

## RAYON (ŞƏHƏR) MƏRHƏLƏSİ

**8-ci sinif:** 8-ci (imtahanın keçirildiyi tarixə qədər) və 7-ci sinif üzrə orta məktəb fizika dərslərinə uyğun mövzular.

**9-ci sinif:** 9-cu (imtahanın keçirildiyi tarixə qədər), 8-ci və 7-ci siniflər üzrə orta məktəb fizika dərslərinə uyğun mövzular.

**10-cu sinif:** 10-cu (imtahanın keçirildiyi tarixə qədər), 9-cu, 8-ci və 7-ci siniflər üzrə orta məktəb fizika dərslərinə uyğun mövzular.

**9-ci sinif:** 11-ci (imtahanın keçirildiyi tarixə qədər), 10-cu, 9-cu, 8-ci və 7-ci siniflər üzrə orta məktəb fizika dərslərinə uyğun mövzular.

### RİYAZİ BACARIQLAR (Aşağı yaş qrupu)

Cəbr: xətti və kvadrat tənliklərin həlli. Sistem tənliklərin həlli. Ədədi və həndəsi silsilələr.

Funksiyalar: triqonometrik, tərs-triqonometrik, üstlü və çoxhədlilərin əsas xassələri.

Həndəsə: bucaq ölçü vahidləri (dərəcə və radian). Oxşarlıq əlamətləri. Düzbucaqlı, üçbucaq, trapesiya və dairə kimi fiqurların sahələri. Düzbucaqlı paralelepiped, prizma, konus, kürə və silindr kimi fəza fiqurlarının həcmələri. Sadə fiqurların səthinin sahələri. Sinus və kosinus qaydaları. Üçbucaqda tənbelən və medianın xassələri. Üçbucağın daxilinə və xaricinə çəkilmiş çevrələrin xassələri.

Vektorlar, onların proyeksiyaları, vektorların toplanması.

### RİYAZİ BACARIQLAR (Yuxarı yaş qrupu)

Cəbr: xətti və kvadrat tənliklərin həlli. Sistem tənliklərin həlli. Ədədi və həndəsi silsilələr.

Funksiyalar: Triqonometrik, tərs-triqonometrik, üstlü, loqarifmik funksiyaların və çoxhədlilərin əsas xassələri.

Həndəsə: bucaq ölçü vahidləri (dərəcə və radian). Oxşarlıq əlamətləri. Düzbucaqlı, üçbucaq, trapesiya, dairə və ellips kimi fiqurların sahələri. Düzbucaqlı paralelepiped, prizma, konus, kürə və

silindr kimi fəza fiqurlarının həcmələri. Sadə fiqurların səthinin sahələri. Sinus və kosinus qaydaları. Üçbucaqda tənbelən və medianın xassələri. Üçbucağın daxilinə və xaricinə çəkilmiş çevrələrin xassələri.

Vektorlar: onların proyeksiyaları, vektorların toplanması. Vektorların skalyar və vektorial hasilı.

Kompleks ədədlər: kompleks ədədlərin toplanması bölünməsi və hasilı. Kompleks ədədin modulu. Kompleks ədədin həqiqi və xəyali hissəsi.

Statistika: orta qiymət, standart kənarçıxma.

Riyazi analiz: Elementar və mürəkkəb funksiyaların törəməsi. Funksiyanın diferensialı. Sadə inteqrallama qaydaları.

## NƏZƏRİ İMTAHAN (YARIMFİNAL VƏ FİNAL MƏRHƏLƏLƏRİ)

### Aşağı yaş qrupu

#### 1. Mexanika

##### 1.1. Kinematika

Koordinat sistemləri. Hesablama sistemi. Maddi nöqtənin və bərk cismin kinematikası. Yerdəyişmə, sürət və təcil. Tangensial və mərkəzəqaçma (normal) təcilləri. Bərabərtəcilli hərəkət. Radius-vektor, dönmə bucağı, xətti və bucaq sürəti. Xətti sürətlərin və təcillərin toplanması. Cismin ağırlıq qüvvəsinin təsiri altında hərəkəti.

