi verilməsi daha düzgün olar.

Difraksiyanın öyrənilməsinə mexaniki dalğaların difraksiyasının öyrənilməsi ilə başlanması məqsədəuyğundur, çünki bu dalğalarda həmin hadisəni daha sadə təcrübə ilə əyani müşahidə etmək mümkündür. Su səthində dalğaların difraksiyasının müşahidəsi zamanı şagirdlərin diqqəti difraksiya hadisəsinin yaranmasının başlıca şərtinə yönəldilməlidir – maneənin xətti ölçüsü dalğa uzunluğundan kiçik və ya bərabər olmalıdır:  $d \leq \lambda$ .

Bundan sonra işığın difraksiyasının araşdırılmasına keçilə bilər. Qeyd edilir ki, əgər işıq elektromaqnit dalğasıdırsa, o, difraksiyaya məruz qalmalıdır. Sinfə belə bir sual verilir:

Əgər işıq elektromaqnit dalğasıdırsa, niyə gündəlik həyatda işığın difraksiyası müşahidə olunmur?

Şagirdlər mövzunun məzmununu ilə tanış olduqdan sonra (onlar Yunq təcrübəsi, Huygens-Frenel prinsipini araşdırdıqdan sonra), onlar əmin olurlar ki, işıq şüalarının dalğa uzunluğunun çox kiçik olması, işığın difraksiyaya məruz qalması üçün maneənin də xətti ölçüsünün çox kiçik olmasını tələb edir.

İşığın difraksiyasının öyrənilməsi zamanı “difraksiya qəfəsi” adlanan optik cihazın araşdırılmasına xüsusi diqqət yetirilir. Əvvəlcə cihazın quruluşu təsvir edilir, sonra isə işığın iki kəsikdən difraksiyası nəzəri olaraq araşdırılır. Nəticədə difraksiya üçün maksimumluq şərtləri müəyyənləşdirilir.

Şagirdlərin diqqətinə çatdırılır ki, difraksiya vasitəsilə işığın dalğa uzunluğunu təcrübə olaraq təyin etmək mümkündür. Doğrudan da, əgər difraksiya qəfəsinin periodu ( $d$ ) məlumdursa,  $k$  tərtib maksimum verən şüanın  $\varphi$  – meyil bucağını ölçməklə işığın dalğa uzunluğunu təyin etmək olar.

Şagirdlər **F blokunda** verilmiş “Spektrdəki şüaların dalğa uzunluqları arasında hansı münasibət var?” keyfiyyət xarakterli məsələni araşdırırlar (**F.1. bloku**):

**Məsələ.** Şəkildə ağ işığın difraksiya qəfəsində difraksiyası nəticəsində ekranda alınan interferensiya mənzərəsinin müəyyən hissəsi təsvir edilmişdir. Şəklə əsasən təyin edin:



a) sol hissədə ağ zolağın nə demək olduğunu;

**Cavab:** Bütün uzunluqlu dalğalar üçün ümumi olan mərkəzi interferensiya maksimumu ( $k = 0$ );

b) interferensiya maksimumlarının hansı ardıcılıqla göründüyünü;

**Cavab:** Sıfırıncı və birinci ( $k = 0$  və  $k = 1$ );

c) difraksiya spektrində görünən müxtəlif rəngli işığın dalğa uzunluqları arasında hansı münasibətin olduğunu.

**Cavab:** Bənövşəyi rəngli işıqdan qırmızı işığa keçdikcə dalğa uzunluğu artır.

“Həyatla əlaqələndirin” mərhələsində (**F.2. bloku**) verilən və gündəlik həyatda tez-tez rast gəlinən aşağıdakı hadisə araşdırılır:

*Yəqin ki, diqqət etmisiniz: binanın küncündə durduqda hərəkət edən avtomobilin mühərrikinin səsi “əyilərək” bizə çatır və onu eşidirik, lakin avtomobildən əks edən işıq şüalarını, yəni avtomobili görmürük. Niyə?*

**Cavab:** *Dalğaların difraksiyası üçün maneənin (kəsiyin) ölçüsü dalğa uzunluğundan kiçik və ya ona bərabər olmalıdır. Səs dalğasının uzunluğu  $\lambda_{\text{səs}} = 3\text{m}$ -ə yaxın, görünən işıq şüasının dalğa uzunluğu isə  $\lambda_{\text{ışığı}} \rightarrow 10^{-7}\text{m}$  tərtibindədir. Bu səbəbdən səs dalğaları binanı rahat “əyilir”, işıq şüalarının isə düzxətli yayılma qanunu pozulmur və biz avtomobili görmürük.*

“Özünüzü qiymətləndirin” hissəsindəki tapşırıqlar da (**F.3. bloku**) qazanılan bilik və bacarıqlar əsasında həll olunur və yoxlanılır.

“Nə öyrəndiniz” mərhələsində dərslikdə verilən tapşırığa (**G bloku**) əsasən şagirdlər iş vərəqində “İnterferensiya difraksiyası” mövzusunda esse yazırlar.

### **Elektron resurslar:**

1. <http://anasahife.org/laboratoriya-isi11-isgn-dalga-uzunlugunun-difraksiya-qefesi-va.html>.
2. <https://www.youtube.com/watch?v=qjsdjKKLrbk>

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

<b>M-lar</b>	<b>I səviyyə</b>	<b>II səviyyə</b>	<b>III səviyyə</b>	<b>IV səviyyə</b>
<b>Nümayişetmə</b>	Dalğaların difraksiyasını təcrübədə yalnız sinif yoldaşlarının köməyi ilə nümayiş etdirir.	Dalğaların difraksiyasını təcrübədə az səhvlərə yol verməklə nümayiş etdirir.	Dalğaların difraksiyasını təcrübədə, əsasən, düzgün nümayiş etdirir.	Dalğaların difraksiyasını təcrübədə düzgün nümayiş etdirir.
<b>Şərhetmə</b>	İşığın difraksiyasının nəzəri əsaslarını ciddi səhvlərə yol verməklə şərh edir.	İşığın difraksiyasının nəzəri əsaslarını kiçik səhvlərə yol verməklə şərh edir.	İşığın difraksiyasının nəzəri əsaslarını qismən tam şərh edir.	İşığın difraksiyasının nəzəri əsaslarını tam düzgün şərh edir.
<b>Məsələqurma və məsələhəllətmə</b>	İşığın difraksiyası və onun təzahürlərinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur, lakin həll edə bilmir.	İşığın difraksiyası və onun təzahürlərinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və müəllimin köməyi ilə həll edir.	İşığın difraksiyası və onun təzahürlərinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və qismən düzgün həll edir.	İşığın difraksiyası və onun təzahürlərinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və tam düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 43/Mövzu: 3.13. İŞIĞIN POLYARLAŞMASI

<b>Alt STANDARTLAR</b>	<p>1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir.</p> <p>1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>3.2.2. Müasir texnikanın inkişafında fizika elminin roluna dair tədqiqatlar aparır və referatlar hazırlayır.</p>
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polyarlaşmış işığı təbii işıqdan fərqləndirir.</li> <li>• İşığın polyarlaşmasının fiziki mahiyyətini izah edir.</li> <li>• İşığın polyarlaşmasını təcrübədə nümayiş edir.</li> <li>• İşığın polyarlaşmasına və onun təzahürlərinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.</li> </ul>

Dərsin xatırlama hissəsində (**A bloku**) verilən material əsasında şagirdlərin 10-cu sinifdə dalğanın yayılması prosesində ətrafda hansı hadisələrin baş verdiyini yada salırlar.

Dərsin maraqlatma mərhələsində (**B bloku**) dərslikdə verilən maraqlı məlumatla tanış olur və polyaroid eynəklərin əhəmiyyətinə dair sualı müzakirə edirlər. Tədrisən tədqiqat sualları formalaşdırılır.

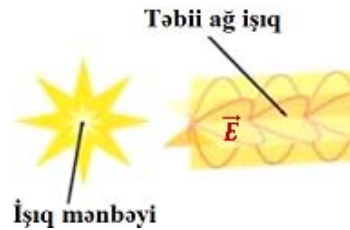
**Tədqiqat sualları:** *Polyarlaşmış işıq təbii işıqdan nə ilə fərqlənir? Polyarlaşmış işıq necə əldə edilir?*

Şagirdlər qruplaşdırılır və onlar dərsliyin **C blokunda** verilən “İşığ niyə görünməz oldu?” araşdırmasını icra edirlər. Araşdırma şagirdlərin böyük marağına səbəb olur. Belə ki, onlar işığın polyarlaşması hadisəsini əyani müşahidə edirlər. Lakin nəticənin müzakirəsindən aydın olur ki, şagirdlər hadisənin səbəbini düzgün izah edə bilmirlər.

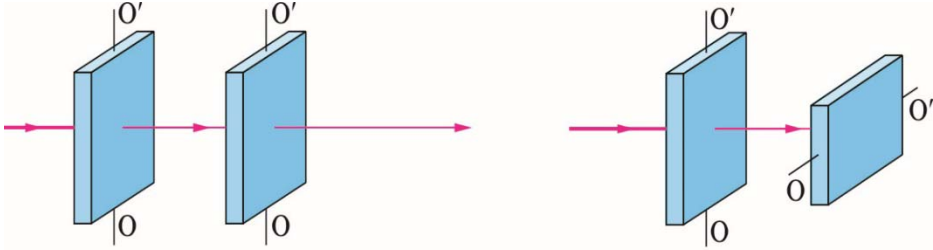
Ona görə də araşdırmadan dərhal sonra müəllim şagirdlərin diqqətinə çatdırır ki, işıq eninə elektromaqnit dalğasıdır. Lakin adi mənbədən düşən işıqda elektrik sahəsinin intensivlik vektoru şüanın yayılma istiqamətinə perpendikulyar olmaqla bütün istiqamətlərdə rəqs edir:

Polyaroid (turmalin kristalı) isə işıq dalğalarında intensivlik vektorlarının yalnız müəyyən müstəvi üzərində yerləşən rəqslərini buraxmaq xassəsinə malikdir.

Beləliklə, birinci polyaroid müəyyən müstəvidə rəqs edən işıq dalğalarını buraxır, yəni birinci polyaroiddən polyarlaşmış işıq keçir – araşdırma prosesində ekranda işığın bərabər işıqlanan ləkəsi müşahidə olundu. Əgər ikinci polyaroid elə yerləşdirilərsə ki, onun oxu birinci kristalın oxu ilə simmetrik olsun, bu halda işıq hər iki lövhədən tam keçir və onun ekrandakı işıqlanma ləkəsinin intensivliyi dəyişməz qalır. Əgər birinci kristal tərpənməz saxlayıb ikinci polyaroid (buna analizator deyilir) tədrisən döndərilərsə, ekrandakı işıqlı ləkənin intensivliyinin də tədrisən azaldığı müşahidə olunur. Nəhayət, kristalların



simmetriya oxları bir-biri ilə  $90^\circ$  bucaq təşkil etdikdə işığın tam sönməsi müşahidə olunur. Deməli, işıq həqiqətən eninə elektromaqnit dalğasıdır.



**Tövsiyə.** Təlim nəticələri yüksək olan siniflərdə işığın polarlaşması üçün Malus düsturu verilə bilər:

$$I = I_0 \cos^2 \alpha.$$

Burada  $I_0$  - birinci kristaldan keçən işığın intensivliyi,  $I$  – ikinci kristaldan (analizator) keçən işığın intensivliyi,  $\alpha$  – kristalların oxları arasındakı bucaqdır.

Bundan sonra qruplara belə bir tapşırıq verilə bilər:

*I və III qruplar:* İşığın qayıtması zamanı onun polarlaşmasını müşahidə edin və onun qaytarıcı səthin materialından asılı olub, olmadığını təyin edin.

**Nəticə:** Qaytarıcı səthin materialı işığın polarlaşmasına təsir edir.

*II və IV qruplar:* İşığın şüşə lövhədən qayıtması zamanı onun polarlaşmasını müşahidə edin və onun işığın düşmə bucağından asılı olub, olmadığını təyin edin.

**Nəticə:** Polarlaşma işığın düşmə bucağından asılıdır, belə ki, düşmə bucağı azaldıqca işığın polarlaşma dərəcəsi də azalır.

*V və VI qruplar:* Elektron resurslardan istifadə edərək işığın polarlaşmasının tətbiqlərinə aid bir-neçə nümunə müəyyən edin.

**Nəticə:** İşığın polarlaşması məişət, elm və texnika geniş tətbiq olunur, təbiətdə təzahür edilir.

Şagirdlər **F blokunda** verilmiş “Dalğaların polarlaşmasının modelləşdirilməsi” adlı maraqlı araşdırmanı icra edirlər (**F.1. bloku**). Onlar kəsikləri olan iki qutu vasitəsilə eninə mexaniki dalğaların polarlaşmasını modelləşdirirlər.

“Həyatla əlaqələndirin” mərhələsində (**F.2. bloku**) verilən tapşırığı araşdıran şagirdlər belə nəticəyə gəlirlər ki, obyektiv polaroid filtrlə təmin edilən fotoaparatla çəkilən şəkillərin keyfiyyətinin yüksəldilməsində işığın polarlaşdırılmasının böyük praktik əhəmiyyəti var və onlar belə keyfiyyətli fotosəkillərin alınmasının elmi izahını verirlər.

“Özünü qiymətləndirin” hissəsindəki tapşırıqlar da (**F.3. bloku**) qazanılan bilik və bacarıqlar əsasında həll olunur və yoxlanılır. Məsələn belə:

*№ 3. Avtomobilin farasından çıxan işıq qaranlıqda sürücülərin gözünü qamaşdırmasın deyə həm faralar, həm də ön şüşə nazik polaroid təbəqəsi ilə örtülür. Fara və ön şüşədəki polaroidlərin polarlaşma istiqamətinə görə necə səmtləşdirilir: eyni istiqamətdə, yoxsa bir-birinə nəzərən  $90^\circ$  bucaq altında?*

**Cavab:**  $90^\circ$  bucaq altında

№4. Əgər polyaroidlə aydın səmaya baxılırsa, polyaroidin fırladılması zamanı ondan keçən işığın intensivliyinin azaldığını müşahidə etmək olar. Lakin polyaroidlə buluda baxılırsa, polyaroidin hər hansı istiqamətə fırladılmasında elə hadisə müşahidə olunmur. Bunu necə izah edərdiniz?

**Cavab:** Səmadan gələn işıq müəyyən qədər polyarlaşmış işıqdır, lakin buluddan əks edən işıq isə polyarlaşmayan işıqdır.

“Nə öyrəndiniz” mərhələsində dərslikdə verilən tapşırığa (**G bloku**) əsasən şagirdlər iş vərəqində “İşıq dalğaları” anlayış xəritəsini qururlar.

### Elektron resurslar:

1. [https://studopedia.ru/14\\_81301\\_prognoz-zagryazneniya-i-analiz-rezultatov-monitoringa.html](https://studopedia.ru/14_81301_prognoz-zagryazneniya-i-analiz-rezultatov-monitoringa.html)
2. <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1101221>

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

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Fərqləndirmə	Polyarlaşmış işığı təbii işıqdan ciddi səhvlərə yol verməklə fərqləndirir.	Polyarlaşmış işığı təbii işıqdan müəllimin köməyi ilə fərqləndirir.	Polyarlaşmış işığı təbii işıqdan əsasən düzgün fərqləndirir.	Polyarlaşmış işığı təbii işıqdan tam düzgün fərqləndirir.
İzahetmə	İşığın polyarlaşmasının fiziki mahiyyətini izah edə bilmir.	İşığın polyarlaşmasının fiziki mahiyyətini az səhvlərə yol verməklə izah edir.	İşığın polyarlaşmasının fiziki mahiyyətini qismən düzgün izah edir.	İşığın polyarlaşmasının fiziki mahiyyətini tam düzgün izah edir.
Nümayişetmə	İşığın polyarlaşmasını sinif yoldaşlarının köməyi ilə təcrübədə nümayiş edir.	İşığın polyarlaşmasını kiçik səhvlərə yol verməklə təcrübədə nümayiş edir.	İşığın polyarlaşmasını təcrübədə, əsasən, düzgün nümayiş edir.	İşığın polyarlaşmasını təcrübədə tam düzgün nümayiş edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	İşığın polyarlaşmasına və onun təzahürlərinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər müəllimin köməyi ilə qurur, lakin həll edə bilmir.	İşığın polyarlaşmasına və onun təzahürlərinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və müəllimin köməyi ilə həll edir.	İşığın polyarlaşmasına və onun təzahürlərinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və qismən düzgün həll edir.	İşığın polyarlaşmasına və onun təzahürlərinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və tam düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

### Dərs 44 / MƏSƏLƏ HƏLLİ

Burada fəslin sonunda verilən məsələlərdən 3.19 ÷ 3.20 sayılı və ya bu tip məsələlər həll oluna bilər.

# FƏSİL – 4

## ATOM FİZİKASI

### FƏSİL ÜZRƏ REALLAŞDIRILACAQ ALT STANDARTLAR

- 1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir.
- 1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.
- 1.1.3. Yüklü zərrəciklərin, atom və nüvədaxili zərrəciklərin hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasında əlaqəni şərh edir.
- 1.1.4. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.
- 2.1.1. Maddə və sahə zərrəciklərinin qarşılıqlı çevrilməsini şərh edir.
- 2.1.2. Maddə və sahə zərrəciklərinin qarşılıqlı çevrilmələrinə dair müxtəlif tipli məsələlər qurur və həll edir.
- 2.1.3. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrini və xassələrini zərrəciklərin təbiəti ilə izah edir.
- 2.1.4. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrində zərrəciklərin rolu ilə bağlı müxtəlif tipli məsələlər qurur və həll edir.
- 2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə (elektromaqnit, güclü və zəif) qarşılıqlı təsirin xüsusiyyətlərini şərh edir.
- 2.2.2. Əlaqəli sistemlərdə (elektromaqnit, güclü və zəif) qarşılıqlı təsirin xüsusiyyətlərinə dair məsələlər qurur və həll edir.
- 3.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinə dair qanun və qanunauyğunluqları təcrübələrlə yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.
- 3.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.
- 3.2.1. Texniki qurğuların müasir həyatda rolunu dəyərləndirir və müxtəlif məzmunlu referatlar hazırlayır.
- 3.2.2. Müasir texnikanın inkişafında fizika elminin roluna dair tədqiqatlar aparır və referatlar hazırlayır.

FƏSİL ÜZRƏ ÜMUMİ SAATLARIN MİQDARI: **20 saat**  
KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ: **2 saat**  
BÖYÜK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏ: **1 saat**

**Dərs 45/Mövzu: 4.1. ELEKTROMAQNİT ŞÜALANMASININ  
KVANT TƏBİƏTİ. FOTON**

<b>Alt STANDARTLAR</b>	<p>1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir.</p> <p>1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>2.1.1. Maddə və sahə zərrəciklərinin qarşılıqlı çevrilməsini şərh edir.</p> <p>2.1.2. Maddə və sahə zərrəciklərinin qarşılıqlı çevrilmələrinə dair müxtəlif tipli məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>2.2.2. Əlaqəli sistemlərdə (elektromaqnit, güclü və zəif) qarşılıqlı təsirin xüsusiyyətlərinə dair məsələlər qurur və həll edir.</p>
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atomun elektromaqnit şüalanmasının kvant təbiətinə malik olmasını şərh edir.</li> <li>• Maddə ilə fiziki sahə arasında qarşılıqlı əlaqənin mövcudluğunu izah edir.</li> <li>• Elektromaqnit şüalanmasının kvant təbiətinə və kvantın xassələrinə aid məsələ qurur və həll edir.</li> </ul>

Müəllim vaxta qənaət məqsədilə texniki imkanları olan siniflərdə “AktivInspire”, “Mimio”, “Power Point” proqramlarının birində 8, 9 və 10-cu siniflərdə fizikadan keçilənlərin təkrarı ilə bağlı materialları nümayiş etdirə bilər (**A bloku**). Bu zaman “Fizika multimedia” dərsliyindən uyğun materiallar da nümayiş oluna bilər.

Maraqoyatma dərslikdə verilən mətn (**B bloku**) və suallar vasitəsilə yaradıla bilər. Sınıfə verilən suallar 9-cu sinif “Fizika” fənni ilə fəndaxili əlaqə yaradılma yönümlü ola bilər (bax: *Fizika-9*, s.83-86):

- Qızdırılan cisimlərin elektromaqnit dalğaları şüalandırmasını izah edin.
- Belə şüalanma fasiləsiz olaraq nə vaxta qədər davam edə bilər?
- İşıq şüalanmasının enerji daşınmasından ibarət olduğunu dalğa və ya zərrəciklərin hərəkəti ilə necə əlaqələndirmək olar?

Beləliklə, tədqiqat sualları formalaşdırılır.

**Tədqiqat sualları:** *Maddə ilə şüalanma arasında istilik tarazlığının olması mümkündürmü? Qızdırılan cismin elektromaqnit dalğaları şüalandırmaqla mütləq sıfır temperaturuna qədər soyumadığının səbəbi nədir?*

Şagirdlər qruplaşdırılır, onlar dərsliyin **C blokunda** verilən “Pərlərin öz-özünə fırlanmasına səbəb nədir?” araşdırmasını icra edirlər. Şagirdlər *Kruks radiometri* adlanan cihazın iş prinsipi ilə tanış olur, sonra isə təlimata uyğun olaraq təcrübəni icra edirlər.

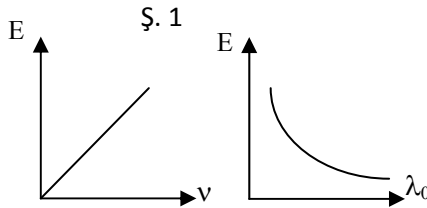
Məlumat mübadiləsi həm dərslikdə verilən nəzəri materialla tanışlıq (**D bloku**), həm də araşdırmadan çıxarılan nəticə əsasında həyata keçirilir. Yaxşı olar ki, nəzəri materialla tanışlıq qruplarda oxunub müzakirə edilsin. Bu məqsədlə qruplara istiqamətverici didaktik vəərəqlər paylanır:

- Maddə ilə şüalanma arasında istilik tarazlığı şərtlərini araşdırdıqda nəzəriyyə ilə təcrübə arasında hansı fərqlər aşkar edildi?
- Maddə ilə şüalanma arasında istilik tarazlığının bütün temperaturlarda mövcud olmasının səbəbini izah edin.
- Plank irəli sürdüyü fərziyyə ilə eksperimentə zidd olan nəzəriyyədə hansı düzəlişi etdi?
- Foton müasir təsəvvürlərə görə hansı xassələrə malikdir?

**Tövsiyə 1.** Nəzəri hissədə Fotonun (kvantın) enerjisi şüalanma tezliyi ilə mütənasibdir:

$$E = h\nu = \frac{hc}{\lambda_0}$$

Şagirdlərə asılılığın qrafikinə çəkdirilməsi məqsəda uyğundur (Ş.1):



**Tövsiyə 2.** Elektromaqnit şüalanması vakuumdən şəffaf mühitə keçəndə sürəti və dalğa uzunluğu  $n$  dəfə azaldığından impulsu  $n$  dəfə artır:

$$p = \frac{h}{\lambda} = \frac{hn}{\lambda_0}$$

Burada  $\lambda_0$  və  $\lambda$  – uyğun olaraq şüalanmanın vakuumdə və mühitdəki dalğa uzunluğu,  $n$  – mühitin mütləq sındırma əmsəlidir.

Dərsin “Tətbiqetmə” mərhələsində (**F bloku**) “Fotonun enerjisi nəyə bərabərdir?” araşdırmasında təqdim olunan və şagirdlərin marağına səbəb ola biləcək kəmiyyət xarakterli məsələ həll edilir (**F.1. bloku**).