##### 1.2 Statika

Kütlə mərkəzi, sadə üsulla kütlə mərkəzinin tapılması. Tarazlıq şərtləri. Qüvvə momenti. Normal, gərilmə, statik və kinetik sürtünmə qüvvələri, Huk qanunu. Dayanıqlı və dayanıqsız tarazlıq. Sadə mexanizmlər: ling, tərpnəm və tərpnən bloklar, mail müstəvi. Sadə mexanizmlərin faydalı iş əmsalı.

##### 1.3 Dinamika. İş, güc və enerji, İmpuls

##### Hidrodinamika

Nyutonun I, II və III qanunları. Kütlə, qüvvə və çəki. Hərəkət tənliyi. İnersial və qeyri-inersial hesablama sistemləri. Ətalət qüvvəsi. Çəkisizlik və

əlavə yüklənmə. Mərkəzəqaçma qüvvəsi.

Mexaniki iş və güc. Potensiallı sahədə görülmüş iş. Kinetik enerji. Potensial enerji və onunla qüvvə arasındakı əlaqə. Tam mexaniki enerjinin saxlanması qanunu.

Qüvvə impulsu. İmpuls və onun saxlanması qanunu. Elastik və qeyri-elastik toqquşmalar.

Təzyiq: hidrostatik təzyiq, atmosfer təzyiqi. Arximed qüvvəsi, kəsilməzlik teoremi. Birləşmiş qablar qanunu. Hidravlik maşın. Cismin maye və qaz daxilində hərəkəti.

#### **1.4. Göy mexanikası**

Ümumdünya cazibə qanunu. Qravitasiya sahəsinin intensivliyi. Kepler qanunları. Süni peyklərin və planetlərin dairəvi trayektoriya üzrə hərəkəti.

### **2. Elektromaqnetizm**

#### **2.1 Əsas anlayışlar**

Elektrik yükü və onun saxlanması qanunu. Kulon qanunu. Elektrik sahəsinin intensivliyi. Sabit potensiallı səthlər.

Dielektriklər: maddənin dielektrik nüfuzluluğu, dielektriklərin daxilində elektrik sahəsinin intensivliyi.

Elektrostatik qüvvələrinin gördüyü iş. Elektrik sahəsinin potensialı. Potensiallar fərqi. Elektrik yüklər sisteminin enerjisi.

Elektrik tutumu. Müstəvi kondensatorların elektrik tutumu, yüklənmiş kondensatorun enerjisi.

Maqnit sahəsinin induksiyası. Yerində maqnit sahəsi. Maqnit sahəsində yerləşən cərəyanlı naqillə təsir edən qüvvə. Yüklü zərrəciklərin maqnit sahəsində dairəvi və spiralvari trayektoriya üzrə hərəkəti. Cərəyanlı naqillərin qarşılıqlı təsiri.

Elektrolitlər. Elektroliz qanunları. Qazlarda elektrik cərəyanı. Qazlarda elektrik boşalmasının əsas növləri. Vakuumda elektrik cərəyanı. Termoelektron emissiyası.

Yarımqeçiricilər. Yarımqeçiricilərin məxsusi və aşqar keçiriciliyi. p və n növ yarımqeçiricilər. Yarımqeçiricilərin tətbiqi: diodlar, tranzistorlar, fotodiodlar və fotomüqavimətlər.

Maqnit və elektrik sahələri üçün superpozisiya prinsipi.

#### **2.2 Elektrik dövrləri**

Cərəyan və cərəyan sıxlığı. Elektrik gərginliyi. Elektrik müqaviməti və xüsusi müqavimət. Cərəyanın işi və gücü - Coul-Lens qanunu. Elektrik hərəkət qüvvəsi (EHQ). Tam dövrə üçün Om qanunu. Kondensator və rezistorlar üçün paralel və ardıcıl birləşmələr. Kirxhoff qaydaları. Elektrik ölçmə cihazları: ideal və qeyri-ideal cihazlar (voltmetr, ampermetr). Qeyri-xətti Volt-Amper ( $V-I$ ) xarakteristikalı dövrə elementləri.