**Cavab.** Məsələ  $E = \frac{hc}{\lambda}$  riyazi ifadəsi ilə həll olunur.

**Tövsiyə 3.** Məsələlərin həllində kütlənin vahidinin təyin edilməsi soruşula bilər:

$$1 \frac{C \cdot \text{san}}{\frac{m}{\text{san}} \cdot m} = 1 \frac{N \cdot m \cdot \text{san}^2}{m^2} = 1 \frac{kq \cdot \frac{m}{\text{san}^2} \cdot \text{san}^2 \cdot m}{m^2} = 1kq$$

“Həyatınızla əlaqələndirin” tapşırığı (**F.2. bloku**) dərsboyu şagirdin öyrəndiyi əsas biliklərin müstəqil olaraq ümumiləşdirilməsinə xidmət edir. Onlar göyqurşağının görünən spektrin hansı rəngində kvantın enerjisi, impulsu və şüalanmanın dalğa uzunluğunun böyük olduğunu təyin edirlər.

Şagirdlərin özlərini qiymətləndirmələri üçün mövzunun sonunda “Özünüzü qiymətləndirin” hissəsindəki (**F.3. bloku**) tapşırıqlar da onların dərsboyu öyrəndiklərinə əsasən yerinə yetirilir.

Dərsin “Nə öyrəndiniz” mərhələsində (**G bloku**) şagirdlər müəllimin rəhbərliyi altında ümumiləşdirmə aparır. “Foton” anlayışının xəritəsini qururlar.



### Elektron resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=Twqfa6oRYic&t=23s>
2. <http://www.e-derslik.edu.az/site/index.php>.

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

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şərhetmə	Atomun elektromaqnit şüalanmasının kvant təbiətinə malik olmasını çox çətinliklə şərh edir.	Atomun elektromaqnit şüalanmasının kvant təbiətinə malik olmasını az səhvlərə yol verməklə şərh edir.	Atomun elektromaqnit şüalanmasının kvant təbiətinə malik olmasını, əsasən, düzgün şərh edir.	Atomun elektromaqnit şüalanmasının kvant təbiətinə malik olmasını düzgün şərh edir.
İzahetmə	Maddə ilə fiziki sahə arasında qarşılıqlı əlaqənin mövcudluğunu ciddi səhvlərə yol verməklə izah edir.	Maddə ilə fiziki sahə arasında qarşılıqlı əlaqənin mövcudluğunu müəllimin köməyi ilə izah edir.	Maddə ilə fiziki sahə arasında qarşılıqlı əlaqənin mövcudluğunu qismən düzgün izah edir.	Maddə ilə fiziki sahə arasında qarşılıqlı əlaqənin mövcudluğunu düzgün izah edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Elektromaqnit şüalanmasının kvant təbiətinə və kvantın xassələrinə aid məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur, lakin həll edə bilmir.	Elektromaqnit şüalanmasının kvant təbiətinə və kvantın xassələrinə aid məsələləri sərbəst qura bilmir və müəllimin köməyi ilə həll edir.	Elektromaqnit şüalanmasının kvant təbiətinə və kvantın xassələrinə aid məsələ qurur və əsasən, düzgün həll edir.	Elektromaqnit şüalanmasının kvant təbiətinə və kvantın xassələrinə aid məsələ qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

## Dərs 46/Mövzu: 4.2. FOTOEFFEKT. FOTOEFFEKT NƏZƏRİYYƏSİ

<p><b>Alt STANDARTLAR</b></p>	<p>1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir. 1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir. 2.2.2. Əlaqəli sistemlərdə (elektromaqnit, güclü və zəif) qarşılıqlı təsirin xüsusiyyətlərinə dair məsələlər qurur və həll edir.</p>
<p><b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İşığın maddə ilə qarşılıqlı təsirini təcrübədə nümayiş edir.</li> <li>• İşığın maddə ilə qarşılıqlı təsir nəzəriyyəsini izah edir.</li> <li>• İşığın maddə ilə qarşılıqlı təsirinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.</li> </ul>

Dərsləyin **A blokunda** verilən xatırlama mərhələsini təkrar suallarla da həyata keçirmək olar:

- *İşiq enerjisini elektrik enerjisinə çevirən cihaz necə adlanır?*
- *Yarımkeçirici fotoelement nədir?*
- *Günəş batareyasının iş prinsipini izah edin.*
- *Dielektrik olan qazda sərbəst yükdaşıyıcıların yaradılması hansı yolla həyata keçirilir?*
- *Müstəqil qaz boşalması hansı şəraitdə yaranır?*
- *Zərbə ionlaşması hadisəsi nəyə deyilir?*
- *Termoelektron emissiyası nəyə deyilir?*

Maraqoyatma dərsləkdə verilən (**B bloku**) mətnə əsasən həyata keçirilə bilər. Bu zaman şagirdlərdə müxtəlif fərziyyələr yarana bilər. Tədrisən tədqiqat sualı formalaşır.

**Tədqiqat sualı:** *Metro turniketi və ona oxşar qurğuların elektrik dövrəsinin işə düşməsinə işıq necə təsir edə bilər?*

Şagirdlər qruplaşdırılır və onlar **C blokunda** verilən “İşıq şüasının təsiri ilə elektrik cərəyanı necə yaranır?” araşdırmasını yerinə yetirirlər. Təcrübə nəticəsində aşağıdakı hadisələr müşahidə olunur:

– mənfi yüklə elektriclənən sink lövhə birləşdirilən elektrometr yalnız güclü işıq şüalarının təsiri ilə boşalır (adi közərmə lampası lövhəni boşalda bilmir) – elektrik cərəyanı yaranır.

**Nəticə:** *maddə güclü işıq şüası ilə qarşılıqlı təsirdə olduqda – o, işığın təsirinə məruz qaldıqda elektrik cərəyanı keçirir;*

– işıq mənbəyi elektriclənən lövhəyə yaxınlaşdırılanda elektrometrin boşalması sürətli, uzaqlaşdırılanda isə ləng baş verir.

**Nəticə:** *maddənin səthinə düşən işığın intensivliyi artdıqda o elektriki daha yaxşı keçirir;*

– elektriclənmiş sink lövhə ilə güclü işıq mənbəyi arasında şüşə lövhə yerləşdirildikdə elektrometr boşalmır – dövrədən cərəyan keçmir.

**Nəticə:** *şüşə ultrabənövşəyi şüaları buraxmır, deməli elektriclənən sink lövhə ultrabənövşəyi şüaların təsiri ilə boşalır;*

– təcrübəni mis lövhə ilə təkrarladıqda sink lövhə ilə alınan effekt müşahidə olunmadı – elektrometrdə boşalma ləng baş verdi.

**Nəticə:** *elektrometrin boşalma sürəti səthi işıqlandırılan maddənin növündən (materialından) asılıdır.*

Dərslinin **D blokunda** verilən nəzəri materiallar əsasında məlumat mübadiləsi “fəal oxu” üsulu ilə aparılır. Texniki imkanı olan siniflərdə “Fotoeffekt” mövzusunda müxtəlif videofraqmentlər və animasiyalar da nümayiş etdirmək olar. Mövzu şagirdlərə tanış olduğundan onlar yeni anlayışların mənimsənilməsində çətinlik çəkmirlər.

*Dərslinin F blokunda* verilən məsələ (**F.1. bloku**) belə həll edilir:

**Məsələ.** *Elektronun müəyyən metaldan çıxış işi 4,76 eV-dir. Bu metal üçün fotoeffektin qırmızı sərhəd dalğa uzunluğu nəyə bərabərdir?*

Verilir	Həlli və hesablanması
$A_{\text{ç}} = 4,76 \text{ eV}$ $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ C} \cdot \text{san.}$ $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/san.}$ $\lambda_{\text{max}} - ?$	$\lambda_{\text{max}} = \frac{hc}{A_{\text{ç}}} = \frac{6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{4,76 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} \approx 260 \text{ (nm)}$

Şagirdlər “Həyatla əlaqələndirin” blokundakı materialla tanış olub qrup yoldaşları ilə fotoeffektin tətbiqinə dair məsələni həll edirlər (**F.2. bloku**).

Dərsin “Nə öyrəndiniz?” hissəsində (**G bloku**) “Fotoeffekt”in sadə anlayış xəritəsi qurulur.

**Elektron resurslar:**

- [https://www.youtube.com/watch?v=9\\_JoTCVtWU](https://www.youtube.com/watch?v=9_JoTCVtWU)
- <http://www.e-derslik.edu.az/site/index.php>

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

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Nümayişetmə	İşığın maddə ilə qarşılıqlı təsirini təcrübədə çox çətinliklə nümayiş edir.	İşığın maddə ilə qarşılıqlı təsirini təcrübədə müəlimin köməyi ilə nümayiş edir.	İşığın maddə ilə qarşılıqlı təsirini təcrübədə, əsasən, düzgün nümayiş edir.	İşığın maddə ilə qarşılıqlı təsirini təcrübədə düzgün nümayiş edir.
İzahetmə	İşığın maddə ilə qarşılıqlı təsir nəzəriyyəsinə səhv izah edir.	İşığın maddə ilə qarşılıqlı təsir nəzəriyyəsinə dəqiq izah edə bilmir.	İşığın maddə ilə qarşılıqlı təsir nəzəriyyəsinə, əsasən, düzgün izah edir.	İşığın maddə ilə qarşılıqlı təsir nəzəriyyəsinə dəqiq izah edir.

Məsələqurma və məsələhəllətmə	İşığın maddə ilə qarşılıqlı təsirinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri çətinliklə qurur və həll edə bilmir.	İşığın maddə ilə qarşılıqlı təsirinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və müəllimin köməyi ilə həll edir.	İşığın maddə ilə qarşılıqlı təsirinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və qismən düzgün həll edir.	İşığın maddə ilə qarşılıqlı təsirinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və düzgün həll edir.
-------------------------------	--	---	--	---

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

### Dərs 47/Mövzu: 4.3. KOMPTON EFFEKTİ VƏ DE BROYL DALĞALARI (TƏQDİMAT DƏRS)

<b>Alt STANDARTLAR</b>	<p>1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir.</p> <p>1.1.3. Yüklü zərrəciklərin, atom və nüvədəxili zərrəciklərin hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasında əlaqəni şərh edir.</p> <p>2.1.1. Maddə və sahə zərrəciklərinin qarşılıqlı çevrilməsini şərh edir.</p>
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maddə və sahə zərrəciklərinin korpuskulyar və dalğa təbiətinə malik olmasını əsaslandıran təcrübi faktlara və nəzəriyyələrə aid təqdimat edir.</li> <li>Təqdimat üçün lazım olan məlumatları müxtəlif resurslardan toplayır, emal edir və nəticə çıxarır.</li> </ul>

Dərsə hazırlıq mərhələsinə bir neçə mövzu əvvəldən başlamaq lazımdır. Məktəbin texniki bazası və şagirdlərin hazırlıq səviyyəsi imkan verərsə, təqdimatın “Power Point”, “ActivInspire”, “Mimio” proqramlarında hazırlanması daha faydalıdır. Əks halda sadə təqdimatdan, böyük vərəq üzərində hazırlanmış plakatlardan və s.-dən istifadə etmək olar. Dərsin əsas məqsədi şagirdlərdə seçim, ümumiləşdirmə, qruplaşdırma və təqdimə bacarıqlarının formalaşdırılmasıdır. Təqdimat zamanı şagirdlər öz seçimlərini əsaslandırmağı da bacarmalıdırlar. Buna görə də təqdimata qısa girişdən və “İşığın təbiəti haqqında necə təsəvvür var? İşığın dualizm nəzəriyyəsi kimlər tərəfindən irəli sürülmüşdür? Enerjinin və impulsun saxlanması qanunları necə ifadə olunur? Müasir təsəvvürlərə görə işıq hansı təbiət və xassəyə malikdir? İşığın müşahidə olunan bütün xassələrini vahid nöqtəyi-nəzərdən izah etmək olarmı? Maddə zərrəcikləri ikili xassəyə malik ola bilərmə? Fotonun dalğa-korpuskul xassəsi maddənin bütün zərrəciklərinə – elektron, proton, neytron və atomlara da xas ola bilərmə?” suallarına münasibət bildirməklə başlanılması məqsədəuyğundur. Bu fəaliyyəti 5-6 nəfərlik qruplarda həyata keçirmək olar. 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 qiymətləndirilmə meyarları	Variantlardan birini seçin
Məzmun	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mövzu açılmayıbdır.</li> <li>• Mövzu qismən açılmışdır.</li> <li>• Mövzu açılmışdır, lakin səhvlər vardır.</li> <li>• Mövzu tamamilə açılmışdır.</li> </ul>
Təqdimatetmənin dəqiqliyi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Məlumatlar mövzuya uyğun gəlmir, orfoqrafik səhvlər vardır.</li> <li>• Məlumatlar dəqiq və tam deyil, orfoqrafik səhvlər vardır.</li> <li>• Məlumatlar mövzuya uyğun gəlir, lakin tam deyil, orfoqrafik səhvlər vardır.</li> <li>• Məlumatlar mövzuya tam uyğun gəlir və tam əhatə edir, orfoqrafik səhvlər yoxdur.</li> </ul>
Dizayn	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Təqdimatdakı təsvir məzmunu uyğun gəlmir, estetik tələblərə cavab vermir. Mətn çətinliklə oxunur.</li> <li>• Təqdimatdakı təsvir məzmunu qismən uyğun gəlir, estetik tələblərə cavab vermir. Mətn çətinliklə oxunur.</li> <li>• Təqdimatdakı məzmun məntiqəuyğun tərtib olunmuşdur, estetik tələblərə bəzi hallarda cavab vermir. Mətn oxunur.</li> <li>• Təqdimatdakı təsvir məntiqəuyğundur, estetik tələblərə cavab verir. Mətn asanlıqla oxunur.</li> </ul>
İş prosesində şagirdlərin birgə əməkdaşlığı	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qrup daxilində iş zəif təşkil olunmuşdur. İştirakçılar bir-birinə və başqalarının layihələrinə diqqət yetirmir. Layihənin həyata keçirilməsində bütün şagirdlər eyni dərəcədə fəal deyil.</li> <li>• Qrup daxilində iş düzgün təşkil olunmuşdur, lakin iş qeyri-bərabər bölünmüşdür.</li> <li>• Qrup daxilində iş düzgün təşkil olunmuşdur. Şagirdlər ünsiyyətlidir, lakin bəzən bir-birinə diqqət yetirmirlər.</li> <li>• Qrup daxilində iş düzgün təşkil olunmuşdur, şagirdlər arasında iş bölgüsü bərabər paylanmışdır. Şagirdlər ünsiyyətlidir, bir-birinə hörmət və diqqət yetirir.</li> </ul>

*Şagirdlər tərəfindən təqdimatların qiymətləndirilməsi 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 bildirirlər.		
6	Müxtəlif mühitlərin elektrik keçiriciliyinə dair təqdimat edirlər.		
7	Müxtəlif mühitlərdə elektrik cərəyanına dair malik olduqları biliklər əsasında ümumiləşmələr aparırlar.		
8	Təqdimatın hazırlanmasında dərslərdəki ardıcılıq gözlənilmişdir.		

*Şagirdin özünü qiymətləndirməsi*

Mənim uğurlarım	+ / -
Mən təqdimatımız üçün lazım olan şəkilləri əldə etdim.	
Mən ən azı iki fakt yazdım.	
Mən qrupda işləməyi öyrəndim.	
Mən təqdimat hazırlamağı öyrəndim.	
Mən layihə üçün maraqlı faktları seçə bildim.	
Mən layihə ilə iş zamanı yaranan suallara cavab verdim.	
Layihədə iştirak edərkən başa düşdüm ki, uğur qazanmaqda mənə nələr kömək edə bilər.	

**Dərs 48/MƏSƏLƏ HƏLLİ**

Burada fəslin sonunda verilən məsələlərdən **4.1 ÷ 4.3** sayılı məsələlər və ya bu tip məsələlər həll oluna bilər.

**Dərs 49 / KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏYƏ AİD  
TAPŞIRIQ NÜMUNƏLƏRİ**

1. Radiolokator 12 sm uzunluqlu dalğada işləyir. O, 1 saniyədə 6000 impuls göndərir. Hər impulsun şüalanma müddəti 2 mksan -dır.

a) Radiolokator minimum hansı məsafədə kəşfiyyat apara bilər ( $c = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{san}$ )?

A) 400 m B) 300 m C) 150 m D) 600 m E) 200 m

b) Radiolokator maksimum hansı məsafədə kəşfiyyat apara bilər?

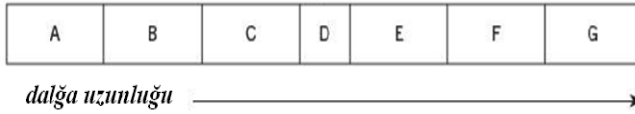
c) Radiolokatorun şüalandırdığı dalğanın periodu nə qədərdir?

A)  $4 \cdot 10^{-10} san$  B)  $3 \cdot 10^{-10} san$  C)  $2 \cdot 10^{-10} san$

D)  $5 \cdot 10^{-10} san$  E)  $50 \cdot 10^{-10} san$

d) Radiolokatorun şüalandırdığı bir impuls neçə rəqsdən ibarətdir?

2. Şəkilə ağ işığın dispersiya spektrinin ardıcıl hərflərlə işarə edilmiş hissələri təsvir edilmişdir.



a) Spektrin hansı rəngli hissələri B, E və F hərfli ilə işarə edilmişdir?

A) B – narıncı; E – mavi; F – göy. B) B – narıncı; E – yaşıl; F – mavi.

C) B – narıncı; E – yaşıl; F – göy. D) B – göy; E – sarı; F – narıncı.

E) B – göy; E – mavi; F – narıncı.

b) Spektrin A, D və G hissələrinin tezlikləri arasında hansı münasibət var?

A)  $v_A > v_D > v_G$  B)  $v_A < v_D < v_G$  C)  $v_A = v_D = v_G$

D)  $v_A > v_D = v_G$  E)  $v_A = v_D > v_G$

c) Spektrin D hissəsinin vakuumda dalğa uzunluğu 500 nm-dir. Həmin hissəyə uyğun işıq şüasının suda yayılma dalğa uzunluğu nəyə bərabərdir (suyun sındırma əmsalı 1,33-dür)?

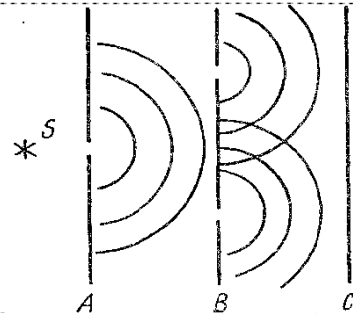
d) Spektrin A hissəsinin vakuumda dalğa uzunluğu 380 nm, G hissəsinin isə 760 nm -dir. Həmin hissələrə uyğun şüalanma tezlikləri nəyə bərabərdir?

3. A ekranındakı dəlikdən düşən ağ işıq şüası B ekranındakı dəliklərdən keçməklə havada iki koherent işıq dalğası şəklində yayılır. Bu dalğaların C ekranında interferensiya mənzərəsi təkrarlanan qaranlıq və işıqlı zolaqlar şəklində müşahidə olunur.

a) Əgər bu interferensiya sistemi sındırma əmsalı  $n$  olan suya batırılsa, C ekranında alınan qaranlıq və işıqlı zolaqların eni necə dəyişər?

A)  $n$  dəfə artar B) dəyişməz C)  $n$  dəfə azalar.

D)  $n$  qədər azalar E)  $n$  qədər artar



b) Əgər B ekranındakı dəliklərdən biri qırmızı rəngli, digəri isə göy rəngli işıq filtri ilə örtülərsə, C ekranında hansı mənzərə müşahidə olunar?

A) interferensiya mənzərəsi dəyişməz B) interferensiya zolaqlarının eni artar

C) interferensiya zolaqlarının eni azalar D) interferensiya mənzərəsi müşahidə olunmaz

E) interferensiya zolaqları fərqli ölçüdə alınar.

c) İki koherent işıq dalğasının yollar fərqlinin  $4\lambda$  olduğu nöqtədə alınan interferensiya maksimumunun tərtibini hesablayın.

d) Əgər A ekranındakı dəlik tədricən böyüdülsə, nə baş verər?

4. Periodu 4,5 mkm olan difraksiya qəfəsinin üzərinə perpendikulyar olaraq dalğa uzunluğu 0,5 mkm olan paralel işıq şüaları düşür. Verilənlərə əsasən:

a) difraksiya qəfəsi neçə maksimum verəcəkdir?

A) 4,5 B) 1,1 C) 9 D) 0,9 E) 5.

b) sonuncu difraksiya maksimumuna uyğun işıq şüasının meyil bucağı nəyə bərabərdir?

A)  $60^\circ$  B)  $90^\circ$  C)  $45^\circ$  D)  $30^\circ$  E)  $0^\circ$ .

c) əgər difraksiya qəfəsinin hər 1mm hissəsi 500 cizgidən ibarətdirsə, onun səthinə perpendikulyar düşən 0,5 mkm dalğa uzunluqlu işıq ekranda neçə tərtib difraksiya spektri verəcəkdir?

d) difraksiya qəfəsini hansı bucaq altında müşahidə etmək lazımdır ki, ekranda ikinci spektr görünsün?

5. Fotoeffekt hadisəsini nümayiş etdirən təcrübədə sink lövhə elektrometrin çubuğuna bərkidilir, mənfi yüklə elektriclənir və səthi qövs boşaldıcısının şüaları ilə perpendikulyar işıqlandırılır.

a) Elektrometrin boşalma müddəti necə dəyişər, əgər:

1- işıq şüaları sink lövhənin səthinə müəyyən bucaq altında düşərsə;

2- elektrometr işıq mənbəyinə yaxınlaşdırılsa;

3- lövhənin bir hissəsi qeyri-şəffaf ekranla örtülsə;

4- düşən işığın intensivliyi artırılarsa;

5- işıq mənbəyinin qarşısında adi şüşə yerləşdirəlsə;

6- sink lövhə mis lövhə ilə əvəz olunarsa.

A) 1- dəyişməz; 3,5 və 6- azalar; 2 və 4 - artar

B) 1, 3, 5 və 6 - azalar; 2 və 4 - artar

C) 2 və 4- azalar; 1, 3, 5 və 6 - artar

D) 1- dəyişməz; 2 və 4 - azalar; 3,5 və 6 - artar

E) 6- dəyişməz; 3,5 və 6- azalar; 2 və 4 - artar

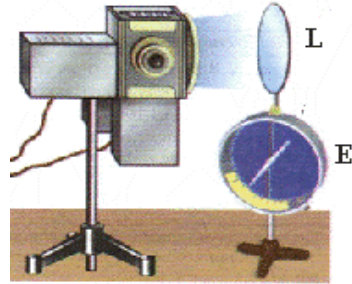
b) Fotoeffekt hadisəsini nümayiş etdirən təcrübədə sink lövhə kvars ilə örtülsə, fotoeffekt hadisəsi baş verəmi? Niyə?

c) Elektrometrə bərkidilən sink lövhəni müsbət yüklə necə elektricləndirmək olar? İxtiyarınızda elektrik qövsü, şüşə çubuq və kağız vərəq vardır. Çubuqla lövhəyə toxunmaq olmaz.

d) Fotoeffekt hadisəsini nümayiş etdirən təcrübədə enerjinin saxlanması qanunu necə ifadə olunur?

A)  $h\nu = E$ . B)  $h\nu = A_c + \frac{m\nu_{max}^2}{2}$ . C)  $E = mc^2$ . D)  $\frac{3}{2}kT = A_c + \frac{m\nu_{max}^2}{2}$ . E)  $E =$

$\frac{3}{2}kT$ .





### Cavablar

1. a) B

b) 25 km. Həlli:  $l_{max} = \frac{ct}{2} = \frac{ct}{2N}$

Burada  $t = 1 \text{ san}$ ,  $N = \text{həmin } t \text{ müddətində impulsların sayıdır: } N = 6000$ .

$$l_{max} = \frac{3 \cdot 10^8 \frac{m}{san} \cdot 1 \text{ san}}{2 \cdot 6000} = 25 \text{ 000m} = 25 \text{ km}$$

c) A. Həlli:  $T_{dalğa} = \frac{\lambda}{c} = \frac{0,12m}{3 \cdot 10^8 \frac{m}{san}} = 4 \cdot 10^{-10} \text{ san}$

d) 5000

$$N_{impuls} = \frac{T_{impuls}}{T_{dalğa}} = \frac{T_{impuls} \cdot c}{\lambda} = \frac{2 \cdot 10^{-6} \text{ san} \cdot 3 \cdot 10^8 \frac{m}{san}}{0,12m} = 5000$$

2. a) D. b) A. c)  $\approx 375,95 \text{ nm}$ . d)  $v_A = 7,89 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ ;  $v_G = 3,84 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ .

3. a) C. b) D. c) 4. d) İnterferensiyanın C ekranında alınan kəskin aydın mənzərəsi tədricən pozular və dəliyin ölçüsünün müəyyən qiymətində interferensiya mənzərəsi alınmaz.

4. a) C. b) B. c)  $k_{max} \leq \frac{d}{\lambda} = \frac{1}{xN} \Rightarrow k_{max} \leq \frac{1}{5 \cdot 10^{-7} \cdot 5 \cdot 10^5} = \frac{100}{25} = 4$ .

d)  $\sin\varphi = \frac{k\lambda}{d} = \frac{2 \cdot 5 \cdot 10^{-7}}{4 \cdot 5 \cdot 10^{-6}} \approx 0,667 \Rightarrow \varphi = \arcsin 0,667 = 41,8^\circ$ .

5. a) C. b) Sink lövhə kvarsla örtülsə, fotoeffekt baş verər, çünki kvars ultrabənövşəyi şüaları buraxır. c) Əgər sink lövhə elektrik qövsünün şüaları ilə işıqlandırılırsa, o, müsbət yüklə elektriclənər. Bu zaman onu tərk edən elektronların geri qayıtmaması üçün elektrometrə kağız vərəqə sürtülən şüşə çubuq yaxınlaşdırılmalıdır. Belə ki, kağız vərəqə sürtünən çubuq müsbət yüklə elektriclənir və o, metalı tərk edən elektronları cəzb edir. d) B.

**Dərs 50/Mövzu: 4.4. ATOMUN QURULUŞU HAQQINDA  
BORUN KVANT POSTULATLARI.  
ATOMUN ENERJİ SƏVİYYƏLƏRİ**

<b>Alt STANDARTLAR</b>	<p>1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir.</p> <p>1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>3.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.</p> <p>3.2.1. Texniki qurğuların müasir həyatda rolunu dəyərləndirir və müxtəlif məzmunlu referatlar hazırlayır.</p>
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atomun quruluşunu Borun kvant postulatları əsasında şərh edir.</li> <li>• Atomun quruluşunun Bor postulatlarına aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.</li> </ul>

Atomun quruluşu haqqında şagirdlər hərtərəfli məlumata malik olduğundan bu mövzu nəzərdə tutulan alt standartların reallaşdırılmasında mühüm əhəmiyyətə malikdir. Müəllim mövzuya dərsliyin **A blokunda** 9-cu sinifdə fizikada keçilənləri yada salmaqla başlaya bilər. Belə ki, şagirdlər “radioaktivlik”, “atomun quruluşunun ilk modeli”, “atom mürəkkəb əlaqəli sistemdir”, “nüvənin kütlə və yük ədədi” anlayışları ilə tanış olmuşlar. Şagirdlərin bu biliklərinə əsaslanmaqla diaqnostik qiymətləndirmə aparıla bilər. Bu zaman “Riyaziyyat”, “Kimya” ilə fənlərarası inteqrasiyadan da istifadə etmək məqsədəuyğundur.

Maraqoyatma mərhələsini dərsliyin **B blokunda** verilən mətn və uyğun suallarla başlamaq olar. Şagirdlərin fərziyyələri dinlənilir, onlardan maraq doğuran və təkrarlanmayanları lövhədə yazılır. Şagirdlərin diqqətinə belə bir tarixi fakt çatdırıla bilər: *Rezerford 1911-ci ildə atomun planetar modeli haqqında təcrübi faktlara əsaslanan kəşfi haqqında elmi məlumatı o dövrün nüfuzlu jurnalı olan “Philosophical Magazine”nin iyun sayında nəşr etdirir. Lakin bu yenilik ilk dövrdə görkəmli fiziklər Tomson, Eynşteyn, Plank, Küri və başqaları tərəfindən o qədər də ciddi qarşılanmır, sanki yeni ixtirani qəbul etməyə nəşə ciddi bir maneə vardı. Alimlərin yeni kəşfə belə münasibətini Rezerford çox gözəl başa düşdüyündən o özünün təklif etdiyi planetar model üzərində nəzəri və praktik araşdırmalarını daha böyük səylə davam etdirməyə başladı. Lakin çox keçmədən 1913-cü ildə 27 yaşlı Danimarka alimi Nils Bor özünün verdiyi nəzəriyyə əsasında atomun planetar modelinin qəbul edilməsinə əngəl olan maneəni aradan qaldırdı. Tədqiqat sualları formalaşdırılır.*

**Tədqiqat sualları:** *Rezerfordun atomun planetar modelini təsdiq edən təcrübi faktları qəbul etməkdə alimlərə mane olan nə idi? Bu maneəni Bor hansı nəzəriyyəsi ilə aradan qaldırdı?*

**Tövsiyə.** *Dərsi əyaniləşdirmək məqsədilə “Fizika” multimedia dərsliyindən uyğun mövzuya aid animasiya və videofraqlardan istifadə edilməsi məqsəduyğundur.*

Beləliklə, dərsliyin **C bloku**nda verilən “Atomun planetar modelinin çatışmayan cəhəti nədir?” araşdırması yerinə yetirilir. Bu zaman şagirdlər həm maraqqoyatma mərhələsində, həm də 9-cu siniflərdən “Fizika”, “Kimya” fənnindən qazandıqları biliklərə istinad edərək atomun modellərini müqayisəli təhlil etməyə çalışırlar. Onlar Rezerfordun eksperimentinə əsaslanan atomun planetar modeli haqqındakı ideyaları üzərində tədqiqat aparırlar. Şagirdlər ipucu materialı “çevrə üzrə hərəkət təcilli hərəkət olduğundan atomdakı elektronlar fasiləsiz olaraq fırlanma tezliyinə bərabər tezlikdə elektromaqnit dalğaları şüalandırmaqlıdır. Bunun nəticəsində elektronun enerjisi sürətlə azalmalıdır” əsasında atomun planetar modelinin Rezerford nəzəriyyəsi ilə reallıq arasında ziddiyyətin həlli yolları üzərində düşünür, fərziyyələr irəli sürürlər. Nəticənin müzakirəsi dərslikdə verilən suallar əsasında aparıla bilər.

Araşdırmadan dərhal sonra şagirdlər (şagird qrupları) atomun quruluşunun Borun kvant postulatları ilə tanış olurlar (**D bloku**). Şagirdlərə məqsəduyğun kömək göstərmək məqsədilə onlara istiqamətverici didaktik vərəqlər paylana bilər:

- *Borun birinci postulatının fiziki mahiyyəti nədən ibarətdir?*
- *Borun ikinci postulatı necə adlanır? Niyə?*
- *Borun üçüncü postulatına əsasən, elektromaqnit dalğasının şüalanma tezliyi nəyi xarakterizə edir?*
- *Hidrogen atomunun enerji səviyyələrinin fiziki mahiyyətini izah edin.*

Qrupların təqdimatları zamanı şagirdlərə başlıca olaraq aşağıdakı bacarıqları nümayiş etdirmələrinə şərait yaradılır:

- Atomun quruluşunu Borun kvant postulatları əsasında şərh edir.
- Hidrogen atomunda elektronun yüksək enerji səviyyələrindən ikinci enerji səviyyəsinə keçidində görünən foton şüalanmasının baş verməsini şərh edir.
- Atomun quruluşunun Bor postulatlarına aid müxtəlif xarakterli problemlər irəli sürür.

**Dərinləşdirmə.** *Təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə <http://www.ameankpi.org/?page=addread&id=2646> elektron ünvanındakı materialardan istifadə etməklə kimya fənni ilə əlaqəli verilən dərinləşdirmə materialı ilə tanış olmaları tövsiyə edilə bilər (**E bloku**).*

Dərsin tətbiqetmə mərhələsində (**F bloku**) “Atomun enerjisi necə dəyişir?” araşdırması icra olunur (**F.1. bloku**). Şagirdlər dərslikdə verilən enerji diaqramına əsasən (bax: Dərslik, mövzu 4.4., şəkil e) müəyyən edirlər ki, *atomda elektron dördüncü enerji səviyyəsindən (n=4) ikinci səviyyəyə (m=2) keçdikdə atomun enerjisi:*  $\Delta E = |E_m - E_n| = [-0,84 - (-3,40)]eV = 2,56 eV$  azalar.

“Həyatla əlaqələndirin” hissəsində (**F.2. bloku**) verilmiş tapşırığı yerinə yetirməklə şagirdlər müəyyən edirlər ki: *hidrogen atomunun enerji səviyyələri diaqramında atomun ixtiyari yuxarı enerji səviyyəsindən 2-ci səviyyəyə düşən bütün qırmızı rənglə işarə edilmiş oxlar onun görünən işıq şüalanmasına uyğundur.*

Özünü qiymətləndirin hissəsində (**F.3. bloku**) şagirdlər dərsboyu öyrəndikləri nəzəri və praktik bilik və bacarıqlarını cədvəldəki sualları cavablandırmaqla

onların düzgünlük dərəcəsinə dərslərdəki mətnlə yoxlayırlar. Sonra isə öz cavablarını "zəif", "orta" və ya "yaxşı" xanalarının birində "+" və ya "-" işarəsi qoymaqla qiymətləndirirlər. Müəllim şagirdlərin bu fəaliyyətini nəzarətdə saxlayır.

Dərsin "Nə öyrəndiniz" mərhələsində (**G bloku**) şagirdlər iş vərəqində "Bor postulatları" nı və atomun enerji səviyyələri diaqramının izahını yazırlar.

**Elektron resurslar:**

1. <https://www.youtube.com/watch?v=0uyivMUAfJM&t=2s>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=EcMPZ9nFnNM>

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

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Şərhetmə	Atomun quruluşunu Borun kvant postulatları əsasında ciddi səhvlərə yol verməklə şərh edir.	Atomun quruluşunu Borun kvant postulatları əsasında müəllimin köməyi ilə şərh edir.	Atomun quruluşunu Borun kvant postulatları əsasında, əsasən, düzgün şərh edir.	Atomun quruluşunu Borun kvant postulatları əsasında düzgün şərh edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Atomun quruluşunun Bor postulatlarına aid müxtəlif xarakterli məsələləri çətinliklə qurur və həll edə bilmir.	Atomun quruluşunun Bor postulatlarına aid müxtəlif xarakterli məsələləri sərbəst qura bilmir və müəllimin köməyi ilə həll edir.	Atomun quruluşunun Bor postulatlarına aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və qismən düzgün həll edir.	Atomun quruluşunun Bor postulatlarına aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

Dərs 51/Mövzu: 4.5. ŞÜALANMANIN NÖVLƏRİ VƏ  
ONLARIN TƏTBİQLƏRİ (TƏQDİMAT DƏRS)

<b>Alt STANDARTLAR</b>	1.1.3. Yüklü zərrəciklərin, atom və nüvədaxili zərrəciklərin hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasında əlaqəni şərh edir. 1.1.4. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir. 3.2.2. Müasir texnikanın inkişafında fizika elminin roluna dair tədqiqatlar aparır və referatlar hazırlayır.
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atomun lüminessent şüalanmasının növlərini təsnif edir.</li> <li>• Atomun lüminessent və məcburi şüalanmasının nəzəri əsaslarına və praktik tətbiqlərinə dair təqdimat hazırlayır.</li> </ul>

Dərsə hazırlıq mərhələsinə bir neçə mövzu əvvəldən başlamaq lazımdır. Məktəbin texniki bazası və şagirdlərin hazırlıq səviyyəsi imkan verərsə, təqdimatın “Power Point”, “ActivInspire”, “Mimio” proqramlarında hazırlanması daha faydalıdır. Əks halda sadə posterdən istifadə etmək olar. Dərsin əsas məqsədi şagirdlərdə seçim, ümumiləşdirmə, qruplaşdırma və təqdim etmə bacarıqlarının inkişaf etdirilməsindən ibarətdir.

Bu fəaliyyəti 5–6 nəfərlik qruplarla həyata keçirmək tövsiyə olunur. Təqdimatın təqribi planı dərslikdə verilmişdir. Lakin təlim nəticələri yüksək olan siniflərdə bu plana *infraqırmızı və ultrabənövşəyi şüalanmalar* haqqında da məlumat hazırlamaq əlavə oluna bilər.

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 qiymətləndirilmə meyarları	Variantlardan birini seçin
Məzmun	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mövzu açılmayıbdır.</li> <li>• Mövzu qismən açılmışdır.</li> <li>• Mövzu açılmışdır, lakin səhvlər vardır.</li> <li>• Mövzu tamamilə açılmışdır.</li> </ul>
Təqdimatetmənin dəqiqliyi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Məlumatlar mövzuya uyğun gəlmir, orfoqrafik səhvlər vardır.</li> <li>• Məlumatlar dəqiq və tam deyil, orfoqrafik səhvlər vardır.</li> <li>• Məlumatlar mövzuya uyğun gəlir, lakin tam deyil, orfoqrafik səhvlər vardır.</li> <li>• Məlumatlar mövzuya tam uyğun gəlir və tam əhatə edir, orfoqrafik səhvlər yoxdur.</li> </ul>

Dizayn	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Təqdimatdakı təsvir məzmununa uyğun gəlmir, estetik tələblərə cavab vermir. Mətn çətinliklə oxunur.</li> <li>• Təqdimatdakı təsvir məzmununa qismən uyğun gəlir, estetik tələblərə cavab vermir. Mətn çətinliklə oxunur.</li> <li>• Təqdimatdakı məzmun məntiqa uyğun tərtib olunmuşdur, estetik tələblərə bəzi hallarda cavab vermir. Mətn oxunur.</li> <li>• Təqdimatdakı təsvir məntiqa uyğundur, estetik tələblərə cavab verir. Mətn asanlıqla oxunur.</li> </ul>
İş prosesində şagirdlərin birgə əməkdaşlığı	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qrup daxilində iş zəif təşkil olunmuşdur. İştirakçılar bir-birinə və başqalarının layihələrinə diqqət yetirmir. Layihənin həyata keçirilməsində bütün şagirdlər eyni dərəcədə fəal deyil.</li> <li>• Qrup daxilində iş düzgün təşkil olunmuşdur, lakin iş qeyri-bərabər bölünmüşdür.</li> <li>• Qrup daxilində iş düzgün təşkil olunmuşdur. Şagirdlər ünsiyyətlidir, lakin bəzən bir-birinə diqqət yetirmirlər.</li> <li>• Qrup daxilində iş düzgün təşkil olunmuşdur, şagirdlər arasında iş bölgüsü bərabər paylanmışdır. Şagirdlər ünsiyyətlidir, bir-birinə hörmət və diqqət yetirir.</li> </ul>

*Şagirdlər tərəfindən təqdimatların qiymətləndirilməsi 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 bildirirlər.		
6	Müxtəlif mühitlərin elektrik keçiriciliyinə dair təqdimat edirlər.		
7	Müxtəlif mühitlərdə elektrik cərəyanına dair malik olduqları biliklər əsasında ümumiləşmələr aparırlar.		
8	Təqdimatın hazırlanmasında dərslikdəki ardıcılıq gözlənilmişdir.		

*Şagirdin özünü qiymətləndirməsi*

Mənim uğurlarım	+/-
Mən təqdimatımız üçün lazım olan şəkilləri əldə etdim.	
Mən ən azı iki fakt yazdım.	
Mən qrupda işləməyi öyrəndim.	
Mən təqdimat hazırlamağı öyrəndim.	
Mən layihə üçün maraqlı faktları seçə bildim.	
Mən layihə ilə iş zamanı yaranan suallara cavab verdim.	
Layihədə iştirak edərkən başa düşdüm ki, uğur qazanmaqda mənə nələr kömək edə bilər.	

## Dərs 52/MƏSƏLƏ HƏLLİ

Burada fəslin sonunda verilən məsələlərdən 4.4 ÷ 4.6 sayılı məsələlər həll oluna bilər.

### Dərs 53/Mövzu: 4.6. ATOM NÜVƏSİ. ATOM NÜVƏSİNİN QURULUŞU

<b>Alt STANDARTLAR</b>	<p>2.1.1. Maddə və sahə zərrəciklərinin qarşılıqlı çevrilməsini şərh edir.</p> <p>2.1.2. Maddə və sahə zərrəciklərinin qarşılıqlı çevrilmələrinə dair müxtəlif tipli məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>2.1.3. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrini və xassələrini zərrəciklərin təbiəti ilə izah edir.</p> <p>2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə (elektromaqnit, güclü və zəif) qarşılıqlı təsirin xüsusiyyətlərini şərh edir.</p> <p>3.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətlər arasındakı asılılıqları müəyyənləşdirir.</p> <p>3.2.1. Texniki qurğuların müasir həyatda rolunu dəyərləndirir və müxtəlif məzmunlu referatlar hazırlayır.</p>
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Atom nüvəsinin mürəkkəb quruluşa malik olduğunu izah edir.</li><li>• Nüvə zərrəciklərinin elementar zərrəciklərdən təşkil edildiyini təsvir edir.</li><li>• Nüvə zərrəcikləri arasında qeyri elektromaqnit təbiətli güclü qarşılıqlı təsirlərin mövcud olduğunu şərh edir.</li><li>• Atom nüvəsinin quruluşuna aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.</li></ul>




Dərsin əvvəlində şagirdlərin fizikadan 6, 8 və 9-cu sinifdə qazandıqları bilikləri (**A bloku**) təkrarlanır. Bunu “Fizika multimedia” dərsliyindən və ya “Dərslik portali” internet sahifəsindən istifadə etməklə də yerinə yetirmək olar.

Maraqoyatmanı dərsliyin **B blokunda** atom nüvəsinin quruluş modellərinə aid verilən tarixi məlumat və uyğun sualla həyata keçirmək olar.

**Tədqiqat sualı:** *Atom nüvəsi hansı zərrəciklərdən təşkil olunmuşdur?*

Daha sonra şagirdlər qruplaşdırılır və onlar **C blokunda** verilən “Atom nüvəsi hansı zərrəciklərdən təşkil olunmuşdur?” araşdırmasını yerinə yetirirlər. Keyfiyyət xarakterli şəkil-sxem məsələsinin araşdırılması zamanı şagirdlər izotopların simvollarını müəyyən edirlər:

**Məsələ 1.** Şəkilə üç izotopun nüvə modelinin sxemi təsvir edilmişdir. Sxemləri iş vərəqinə köçürün və nöqtələrin yerinə uyğun izotopda proton, neytron və elektronların sayını qeyd edin. Onun kütlə və yük ədədini təyin edin, Mendeleyev cədvəlindən istifadə edərək izotopun

		
$Z - 8$	$Z - 8$	$Z - 8$
$N - 8$	$N - 9$	$N - 10$
$e - 8$	$e - 8$	$e - 8$
$A - 16$	$A - 17$	$A - 18$
${}^A_ZX - {}^{16}_8O$	${}^A_ZX - {}^{17}_8O$	${}^A_ZX - {}^{18}_8O$

**D blokunda** verilən nəzəri materialla tanışlıq şagird qrupları tərəfindən “fəal oxu” üsulu ilə aparılır. Texniki imkanı olan siniflərdə proyektor vasitəsilə “Atom nüvəsinin quruluşu”, “Nüvə qüvvələri”, “İzotoplar” mövzusunda müxtəlif video-fraqmentlər də nümayiş etdirmək olar.

Şagirdlərin təqdimatları zamanı müəllim hər bir mövzu haqqında bəzi mühüm məlumatları verməlidir. Bunlar aşağıdakı məzmununda ola bilər:

1. Atom nüvəsinin quruluşu haqqında təqdimat yerinə yetirildikdə proton və neytronun quruluşu haqqında bir qədər dərinləşdirilmiş məlumat vermək məqsədəuyğundur (**E bloku**).

Proton elementar zərrəcik modelinə görə iki **u** və bir **d** kvarkından ibarətdir (**a**). Kvarklar kəsrli elektrik yükünə malikdir:

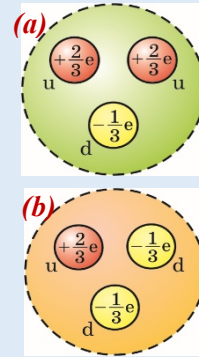
$$u = +\frac{2}{3}e; d = -\frac{1}{3}e.$$

Beləliklə, protonun yükü:  $p = u + u + d = e$ , yaxud

$$p( uud ) \rightarrow +\frac{2}{3}e + \frac{2}{3}e - \frac{1}{3}e = e.$$

Neytronun daxili quruluşu isə bir **u** və iki **d** kvarkından ibarətdir (**b**). Ona görə də neytron elektrik cəhətdən neytraldır (yükü sıfıra bərabərdir):  $n = u + d + d = 0$ , yaxud

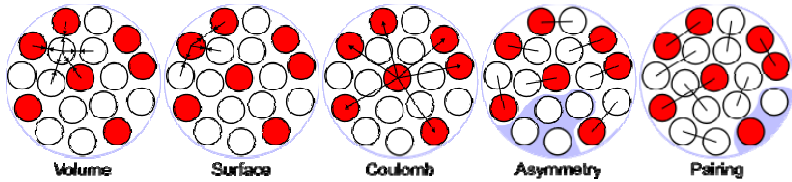
$$n( udd ) \rightarrow +\frac{2}{3}e - \frac{1}{3}e - \frac{1}{3}e = 0.$$



2. Nüvə qüvvələri məlum fundamental qarşılıqlı təsirlər içərisində ən böyük intensivliyə malik olan güclü qarşılıqlı təsirin təzahürüdür. Nüvə daxilindəki iki proton arasında təsir göstərən nüvə qüvvəsi onlar arasındakı elektrostatik itələmə qüvvəsindən təqribən 100 dəfə güclüdür. Müəllim qeyd edə bilər ki, nüvə qüvvələri mürəkkəb xarakterə malik olduğundan bu günümüzdə qədər atom nüvəsinin vahid nəzəriyyəsini müəyyənləşdirmək mümkün olmayıb. Ona görə də hazırda qəbul edilən nüvə modelləri içərisindən sadələşdirilmiş riyazi aparatla təsdiq edilən nəzəriyyələrə əsaslanan iki model daha geniş yayılmışdır. Bunlar *nüvənin damcı modeli* və *nüvənin enerji səviyyələri (və ya nüvənin qabıq modeli) modelidir*.



**Nüvənin damcı modeli** (1936-cı ildə N.Bor və Y.İ.Frenkel tərəfindən verilmişdir). Bu model nuklonların nüvədə və molekulların maye damcısında özlərini aparması ilə analogiyasına əsaslanır – uzağatəsir elektromaqnit qarşılıqlı təsir və yaxınatəsir nüvə qüvvəsi analogiyasına baxılır. Bu analogiyada dəyişik ölçülərdəki maye molekulları üzərindəki səthi gərilmə qüvvəsinə bənzərliyə baxılır. Belə yanaşma nüvənin ölçüsü və zərrəciklərinin sayının dəyişməsi zamanı ümumi rabitə enerjisinin necə dəyişdiyini açıqlaya bilər. Bu modelə əsasən nüvənin rabitə enerjisi beş növ enerjinin cəminə bərabərdir: həcm enerjisi (volume), səth enerjisi (surface), Kulon qarşılıqlı təsir enerjisi (Coulomb), asimmetrik enerji (asymmetry) və cütlüklər enerjisi (pairing).



Bu model nüvə reaksiyalarının və nüvə bölünmə reaksiyalarının mexanizmini izah etdi, lakin o, proton və neytronların çox olduğu ağır nüvələrdə dayanıqlılıq vəziyyətinin səbəbini izah edə bilmədi.

**Nüvənin enerji səviyyələri modeli** [1949-1950-ci illərdə ABŞ fiziki Mheppert-Mayer (1906-1975) və alman fiziki H.Yensen (1907-1973) tərəfindən verilmişdir]. Bu model nuklonların nüvədə diskret enerji səviyyələrinə görə paylandığını təklif edir. Həmin səviyyələr Pauli prinsipi əsasında doldurulur və nüvənin dayanıqlılığı bu səviyyələrin doldurulması ilə əlaqələndirir. Bu modelə əsasən, bütün enerji səviyyələri dolmuş nüvələr daha dayanıqlı nüvələrdir.