### **3. Rəqslər və dalğalar**

#### **3.1 Rəqslər**

Rəqsi hərəkət. Harmonik rəqslər. Rəqsi hərəkət tənliyi. Amplitud, tezlik, bucaq tezliyi və period. Riyazi və yaylı rəqqaslar. Harmonik rəqsin sürəti, təcili və enerjisi.

#### **3.2 Dalğalar**

Dalğa uzunluğu, dalğanın yayılma sürəti və tezliyi. Eninə və uzununa dalğalar. Dalğanın enerjisinin amplituddan asılılığı. Səs dalğaları.

#### **3.3 Həndəsi optika**

Həndəsi optikanın əsas qanunları. Sındırma əmsalı. Tam və yarım kölgə. Işığın bircins mühitdə yayılması. Işığın iki mühitin sərhədindən qayıtması və sınıması. Tam daxili qayıtma. Linzalar. Nazik linza düsturu. Müstəvi və sferik güzgülər. Linzalarda və sferik güzgülərdə xəyalların qurulması. Ağ işığın spektrlərə ayrılması.

### **4. Atom və nüvə fizikası**

Atomun quruluşu. Atom nüvəsinin tərkibi, yük və kütlə ədədi. Atomun planetar modeli.

### **5. Molekulyar və istilik fizikası**

Atom və molekulun quruluşu. Molekulların istilik hərəkəti. Temperatur anlayışı və temperatur şkalaları. Maddənin aqreqat halları: qaz, maye və bərk hal. Cisimlərin istidən genişlənməsi.

Cisimlərin ərimə və buxarlanması. İstilik miqdarı, xüsusi istilik tutumu və istilik tutumu. Ərimə və buxarlanma istiliyi. Xüsusi ərimə və xüsusi buxarlanma istiliyi. Xüsusi yanma istiliyi.

İstilik mühərrikləri. İstilik mühərriklərinin faydalı iş əmsalı.

## **Yuxarı yaş qrupu**

### **1 Mexanika**

#### **1.1 Kinematika**

Koordinat sistemləri. Hesablama sistemi. Maddi nöqtənin və bərk cismin kinematikası. Yerdəyişmə, sürət və təcil. Tangensial və mərkəzəqaçma (normal) təcilləri. Bərabərtəcilli və dəyişəntəcilli hərəkət. Radius-vektor, dönmə bucağı, xətti və bucaq sürəti, bucaq təcili. Cismin ağırlıq qüvvəsinin təsiri altında hərəkəti. Xətti sürət və bucaq sürətlərinin toplanması. Təcillərin toplanması. Bərk cismin ani fırlanma oxu ətrafında hərəkəti.

#### **1.2 Statika**

Kütlə mərkəzi, sadə və inteqrallama üsulu ilə kütlə mərkəzinin tapılması. Tarazlıq şərtləri. Qüvvə momenti. Normal, gərilmə, statik və kinetik sürtünmə qüvvələri, Huk qanunu, Yunq modulu. Dayanıqlı və dayanıqsız tarazlıq şərtləri. Sadə mexanizmlər: ling, tərپənməz və tərپənən bloklar, mail müstəvi. Sadə mexanizmlərin faydalı iş əmsalı.

#### **1.3 Dinamika. İş, güc və enerji, İmpuls Hidrodinamika**

Nyutonun I, II və III qanunları. Kütlə, qüvvə və çəki. Hərəkət tənliyi. İnersial və qeyri-inersial hesablama sistemləri. Ətalət qüvvəsi. Çəkisizlik və əlavə yüklənmə. Mərkəzəqaçma qüvvəsi.