3. Hidrogendə üç izotop müəyyən edilmişdir:

- protium adlanan adi hidrogen  ${}^1_1\text{H}$ : bu izotop təbii hidrogenin 99,985%-ni təşkil edir. Onun nüvəsi yalnız bir protondan ibarətdir;
- deyterium adlanan ağır hidrogen  ${}^2_1\text{H}$  və ya  ${}^2_1\text{D}$ : o, təbii hidrogendə 0,015%-dir. Deyteriumun nüvəsi deytron adlanır;
- tritium adlanan iftar ağır hidrogen  ${}^3_1\text{H}$  və ya  ${}^3_1\text{T}$ : bu izotop radioaktiv olduğundan təbii hidrogendə çox cüzdür. Onun nüvəsi triton adlanır.

Dərslinin **F blokunda** verilən məsələ (**F.1. bloku**) asanlıqla həll edilir.

“Həyatla əlaqələndirin” blokundakı sual şagirdlərin marağına səbəb olur:

*Mendeleyev cədvəlində kimyəvi elementin atom kütləsinə görə onun təbiətdə izotopunun sayının çox, yaxud az olmasını müəyyən etmək olarmı? Cavabınızı əsaslandırın (F.2. bloku).*

Sualın cavab variantlarından biri belədir: təbiətdə yalnız bir izotopu olan kimyəvi elementin atom çəkisi daha dəqiqliklə 9-10 ədəddən ibarət kəmiyyətlə ifadə olunur. Məsələn, Mendeleyev cədvəlinə diqqət etsək görürük ki, flor (F) – 18,9984032 a.k.v., alüminium (Al) 26, 9815386 a.k.v., fosfor (P) 30,973762 a.k.v. və s. belə elementlərdəndir. Lakin hansı elementin iki və daha çox izotopu varsa,

onun atom çəkisi elə də dəqiqliklə təyin edilə bilmir. Ona görə də izotopu çox olan elementlərin atom çəkisi 4-6 ədəddən ibarət kəmiyyətlə ifadə olunur, məsələn, litium (Li) – 6,941 a.k.v., karbon (C) – 12, 0107 a.k.v., mis (Cu) – 63, 536 a.k.v., sink (Zn) – 65,38 a.k.v.

Dərsin “Nə öyrəndiniz” hissəsində (**G bloku**) şagirdlər “Atom nüvəsinin quruluşu” mövzusunda esse yazırlar.

### Elektron resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=4ctksIN1GqM>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=-4Us5PTb4J8>

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

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Atom nüvəsinin mürəkkəb quruluşu malik olduğunu çətinliklə izah edir.	Atom nüvəsinin mürəkkəb quruluşu malik olduğunu müəllimin köməyi ilə izah edir.	Atom nüvəsinin mürəkkəb quruluşu malik olduğunu, əsasən, düzgün izah edir.	Atom nüvəsinin mürəkkəb quruluşu malik olduğunu düzgün izah edir.
Təsviretmə	Nüvə zərrəciklərinin elementar zərrəciklərdən təşkil edildiyini təsvir edə bilmir.	Nüvə zərrəciklərinin elementar zərrəciklərdən təşkil edildiyini az səhvlərə yol verməklə təsvir edir.	Nüvə zərrəciklərinin elementar zərrəciklərdən təşkil edildiyini qismən dəqiq təsvir edir.	Nüvə zərrəciklərinin elementar zərrəciklərdən təşkil edildiyini dəqiq təsvir edir.
Şərhetmə	Nüvə zərrəcikləri arasında qeyri elektromaqnit təbiətli güclü qarşılıqlı təsirlərin mövcud olduğunu şərh edə bilmir.	Nüvə zərrəcikləri arasında qeyri elektromaqnit təbiətli güclü qarşılıqlı təsirlərin mövcud olduğunu müəllimin köməyi ilə şərh edir.	Nüvə zərrəcikləri arasında qeyri elektromaqnit təbiətli güclü qarşılıqlı təsirlərin mövcud olduğunu, əsasən, düzgün şərh edir.	Nüvə zərrəcikləri arasında qeyri elektromaqnit təbiətli güclü qarşılıqlı təsirlərin mövcud olduğunu düzgün şərh edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Atom nüvəsinin quruluşuna aid müxtəlif xarakterli məsələləri çətinliklə qurur və həll edə bilmir.	Atom nüvəsinin quruluşuna aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və həll edir.	Atom nüvəsinin quruluşuna aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və qismən düzgün həll edir.	Atom nüvəsinin quruluşuna aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

## Dərs 54/Mövzu: 4.7. NÜVƏNİN RABİTƏ ENERJİSİ

<b>Alt STANDARTLAR</b>	1.1.3. Yüklü zərrəciklərin, atom və nüvədaxili zərrəciklərin hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasında əlaqəni şərh edir. 2.1.2. Maddə və sahə zərrəciklərinin qarşılıqlı çevrilmələrinə dair müxtəlif tipli məsələlər qurur və həll edir.
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nüvə və onun nuklonları arasında enerjinin saxlanması qanununun ödənildiyini izah edir.</li> <li>• Nüvənin hər nuklonuna düşən rabitə enerjisinə – xüsusi rabitə enerjisinə görə onun fiziki xassəsini müəyyən edir.</li> <li>• Nüvəni sərbəst nuklonlara parçalamaq üçün lazım olan minimal enerjini – nüvənin rabitə enerjisinin təyininə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.</li> </ul>

Dərsin şagirdlərə 9-cu sinifdə tanış olduqları “nüvənin kütləsi”, “kütlə defekti”, və “rabitə enerjisi” anlayışlarının xatırlanması (**A bloku**) ilə başlanılması məqsədəuyğundur.

Maraqoyatma dərslərinin **B blokunda** verilən elektronun, nuklonların, habelə bəzi izotopların kütlələri və ona ekvivalent olan enerjilərin qeyd olunduğu cədvəlin təhlili ilə başlanıla bilər. Şagirdlər cədvəldə verilən enerji qiymətlərinin adi riyazi toplanmasından belə nəticəyə gəlirlər ki, atom nüvəsi üçün enerjinin saxlanması qanunu uyğun gəlmir. Bu nəticənin müzakirəsi zamanı şagirdlərin irəli sürdükləri fərziyyələr sistemləşdirilir və lövhəyə yazılır, tədricən tədqiqat sualları formalaşdırılır.

**Tədqiqat sualları:** *Niyə atom nüvəsinin enerjisi onu təşkil edən sərbəst zərrəciklərin enerjilər cəminə bərabər deyildir? Təbiətin fundamental qanunu olan enerjinin saxlanması qanunu atom nüvəsi üçün ödənmirmi?*

Şagird qrupları dərslərdə verilən “Nüvə və onun nuklonları arasında enerjinin saxlanması qanunu ödənilirmi?” araşdırmasını icra edir (**C bloku**). Araşdırma nəticəsində məlum olur ki, nuklonların kütlələri cəmi nüvənin kütləsindən müəyyən qədər artıqdır – kütlə defekti əmələ gəlir. Bu səbəbdən də nuklonların enerjilər cəmi nüvənin enerjisindən artıq alınır – kütlə defektinə ekvivalent olan enerji qədər.

Şagirdlər aşkar etdikləri bu faktın səbəbini dərslin məlumat mübadiləsi və müzakirəsi mərhələsində verilən nəzəri dərslər materialı (**D bloku**) əsasında öyrənirlər. *Təlim materialının ağırlığını nəzərə alaraq vaxta qənaət məqsədilə dərslər müəssisə metodları ilə apararaq məqsədəuyğundur. Müəssisə sualları belə qoyula bilər:*

- *Atomun kütləsi ilə onu təşkil edən zərrəciklərin kütlələri cəmi arasında hansı münasibət var?*

- *Niyə atom nüvəsinin enerjisi onu təşkil edən sərbəst nuklonların enerjilər cəmindən müəyyən  $\Delta E$  qədər kiçikdir?*

- *Enerjilər arasında belə fərqin olmasına baxmayaraq niyə deyilir ki, atom nüvəsi üçün enerjinin saxlanması qanunu ödənilir?*

- *Rabitə enerjisi nəyə deyilir?*

- Rabitə enerjisi haradan yaranır və o nəyə bərabərdir?
- Kütlə defekti nədir və o necə yaranır?
- Kütlə atom kütlə vahidi (a.k.v.) ilə ölçüldükdə rabitə enerjisinin MeV-lə ifadə olunan qiyməti nəyə bərabərdir?

- Bir nuklona düşən rabitə enerjisi nə adlanır? O necə ifadə olunur?
- Hansı tip nüvələr daha dayanıqlıdır? Bunu necə müəyyən etmək olar?

Dərstdə dərinləşdirmə (**E hissəsi**) mərhələsi xüsusi rabitə enerjisinin nuklonların sayından asılılıq qrafikinə əsasən həyata keçirilə bilər.

Dərsin sonrakı mərhələsində dərsliyin **F blokunda** verilən tapşırıqlar icra olunur.

**F.1. blokunda** verilən məsələ: Xüsusi rabitə enerjisinin kütlə ədədindən asılılıq qrafikinə əsasən  ${}^3_2\text{He}$ ,  ${}^4_2\text{He}$ ,  ${}^{10}_5\text{B}$ ,  ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ ,  ${}^{106}_{46}\text{Pd}$ ,  ${}^{238}_{92}\text{U}$  izotoplarını xüsusi rabitə enerjisinin artma ardıcılığı ilə sıralayın.

**Cavab:**  ${}^3_2\text{He}$ ,  ${}^{10}_5\text{B}$ ,  ${}^4_2\text{He}$ ,  ${}^{238}_{92}\text{U}$ ,  ${}^{106}_{46}\text{Pd}$ ,  ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ .

**F.2. blokunda** verilən “Həyatla əlaqələndirin” hissəsindəki məsələnin müzakirəsi Arif və Nəzrinin fərziyyələri əsasında aparılır. Çox güman ki, Nəzrinin fərziyyəsi daha məntiqlidir – təbiətin tarazlıq qanununun (heç yerdə yazılmayan) bir daha təsdiqidir.

Şagirdlər “Özünü qiymətləndirin” hissəsində verilən tapşırıqlar (**F.3 bloku**) əsasında dərsi mənimsəmə dərəcəsini yoxlayırlar.

“Nə öyrəndiniz” mərhələsində (**G bloku**) şagirdlər iş vərəqində dərsboyu öyrəndiklərinə əsaslanaraq “Nüvələrin rabitə enerjisi və enerjinin saxlanması qanunu” mövzusunda esse yazırlar.

#### Elektron resurslar:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=MN7qNxx6HbY>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=OGfpUccv5jY>

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

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Nüvə və onun nuklonları arasında enerjinin saxlanması qanununun ödənildiyini ciddi səhvlərə yol verməklə izah edir.	Nüvə və onun nuklonları arasında enerjinin saxlanması qanununun ödənildiyini müəllimin köməyi ilə izah edir.	Nüvə və onun nuklonları arasında enerjinin saxlanması qanununun ödənildiyini qismən düzgün izah edir.	Nüvə və onun nuklonları arasında enerjinin saxlanması qanununun ödənildiyini düzgün izah edir.

Müəyyənetmə	Nüvənin hər nuklonuna düşən rabitə enerjisinə – xüsusi rabitə enerjisinə görə onun fiziki xassəsini müəyyən edə bilmir.	Nüvənin hər nuklonuna düşən rabitə enerjisinə – xüsusi rabitə enerjisinə görə onun fiziki xassəsini az səhv-lərə yol verməklə müəyyən edir.	Nüvənin hər nuklonuna düşən rabitə enerjisinə – xüsusi rabitə enerjisinə görə onun fiziki xassəsini, əsasən, dəqiq müəyyən edir.	Nüvənin hər nuklonuna düşən rabitə enerjisinə – xüsusi rabitə enerjisinə görə onun fiziki xassəsini dəqiq müəyyən edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Nüvəni sərbəst nuklonlara parçalamaq üçün lazım olan minimal enerjini – nüvənin rabitə enerjisinin təyininə aid müxtəlif xarakterli məsələləri qurmaqda çətinliklərlə üzləşir və həll edə bilmir.	Nüvəni sərbəst nuklonlara parçalamaq üçün lazım olan minimal enerjini – nüvənin rabitə enerjisinin təyininə aid müxtəlif xarakterli məsələləri sərbəst qura bilmir və müəllimin köməyi ilə həll edir.	Nüvəni sərbəst nuklonlara parçalamaq üçün lazım olan minimal enerjini – nüvənin rabitə enerjisinin təyininə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və qismən düzgün həll edir.	Nüvəni sərbəst nuklonlara parçalamaq üçün lazım olan minimal enerjini – nüvənin rabitə enerjisinin təyininə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

### Dərs 55/MƏSƏLƏ HƏLLİ

Fəsilə aid məsələlər blokundan 4.8÷4.13 № -li və ya bu tip məsələlər həll edilə bilər.

### Dərs 56/Mövzu: 4.8. RADİOAKTİVLİK. NÜVƏLƏRİN RADİOAKTİV ÇEVRİLMƏSİ

<b>Alt STANDARTLAR</b>	<p>1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir.</p> <p>2.1.1. Maddə və sahə zərrəciklərinin qarşılıqlı çevrilməsini şərh edir.</p> <p>2.1.2. Maddə və sahə zərrəciklərinin qarşılıqlı çevrilmələrinə dair müxtəlif tipli məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>2.1.3. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrini və xassələrini zərrəciklərin təbiəti ilə izah edir.</p> <p>2.1.4. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrində zərrəciklərin rolu ilə bağlı müxtəlif tipli məsələlər qurur və həll edir.</p>
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radioaktiv elementləri qeyri-radioaktiv elementlərdən fərqləndirir.</li> <li>• Radioaktiv şüalanmanın tərkib hissələrini təsnif edir.</li> <li>• Nüvələrin radioaktiv çevrilməsini təsvir edir.</li> <li>• Radioaktivliyə və nüvələrin radioaktiv çevrilməsinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.</li> </ul>

Dərsə 9-cu sinif fizika kursu ilə fəndaxili əlaqə yaradılmaqla şagirdlərin qazan-dıqları bilik və bacarıqlar xatırlanır (**A bloku**). Onlar “radioaktivlik”, “radioaktiv şüalanma”, “ $\alpha$  – şüalanması”, “ $\beta$  – şüalanması”, “ $\gamma$  – şüalanması”, “radioaktiv çevrilmə”, “ $\alpha$  – çevrilməsi”, “ $\beta$  – çevrilməsi” anlayışlarını təkrarlayırlar.

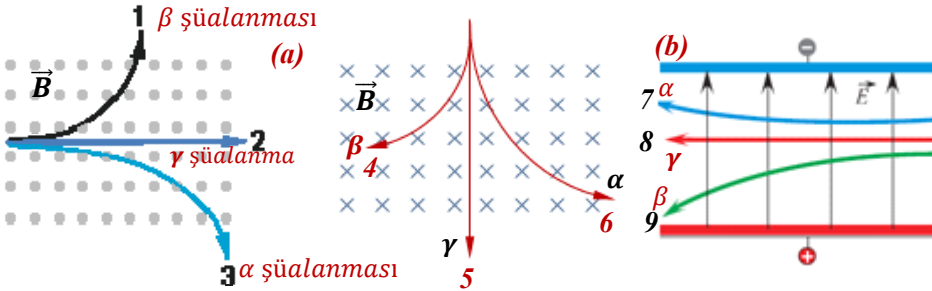
Fəndaxili əlaqə mövzunun maraqlı mərhələsində verilən ekoloji əhəmiyyətli məlumatın (**B bloku**) müzakirəsi ilə də davam etdirilir. Dərslərdə verilən sualın müzakirəsi tədqiqat sualının formalaşdırılmasına yönəldilir.

**Tədqiqat sualı:** Radioaktiv şüaların növlərini nüfuzetmə qabiliyyətinə görə fərqləndirə bilərsinizmi?

Dərslərin **C blokundakı** “Radioaktiv şüalanmanın hansı növüdür?” araşdırması zamanı məsələ cütlüklərlə araşdırıla bilər.

**Məsələ.** Şəkillərdə radioaktiv şüaların bircins maqnit (a) və elektrik sahəsində (b) yolları təsvir edilmişdir. Verilən rəqəmlərlə radioaktiv şüalanmanın hansı növü işarə edilmişdir?

**Həlli:** Maqnit sahəsində hərəkətdə olan yüklü zərrəciklərə təsir edən Lorens qüvvəsi üçün “sol əl qaydası”na əsasən, bircins elektrik sahəsində isə elektrik yükünün işarəsinə görə radioaktiv şüalanma zərrəcikləri təyin edilir (cavablar şəkillərin üzərindədir).



Dərslərdəki nəzəri məlumatı şagirdlər qruplarda sərbəst oxuyur və poster təqdimat edərək müəllimin rəhbərliyi və istiqamətverici sualları əsasında müzakirə aparırlar:

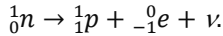
- Radioaktiv şüalanma xassəsinə malik maddələr necə adlanır?
- 1898-ci ildə fransız alimləri Pyer Kuri (1859-1906) və Mariya Sklodovskaya-Kuri (1867-1934) hansı yeni radioaktiv elementləri kəşf etdilər?
- Radioaktiv şüalanmanın hansı növləri var?
- Bu şüalar hansı xassəsinə görə bir-birindən fərqlənir?
- Radioaktiv  $\alpha$ -şüalanma,  $\beta$ -şüalanma,  $\gamma$ -şüalanma bir-birindən hansı xassələrinə görə fərqlənir?
- $\alpha$  çevrilmə nədir?
- $\beta$  çevrilmədə radioaktiv nüvədə hansı dəyişikliklər baş verir?

Verilən suallar müzakirə olunduqdan sonra dərslərin əsas məzmununu əhatə edən suallara uyğun ümumiləşdirmə aparıla bilər.

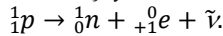
Dərinləşdirmə dərslərdə verilən material (**E bloku**) əsasında həyata keçirilir.

Burada şagirdlərə neytrino və antineytrino elementar zərrəcikləri haqqında qısa məlumat verilir:

1934-cü ildə İtaliya əsilli ABŞ fiziki Enriko Fermi (1901-1954)  $\beta^-$ -çevrilmənin kvant nəzəriyyəsini işlədi. Bu nəzəriyyə görə, nüvənin  $\beta^-$ -çevrilməsində – nüvə daxilində bir neytronun protona çevrilmə prosesi baş verir. Həmin proses elektrik yükünün və enerjinin saxlanması qanununa görə iki zərrəciyin – elektron və yük ədədi ilə kütlə ədədi sıfıra bərabər olan zərrəciyin buraxılması ilə müşayiət olunur. Fermi həmin zərrəciyi **neytrino** (ital.: neytrino – neytral) adlandırdı:



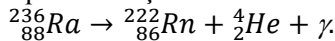
Analoji olaraq nüvənin  $\beta^+$ -çevrilməsində – nüvə daxilində bir protonun neytrona çevrilməsi prosesi baş verir və pozitronla yanaşı, yük ədədi ilə kütlə ədədi sıfıra bərabər olan **antineytrinin** buraxılması ilə müşayiət olunur:



Dərsin “Tətbiqetmə” mərhələsində (**F bloku**) “Atomun enerjisi necə dəyişər?” araşdırmasında təqdim olunan məsələ həll edilir (**F.1. bloku**).

Verilir	Həlli
$M_{238}^{92}U = 238,125$ a. k. v. $M_{4}^{2}He = 4,00387$ a. k. v. $M_{234}^{90}Th = 234,116$ a. k. v. $1$ a. k. v. = $1,6605 \cdot 10^{-27}$ kq $1$ MeV = $10^6$ eV = $1,6022 \cdot 10^{-13}$ C. $E = ?$	${}^{238}_{92}U \rightarrow {}^{234}_{90}Th + {}^4_2He.$ $E = [M_{238}^{92}U - (M_{234}^{90}Th + M_{4}^{2}He)] \cdot 931,5 \text{ MeV}.$ $E = \frac{M_{4}^{2}He \cdot \nu^2}{2} \Rightarrow \nu = \sqrt{\frac{2 \cdot E}{M_{4}^{2}He}}.$
Hesablanması	
$E = [238,125 - (234,116 + 4,00387)] \cdot 931,5 \text{ MeV} = 4,78 \text{ MeV} = 7,6 \cdot 10^{-13} \text{ C}.$ $\nu = \sqrt{\frac{2 \cdot E}{M_{4}^{2}He}} = 1,5 \cdot 10^7 \frac{m}{san}.$	

“Həyatla əlaqələndirin” tapşırığı (**F.2. bloku**) dərs boyu şagirdlərin öyrəndikləri əsas biliklərin müstəqil olaraq ümumiləşdirilməsinə xidmət edir:



Şagirdlər özlərini qiymətləndirmələri üçün dərsin “Özünü qiymətləndirin” hissəsindəki (**F.3. bloku**) tapşırıqları çətinlik çəkmədən yerinə yetirir və cavabları dərs materialı ilə müqayisə edərək yeni materialın mənimsənilmə dərəcəsini müəyyənləşdirirlər.

Dərsin “Nə öyrəndiniz” mərhələsində (**G bloku**) şagirdlər müəllimin rəhbərliyi altında ümumiləşdirmə aparır. Onlar iş vərəqində “Radioaktivlik və nüvələrin radioaktiv çevrilməsi” mövzusunda esse yazırlar.

### Elektron resurslar:

- <https://www.youtube.com/watch?v=-4Us5PTb4J8>
- [https://www.youtube.com/watch?v=F\\_CTK3JJP8Y](https://www.youtube.com/watch?v=F_CTK3JJP8Y)

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

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Fərqləndirmə	Radioaktiv elementləri qeyri-radioaktiv elementlərdən fərqləndirə bilmir.	Radioaktiv elementləri qeyri-radioaktiv elementlərdən az səhvlərə yol verməklə fərqləndirir.	Radioaktiv elementləri qeyri-radioaktiv elementlərdən, əsasən, düzgün fərqləndirir.	Radioaktiv elementləri qeyri-radioaktiv elementlərdən düzgün fərqləndirir.
Təsnifatmə	Radioaktiv şüalanmanın tərkib hissələrini ciddi qüsuraya yol verməklə təsnif edir.	Radioaktiv şüalanmanın tərkib hissələrini müəllimin köməyi ilə təsnif edir.	Radioaktiv şüalanmanın tərkib hissələrini, əsasən, düzgün təsnif edir.	Radioaktiv şüalanmanın tərkib hissələrini düzgün təsnif edir.
Təsvir etmə	Nüvələrin radioaktiv çevrilməsini təsvir edə bilmir.	Nüvələrin radioaktiv çevrilməsini az səhvlərə yol verməklə təsvir edir.	Nüvələrin radioaktiv çevrilməsini qismən düzgün təsvir edir.	Nüvələrin radioaktiv çevrilməsini dəqiq təsvir edir.
Məsələqurma və məsələhəll etmə	Radioaktivliyə və nüvələrin radioaktiv çevrilməsinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri çətinliklə qurur və həll edə bilmir.	Radioaktivliyə və nüvələrin radioaktiv çevrilməsinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri sərbəst qura bilmir və müəllimin köməyi ilə həll edir.	Radioaktivliyə və nüvələrin radioaktiv çevrilməsinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və qismən düzgün həll edir.	Radioaktivliyə və nüvələrin radioaktiv çevrilməsinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.



## Dərs 57/Mövzu: 4.9. RADİOAKTİV ÇEVRİLMƏ QANUNU

<b>Alt STANDARTLAR</b>	<p>1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir.</p> <p>1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>2.1.1. Maddə və sahə zərrəciklərinin qarşılıqlı çevrilməsini şərh edir.</p>
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nüvələrin radioaktiv çevrilmə qanunauyğunluğunu izah edir.</li> <li>• Nüvələrin radioaktiv çevrilmə qanununun praktik əhəmiyyətini şərh edir.</li> <li>• Nüvələrin radioaktiv çevrilmə qanununa aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.</li> </ul>

Dərsə 9-cu sinif fizika kursu ilə fəndaxili əlaqə yaratmaqla qazanılan bilik və bacarıqların xatırlanması ilə (**A bloku**) başlanılır. Şagirdlər “yarımçevrilmə periodu” anlayışını təkrarlayır, “radioaktiv çevrilmə qanunu”nu yada salırlar.