Mexaniki iş və güc. Potensiallı sahədə görülən iş. Kinetik enerji. Potensial enerji və onunla qüvvə arasındakı əlaqə. Tam mexaniki enerjinin saxlanması qanunu.

Qüvvə impulsu. İmpuls və onun saxlanması qanunu. Kütlə mərkəzinə bağlı hesablama sistemi. Elastik və qeyri-elastik toqquşmalar. Dəyişən kütləli

cismin hərəkəti. Reaktiv hərəkət.

Fırlanma hərəkətinin dinamikası və onun əsas tənliyi. İmpuls momenti və onun saxlanması qanunu. Fırlanan bərk cismin kinetik enerjisi. Ətalət momenti. Sadə cisimlərin (kürə, silindr, çubuq və s.) ətalət momentlərinin hesablanması. Hyügens-Şteyner teoremi.

Təzyiq: hidrostatik təzyiq, atmosfer təzyiqi. Birləşmiş qablar qanunu. Hidravlik maşın. Arximed qüvvəsi, kəsilməzik teoremi, Bernulli tənliyi. Cismin maye və qaz daxilində hərəkəti. Səthi gərilmə və kapillyarlıq hadisəsi.

#### **1.4. Göy mexanikası**

Ümumdünya cazibə qanunu. Qravitasiya sahəsinin intensivliyi. Cazibə sahəsində hərəkət. Kepler qanunları. Süni peyklərin və planetlərin cazibə sahəsində hərəkəti.

## **2. Elektromaqnetizm**

### **2.1 Əsas anlayışlar**

Elektrik yükü və onun saxlanması qanunu. Kulon qanunu. Ostrogradski-Qauss teoremi. Elektrik sahəsinin intensivliyi, keçiricilərin daxilində və səthində elektrik sahəsinin intensivliyi. Keçiricinin səthində yükün paylanması. Sabit potensiallı səthlər.

Dielektriklər: maddənin dielektrik nüfuzluluğu, dielektriklərin polyarlaşması, dielektriklərin daxilində elektrik sahəsinin intensivliyi.

Elektrostatik qüvvələrinin gördüyü iş. Elektrik sahəsinin potensialı. Potensiallar fərqi. Elektrik yüklər sisteminin enerjisi. Elektrostatik sahənin enerji sıxlığı.

Torpaqlanma prinsipi. Xəyali yük metodu.

Elektrik tutumu. Kondensatorlar: müxtəlif həndəsi quruluşa malik olan kondensatorların elektrik tutumu, yüklənmiş kondensatorun enerjisi.

Elektrik dipolu: dipolun yaratdığı sahə və dipola təsir edən qüvvə, elektrik dipolunun xarici sahədə enerjisi.

Maqnit sahəsinin induksiyası. Yer in maqnit sahəsi. Maqnit nüfuzluluğu. Maqnit sahəsi üçün Qaus teoremi. Amper qanunu. Maqnit sahəsində yerləşən cərəyanlı naqillə təsir edən qüvvə. Yüklü

zərrəciklərin maqnit sahəsində hərəkəti – Lorens qüvvəsi.

Cərəyanlı naqillərin qarşılıqlı təsiri. Bio-Savar-Laplas qanunu: sonsuz uzun naqıl və ya dairəvi naqıl kimi sadə sistemlərin maqnit sahələrinin hesablanması. Maqnit induksiya vektoru üçün sirkulyasiya teoremi və onun differensial şəkildə ifadəsi. “Elementar cərəyan”, onun maqnit momenti. “Elementar cərəyan” maqnit sahəsində. Holl effekti. Hərəkət edən yükün yaratdığı maqnit sahəsi. Maqnit sahəsinin induksiya vektorunun seli. İnduktivlik. Qarşılıqlı induksiya əmsalı.

Drude-Lorensin klassik elektron keçiricilik nəzəriyyəsi. Om və Coul-Lens qanunlarının klassik nəzəriyyəsi.

Elektrolitlər. Faradey qanunu. Qazlarda elektrik cərəyanı. Qazlarda elektrik boşalmasının əsas növləri. Maddənin plazma halı. Plazmanın elektrik keçiriciliyi. Vakuumda elektrik cərəyanı. Termoelektron emissiyası.

Yarımkeçiricilər. Yarımkeçiricilərin məxsusi və aşqar keçiriciliyi.  $p$  və  $n$  növ yarımkeçiricilər. Yarımkeçiricilərin tətbiqi: diodlar, tranzistorlar, fotodiodlar və fotomüqavimətlər.

Maqnit sahəsi üçün Faradey qanunu və onun diferensial şəkildə ifadəsi. Lens qaydası. Fuko cərəyanları. Maqnit sahəsinin enerjisi və onun həcmi sıxlığı.

Maqnit və elektrik sahələri üçün superpozisiya prinsipi.

## 2.2 Elektrik dövrləri

Cərəyan və cərəyan sıxlığı. Cərəyan xətləri. Kəsilməzlik tənliyi. Elektrik gərginliyi. Dövrə hissəsi üçün Om qanunu. Elektrik müqaviməti, xüsusi müqavimət və xüsusi keçiricilik. Om qanununun differensial şəkildə ifadəsi. Cərəyanın işi və gücü. Coul-Lens qanunu və onun differensial şəkildə ifadəsi. Elektrik hərəkət qüvvəsi (EHQ). Tam dövrə üçün Om qanunu. Kirxhoff qaydaları. Elektrik ölçmə cihazları: ideal və qeyri ideal cihazlar (voltmetr, ampermetr). Qeyri-xətti Volt-Amper ( $V-I$ ) xarakteristikalı dövrə elementləri.

Dəyişən cərəyan (AC) dövrləri: dəyişən

cərəyan dövrəsində aktiv, induktiv və tutum müqavimətləri. Kompleks amplitudlar üsulu və vektor diaqramları. Qarşılıqlı induksiya əmsalı. Dəyişən cərəyan dövrəsi üçün Om qanunu. Dəyişən cərəyan üçün Kirxhoff qaydaları. Dəyişən cərəyanın işi və gücü. Dəyişən cərəyan şiddətinin və gərginliyini effektiv qiymətləri. Transformatorlar.

## 3. Rəqslər və dalğalar

### 3.1 Rəqslər

Rəqsi hərəkət. Harmonik rəqslər. Rəqsi hərəkət tənliyi. Amplitud, tezlik, bucaq tezliyi və period. Riyazi, fiziki və yaylı rəqqaslar. Rəqs konturu ( $LC$  dövrəsi). Harmonik rəqsin sürəti, təcili və enerjisi. Sönən rəqslər və onun tənliyi. Sönmə əmsalı. Məxsusi rəqslər. Məcburi rəqslər, rezonans.

Bir-biri ilə əlaqəli konturlarda rəqslər. Rəqslərin toplanması.

### 3.2 Dalğalar

Dalğalar. Dalğa tənliyi. Dalğa uzunluğu, dalğanın yayılma sürəti və tezliyi. Eninə və uzununa dalğalar. Dalğanın enerjisinin amplituddan asılılığı. Klassik Doppler effekti. Səs dalğaları. İşığın elektromaqnit təbiəti.

Dalğaların interferensiyası: koherentlik, döyünmə, minimum və maksimum şərtləri, durğun dalğalar, Hyügens prinsipi.

İşığın difraksiyası. Hüygens-Frenel prinsipi. Frenel zonaları. Amplitudların qrafiki toplanması. Dairəvi deşikdən, dairəvi maneədən və qeyri-şəffaf ekranın düzxətli kənarından difraksiya. Paralel şüaların difraksiyası. Bir yarıqdan Fraunhofer difraksiyası. İki və çox yarıqdan difraksiya. Difraksiya qəfəsləri. Spektral cihazların xarakteristikaları.

İşığın polyarlaşması.