Maraqoyatma mərhələsi dərslikdə verilən ABŞ fiziki Frenk Libbinin 1960-cı ildə kəşf etdiyi geoxronologiyanın radiokarbon metoduna dair tarixi məlumat (**B bloku**) və uyğun sualların müzakirəsi ilə həyata keçirilə bilər. Sualların müzakirəsi dərsin tədqiq olunacaq sualını formalaşdırır.

**Tədqiqat sualı:** *Geoxronologiya elminin yaranması hansı fiziki qanunauyğunluğa əsaslanır?*

Müəllim müxtəlif üsullardan istifadə etməklə sinfi qruplaşdırır və **C blokunda** verilmiş kəmiyyət xarakterli məsələ həll edilir.

**Məsələ 1.** *Arxeoloji tapıntının laborator analizindən məlum oldu ki, onun tərkibindəki radiokarbon  $^{14}\text{C}$  izotopunun faizlə miqdarı səkkiz dəfə azalmışdır. Radiokarbon  $^{14}\text{C}$  izotopunun yarımçevrilmə periodu 5700 ildir, tapıntının neçə yaşı var?*

**Həlli.**  $\frac{N}{N_0} = 2^{-\frac{t}{T}} = \frac{1}{8} = 2^{-3} \Rightarrow \frac{t}{T} = 3 \Rightarrow t = 3 \cdot T = 3 \cdot 5700 \text{ il} = 17100 \text{ il}.$

Dərsin sonrakı mərhələsində qruplar dərslikdəki nəzəri materialı (**D bloku**) oxuyur, müəllimin izahını dinləyir, yarımçevrilmə periodu və radioaktiv çevrilmə qanununun fiziki mahiyyəti ilə daha geniş tanış olurlar. Bu zaman əsas diqqətin ixtiyari nümunədəki radioaktiv nüvələrin sayının zamandan asılı olaraq azalma qanununu əks etdirən qrafikinə izahına yönəldilməsi məqsədəuyğundur. Dərsdə şagirdlər “radioaktiv nüvələrin orta yaşama müddəti”, “radioaktiv nüvələrin aktivliyi” anlayışları, habelə aktivliyin BS-də vahidi olan bekkerelin fiziki mənası ilə də tanış olurlar.

Dərsin “Tətbiqetmə” mərhələsində (**F bloku**) “ $t = 3T$  müddətindən sonra nə qədər radioaktiv nüvə qalar?” araşdırmasında təqdim olunan kəmiyyət xarakterli məsələ həll edilir (**F.1. bloku**):

**Məsələ 2.** *Radioaktiv maddənin çevrilmə qanununun qrafikinə əsasən onun  $t = 3T$  müddətindən sonra qalan nüvələrinin sayını təyin edin.*

• Maddədə  $t = 0$  anında neçə radioaktiv nüvə var idi?

**Cavab:** qrafikdən görünür ki,  $t = 0$  anında

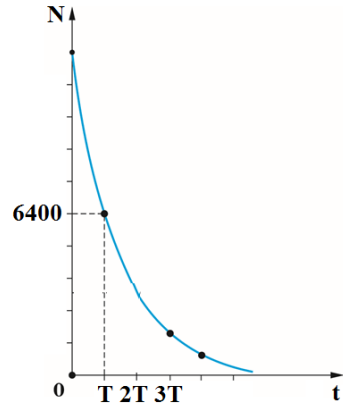
$N = N_0 = 12\,800$  nüvə vardır.

• Maddədə  $t_1 = 2T$  müddətindən sonra neçə radioaktiv nüvə qalar?

**Cavab:**  $t_1 = 2T$  müddətindən sonra qalan radioaktiv nüvələrin sayı:  $N = \frac{N_0}{2^2} = \frac{12800}{4} = 3200$

• Maddədə  $t_2 = 3T$  müddətindən sonra neçə radioaktiv nüvə qalar?

**Cavab:**  $t_2 = 3T$  müddətindən sonra qalan radioaktiv nüvələrin sayı:  $N = \frac{N_0}{2^3} = \frac{12800}{8} = 1600$



“Həyatla əlaqələndirin” tapşırığı (**F.2. bloku**) da dərs boyu öyrənilən problemə həsr edilmişdir: *Mənzildə radioaktiv radon qazının nüvələrinin sayı 15,2 sutkada 16 dəfə azaldı. Radonun yarımçevrilmə periodu nə qədərdir?*

**Həlli.**

$$\frac{N}{N_0} = 2^{-\frac{t}{T}} = \frac{1}{16} = 2^{-4} \Rightarrow \frac{t}{T} = 4 \Rightarrow T = \frac{t}{4} = \frac{15,2 \text{ sutka}}{4} = 3,8 \text{ sutka.}$$

**Diferensial təlim.** Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlər sinif yoldaşlarının müzakirəsində iştirak edirlər.

Şagirdlərin özlərini qiymətləndirmələri üçün mövzunun sonunda “Özünü qiymətləndirin” hissəsindəki (**F.3. bloku**) tapşırıqlar yerinə yetirilir. Burada verilən 2 və 3 №-li məsələlər də yarımçevrilmə qanununun düsturunu tətbiq etməklə həll olunur. Cavablar belədir: №2.  $\frac{\Delta N}{N_0} = \frac{3}{4}$ ; №3.  $\frac{N}{N_0} = \frac{1}{8}$ .

Dərsin “Nə öyrəndiniz” mərhələsində (**G bloku**) şagirdlər müəllimin rəhbərliyi altında ümumiləşdirmə aparır. İş vərəqində “Radioaktiv çevrilmə qanunu” mövzusunda esse yazılır.

### Elektron resurslar:

1. <http://www.e-derslik.edu.az/site/index.php>
2. [https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/19079/mod\\_resource/content/0/DERS10.pdf](https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/19079/mod_resource/content/0/DERS10.pdf).

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

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Nüvələrin radioaktiv çevrilmə qanunauyğunluğunu ciddi qüsurlara yol verməklə izah edir.	Nüvələrin radioaktiv çevrilmə qanunauyğunluğunu müəllimin köməyi ilə izah edir.	Nüvələrin radioaktiv çevrilmə qanunauyğunluğunu qismən düzgün izah edir.	Nüvələrin radioaktiv çevrilmə qanunauyğunluğunu düzgün izah edir.

Sərhətmə	Nüvələrin radioaktiv çevrilmə qanununun praktik əhəmiyyətini sərbəst şərh edə bilmir.	Nüvələrin radioaktiv çevrilmə qanununun praktik əhəmiyyətini az səhvlərə yol verməklə şərh edə bilmir.	Nüvələrin radioaktiv çevrilmə qanununun praktik əhəmiyyətini əsasən düzgün şərh edir.	Nüvələrin radioaktiv çevrilmə qanununun praktik əhəmiyyətini düzgün şərh edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Nüvələrin radioaktiv çevrilmə qanununa aid müxtəlif xarakterli məsələləri çətinliklə qurur və həll edə bilmir.	Nüvələrin radioaktiv çevrilmə qanununa aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və sərbəst həll edə bilmir.	Nüvələrin radioaktiv çevrilmə qanununa aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və qismən düzgün həll edir.	Nüvələrin radioaktiv çevrilmə qanununa aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

#### Dərs 58/Mövzu: 4.10. NÜVƏ REAKSİYASI

<b>Alt STANDARTLAR</b>	2.1.3. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrini və xassələrini zərrəciklərin təbiəti ilə izah edir. 2.1.4. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrində zərrəciklərin rolu ilə bağlı müxtəlif tipli məsələlər qurur və həll edir.
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nüvə reaksiyasını nüvənin radioaktiv çevrilmə reaksiyasından fərqləndirir.</li> <li>Nüvə reaksiyasının çıxış enerjisinin hesablanması sənəməməli üsulunu təsvir edir.</li> <li>Nüvə reaksiyalarına aid məsələlər qurur və həll edir.</li> </ul>

Şagirdlər “xatırlama” materialları ilə (**A bloku**) tanış olduqdan sonra dərslikdə verilən “Maraqoyatma” materialları ilə tanış edilir (**B bloku**). “E.Rezerford təcrübəsi” haqqında tətbiqi məlumat verərkən uyğun elektron ünvanındakı materiallardan istifadə etmək olar, məsələn: “Fizika multimedia” elektron dərsliyinin 4-cü diskində və ya [https://www.youtube.com/watch?v=5pZj0u\\_XMbc](https://www.youtube.com/watch?v=5pZj0u_XMbc) ünvanında olan videomaterial nümayiş oluna bilər. Şagirdlərin marağına səbəb olan bu təcrübə onlarda müxtəlif fərziyyələrin yaranmasına səbəb olur. *Belə ki, E.Rezerford qızıl  $^{197}_{79}\text{Au}$  atomunu  $\alpha$ -zərrəciklərlə ( $^4_2\text{He}$  nüvəsi ilə) bombardman etməklə atomun planetar modelinə malik quruluşunu əsaslandırdı. Şagirdlər üçün əsas maraq doğuran Rezerfordun 1919-cu ildə apardığı təcrübədə azot  $^{14}_7\text{N}$  nüvəsini  $\alpha$ -zərrəciklərlə bombardman etdikdə yeni kimyəvi elementin nüvəsinin və əlavə zərrəciyin yaranmasıdır.* Bu faktla əlaqədar dərslikdə verilən sual tədqiqat sualı ola bilər.

**Tədqiqat sualı:** Niyə  $\alpha$ -zərrəciyi ilə ağır nüvəni bombardman etdikdə həmin nüvədə çevrilmə baş vermir, lakin “yüngül” nüvələrin bombardmanı onlarda dəyişikliyə səbəb olur?

Qruplaşdırılan şagirdlər dərslikdə verilən “Reaksiyalar arasında fərq nədir?” araşdırmasını icra edirlər (**C bloku**). Bu araşdırmanı təsvir etmək üçün “Fizika multimedia dərsliyi”ndəki uyğun mövzuya aid videomaterialı nümayiş etdirmək olar. Şagirdlər müəyyən edirlər ki:

1)  ${}_{13}^{27}\text{Al} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{11}^{23}\text{Na} + {}_2^4\text{He} \Rightarrow$  nüvə reaksiyasıdır, çünki alüminium  ${}_{13}^{27}\text{Al}$  nüvəsi neytronla bombardman edildikdə natrium izotopunun  ${}_{11}^{23}\text{Na}$  nüvəsi yaranmışdır.

2)  ${}_{3}^8\text{Li} \rightarrow {}_{4}^8\text{Be} + {}_{-1}^0\text{e} \Rightarrow$  nüvə çevrilməsidir (parçalanmasıdır), çünki  ${}_{3}^8\text{Li}$  radioaktiv nüvəsi öz-özünə  $\beta$  şüalanması nəticəsində berillium  ${}_{4}^8\text{Be}$  nüvəsinə çevrilmişdir.

3)  ${}_{94}^{239}\text{Pu} \rightarrow {}_{92}^{235}\text{U} + {}_2^4\text{He} \Rightarrow$  nüvə çevrilməsidir (parçalanmasıdır), çünki plutonium  ${}_{94}^{239}\text{Pu}$  radioaktiv nüvəsi öz-özünə  $\alpha$  şüalanması nəticəsində uran  ${}_{92}^{235}\text{U}$  nüvəsinə çevrilmişdir.

4)  ${}_{5}^{10}\text{B} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_{7}^{13}\text{N} + {}_0^1\text{n} \Rightarrow$  nüvə reaksiyasıdır, çünki bor  ${}_{5}^{10}\text{B}$  nüvəsi  $\alpha$  zərrəciyi ( ${}_{2}^4\text{He}$  nüvəsi) ilə bombardman edildikdə azot  ${}_{7}^{13}\text{N}$  nüvəsi yaranmışdır.

Məlumat mübadiləsi (**D bloku**) “Ziqzaq” üsulunun tətbiqi ilə həyata keçirilə bilər: qruplar “doğma” və “ekspert” qruplarına ayrılır.

“Ekspert” qruplarına aşağıdakı tapşırıqlar verilə bilər:

*I qrup.* Nüvə reaksiyasının xarakteri qarşılıqlı təsirdə olan zərrəciklərin növündən və enerjisindən asılılığının təyini.

*II qrup.* Nüvə reaksiyaları zamanı enerjinin saxlanması qanununun ödənilməsinin izahı.

*III qrup.* Nils Borun fərziyyəsinə görə, nüvə reaksiyasının iki mərhələsinin izahı.

*IV qrup.* Nüvə reaksiyalarında kütlə və yük ədədinin saxlanması izahı.

“Doğma” qruplarına aşağıdakı tapşırıqlar verilə bilər:

*I və IV qruplar.* Nüvə reaksiyasının xarakteri və enerjinin saxlanması qanunu.

*II və III qruplar.* Nüvə reaksiyalarında kütlə və yük ədədinin saxlanması.

Qruplar işlərini təqdim edir, yaranan suallar araşdırılır.

**F blokunda** verilən “Məsələləri həll edin?” araşdırması (**F.1. bloku**) icra olunur.

**Məsələ.** Dəmir  ${}_{26}^{56}\text{Fe}$  nüvəsini neytronla bombardman etdikdə kütlə ədədi  $A=56$  olan  $\beta^-$  radioaktiv manqan nüvəsi alınır. Radioaktiv manqanın alınma reaksiyasını və onun radioaktiv  $\beta^-$  çevrilməsi reaksiyasını yazın.

**Həlli.**  ${}_{26}^{56}\text{Fe} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{25}^{56}\text{Mn} + {}_{+1}^0\text{e} \Rightarrow {}_{25}^{56}\text{Mn} \rightarrow {}_{-1}^0\text{e} + {}_{26}^{56}\text{Fe}$ .

Deməli, radioaktiv manqan  ${}_{25}^{56}\text{Mn}$  izotopu dayanıqlı olmayıb,  $\beta^-$  çevrilməsinə məruz qalmaqla, yenidən dəmir  ${}_{26}^{56}\text{Fe}$  izotopuna çevrildi.

Dərsin “Həyatla əlaqələndirin” hissəsində verilən məsələ də (**F.2. bloku**) təlim nəticələri orta və yüksək olan şagirdlər üçün maraqlı olacaqdır:

**Məsələ.** Hidrogenin  ${}_{1}^2\text{H}$  və  ${}_{1}^3\text{H}$  izotoplarından  ${}_{1}^2\text{H} + {}_{1}^3\text{H} \rightarrow {}_{2}^4\text{He} + {}_{0}^1\text{n}$  sxemi əsasında gedən nüvə reaksiyasında helium  ${}_{2}^4\text{He}$  nüvəsinin yaranması zamanı ayrılan enerjini təyin edin.

**İpucu.** (4) düsturundan və 4.2.- cədvəldən istifadə edin.

**Həlli.** Dərslikdə verilən (4) düsturu belədir:

$$\Delta E = (m_1 - m_2)c^2 = (m_1 - m_2) \cdot 931,5 \text{ MeV}.$$

Burada  $m_1$  – reaksiyaya girən zərrəciklərin kütlələri cəmi,  $m_2$  – reaksiya nəticəsində alınan zərrəciklərin kütlələri cəmidir. Beləliklə:

$$\begin{aligned} \Delta E &= \left[ (m_{2H} + m_{3H}) - (m_{4He} + m_{0n}) \right] \cdot 931,5 \text{ MeV} = \\ &= (2,01355 + 3,01550 - 4,00151 - 1,00866) \cdot 931,5 \text{ MeV} = \\ &= 0,01888 \cdot 931,5 \text{ MeV} = 17,6 \text{ MeV}. \end{aligned}$$

**Cavab.** Bu nüvə reaksiyası  $\Delta E = 17,6 \text{ MeV}$  enerji ayrılması ilə nəticələnir.

Dərsin “Özünü qiymətləndirin” mərhələsində verilən tapşırıqlar (**F.3. bloku**) hər bir şagirdə dərs materialını necə mənimsədiyini, hansı hissəni yaxşı başa düşmədiyini müəyyən etməyə kömək edir. Bu işdə verilən 5 №-li məsələnin nə dərəcədə düzgün həll edilməsi həm şagirdə, həm də müəllimə müəyyən nəticəyə gəlməyə imkan verir: №5.  ${}^{204}_{82}\text{Pb} + {}^{40}_{18}\text{Ar} \rightarrow ? + 2{}^1_0\text{n}$  və  ${}^{22}_{10}\text{Ne} + {}^{242}_{94}\text{Pu} \rightarrow ? + 4{}^1_0\text{n}$  nüvə reaksiyaları ilə Yer kürəsində olmayan iki kimyəvi element alınmışdır. Bu elementlər hansılardır?

**Həlli.**  ${}^{204}_{82}\text{Pb} + {}^{40}_{18}\text{Ar} \rightarrow {}^{242}_{100}\text{Fm} + 2{}^1_0\text{n}$  və  ${}^{22}_{10}\text{Ne} + {}^{242}_{94}\text{Pu} \rightarrow {}^{260}_{104}\text{Rf} + 4{}^1_0\text{n}$ .

**Cavab.** Bu reaksiyalarda Yer kürəsində olmayan iki kimyəvi element alınmışdır, bunlar fermium  ${}^{242}_{100}\text{Fm}$  və rezerfordium  ${}^{260}_{104}\text{Rf}$  izotoplarıdır.

Dərsin son mərhələsində (**G bloku**) şagirdlər iş vərəqində “Nüvə reaksiyası” mövzusunda esse yazırlar.

### Elektron resurslar:

1. <http://www.e-derslik.edu.az/site/index.php>.
2. <http://asanfizika.blogspot.ru/2013/08/maraqli-animasiyalar.html>.
3. <https://atommocuzesi.wordpress.com/2016/10/02/nuv%C9%99-parcalanmasi-fision/>.

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

M-ar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Fərqləndirmə	Nüvə reaksiyasını nüvənin radioaktiv çevrilmə reaksiyasından çox çətinliklə fərqləndirir.	Nüvə reaksiyasını nüvənin radioaktiv çevrilmə reaksiyasından müəllimin köməyi ilə fərqləndirir.	Nüvə reaksiyasını nüvənin radioaktiv çevrilmə reaksiyasından, əsasən, düzgün fərqləndirir.	Nüvə reaksiyasını nüvənin radioaktiv çevrilmə reaksiyasından düzgün fərqləndirir.
Təsvir etmə	Nüvə reaksiyasının çıxış enerjisinin hesablanması üçün səmərəli üsulunu təsvir edə bilmir.	Nüvə reaksiyasının çıxış enerjisinin hesablanması üçün səmərəli üsulunu az səhvlərə yol verməklə təsvir edir.	Nüvə reaksiyasının çıxış enerjisinin hesablanması üçün səmərəli üsulunu, əsasən, düzgün təsvir edir.	Nüvə reaksiyasının çıxış enerjisinin hesablanması üçün səmərəli üsulunu əsasən düzgün təsvir edir.

Məsələqurma və məsələhəllətmə	Nüvə reaksiyalarına aid məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və həll edə bilmir.	Nüvə reaksiyalarına aid məsələləri sərbəst qura bilmir və az səhvlərə yol verməklə həll edir.	Nüvə reaksiyalarına aid məsələlər qurur və qismən düzgün həll edir.	Nüvə reaksiyalarına aid məsələlər qurur və düzgün həll edir.
-------------------------------	---	---	---	--

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və hər şagirdin portfoliosuna əlavə olunur

### Dərs 59/MƏSƏLƏ HƏLLİ

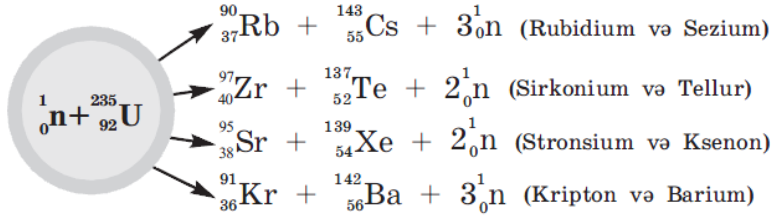
Fəslə aid məsələlər blokundan 4.14÷4.16 № -li və ya bu tip məsələlər həll edilə bilər.

#### Dərs 60/Mövzu: 4.11. URAN NÜVƏSİNİN BÖLÜNMƏSİ. ZƏNCİRVARI NÜVƏ REAKSIYASI

<b>Alt STANDARTLAR</b>	<p>1.1.3. Yüklü zərrəciklərin, atom və nüvədaxili zərrəciklərin hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasında əlaqəni şərh edir.</p> <p>2.1.3. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrini və xassələrini zərrəciklərin təbiəti ilə izah edir.</p> <p>2.1.4. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrində zərrəciklərin rolu ilə bağlı müxtəlif tipli məsələlər qurur və həll edir.</p>
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ağır nüvələrin bölünmə reaksiyasının qanunauyğunluğunu izah edir.</li> <li>• Zəncirvari nüvə reaksiyasının, onu törədən zərrəciyin (neytronun) həmin reaksiyanın məhsulu kimi yarandığını təsvir edir.</li> <li>• Zəncirvari nüvə reaksiyasının idarə olunma yollarını təsnif edir.</li> <li>• Uran nüvəsinin bölünməsi və zəncirvari nüvə reaksiyalarına aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.</li> </ul>

Müəllim mövzuya dərsliyin **A blokunda** 9-cu sinifdə keçilənlərin yada salınması ilə başlaya bilər. Belə ki, şagirdlər “uran nüvəsinin bölünməsi”, “zəncirvari nüvə reaksiyası”, “zəncirvari nüvə reaksiyasının getmə şərtləri”, “neytronların artma əmsalı”, “böhran kütləsi” anlayışlarını bir daha yada salırlar.

Maraqoyatma dərsliyin **B blokunda** verilən mətnlə və ona əsaslanan sualla yaradıla bilər. Eyni zamanda onların 9-cu sinifdən tanış olduqları uran nüvəsinin eyni enerjili neytronlarla toqquşması nəticəsində yeni nəsil neytronların yaranması ilə müşayiət olunan müxtəlif nüvələrin alınması sxemindən istifadə etmək olar:



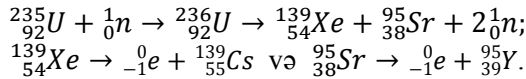
Sualların müzakirəsindən yaranan fərziyyələr lövhədə yazılır və tədqiqat sualları formalaşdırılır.

**Tədqiqat sualları:** Niyə ağır uran nüvəsinin bölünməsindən alınan qəlpələr (nüvələr) çox böyük kinetik enerjiyə malik olur? Enerjinin saxlanması qanununa görə qəlpələrin aldığı bu kinetik enerjinin cəmi nəyə bərabərdir?

Şagirdlər qruplaşdırılır və dərsliyin **C blokunda** verilən “Nüvənin bölünmə reaksiyasını və alınan nüvələrin radioaktiv  $\beta^-$  çevrilməsini yaza bilərsinizmi?” araşdırması icra olunur.

**Məsələ 1.** Uran  $^{235}_{92}\text{U}$  nüvəsi neytronlarla bombardman edildikdə o iki nüvəyə bölünür:  $\beta^-$  radioaktiv stronsium-95 və  $\beta^-$  radioaktiv ksenon-139 nüvələrinə. Bu nüvələrin alınma reaksiyasını və onların radioaktiv  $\beta^-$  çevrilmə reaksiyalarını yazın.

**Həlli.**



**Nəticə.** Uran  $^{235}_{92}\text{U}$  nüvəsinin bölünmə reaksiyasından seziyum  $^{139}_{55}\text{Cs}$  və itrium  $^{95}_{39}\text{Y}$  zərrəcikləri alındı.