### 3.3 Həndəsi optika

Həndəsi optikanın əsas qanunları. Sındırma əmsalı. Tam və yarım kölgə. Ferma prinsipi. İşığın qeyri-bircins mühidə yayılması. İşığın iki mühitin sərhədindən qayıtması və sınması. Tam daxili

qayıtma. Linzalar. Müstəvi və sferik güzgülər. Linzalarda və sferik güzgülərdə xəyalların qurulması. Ağ işığın spektrlərə ayrılması.

#### 4. Nisbilik nəzəriyyəsi

Nisbilik nəzəriyyəsinin əsasları. Xüsusi nisbilik nəzəriyyəsi və relyativistik mexanika. Lorens çevirmələri. Sürətlərin relyativistik toplanması. Relyativistik impuls, enerji və onların saxlanması qanunları. Relyativistik Doppler effekti.

#### 5. Atom və nüvə fizikası

De-Broyl hipotezi. Hissəciklərin dalğa xassələri. De-Broyl dalğaları. Elektromaqnit dalğalarının impulsu və enerjisi. Qeyri-müəyyənlik prinsipi. Atomun Tomson modeli. Alfa hissəciklərin səpilməsinin Rezerford təcrübələri. Planetar model. Hidrogen atomunun spektroskopik qanunayğunluqları. İmpuls momentinin kvantlanması. Bor postulatları və onun hidrogen atomunun nəzəriyyəsinə tətbiqi. Dairəvi orbitlərin kvantlanması. Enerji səviyyələri. Kvant ədədləri. Elektronun orbital və maqnit momentləri. Çox elektronlu atomlar. Atomlarda enerji hallarının elektronlarla dolması. Atomların əsas terminləri. Kompton effekti. Spektral xətlər. Xarakteristik rentgen şüalanması.

İşığın kvant təbiəti. Plank hipotezi. Fotoelektrik hadisəsi. Fotoeffekt qanunları.

Nüvə qüvvələri. Rabitə enerjisi. Radioaktivlik. Radioaktiv parçalanma qanunu. Alfa, beta və qamma şüalanma. Nüvə parçalanma reaksiyası. Zəncirvari reaksiya. Nüvə sintezi reaksiyaları. Elementar hissəciklər. Fundamental qarşılıqlı təsirlər.

#### 6. Molekulyar və istilik fizikası

Atom və molekulun quruluşu. Molekulların istilik hərəkəti və bu hərəkətin kinetik enerjisi. Temperatur anlayışı və temperatur şkalaları. Maddənin aqreqat halları: qaz, maye və bərk hal. Cisimlərin istidən genişlənməsi. Molekulyar kinetik

nəzəriyyənin əsas müddəaları. İdeal qaz modeli. Molekulyar-kinetik nəzəriyyənin əsas tənliyi. Parsial təzyiq. Avoqadro ədədi. Bolsman və universal qaz sabiti.

Barometrik düstur. Bolsman paylanması. Paylanma funksiyası. Molekulların sürətlərin qiymətlərinə görə paylanması (Maksvell paylanması). Maksvell paylanmasından istifadə edərək orta, orta kvadratik və ən çox ehtimal olunan sürətlərin hesablanması. Maksvell-Bolsman paylanması.

Doyan və doymayan buxar. Nisbi rütubət.

Termodinamikanın əsas anlayışları. Sistem və onun halı. İdeal qaz üçün hal tənliyi. İzotermik, izobar, izoxor, adiabatik və politropik proseslər. Real qazlar üçün Van-Der Vals tənliyi. Dairəvi proses. Qazın genişlənməsi və sıxılması zamanı görülən iş. Daxili enerji və istilik miqdarı. Termodinamikanın I və II qanunları. Dönən və dönməyən proseslər. Karno tsikli. İstilik mühərrikinin faydalı iş əmsalı.

Sərbəstlik dərəcəsi. Enerjinin sərbəstlik dərəcələrinə görə bərabər paylanma teoremi.