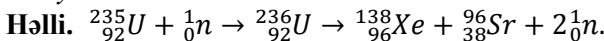
Müəllim qruplara dərsliyin **D blokunda** verilən nəzəri materialı diqqətlə oxuyub təqdimat hazırlamaq tapşırığı verir. Təqdimat hazırlayarkən aşağıdakı məsələlərə xüsusi diqqət yetirmək tövsiyə olunur:

• Uran nüvəsinin bölünməsi:

- Ağır nüvələrin bölünməsi ilə nəticələnən nüvə reaksiyalarında nəhəng miqdarda enerji ayrılmasının səbəbi.
- Nüvə reaksiyasında ayrılan enerjinin tərkib hissəsi.
- Kimyəvi elementlərin dövrü sisteminin ortalarında yerləşən nüvələrin xüsusi rəhbər enerjiyə malik olması.
- Zəncirvari nüvə reaksiyasının fiziki mahiyyəti.
- İdarəolunan zəncirvari nüvə reaksiyasının təmin olunma şərtləri.
- İdarəolunmayan zəncirvari nüvə reaksiyası.

**F blokunda** verilən “Nüvə reaksiyasında hansı element və neçə neytron yaranır?” araşdırmasında təqdim edilən məsələ (**F.1. bloku**) icra olunur. Araşdırma qruplarda yerinə yetirilir.

**Məsələ 2.** Uran  $^{235}_{92}\text{U}$  nüvəsinin bölünmə reaksiyasında kütlə ədədləri 96 və 138 olan nüvə qəlpələri yaranır. Bu reaksiyada əmələ gələn yeni növ neytronların sayını təyin edin.



Kütlə ədədinin saxlanması qanununa görə:  $236 = 138 + 96 + 2\frac{1}{2}n$  olur.

**Cavab:** Uran  $^{235}_{92}\text{U}$  nüvəsinin bölünmə reaksiyasında kütlə ədədləri 96 və 138 olan nüvə qəlpələri və iki yeni nəsil neytron yaranır.

Növbəti “Həyatla əlaqələndirin” mərhələsində verilən tapşırığı (**F.2. bloku**) həll etmək üçün şagirdlər əlavə olaraq planşetlərindən uyğun sualın cavabını axtarırlar.

**Cavab:** a) təbii uran-238 nüvəsinin uran-235 -ə nəzərən daha böyük miqdar neytronların udulma ehtimalı daha yüksəkdir. Bu səbəbdən uran-238 nüvəsinin daha çox qəlpəyə və yeni nəsil neytronların yaranmasına gətirib çıxarır. Nəticədə bölünmə prosesində neytronların artma əmsalı  $k \geq 1$  ola bilmir – ixtiyari kütləli təbii uran-238 nüvəsinin zəncirvari nüvə reaksiyasını idarə etmək çox çətinidir; b) təbii uran-238 nüvəsinin bölünməsi üçün neytron yavaşıcılara ehtiyac olmur.

Dərsin “Özünü qiymətləndirin” mərhələsində verilən tapşırıqlar (**F.3. bloku**) hər bir şagirdə dərs materialını necə mənimsədiyini, hansı hissəni yaxşı başa düşmədiyini müəyyənləşdirməyə kömək edir.

Mövzunun “Nə öyrəndiniz” hissəsində (**G bloku**) verilən esse yazı tapşırığı dərs boyunca şagirdin öyrəndiyi əsas biliklərin ümumiləşdirilməsinə xidmət edir.

**Refleksiya.** Verilmiş meyarlar əsasında öz fəaliyyətinizi təhlil edin:

- Dərsdə müsbət hisslər yaradan nə oldu?
- Dərsdə ən yaxşı nəyi qiymətləndirirsiniz?
- Dərsdə hansı tapşırığın yerinə yetirilməsində çətinlik çəkdiyiniz?

**Elektron resurslar:**

1. <http://www.e-derslik.edu.az/site/index.php>
2. <http://anasahife.org/nuve-enerjetikas-atom-elektrik-stansiyas.html>.
3. <https://prezi.com/x-35djmszsvv/zncirvari-nuv-reaksiyas-v-nuv-reaktorlar/>.

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

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İzahetmə	Ağır nüvələrin bölünmə reaksiyasının qanunauyğunluğunu ciddi səhvlərə yol verməklə izah edir.	Ağır nüvələrin bölünmə reaksiyasının qanunauyğunluğunu müəllimin köməyi ilə izah edir.	Ağır nüvələrin bölünmə reaksiyasının qanunauyğunluğunu qismən düzgün izah edir.	Ağır nüvələrin bölünmə reaksiyasının qanunauyğunluğunu düzgün izah edir.
Təsvir etmə	Zəncirvari nüvə reaksiyasının, onu törədən zərriyyənin (neytronun) həmin reaksiyanın məhsulu kimi yarandığını çox çətinliklə təsvir edir.	Zəncirvari nüvə reaksiyasının, onu törədən zərriyyənin (neytronun) həmin reaksiyanın məhsulu kimi yarandığını az səhvlərə yol verməklə təsvir edir.	Zəncirvari nüvə reaksiyasının, onu törədən zərriyyənin (neytronun) həmin reaksiyanın məhsulu kimi yarandığını, əsasən, düzgün təsvir edir.	Zəncirvari nüvə reaksiyasının, onu törədən zərriyyənin (neytronun) həmin reaksiyanın məhsulu kimi yarandığını düzgün təsvir edir.



Təsnifatmə	Zəncirvari nüvə reaksiyasının idarə olunma yollarını qüsurlu təsnif edir.	Zəncirvari nüvə reaksiyasının idarə olunma yollarını müəllimin köməyi ilə təsnif edir.	Zəncirvari nüvə reaksiyasının idarə olunma yollarını qismən düzgün təsnif edir.	Zəncirvari nüvə reaksiyasının idarə olunma yollarını düzgün təsnif edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	Uran nüvəsinin bölünməsi və zəncirvari nüvə reaksiyalarına aid müxtəlif xarakterli məsələlər qura və həll edə bilmir.	Uran nüvəsinin bölünməsi və zəncirvari nüvə reaksiyalarına aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və həll edir.	Uran nüvəsinin bölünməsi və zəncirvari nüvə reaksiyalarına aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və əsasən, düzgün həll edir.	Uran nüvəsinin bölünməsi və zəncirvari nüvə reaksiyalarına aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

## Dərs 61/Mövzu: 4.12. İSTİLİK NÜVƏ REAKSİYASI

<b>Alt STANDARTLAR</b>	<p>1.1.3. Yüklü zərrəciklərin, atom və nüvədaxili zərrəciklərin hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasında əlaqəni şərh edir.</p> <p>1.1.4. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir.</p> <p>2.1.3. Maddələrin qarşılıqlı çevrilmələrini və xassələrini zərrəciklərin təbiəti ilə izah edir.</p> <p>3.2.1. Texniki qurğuların müasir həyatda rolunu dəyərləndirir və müxtəlif məzmunlu referatlar hazırlayır.</p>
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nüvələrin sintez reaksiyasını nüvələrin bölünmə reaksiyasından fərqləndirir.</li> <li>• Nüvələrin sintez reaksiyası əsasında işləyə bilən reaktorun yaradılmasının çətinliklərini və praktik əhəmiyyətini şərh edir.</li> <li>• İstilik nüvə reaksiyalarına aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.</li> </ul>

Dərse şagirdlərə 9-cu sinifdə “istilik nüvə reaksiyası”na aid qazanılan biliklərin yada salınması (**A bloku**) ilə başlanılması məqsədəuyğundur.

Maraqoyatmaya dərsliyin **B blokunda** verilən mətnin müzakirəsi ilə başlamaq olar. Yaxşı olar ki, müxtəlif elektrik stansiyalarının fotosəkilləri illüstrasiya olunsun, onlardan istifadənin müsbət və mənfi cəhətləri müzakirə edilsin.

Müqayisədən atom elektrik stansiyasının üstünlükləri vurğulanır və nüvə enerjisinin

təkcə ağır nüvələrin bölünməsindən deyil, yüngül nüvələrin birləşməsindən (sintezindən) də almağın mümkünlüyü qeyd olunur. Müzakirə zamanı şagirdlərin irəli sürdükləri fərziyyələr sistemləşdirilir və lövhəyə yazılır, tədricən tədqiqat sualları formalaşdırılır.

**Tədqiqat sualları:** Ağır nüvələrin bölünmə reaksiyasını əvəz edən elə nüvə reaksiyaları varmı ki, AES-in üstünlüklərini saxlamaqla onun çatışmayan cəhətlərini aradan qaldırsın? Belə səmərəli yanacaq nə ola bilər?

Sonrakı mərhələdə “Hansı reaksiyada ayrılan xüsusi rabitə enerjisi daha böyükdür: iki yüngül nüvənin sintezində, yoxsa bir ağır nüvənin bölünməsində?” araşdırmasında verilən məsələ (C bloku) həll edilir.



Atom elektrik stansiyası



İstilik elektrik stansiyası



Külək elektrik stansiyası



Su elektrik stansiyası

**Məsələ 1.** Ən sadə nüvələrin sintez reaksiyası iki deuterium nüvəsinin heliuma çevrilmə reaksiyasıdır:  ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He}$ .

Reaksiya nəticəsində ayrılan enerjinin hər nuklona düşən miqdarını təyin edin. Bu enerjini uran nüvəsinin bölünmə reaksiyasında yaranan uyğun enerjinin qiyməti ilə müqayisə edin.

**Həlli.** Nüvə reaksiyasından ayrılan enerjinin miqdarı təyin edilir:

$$\Delta E = \left[ (m_{{}^2_1\text{H}} + m_{{}^2_1\text{H}}) - m_{{}^4_2\text{He}} \right] \cdot 931,5 \text{ MeV} = (2 \cdot 2,01355 - 4,00151) \cdot 931,5 \text{ MeV} = 0,02559 \cdot 931,5 \text{ MeV} = 23,837 \text{ MeV}.$$

$$\varepsilon = \frac{\Delta E}{A} = \frac{23,837 \text{ MeV}}{4} = 5,95 \text{ MeV}.$$

**Nəticə.** Göründüyü kimi, verilən sintez nüvə reaksiyası energetik baxımdan daha sərfəlidir, çünki nüvələrin bu sintez reaksiyasında ayrılan enerjinin hər nuklona düşən miqdarı 5,95 MeV -dir. Halbuki uran nüvəsinin bölünməsi zamanı ayrılan enerjinin hər nuklona düşən miqdarı cəmi 1 MeV -dir.

Bu zaman müəllim diqqət yetirməlidir ki, şagirdlər istilik nüvə reaksiyası ilə bağlı mühüm nəticəyə müstəqil gəlsinlər. Belə ki, əgər istilik nüvə reaktoru yaratmaq mümkün olarsa, o, AES-dən bəzi üstünlükləri ilə fərqlənərdi. Bu üstünlüklər aşağıdakılardır:

1) istilik nüvə reaksiyasında çox böyük miqdarda enerji istehsal olunur;

2) Yerdə nüvə sintez reaksiyasının əsas “yanacağı” olan deuteriumun ( ${}^2_1\text{H}$ ) miqdarı, demək olar, sonsuzdur. Belə ki, deuteriumun mənbəyini Dünya okeanı təşkil edir. Tritiumu isə reaktorun özündə litiumun neytronla qarşılıqlı təsirdən almaq mümkündür:  ${}^6_3\text{Li} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^3_1\text{H}$ ;

3) yüksək ekoloji təhlükəsizliyə malikdir. Belə ki, bu reaksiyaların radioaktiv tullantısı olmur.

Sonrakı mərhələdə nəzəri dərslərin materialının fəal oxunuşu və uyğun təqdimatın hazırlanması təşkil edilir. Təqdimatların məzmununu lazımi istiqamətə yönəltmək məqsədi ilə qruplara aşağıdakı tip suallar yazılmış didaktik vərəqlərin paylanması tövsiyə edilir:

- İstilik nüvə reaksiyası nəyə deyilir?
- Hansı halda yüngül nüvələrin sintez reaksiyası enerji ayrılması, hansı halda isə enerji udulması ilə nəticələnir?
- Yüngül nüvələrin birləşmə reaksiyası niyə çox yüksək temperaturalarda mümkündür?
- İstilik nüvə reaksiyalarından ayrılan enerjini nüvələrin bölünmə reaksiyalarından alınan enerji ilə müqayisə edin.
- İdarəolunan istilik nüvə reaksiyasının alınmasının başlıca çətinliyi nədədir?
- İstilik nüvə reaksiyalarını Yer şəraitində almaq mümkündürmü? Niyə?
- İdarəolunmayan sintez nüvə reaksiyası qurğusu nə adlanır və o hansı məqsədlər üçün istifadə oluna bilər?

“Təbiiyyət” mərhələsində (**F bloku**) şagirdlər dərslərdə verilən məsələni (**F.1. bloku**) həll edirlər.

**Məsələ.** Deuterium və tritiumun sintez reaksiyasında 1 kq kütləli heliumun alınması zamanı ayrılan enerjinin miqdarını hesablayın. Həmin miqdarda enerjinin alınması üçün nə qədər daş kömür yandırmaq lazım gəldiyini təyin edin (daş kömürünün xüsusi yanma istiliyi  $3 \cdot 10^8 \text{C/kq}$ -dir).

**Həlli.** Verilən ipucudan istifadə edərək məsələ asanlıqla həll olunur.

**İpucu.** Deuterium və tritium nüvələrinin  ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n} + 17,59 \text{ MeV}$  sintez reaksiyasında ayrılan enerjini 1kq kütləli neytron nüvələri üçün hesablayın.

$$E = \left( 17,59 \text{ MeV} \cdot 1,6 \cdot 10^{-13} \frac{\text{C}}{\text{MeV}} \right) \cdot \frac{6 \cdot 10^{23}}{4} \approx 4,2 \cdot 10^{14} \text{C}$$

$$m = \frac{E}{q} = \frac{4,2 \cdot 10^{14} \text{C}}{3 \cdot \frac{10^8 \text{C}}{\text{kq}}} \approx 1,4 \cdot 10^7 \text{kq} = 14000 \text{ ton}$$

**Cavab.** Deuterium və tritiumun sintez reaksiyasında 1 kq kütləli heliumun alınması zamanı ayrılan enerji qədər enerji almaq üçün 14000 ton (234 vaqon) daş kömür yandırmaq lazımdır.

Dərsin sonrakı “Həyatla əlaqələndirin” və “Özünüzü qiymətləndirin” mərhələlərində verilən tapşırıqlar (**F.2. və F.3. bloku**) şagirdlər bütün dərsboyu qazandıqları bilik və praktik bacarıqlarına əsaslandığından, onlar uğurla yerinə yetirilir.

Sonuncu mərhələdə (**G bloku**) şagirdlər iş vərəqində “Atom və nüvə silahları” mövzusunda referat planı hazırlayırlar.

**Elektron resurslar:**

1. <http://genderi.org/xulase-tedqiqatn-meqsedini.html?page=3>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=jogFxQmRRic>
3. <http://www.e-derslik.edu.az/site/index.php>

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

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Fərqləndirmə	Nüvələrin sintez reaksiyasını nüvələrin bölünmə reaksiyasından ciddi qüsurla fərqləndirir.	Nüvələrin sintez reaksiyasını nüvələrin bölünmə reaksiyasından müəllimin köməyi ilə fərqləndirir.	Nüvələrin sintez reaksiyasını nüvələrin bölünmə reaksiyasından qismən düzgün fərqləndirir.	Nüvələrin sintez reaksiyasını nüvələrin bölünmə reaksiyasından düzgün fərqləndirir.
Şərhtmə	Nüvələrin sintez reaksiyası əsasında işləyə bilən reaktorun yaradılmasının çətinliklərini və praktik əhəmiyyətini çətinliklə şərh edir.	Nüvələrin sintez reaksiyası əsasında işləyə bilən reaktorun yaradılmasının çətinliklərini və praktik əhəmiyyətini az səhvlərə yol verməklə şərh edir.	Nüvələrin sintez reaksiyası əsasında işləyə bilən reaktorun yaradılmasının çətinliklərini və praktik əhəmiyyətini, əsasən, düzgün şərh edir .	Nüvələrin sintez reaksiyası əsasında işləyə bilən reaktorun yaradılmasının çətinliklərini və praktik əhəmiyyətini düzgün şərh edir.
Məsələqurma və məsələhəllətmə	İstilik nüvə reaksiyalarına aid müxtəlif xarakterli məsələləri çətinliklə qurur və həll edə bilmir.	İstilik nüvə reaksiyalarına aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və sərbəst həll edə bilmir.	İstilik nüvə reaksiyalarına aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və qismən düzgün həll edir.	İstilik nüvə reaksiyalarına aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

**Dərs 62– 63/Mövzu: 4.13. ELEMENTAR ZƏRRƏCİKLƏR VƏ  
ONLARIN QEYDƏ ALINMA ÜSULLARI**

<b>Alt STANDARTLAR</b>	<p>2.1.1. Maddə və sahə zərrəciklərinin qarşılıqlı çevrilməsini şərh edir.</p> <p>2.1.2. Maddə və sahə zərrəciklərinin qarşılıqlı çevrilmələrinə dair müxtəlif tipli məsələlər qurur və həll edir.</p> <p>2.2.1. Təbiətdəki əlaqəli sistemlərdə (elektromaqnit, güclü və zəif) qarşılıqlı təsirin xüsusiyyətlərini şərh edir.</p> <p>2.2.2. Əlaqəli sistemlərdə (elektromaqnit, güclü və zəif) qarşılıqlı təsirin xüsusiyyətlərinə dair məsələlər qurur və həll edir</p> <p>3.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinə dair qanun və qanunauyğunluqları təcrübələrlə yoxlayır, nəticələrini təqdim edir.</p>
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementar zərrəcikləri müxtəlif xarakteristikalarına görə təsnif edir.</li> <li>• Elementar zərrəciklərin yeni növlərinin mövcud zərrəciklərin qarşılıqlı təsirindən yarandığını təsdiq edən müasir metodları təsvir edir.</li> <li>• Elementar zərrəciklər arasında mövcud olan fundamental qarşılıqlı təsirləri fərqləndirir.</li> <li>• Elementar zərrəciklərin qeydə alınma üsullarını şərh edir.</li> <li>• Elementar zərrəciklərin xarakteristikasının təyininə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.</li> </ul>

*Dərsə şagirdlərin yazdıqları referatların yığılması ilə başlanır. Müəllim ev tapşırığı olaraq “Atom və nüvə silahları” mövzusunda şagirdlərin evdə yazdıqları referatları toplayır və dərsdən asudə vaxtlarında onları yoxlayır, hər bir referat üzərində kiçik rəy yazır və qiymətləndirir. Sonrakı dərsdə referatlar şagirdlərə paylanır və qısa ümumi-ləşmə aparılır.*

Yeni dərsin əvvəlində şagirdlərə 9-cu sinifdə qazandıqları uyğun bildikləri (**A bloku**) təkrarlamalarına şərait yaradılır. Bunu “Fizika multimedia” elektron dərsliyindən və ya “Tədris resurslarının idarə olunmasının məlumat sistemi” elektron ünvanında yerləşdirilən “Fizika 9” dərsliyindən istifadə etməklə də yerinə yetirmək olar.

Maraqoyatma mərhələsini dərslikdə verilən material (**B bloku**) əsasında reallaşdırmaq olar. Həmin materialın müzakirə sualları tədqiqat sualları ola bilər.

**Tədqiqat sualları:** *Elementar zərrəcik nədir? Onlar digər zərrəciklərdən nə ilə fərqlənir?*

Şagirdlər qruplaşdırılır və **C blokunda** verilən “Zərrəciyin yükünü təyin edin” araşdırmasındakı məsələni həll edirlər.

**Məsələ 1.** *Zərrəciklər seli  $1,5 \cdot 10^7$  m/san sürəti ilə induksiya 2 Tl olan bir-cins maqnit sahəsinə onun induksiya xətlərinə perpendikulyar istiqamətdə daxil olur. Zərrəciklər selinə təsir edən qüvvə  $1,5 \cdot 10^{-11}$  N olarsa, hər bir zərrəciyin yükünü təyin edin.*

**Həlli.** Maqnit sahəsinə onun induksiya xətlərinə  $\vec{v}$  sürəti ilə perpendikulyar daxil olan yüklü zərrəciklər selinə təsir edən Lorens qüvvəsinin ifadəsində zərrəciyin yükünün miqdarı təyin edilir:

$$F_L = |q|vB \Rightarrow |q| = \frac{F_L}{vB} = \frac{1,5 \cdot 10^{-11} N}{1,5 \cdot 10^7 \frac{m}{san} \cdot 2Tl} = 5 \cdot 10^{-19} Kl.$$

Şagird qruplarına dərsləyin **D blokunda** verilən nəzəri materialla tanış olub təqdimat hazırlamaq tapşırığı ilə bilər. Tapşırıq qrupları üzrə fərqli ola bilər, məsələn, belə:

*I qrup – “Elementar zərrəciklər” mövzusunda poster.*

*II qrup – “Böyük Adron Kollayderi (BAK)” mövzusunda poster təqdimatı.*

*III qrup – “Fundamental qarşılıqlı təsirlər” mövzusunda poster təqdimatı.*

*IV qrup – “Elementar zərrəciklərin qeydə alınma üsulları: Heyger sayğacı” mövzusunda poster təqdimatı.*

*V qrup – “Elementar zərrəciklərin qeydə alınma üsulları: Vilson kamerası” mövzusunda poster təqdimatı.*

Qrupların təqdimatları zamanı şagirdlərə başlıca olaraq aşağıdakı bacarıqlarını nümayiş etdirmələrinə şərait yaradılır:

1. Elementar zərrəciklərin yeni növlərinin mövcud zərrəciklərin qarşılıqlı təsirdən yarandığını təsdiq edən müasir metodları təsvir edir.

2. Müasir təsəvvürlərə görə təbiətdəki bütün qarşılıqlı təsirlər elementar zərrəciklər arasında mövcud olan dörd fundamental qarşılıqlı təsirin təzahür forması olduğunu təyin etmək.

3. Zərrəcikləri qeydə almaq və onların xassəsini xarakterizə etmək üçün müxtəlif qurğulardan istifadə qaydalarını izah etmək.

**Dərinləşdirmə.** Təlim nəticələri yüksək olan şagirdlərə internetdən istifadə etməklə <https://kvantdunya.blogspot.com/2015/06/elementar-zrrcikli-haqqnda.html> ünvanında verilən dərinləşdirmə materialı ilə tanış olmaları tövsiyə edilə bilər.

“Təbiiqetmə” mərhələsində (**F bloku**) şagirdlər “Zərrəciyin xüsusi yükü nəyə bərabərdir?” araşdırmasında təqdim olunan məsələni (**F.1. bloku**) həll edirlər.

**Məsələ.** Vilson kamerasına  $v = 3 \cdot 10^6 m/san$  sürəti ilə daxil olan zərrəcik induksiya  $1 Tl$  olan bircins maqnit sahəsində radiusu  $R = 10 sm$  olan iz buraxdı. Bu zərrəciyin xüsusi yükünü təyin edin.

**Həlli.** Vilson kamerasına sürətlə daxil olan zərrəcik maqnit sahəsində Lorens qüvvəsinin təsiri altında mərkəzə qaçma təcili alır. Bu halda:

$$\frac{mv^2}{R} = |q|vB,$$

$$mv = |q|RB \Rightarrow \frac{|q|}{m} = \frac{v}{RB} = \frac{3 \cdot 10^6 m/san}{0,1m \cdot 1Tl} = 3 \cdot 10^7 Kl/kq.$$

“Həyatla əlaqələndirin” (**F.2. bloku**) yarımbaşlığında verilmiş tapşırığı yerinə yetirməklə şagirdlər “Qabarcıqlı kamera” qurğusuna dair məlumatla tanış olurlar. Bunun üçün şagirdlərə aşağıdakı mənbələrdən istifadə etmək tövsiyə oluna bilər.

1. [http://elibrary.bsu.az/110/N\\_106.pdf](http://elibrary.bsu.az/110/N_106.pdf)

2. <http://www.kimnezamanicatetti.com/kabarcik-odasi/?i=1>

3. [http://www.turkcebilgi.com/kabarc%C4%B1k\\_odas%C4%B1](http://www.turkcebilgi.com/kabarc%C4%B1k_odas%C4%B1)

“Özünüzü qiymətləndirin” hissəsində (**F.3. bloku**) şagirdlər dərslər boyu öyrəndikləri nəzəri və praktik bilik və bacarıqlarını cədvəldəki sualları cavablandırmaqla onların düzgünlük dərəcəsini dərslərdəki mətnlə yoxlayırlar. Sonra isə öz cavablarını "zəif", "orta" və ya "yaxşı" xanalarının birində uyğun işarə qoymaqla qiymətləndirirlər. Müəllim şagirdlərin bu fəaliyyətini nəzarətdə saxlayır.

“Nə öyrəndiniz” hissəsində (**G bloku**) verilən tapşırığa əsasən şagirdlər iş vərəqində “Elementar zərrəciklərin qeydə alınma üsulları” mövzusunda referat planını hazırlayırlar.

**Elektron resurslar:**

1. <https://kvantdunya.blogspot.com/2015/06/elementar-zrrcikli-haqqnda.html>
2. [http://referat.ilkaddimlar.com/ref\\_info\\_1427](http://referat.ilkaddimlar.com/ref_info_1427)

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

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Təsnifetmə	Elementar zərrəcikləri müxtəlif xarakteristikalarına görə ciddi səhvlərə yol verməklə təsnif edir.	Elementar zərrəcikləri müxtəlif xarakteristikalarına görə müəllimin köməyi ilə təsnif edir.	Elementar zərrəcikləri müxtəlif xarakteristikalarına görə əsasən düzgün təsnif edir.	Elementar zərrəcikləri müxtəlif xarakteristikalarına görə düzgün təsnif edir.
Təsviretmə	Elementar zərrəciklərin yeni növlərinin mövcud zərrəciklərin qarşılıqlı təsirindən yarandığını təsdiq edən müasir metodları təsvir edə bilmir.	Elementar zərrəciklərin yeni növlərinin mövcud zərrəciklərin qarşılıqlı təsirindən yarandığını təsdiq edən müasir metodları müəllimin köməyi ilə təsvir edir.	Elementar zərrəciklərin yeni növlərinin mövcud zərrəciklərin qarşılıqlı təsirindən yarandığını təsdiq edən müasir metodları qismən düzgün təsvir edir.	Elementar zərrəciklərin yeni növlərinin mövcud zərrəciklərin qarşılıqlı təsirindən yarandığını təsdiq edən müasir metodları düzgün təsvir edir.
Fərqləndirmə	Elementar zərrəciklər arasında mövcud olan fundamental qarşılıqlı təsirləri çox çətinliklə fərqləndirir.	Elementar zərrəciklər arasında mövcud olan fundamental qarşılıqlı təsirləri az səhvlərə yol verməklə fərqləndirir.	Elementar zərrəciklər arasında mövcud olan fundamental qarşılıqlı təsirləri, əsasən, düzgün fərqləndirir.	Elementar zərrəciklər arasında mövcud olan fundamental qarşılıqlı təsirləri düzgün fərqləndirir.
Şərhetmə	Elementar zərrəciklərin qeydə alınma üsullarını çətinliklə şərh edir.	Elementar zərrəciklərin qeydə alınma üsullarını müəllimin köməyi ilə şərh edir.	Elementar zərrəciklərin qeydə alınma üsullarını şərh edir.	Elementar zərrəciklərin qeydə alınma üsullarını düzgün şərh edir.

Məsələqurma və məsələhəllətmə	Elementar zərrəciklərin xarakteristikasının təyininə aid müxtəlif xarakterli məsələləri çətinliklə qurur və həll edə bilmir.	Elementar zərrəciklərin xarakteristikasının təyininə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və həll edir.	Elementar zərrəciklərin xarakteristikasının təyininə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və qismən düzgün həll edir.	Elementar zərrəciklərin xarakteristikasının təyininə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və düzgün həll edir.
-------------------------------	--	--	--	---

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

#### Dərs 64/Mövzu: 4.14. FİZİKA VƏ MÜASİR HƏYAT (TƏQDIMAT DƏRS)

<b>Alt STANDARTLAR</b>	1.1.4. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin tətbiqinə dair təqdimatlar edir. 3.2.1. Texniki qurğuların müasir həyatda rolunu dəyərləndirir və müxtəlif məzmunlu referatlar hazırlayır. 3.2.2. Müasir texnikanın inkişafında fizika elminin roluna dair tədqiqatlar aparır və referatlar hazırlayır.
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Müasir texnikanın inkişafında fizika elminin roluna dair araşdırma aparır.</li> <li>• Müasir texnikanın inkişafında fizika elminin roluna dair təqdimat hazırlayır.</li> <li>• Texniki qurğuların müasir həyatda rolunu dəyərləndirir.</li> </ul>

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 dərsləkdən və digər mənbələrdən istifadə etməklə, müstəqil olaraq təqdimat hazırlamaq tapşırılır. 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.

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” 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, ümumiləşdirmə, qruplaşdırma və təqdimə bacarıqlarının formalaşdırılmasıdır. Təqdimat zamanı şagirdlər öz seçimlərini əsaslandırmağı da bacarmalıdırlar. Buna görə də təqdimat aşağıdakı plan əsasında da hazırlana bilər:



## Plan

1. Fizika nəyi öyrənir?
2. Müasir fizika və texnika.
3. Fizika və kənd təsərrüfatı: izotopların kənd təsərrüfatına tətbiqi.
4. Kosmik fəzanın və kosmosdan Yerin tədqiqində fizikanın rolu.
5. Fizika və alternativ enerji mənbələrindən istifadə texnologiyaları.

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.

<b>Təqdimatın qiymətləndirilməsi meyarları</b>	<b>Variantlardan birini seçməli</b>
<b>Məzmun</b>	<input type="checkbox"/> Mövzu açılmayıbdir. <input type="checkbox"/> Mövzu qismən açılmışdır. <input type="checkbox"/> Mövzu açılmışdır, lakin az səhvlərə yol verilmişdir. <input type="checkbox"/> Mövzu tamamilə açılmışdır.
<b>Təqdimetmədə mətnin dəqiqliyi</b>	<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.
<b>Dizayn</b>	<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.
<b>İş prosesində şagirdlərin birgə əməkdaşlığı</b>	<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 ünsiyyətədir, bir-birinə hörmət edir və diqqət yetirir. Şagirdlər arasında iş bölgüsü bərabər paylanmışdır.

*Şagirdlər tərəfindən təqdimatları qiymətləndirmə meyarları*

<b>Meyarlar</b>		<b>Hə</b>	<b>Yox</b>
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 dərslərdəki ardıcılıq gözənlənmişdir.		

*Təqdimatın yekun qiymətləndirmə cədvəli*

<b>QİYMƏTLƏNDİRMƏ MEYARLARI</b>	<i>Maksimum ballar</i>	<i>Qrupların qiymətləri</i>	<i>Müəllimin qiymətləri</i>
<b>DİZAYN VƏ ƏMƏKDAŞLIQ</b>			
• Tapşırığa uyğun təqdimat hazırlanmışdır.	10		
• Nəzəri məlumatlar, şəkillər dəqiq və səliqəlidir.	5		
• Nəticələr əsaslandırılmışdır.	6		
• Qrupdakı hər bir şagirdin əməyi gözə çarpar.	4		
<b>MƏZMUN</b>			
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*

<b>MƏNİM UĞURLARIM</b>	<b>+/-</b>
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. <http://www.myshared.ru/slide/301352>
2. <https://ppt4web.ru/fizika/pochemu-fiziku-schitajut-osnovojj-tehniki.html>
3. <http://pandia.ru/text/79/459/28830.php>
4. <https://prezi.com/-9kfw7lq4prl/modern-fizigin-teknolojideki-uygulamalari/>
5. <https://esmaa08.wordpress.com/teknoloji-nasil-hayatimiza-girdi/>
6. <http://nurayyorulmaz.blogspot.ru/2016/01/11snf-fizik-modern-fizik-konu-anlatm>
7. <http://900igr.net/prezentacija/astronomija/issledovanie-kosmicheskikh-tel-245547/fizicheskie-osnovy-kosmicheskikh-poljotov-3.html>
8. <https://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tehnicheskoe-tvorchestvo/2013/09/19/ is sledovaniya-zemli-iz-kosmosa>
9. <http://allrefs.net/c30/11pft/p7/>
10. <http://stroychik.ru/raznoe/alternativnaya-energiya>
11. <http://www.novate.ru/blogs/280415/31040/>
12. <http://works.doklad.ru/view/oMxvntdkipc.html>
13. <http://nuclphys.sinp.msu.ru/radioactivity/ract16.htm>
14. <http://www.derszamani.net/izotop-nedir-izotoplarin-ozellikleri.html>
15. <http://fhn.gov.az/ajax/boxNews.ajax.php?aze/4277>

**Dərs 65 – 66/MƏSƏLƏ HƏLLİ**

Fəslə aid məsələlər blokundan 4.17÷4.23 № -li və ya bu tip məsələlər həll edilə bilər.

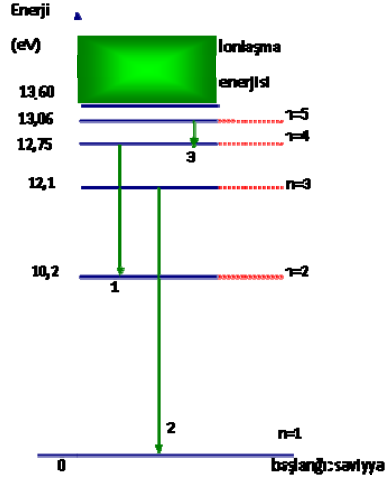
**Dərs 67 / KİÇİK SUMMATİV QIYMƏTLƏNDİRMƏYƏ AİD  
TAPŞIRIQ NÜMUNƏLƏRİ**

1. Şəkilə X qazının atomunun bəzi enerji səviyyələri təsvir edilmişdir. Bu diaqram əsasən təyin edin:

a) X qazının atomunun 1, 2 və 3 şüalanmalarının tezlikləri arasında hansı münasibət doğrudur?

- A)  $v_1 < v_2 < v_3$     B)  $v_2 < v_1 < v_3$   
C)  $v_1 > v_2 > v_3$     D)  $v_2 > v_1 > v_3$   
E)  $v_2 > v_3 > v_1$

b) X qazının atomunun 1, 2 və 3 şüalanmalarının impulsarı arasında hansı münasibət var?



c) X qazının atomdan elektron çıxara biləcək ən kiçik enerji nə qədərdir?

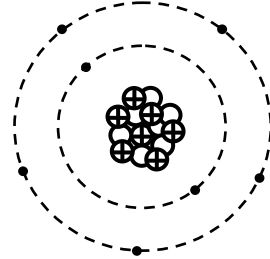
d) Enerjisi 12,65 eV olan elektron seli X qazından keçdikdən sonra kənara hansı enerji ilə çıxı bilər?

- 1 - 0,55 eV;    2 - 0,10 eV;    3 - 2,45 eV;    4 - 0,95 eV;    5 - 12,65 eV.  
A) 1, 3 və 5    B) 2, 3 və 4    C) Yalnız 1    D) Yalnız 4    E) 2 və 4

2. Şəkilə neytral X izotopunun planetar modeli təsvir edilmişdir. Bu modelə görə təyin edin:

a) X hansı izotopdur və onun nüvəsinin yükü neçə kulondur?

- A) Azot;  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Kl    B) Silisium;  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Kl  
C) Azot;  $11,2 \cdot 10^{-19}$  Kl  
D) Silisium;  $11,2 \cdot 10^{-19}$  Kl  
E) Skandium;  $11,2 \cdot 10^{-19}$  Kl



b) X izotopunun proton, neytron və elektron sayını.

- A)  $N_p = 14, N_n = 14, N_e = 14$     B)  $N_p = 7, N_n = 14, N_e = 7$   
C)  $N_p = 7, N_n = 7, N_e = 7$     D)  $N_p = 14, N_n = 7, N_e = 7$   
E)  $N_p = 7, N_n = 7, N_e = 14$

c) Əgər neytral X izotopu iki elektron itirərsə, onun elektrik yükü nəyə bərabər olar?

d) verilən X izotopunun nüvəsinin rabitə enerjisi nəyə bərabərdir?

3.  $^{12}_6\text{C}$  və  $^{13}_6\text{C}$  izotopları verilmişdir.

a) Bu izotoplar üçün hansı müddə doğrudur?

1- Atom nömrələri eynidir

2- Proton sayları eynidir

3- Elektron sayları eynidir

4- Neytron sayları eynidir

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

b)  $^{13}_6\text{C}$  izotopu  $^{12}_6\text{C}$  izotopunun protonla bombardman edilməsindən alınmışdır. Bu reaksiyanı yazın və daha hansı zərrəciyin (və ya zərrəciklərin) yarandığını müəyyən edin.

A)  $^{12}_6\text{C} + {}^1_0n \rightarrow ^{13}_6\text{C} + \gamma$ ; foton B)  $^{12}_6\text{C} + {}^1_1\text{H} \rightarrow ^{13}_6\text{C} + {}^0_{+1}e$ ; pozitron

C)  $^{12}_6\text{C} + {}^4_2\text{He} \rightarrow ^{13}_6\text{C} + 2 \cdot {}^0_{-1}e + {}^3_2\text{He}$ ; 2 ədəd  $\beta$  və bir helium  ${}^3_2\text{He}$  nüvəsi

D)  $^{12}_6\text{C} + {}^2_1\text{H} \rightarrow ^{13}_6\text{C} + {}^1_1\text{H}$ ; hidrogen nüvəsi E)  $^{12}_6\text{C} + {}^3_1\text{H} \rightarrow ^{13}_6\text{C} + {}^0_{-1}e + 2 {}^1_1\text{H}$ ;  $\beta$  zərrəciyi və 2 hidrogen nüvəsi.

c)  $^{13}_6\text{C}$  izotopunun protonla bombardman edilən  $^{12}_6\text{C}$  izotopundan alınma reaksiyası enerji ayrılması ilə nəticələnir, yoxsa udulması? Niyə?

d)  $^{13}_6\text{C}$  izotopunun protonla bombardman edilən  $^{12}_6\text{C}$  izotopundan alınma reaksiyasında kütlə defekti neçə a.k.v.-dir?

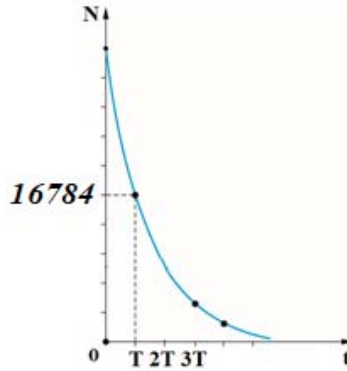
4. Radioaktiv atomun çevrilmə qanununun qrafiki verilmişdir. Qrafikə əsasən:

a) Atomun  $t = 0$  anında neçə radioaktiv nüvəsi var idi?

b)  $t = 2T$  müddətindən sonra neçə radioaktiv nüvə qaldı?

A) 4 196 B) 2 098 C) 16 784

D) 1049 E) 8392



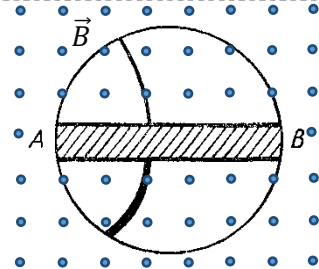
c)  $t = 4T$  müddətindən sonra qalan nüvələrinin sayını təyin edin.

A) 4 196 B) 2 098 C) 16 784 D) 1049 E) 8392

d) Radioaktiv atomun nüvəsinin üç yarımperioda bərabər zaman intervalından sonra neçə hissəsi çevrilməz qalar?

5. Şəkildə yüklü zərrəciyin bir cins maqnit sahəsində yerləşdirilmiş Vilson kamerasında buraxdığı izin sxemi təsvir edilmişdir. Zərrəcik AB qurğusunun qatından keçmişdir. Təsvirə əsasən müəyyən edin:

a) Zərrəcik hansı işarəli elektrik yükünə malikdir?



b) Zərrəcik necə hərəkət etmişdir: aşağıdan yuxarı, yoxsa yuxarıdan aşağı?

c) Niyə zərrəciklərin Vilson kamerasında izləri tez bir zamanda itir?

A) zərrəcik çox böyük sürətə malik olduğundan

B) zərrəcik çox kiçik sürətə malik olduğundan

C) kameradakı buxarın ifrat doyan halından dayanıqlı halına keçdiyindən

D) kameradakı buxarın dayanıqlı halından ifrat doyan halına keçdiyindən

E) kamerada zərrəciklərin treki yarandığından

d) Uyğunluğu müəyyən edin. Vilson kamerasında

1. yüklü zərrəciyin trekinin uzunluğuna görə

2. yüklü zərrəciyin trekinin vahid uzunluğundakı damcılardan sayına görə

3. yüklü zərrəciyin yolunda yerləşdirilən bircins maqnit sahəsinə görə

4. maqnit sahəsindən keçən yüklü zərrəciyin trekinin əyrilik radiusuna görə

a. zərrəciyin yükünün işarəsi təyin olunur

b. zərrəciyin kinetik enerjisi təyin olunur

c. zərrəciyin xüsusi yükü təyin olunur

d. zərrəciyin sürəti müəyyən olunur

e. zərrəciyin kütlə defekti təyin olunur

A) 1-b və e; 2-c; 3-a; 4-d. B) 1-b; 2-d; 3-a və e; 4-c.

C) 1-b; 2-d; 3-a; 4-c və e. D) 1-d; 2-b; 3-a; 4-c.

E) 1-b; 2-d; 3-a; 4-c.

### Cavablar

1. a) D. b)  $p_2 > p_1 > p_3$ . c) 13,6 eV d) A.

2. a) C. b) C. c)  $+3,2 \cdot 10^{-19}$  Kl. d) 97,59 MeV

3. a) A. b) B.

c) Reaksiya enerji ayrılması ilə nəticələnir. Bunu reaksiyadan müəyyənləşdirmək olur:

$$\begin{aligned} & {}_6^{12}\text{C} + {}_1^1\text{H} \rightarrow {}_6^{13}\text{C} + {}_{+1}^0\text{e} \\ \Delta E = & \left[ \left( E_{{}_6^{12}\text{C}} + E_{{}_1^1\text{H}} \right) - \left( E_{{}_6^{13}\text{C}} + E_{{}_{+1}^0\text{e}} \right) \right] \end{aligned}$$

Nüvələrin enerjilərinin MeV-lə qiyməti dərslikdə verilən 4.3 cədvəlindən götürülür və hesablama aparılır:

$$\Delta E = [(11178 + 938,28) - (12112,624 + 0,51102)] \text{MeV} =$$

$$= (12116,28 - 12113,14) \text{MeV} = 3,14 \text{MeV}$$

$$\Delta E = 3,14 \text{MeV}.$$

$$d) \Delta m = \left[ \left( m_{{}_6^{12}\text{C}} + m_{{}_1^1\text{H}} \right) - \left( m_{{}_6^{13}\text{C}} + m_{{}_{+1}^0\text{e}} \right) \right]$$

Dərslikdə verilən 4.3 cədvəlindən istifadə etsək, alarıq:

$$\Delta m = [(12 + 1,0072765) - (13,003354 + 0,0005486)] \text{a. k. v.} =$$

$$= (13,0072765 - 13,0039026) \text{a. k. v.} = 0,0033739 \text{a. k. v.}$$

$$\Delta m = 0,0033739 \text{a. k. v.}$$

4. a)  $N_0 = 33\,568$ . b) E. c) D. d)  $\frac{1}{8}$ .

5. a) Müsbət yükə. b) Zərrəcik AB qatını keçdikdən sonra sürəti azaldığından trek qalınlaşmışdır. Deməli, zərrəcik yuxarıdan aşağıya doğru hərəkət etmişdir.

c) C. d) E.

## GÜNDƏLİK PLANLAŞDIRMAYA DAİR NÜMUNƏLƏR

### Dərs 2/Mövzu: 1.2. ELEKTROSTATİK SAHƏ. ELEKTROSTATİK SAHƏNİN İNTENSİVLİYİ

<b>Alt STANDARTLAR</b>	1.1.1. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsini şərh edir. 1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir. 1.1.3. Yüklü zərrəciklərin, atom və nüvədaxili zərrəciklərin hərəkətini xarakterizə edən kəmiyyətlər arasında əlaqəni şərh edir.
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrostatik sahəni elektromaqnit sahəsinin xüsusi növü kimi təsvir edir.</li> <li>• Elektrostatik sahənin intensivliyinin nədən asılı olduğunu əsaslandırır.</li> <li>• Elektrostatik sahənin intensivliyinin təyininə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.</li> </ul>
<b>DƏRSİN TİPİ</b>	İnduktiv
<b>İstifadə olunan İŞ FORMALARI</b>	Bütün siniflə iş, qrup işi, fərdi iş
<b>İstifadə olunan ÜSULLAR</b>	Beyin həmləsi, anlayışın çıxarılması, şəxələndirmə, müşahidə, araşdırma, akvarium, modelləşdirmə, təqdimat, tapşırıqvermə
<b>Fənlərarası İNTEQRASIYA</b>	Riy.1.1.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.1.,2.1.3.,2.2.2.,3.1.4.,4.1.5. İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3.,3.1.2.,3.3.2. Az.d.1.1.1., 1.1.2., 3.1.2., 3.1.4. B. 1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5. Ə. 2.1.1., 3.1.3.
<b>RESURS</b>	İş vərəqi, müşahidə vərəqələri, plakatlar, təbəşir, kompüter, proyektor, interaktiv lövhə (“MimioStudio” və ya “Promethean”)

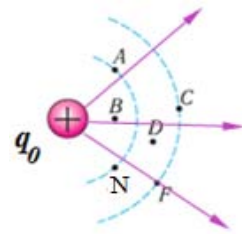
#### KEÇDİKLƏRİNİZİ XATIRLAYIN

Şagirdlər 8-ci sinif fizika kursunda elektrostatik sahə və onun intensivliyi haqqında qazanılan bilikləri (**A bloku**) verilmiş mətnə əsasən təkrarlayırlar.

#### MARAQOYATMA

Maraqoyatmaya **B blokundakı** mətnlə başlamaq olar.

Bu zaman 9-cu sinif fizika fənni ilə fəndaxili, 10-cu sinif kimya fənni ilə fənlərarası inteqrasiya yaradıla bilər. Dərslikdə verilən şəkil və suallar sinifdə qızğın müzakirə yaradacaq. Sonda verilən “Bu sahənin hansı nöqtəsində elektrik sahələrinin qüvvə xarakteristikalarının  $\vec{E}$  modulu ən böyükdür; ən kiçikdir? Hansı nöqtələrdə eyni, hansında sıfıra bərabərdir?” sualı şagirdlərin müxtəlif fərziyyələr irəli sürmələrinə səbəb olur.





Verilmiş mətnə əsasən maraqlı sualları aşağıdakı cədvəl vasitəsilə də aparmaq məqsədəyinizdir.

Fiziki kəmiyyət	Hansı nöqtədə ən kiçikdir?	Hansı nöqtədə eynidir?	Hansı nöqtədə ən böyükdür?	Hansı nöqtədə sıfıra bərabərdir?
Elektrik intensivliyi				

Beləliklə, tədricən tədqiqat sualları formalaşdırılır.

**Tədqiqat sualları:** *Nə üçün elektrik sahəsinin intensivliyi sahənin qüvvə xarakteristikası adlanır? Elektrik sahəsinin intensivliyi nədən asılıdır?*

### ARAŞDIRMANIN APARILMASI

Şagirdlər qruplaşdırılır, onlara dərslikdə verilən “Elektrik sahəsinin intensivliyi nədən asılıdır?” araşdırmasının icrası tapşırılır. Şagirdlər *araşdırmada verilən məsələ ilə* yaxından tanış olurlar (dərslikdə bu barədə ətraflı məlumat verilir) (**C bloku**).