Molekulların sərbəst yolu və sərbəst yolunun orta uzunluğu. Qazlarda köçürmə hadisələri. Diffuziya və istilikkeçirmə qanunları.

Cisimlərin ərime və buxarlanması. İstilik miqdarı, xüsusi istilik tutumu və istilik tutumu. Ərimə və buxarlanma istiliyi. Xüsusi ərime və xüsusi buxarlanma istiliyi. Xüsusi yanma istiliyi.

Mayelərin xassələri. Səthi gərilmə. Kənar bucaq. Mayenin əyri səthi altındakı təzyiq. Laplas düsturu. Kapillyarlıq.

İstilik şüalanması Cisimlərin şüalandırma və udma qabiliyyətləri. Mütləq qara cisim. Kirxhoff qanunu. Plank düsturu. Vin Yerdəyişmə qanunu. Reley-Cins qanunu. Stefan-Bolsman qanunu.

## **TƏCRÜBİ İMTAHAN**

**(Final mərhələsi, hər iki yaş qrupu üzrə)**

### **1.Giriş**

Şagird təcrübəni yerinə yetirmək üçün proqramın 1-ci hissəsində verilmiş nəzəri imtahan mövzuları (aşağı və yuxarı yaş qrupu üzrə uyğun olaraq) ilə tanış olmalıdır.

Təcrübənin bəzi tapşırıqlarında nəzəri hesablamalar (məsələn lazımlı ölçmələr üçün düsturun alınması) tələb oluna bilər.

Müəyyən bir tapşırıqda ölçülməli olan fiziki kəmiyyət üçün ölçmələrin sayı təcrübənin gedşindən asılı olaraq müxtəlif sayda ola bilər.

### **2.Təhlükəsizlik**

Laboratoriyada işəyərəkən standart təhlükəsizlik qaydalarını bilmək lazımdır. Əgər təcrübənin gedşində hər hansı bir təhlükəsizlik təhlükəsi varsa, tapşırığın mətnində lazımlı xəbərdarlıq verilməlidir.

### **3. Ölçmə metodları və cihazlar.**

Şagird proqramın 1-ci hissəsində verilən əsas fiziki kəmiyyətlərin ölçmə qaydaları ilə tanış olmalıdır.

Şagird Vernier xətkəsi, saniyəölçən, termometr, multimetr (voltmetr, ampermetr və s.), dövrə elementləri (kəzərmə lampası, cərəyan mənbəyi, rezistor, kondensator, diod və s.), linza, prizma, optik dayaq, kalorimetr kimi əsas laboratoriya cihazları ilə işləmə qaydalarını bilməlidir. Şagirdlərə çox tanış olmayan cihazlarla işləmə təlimatı tapşırığın mətnində verilir.

### **4. Dəqiqlik**

Şagird təcrübənin dəqiqliyini artırmaq üçün bəsit metodları (bir dəfə ölçmək əvəzinə bir neçə dəfə ölçmə aparmaq və s.) bilməlidir.

Əgər tələb olunan fiziki kəmiyyətin funksional asılılığı təyin olunmalıdırsa, ölçmə sıxlığı və ölçmələrin sayı funksiyanın lokal xarakteristikasına uyğun olmalıdır.

Son nəticələri və xəta hesabını ifadə edərkən əhəmiyyətli rəqəmlərin sayı və yuvarlaqlaşdırma tapşırığın qoyuluşuna uyğun olmalıdır.

## **5 Xəta hesabı və data analizi**

Nisbi və mütləq xətanın hesablama metodları. Xətti olmayan funksiyanı xətti asılılığa gətirmək üçün lazımlı çevirmələrin aparılma üsulları. Xətti reqressiya parametrlərinin (qradiyent-bucaq əmsalı, kəşimə nöqtələri, xəta hesabı) həm qrafiki həm də elmi kalkulyatorun statistik funksiyası ilə hesablanma qaydaları. Qrafiklər üçün optimal miqyasın seçilməsi.