Bu zaman şagirdlər məsələnin a və b bəndlərini həll etməlidirlər.

a) Elektrik sahəsinə gətirilən sınaq yükünün miqdarını iki dəfə artırıqda sahənin intensivliyi dəyişməz. Niyə? (*sahənin intensivliyi*

$$\text{sınaq yükündən asılı deyil): } \vec{E} = \frac{F_e}{2q} = \frac{k \frac{2q \cdot q_0}{r^2}}{2q} = k \frac{q_0}{r^2}.$$

b) Elektrik sahəsinə yaradan zərrəciyin elektrik yükünün miqdarını iki dəfə artırıqda sahənin intensivliyi iki dəfə artar. Niyə?

$$E = k \frac{2|q_0|}{r^2}$$

Məsələnin müzakirəsi dərslikdə verilən suallar əsasında keçirilə bilər. Araşdırma qruplarla aparıldıqda onlara belə tapşırıq vermək olar:

**I qrupa:** – Elektrik sahəsinin intensivliyi nəyə deyilir? BS-də onun vahidi nədir?

Fiziki kəmiyyət	Tərif	Fərziyyə
Elektrik sahəsi		
Elektrik sahəsinin intensivliyi		
BS-də onun vahidi		

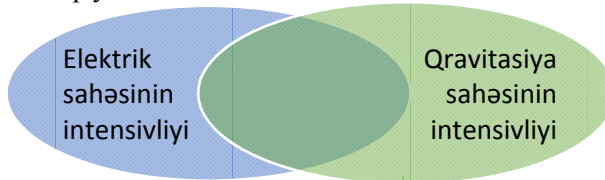
**II qrupa:** – Niyə elektrik sahəsinin intensivliyi sahənin qüvvə xarakteristikası adlanır?

<i>Nöqtəvi yükün verilmiş nöqtədə yaratdığı elektrik sahəsinin intensivliyi</i>	$E = k \frac{ q_0 }{r^2}.$	<b>Qüvvə xarakteristikası</b>
Elektrik sahəsinin intensivliyi	$\vec{E} = \frac{\vec{F}_e}{q}.$	

**III qrupa:** – Nöqtəvi yükün elektrik sahəsində intensivliyi qiymətcə və istiqamətcə eyni olan nöqtələr varmı?

<b>Nöqtəvi yükün elektrik sahəsində intensivliyi</b>	<b>qiymətcə eyni olan nöqtələr</b>		<b>İzahı:</b>
	istiqamətcə eyni olan nöqtələr		

**IV qrupa:** – Nöqtəvi yükün elektrik sahəsinin intensivliyini qravitasiya sahəsinin intensivliyi ilə müqayisə edin.



### MƏLUMAT MÜBADİLƏSİ VƏ MÜZAKİRƏSİ

Məlumat mübadiləsi üçün (**D bloku**) verilən nəzəri materialların müəyyən hissəsi şagirdlərə 9-cu sinif fizika kursundan məlum olsa da, bircins elektrik sahəsinin, nöqtəvi elektrik yükünün vakuumba və mühitdə yaratdığı elektrik sahəsinin intensivliyi ilə daha dərinə tanış olduqlarına görə müəllim izahına ehtiyac yoxdur.

**Qeyd.** Müəllim dərslərini bu hissədə karusel üsulundan istifadə edə bilər. O, qabaqcadan hazırladığı və üzərində müxtəlif suallar yazılmış A3 və ya A2 formatlı vərəqləri qruplara paylayır. Qrup üzvləri suallara cavab yazır. Vərəqlər saat əqrəbi istiqamətində müəllimin köməkliyi ilə qruplara ötürülür. “Karusel” kimi vərəqlər bütün digər qruplardan keçərək axırda öz qrupuna qayıdır. Müəllim bu vərəqləri yazı lövhəsinə yapışdırır və bütün sinif cavabları müzakirə edir. Araşdırmanın müzakirəsi dərslərdə verilən suallar əsasında həyata keçirilə bilər. Şagirdlərin müzakirəyə daha fəal cəlb olunmaları üçün araşdırmanın mahiyyəti daha aydın açıqlanmalı, ondan həyati məqsədlər üçün istifadə edilməsinin, tədqiqatçılıq meylinin inkişafına zəmin yaradılmalıdır. Müəllim və digər qruplar çıxış edənlərə sual və tapşırıqlarla müraciət edə bilər.

1. Elektrostatik sahə nədir və onun əsas xassələri hansılardır?
2. Elektrik sahəsinin intensivliyi nədən asılıdır?
3. BS-də elektrik sahəsinin intensivliyinin vahidi nədir?
4. Nöqtəvi elektrik yükünün vakuumba yaratdığı elektrik sahəsinin intensivliyi necə təyin edilir?
5. Nöqtəvi elektrik yükünün mühitdə yaratdığı elektrik sahəsinin intensivliyi necə təyin edilir?

Müəllim izahatını təqdim edə bilər

**Təvsiyə.** Bu mərhələdə başlıca diqqət elektrik sahəsinin verilən hesablaşma sistemində nəzərə alın  $\vec{E} \neq 0, \vec{B} = 0$  olan elektromaqnit sahəsi olması və onu verilən hesablaşma sistemində nəzərə alın sükunətdə olan elektrik yüklərinin yaratması diqqətə

yetirilir. Belə sahənin elektrostatik sahə adlandırılması nəzərə çatdırılır. Qeyd edilir ki, elektrik yüklərinin olduğu fəzada elektrik sahəsi yaranır və birinci yükün sahəsi ikinci yükə, ikinci yükün sahəsi isə birinci yükə və s.-yə təsir edir. Sahəni yaradan yük  $q_0$  –la, həmin sahəyə gətirilmiş müsbət nöqtəvi sınaq yükü  $q$  ilə işarə edilərsə, sahəni yaradan yükün istənilən nöqtəsinə gətirilən sınaq yükünə təsir edən qüvvənin, həmin yükə olan nisbəti sınaq yükünün miqdarından asılı olmayıb sabit kəmiyyətdir:  $\frac{F_k}{q} = const$ . Qeyd edilir ki, bu sabit kəmiyyət sahənin intensivliyini xarakterizə edir və o riyazi olaraq belə müəyyən edilir:

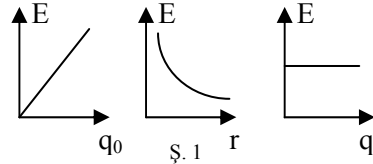
$$F_k = k \frac{|q_0||q|}{r^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|q_0||q|}{r^2},$$

$$\frac{F_k}{q} = k \frac{|q_0|}{r^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|q_0|}{r^2} = E.$$

*Elektrik sahəsinin intensivliyi – ədədi qiymətcə elektrik sahəsində sınaq yükünə təsir edən qüvvənin həmin yükün miqdarına olan nisbəti ilə ölçülən fiziki kəmiyyətdir:*

$$E = \frac{F}{q} = k \frac{|q_0|}{r^2}.$$

Beləliklə, nöqtəvi  $q_0$  yükünün vakuumda verilmiş nöqtədə yaratdığı elektrik sahəsinin intensivliyinin modulu sahəni yaradan yükün miqdarı ( $q_0$ ) ilə düz, yük ilə həmin nöqtə arasındakı məsafənin kvadratı ilə tərs mütənasib olub sahəyə gətirilən sınaq yükünün ( $q$ ) miqdarından asılı deyildir (ş. 1).



Təqdimatların dinlənilməsindən sonra vaxt imkan verərsə, qruplara 8-ci sinifdən məlum olan müxtəlif sadə təcrübələr aparmaq tapşırıla bilər (**E bloku**). Məsələn, “Elektrik qarşılıqlı təsiri məsafədən ötürən nədir?” təcrübəsi təklif oluna bilər. Müəllim vaxta qənaət məqsədi ilə texniki imkanları olan siniflərdə “AktivInspire”, “Mimio”, “Power Point” proqramlarının birində elektrostatik sahə ilə bağlı filmi nümayiş etdirə bilər. Eyni zamanda “Fizika multimedia” dərsliyindən uyğun təcrübənin animasiyasının nümayiş olunması məqsədəuyğundur.

## 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:

- Elektrostatik sahə nəyə deyilir?
- Elektromaqnit sahəsinə elektrostatik sahə nə vaxt adlandırmaq olar?
- Bircins və qeyri-bircins elektrik sahələri nəyə deyilir? Misallar göstərin.
- Vakuumda sükunətdə olan iki nöqtəvi yükün qarşılıqlı təsir qüvvəsi necə yönəlir?
- $k$  mütənasiblik əmsalının qiyməti nəyi göstərir?

– Nöqtəvi elektrik yükünün vakuumda yaratdığı sahənin intensivliyi necə təyin edilir?

– Elektrik sahələri üçün superpozisiya prinsipi necə ifadə olunur?

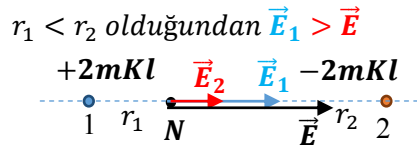
**Tövsiyə.** İzahatın slaydların nümayişi ilə müşayiət olunması məqsəduyğundur.

## TƏTBİQETMƏ

Bu mərhələdə (**F bloku**) verilən məsələ (**F.1. bloku**) həll edilir.

**Məsələ 2.** İki nöqtəvi yükün  $N$  nöqtəsində yaratdığı sahənin yekun intensivliyinin istiqamətini təyin edin. Cavab: şəklə bax.

Nəticəni müzakirə edin” hissəsindəki araşdırmada təqdim edilən suallara cavab verilir.



Sual	Qrupun gəldiyi nəticə			
	I	II	III	IV
Hansı yükün sahənin $N$ nöqtəsində intensivliyi daha böyükdür? Niyə?				

**Diferensial təlim.** Təlim nəticələri zəif və sağlamlıq imkanları məhdud olan şagirdlərin aktiv iştirakını təmin etmək üçün müəllim bu tapşırığı bir qədər sadələşdirərək bilər, məsələn, belə şagirdlərə araşdırmanın gedişi zamanı müşahidələrini qeyd etmək tapşırıla 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.

“Həyatla əlaqələndirin” hissəsində (**F.2. bloku**) verilən “Bədənimizdə toplanan elektrik yüklərini hansı üsulla asanlıqla boşaltmaq olar?” sualını belə cavablandırmaq olar. Bunun üçün bir neçə üsul vardır: a) ayaqları su vannasında bir neçə dəqiqə saxlamaq; b) duş qəbul etmək; c) bədəni nəm dəsmalla silmək; d) təbii parçadan paltar geyinmək; e) təbii dəridən ayaqqabı geyinmək və s.

“Özünü qiymətləndirin” hissəsində (**F.3. bloku**) verilən tapşırıqlar müəllimin nəzarəti altında şagirdlər tərəfindən fərdi yerinə yetirilir və cavablar dərslikdəki mətnlə bir daha yoxlanılır, sonra isə uyğun xanada (“zəif”, “orta” və “yaxşı”) “+” və ya “-” işarəsi ilə qiymətləndirilir.

Mövzunun “Nə öyrəndiniz” hissəsində (**G bloku**) şagirdlər verilən açar sözlərin təriflərini izah etməklə dərs boyunca öyrəndikləri əsas bilikləri müstəqil olaraq ümumiləşdirirlər.

### Elektron resurslar:

- [1. http://e-derslik.edu.az/books/80/units/unit-5/page138.xhtml](http://e-derslik.edu.az/books/80/units/unit-5/page138.xhtml)
- [2. https://www.testbook.az/test/show/2566/1/testler-fizika-xi-sinif-fesil-1-elektrik-yuku-ve-elektromaqnit-sahesi](https://www.testbook.az/test/show/2566/1/testler-fizika-xi-sinif-fesil-1-elektrik-yuku-ve-elektromaqnit-sahesi)
- [3. https://www.youtube.com/watch?v=Gva-3YT\\_ke0](https://www.youtube.com/watch?v=Gva-3YT_ke0)

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

M-lar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Təsvir etmə	Elektrostatik sahəni elektromaqnit sahəsinin xüsusi növü kimi səhv təsvir edir.	Elektrostatik sahəni elektromaqnit sahəsinin xüsusi növü kimi müəllimin köməyi ilə təsvir edir.	Elektrostatik sahəni elektromaqnit sahəsinin xüsusi növü kimi, əsasən, düzgün təsvir edir.	Elektrostatik sahəni elektromaqnit sahəsinin xüsusi növü kimi düzgün təsvir edir.
Əsaslandırma	Elektrostatik sahənin intensivliyinin nədən asılı olduğunu ciddi qüsurlara yol verməklə əsaslandırır.	Elektrostatik sahənin intensivliyinin nədən asılı olduğunu müəllimin köməyi ilə əsaslandırır.	Elektrostatik sahənin intensivliyinin nədən asılı olduğunu qismən düzgün əsaslandırır.	Elektrostatik sahənin intensivliyinin nədən asılı olduğunu düzgün əsaslandırır.
Məsələqurma və məsələhəll etmə	Elektrostatik sahənin intensivliyinin təyininə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qura bilmir və səhv həll edir.	Elektrostatik sahənin intensivliyinin təyininə aid müxtəlif xarakterli məsələləri çətinliklə qurur və az səhvə yol verməklə həll edir.	Elektrostatik sahənin intensivliyinin təyininə aid müxtəlif xarakterli məsələlər, əsasən, qurur və qismən düzgün həll edir.	Elektrostatik sahənin intensivliyinin təyininə aid müxtəlif xarakterli məsələləri düzgün qurur və dəqiq həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

**Ev tapşırığı.** Şagird qruplarına “Elektrostatik sahə” mövzusunda elektron təqdimat hazırlamaq tapşırıla bilər.

## Dərs 23: MƏSƏLƏ HƏLLİ

<b>Alt STANDARTLAR</b>	1.1.2. Elektromaqnit, atom və nüvə hadisələrinin qanun və qanunauyğunluqlarla əlaqəsinə aid (qrafik, kəmiyyət və keyfiyyət tipli) məsələlər qurur və həll edir.
<b>Təlim NƏTİCƏLƏRİ</b>	Dövrə hissəsi və tam dövrə üçün Om qanununa və metalların elektrik keçiriciliyinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və həll edir.
<b>DƏRSİN TİPİ</b>	İnduktiv
<b>İstifadə olunan İŞ FORMALARI</b>	Bütün siniflə iş, cütlərlə iş, fərdi iş
<b>İstifadə olunan ÜSULLAR</b>	Beyin həmləsi, araşdırma, təhlil, təqdimat, tapşırıqvermə, analiz-sintez
<b>Fənlərarası İNTEQRASIYA</b>	Riy.1.1.1.,1.2.1.,1.2.3.,2.1.1.,2.1.1.,2.1.3.,2.2.2.,2.2.6.,2.3.1.,3.1.1., 3.1.2., 1.4.,3.2.5.,4.1.5.İnf. 1.1.2.,2.1.1.,2.1.3., 3.1.2., 3.3.2. B. 1.1.2. C.1.1.1., 2.1.3., 3.2.5.
<b>RESURS</b>	İş vərəqi, müşahidə vərəqi, plakat, kompüter, proyektor, interaktiv lövhə (“MimioStudio” və ya “Promethean”).

Məsələ həlli dərslərini müsahibə metodu ilə təşkil etmək məqsəduyğundur. Belə dərslərdə şagirdlər həll olunan məsələyə dair fikirlərini bildirir, onların həll yollarını müzakirə edirlər. Müəllim bu zaman şagirdləri məsələnin məzmununu aydınlaşdırmağa, təhlil və həll etməyə istiqamətləndirir.

Müqayisə tipli məsələlərin həllində Venn diaqramından, müzakirə tipli məsələlərin həllində isə konseptual cədvəllərdən istifadə etmək olar.

Məsələlərin inkişafetdirici rolunu təmin etmək məqsədi ilə 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.

<b>Məsələ mətninin öyrədilməsi</b>	
<i>Məsələnin mətni</i>	<i>Məsələ mətninə aid suallar</i>
<b>Elektrik dövrəsi EHQ 3 V olan cərəyan mənbəyindən və müqaviməti 6 Om olan naqildən ibarətdir. Dövrədən keçən cərəyan şiddəti 0,4A olarsa, mənbəyin daxili müqavimətini və qısaqapanma cərəyan şiddətini təyin edin.</b>	1. Elektrik dövrəsi nədən ibarətdir? 2. Məsələdə nəyi təyin etmək tələb olunur?
<b>Məsələnin təhlili</b>	

<b>Məsələnin aid olduğu mövzuya dair suallar</b>	1. EHQ nəyə deyilir? 2. EHQ-nin BS-də vahidini əsas vahidlərlə ifadə edin? 3. Müqavimət nəyə deyilir? 4. Müqavimətin vahidi nədir? 5. Cərəyan şiddəti nəyə deyilir? 6. Tam dövrə üçün Om qanununu ifadə edin. 7. Dövrənin EHQ-si, müqaviməti və dövrədən keçən cərəyan şiddəti məlum olarsa mənbəyin daxili müqaviməti necə hesablanır? 8. Dövrənin EHQ-si və daxili müqaviməti məlum olarsa, qısaqapanma cərəyan şiddəti necə hesablanır?
<b>Məsələnin həlli</b>	Tam dövrə üçün Om qanunundan mənbəyin daxili müqaviməti təyin edilir: $I = \frac{\varepsilon}{R + r} \Rightarrow r = \frac{\varepsilon - IR}{I}.$ Qısaqapanma cərəyan şiddəti mənbəyin EHQ-nin onun daxili müqavimətinə nisbətində bərabərdir: $I_{qq} = \frac{\varepsilon}{r}$
<b>Məsələ şərtinin yazılması və hesablanması</b>	
<b>Verilən və çevirmə:</b>	$r = \frac{(3 - 0,4 \cdot 6) V}{0,4 \frac{V}{A}} = 1,5 \text{ Om}.$ $I_{qq} = \frac{3 V}{1,5 \text{ Om}} = 2 A.$
$\varepsilon = 3 V$ $R = 6 \text{ Om}$ $I = 0,4 \text{ Om}$ $r - ? I_{qq} - ?$	

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

M-yar	I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
Məsələhəllətmə və məsələqurma	Dövrə hissəsi və tam dövrə üçün Om qanununa və metalların elektrik keçiriciliyinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri ciddi səhvlərə yol verməklə qurur və çətinliklə həll edir.	Dövrə hissəsi və tam dövrə üçün Om qanununa və metalların elektrik keçiriciliyinə aid müxtəlif xarakterli məsələləri müəllimin köməyi ilə qurur və az səhvlərə yol verməklə həll edir.	Dövrə hissəsi və tam dövrə üçün Om qanununa və metalların elektrik keçiriciliyinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və əsasən, düzgün həll edir.	Dövrə hissəsi və tam dövrə üçün Om qanununa və metalların elektrik keçiriciliyinə aid müxtəlif xarakterli məsələlər qurur və düzgün həll edir.

Dərsin sonunda iş vərəqləri yığılır və şagirdlərin portfoliosuna əlavə olunur.

## TÖVSIYƏ OLUNAN MƏNBƏLƏR

1. Ümumi təhsilin fənn standartları. Bakı: “Mütərcim”, 2012.
2. Ümumtəhsil pilləsinin dövlət standartları və proqramları (kurikulumları). Bakı, 2010.
3. Cenni I.Stil, Kurtis S.Meredit və Çarlz Templ. Tənqidi təfəkkürün inkişaf etdirilməsi üsulları. II kitab. Bakı, Açıq Cəmiyyət İnstitutu – Yardım Fondu, Bakı, 1999.
4. Cenni I.Stil, Kurtis S.Meredit və Çarlz Templ. Birgə təlim. V kitab. Bakı, Açıq Cəmiyyət İnstitutu – Yardım Fondu, Bakı, 2000.
5. Fəal təlim. Təlimatçılar və müəllimlər üçün vəsait. Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi, Təhsilin İnkişafı Mərkəzi, Bakı, 2003.
6. Fizikadan multimedia. I–IV CD. Bakı: Bakınəşr, 2007.
7. Abdurazaqov R.R. Fizikadan multimedia. Metodik vəsait. Bakınəşr, 2007.
8. İnteraktiv təlim ensiklopediyası [mətn]. Müəllimlər üçün tədris vəsaiti/ tərcümə və redaktə K.R.Quliyeva. Müasir Təhsil və Tədrisə Yardım Mərkəzi. Bakı, 2010. 162 s.
9. Qəhrəmanov A. Ümumi orta təhsil səviyyəsinin yeni fənn kurikulumlarının tətbiqi üzrə təlim kursunun iştirakçıları üçün təlim materialı. Bakı, 2012.
10. Təhsil işçilərinin 2014-cü il sentyabr konfransları üçün tövsiyələr. Təhsil Problemləri İnstitutu. Bakı: Mütərcim, 2014.
11. Templ Ç., Meredit K., Stil C. Uşaqlar necə dərk edir? İlk prinsiplər. Açıq Cəmiyyət İnstitutu – Yardım Fondu. Bakı, 2000.
12. Templ Ç., Meredit K., Stil C. Tənqidi təfəkkürün gələcək inkişaf üsulları. Açıq Cəmiyyət İnstitutu – Yardım Fondu. Bakı, 2000.
13. Yeni təlim texnologiyaları və müasir dərslər. Dərs vəsaiti/ Azərbaycan Respublikası Təhsil Problemləri İnstitutu, Azərbaycan Müəllimlər İnstitutu Mingəçevir filialı; tərt. A.H.Dəmirov; elmi red. N.R.Manafov. – Mingəçevir: Mingəçevir Poliqrafiya Müəssisəsi MMC, 2007, 124 s.
14. Yeni təhsil proqramlarının (kurikulumların) tətbiqi məsələləri. Təhsil Problemləri İnstitutu. Bakı: Mütərcim, 2014.
15. Fizikadan nümayiş eksperimenti. II cild. Elektrodinamika, Optika, Atom və atom nüvəsi fizikası. Müəllimlər üçün vəsait. Bakı: Maarif, 1977, 361 s.
16. Fen və Texnoloji. Ögretmen Kitabı. Sınıf. 12. Ankara, 2015.
17. 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
18. Murquzov M.İ., Abdurazaqov R.R., Allahverdiyev A.M., Hüseyinli M.B., Hüseyinov C.İ. Fizika. Testlər. 9-11-ci siniflər üçün. Bakı: Bakınəşr, 2012, 280 s.
19. Qocayev N.M. Ümumi fizika kursu. 4 cildə. 4-cü cild. Ümumi fizika kursu. Optika. Bakı,: Çayıoğlu. 2009, 624 s.
20. Qocayev N.M. Ümumi fizika kursu. 4 cildə. 2-ci cild. Ümumi fizika kursu. Mexanika. Bakı,: Qafqaz Universiteti. 2011, 544 s.



21. Miclene 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.
22. Бухман Н.С., Бухман Л.М. Физика. Книга для лабораторных занятий и самостоятельной работы. Самара, 2014, 178 с.
23. 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»).
24. Саан А. Веселые эксперименты для детей. Физика. Санкт-Петербург: Питер, 2012, 56 с.
25. Храмов Ю.А. Физики. Биографический справочник. М.: Наука, 1983. 400 с.
26. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. - М., 1981.
27. Меркулова С.С., Прокофьева С.П. Тесты по физике. 11 класс. М.: Экзамен, 2005, 144 с.
28. Частные вопросы курса физики. М.: МПГУ, 2010, 196 с.
29. Жилко В.В., Маркович Л.Г. Физика. Решение творческих задач. Минск, Аверсэв, 2012, 126 с.
30. Лукьянова А.В. Физика 11 класс. Учимся решать задачи. М.: Интеллект-центр, 2011, 176 с.

## **BURAXILIŞ MƏLUMATLARI**

### **Fizika – 11**

*Ümumtəhsil məktəblərinin 11-ci sinfi üçün  
Fizika fənni üzrə dərsləyin  
metodik vəsaiti*

#### **Tərtibçi heyət:**

Müəlliflər: **Rasim Rəşid oğlu Abdurazaqov**  
**Rövşən Mirzə oğlu Əliyev**

Nəşriyyat redaktoru: **Kəmalə Abbasova**  
Texniki redaktor: **Zeynal İsayev**  
Dizayner: **Pərviz Məmmədov**  
Korrektor: **Aqşin Məsimov**

*Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin qriif nömrəsi: 2018-174*

**© Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi – 2018**

Müəlliflik hüquqları qorunur. Xüsusi icazə olmadan bu nəşri və yaxud onun hər hansı hissəsini yenidən çap etdirmək, surətini çıxarmaq, elektron informasiya vasitələri ilə yaymaq qanuna ziddir.

Hesab-nəşriyyat həcmi: 9,8. Fiziki çap vərəqi: 13. Səhifə sayı: 208.  
Kağız formatı: 70x100 1/16. Tirajı 4062. Pulsuz. Bakı – 2018

“BAKI” nəşriyyatı,  
Bakı, AZ 1001, H.Seyidbəyli küç. 30

Pulsuz