

А. А. ИСРОИЛОВ

# ФИЗИКАДАН ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ВАЗИФАЛАР ТЎПЛАМИ

*Ўқувчилар учун қўлланма*

Т. ОШКЕНТ. ЎҚИТУВЧИ. 1993

**Тақризчи:** Тошкент электротехника алоқа институти-  
нинг доценти физика-математика фанлари  
номзоди **Х. Т. Тоҳиржонов.**

Ушбу қўлланмада элементар физиканинг барча асосий бўлим-  
лари учун қисқа вақтга мўлжалланган экспериментал вазифалар  
гавсифлари берилган. Экспериментал вазифалар уйдаги маданий,  
чанший жиҳоз ва қурилмалардан, материаллардан, буюмлардан,  
қўлда тайёрланиши мумкин бўлган содда қурилмалардан фойда-  
ланилган ҳолда бажарилади.

Қўлланма олий ўқув юртларининг тайёрлов бўлимлари тинг-  
ловчилари учун мўлжалланган бўлиб, ундан ўрта мактаб ва ўрта  
хўнара-техника билан юртлари ўқувчилари, ўқитувчилари, ўрта  
маҳсус ўқув юртлари талабалари, олий ўқув юртларига кириш  
учун мустақил тайёрланаётганлар, элементар физика ва физик  
эксперимент асослари билан қизиқувчи кенг китобхонлар оммаси  
фойдаланиши мумкин.

**АБДУВАЛИ АБДУҚОДИРОВИЧ ИСРОИЛОВ**

## **ФИЗИКАДАН ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ВАЗИФАЛАР ТУПЛАМИ**

**Ўқувчилар учун қўлланма**

*Тошкент «Ўқитувчи» 1993*

*Муҳаррир Х. Пулатхўжаев  
Расмлар муҳаррири Н. Сучкова  
Техник муҳаррир Т. Грешникова  
Мусахҳиҳа З. Содиқова*

**ИБ 5752**

Теришга берилди 5.03.92. Босишга рухсат этилди 4.03.93. Формати 84x108 1/32  
Тпл. қорози. Литературная гарн. Кегли 10 шпонсиз. Юқори босма усулида  
босилди. Шартли б. л. 4.20. Шартли кр.-отт. 4.41. Нашр. л. 4.55. Тиражи 3600.  
Зак. 1515.

«Ўқитувчи» нашриёти. Тошкент, 129. Навоий кўчаси, 30. Шартнома 09-289-91.  
Область газеталарининг М. В. Морозов номидаги бирлашган нашриёти ва  
босмахонаси. Самарқанд ш., Ў. Турсунов кўчаси, 82. 1993.

**И 4306021200 — 272**  
**353 (04) — 92** 175—92 © Тошкент, „Ўқитувчи“, 1993 й.

**ISBN 5—545—01552—5**

## К И Р И Ш

Ушбу қўлланмада таклиф қилинган экспериментал вазифалар қисқа вақт (5—15 мин)га мўлжалланган лаборатория ишларидан иборат. Вазифалар уйдаги маданий, маиший жиҳозлардан, қурилмалардан ва материаллардан фойдаланиб бажаришга мўлжалланган. Лекин мазкур асбоб ва материаллар физика кабинетлари, лабораторияларида йиғилиши ҳамда фронтал экспериментал вазифалар сифатида бажарилиши мумкин. Экспериментал вазифаларни физикадан ўтказилаётган машғулотнинг алоҳида бўлимларига киритиш ва улардан: 1) машғулот темасига кириш; 2) ўқитувчи ўтган янги материални иллюстрация қилиш; 3) қайтариш; 4) машғулотда ўтилган ўқув материални умумлаштириш; 5) амалий малака ва кўникмаларни ҳосил қилиш; 6) муаммоли вазиятлар ҳосил қилиш; 7) ўтилган материални мустаҳкамлаш ва бошқа ўқув мақсадларида фойдаланиш мумкин.

Қўлланмада қуйидаги турдаги экспериментал вазифалар баён қилинди:

- 1) Физик ҳодисаларни кузатиш ва ўрганиш.
- 2) Моддаларнинг физик хоссаларини кузатиш ва ўрганиш.
- 3) Физик қурилмаларнинг, ўлчов асбобларининг ишлашини ва улар билан ишлаш қоидаларини ўрганиш.
- 4) Энг содда физик қурилмаларни ва ўлчов асбобларини йиғиш.
- 5) Физик катталикларни ўлчаш.
- 6) Физик катталиклар ўртасидаги боғланишларни кузатиш ва тасдиқлаш.
- 7) Экспериментал масалалар.
- 8) Физик қонуниятларни кузатиш ва тасдиқлаш.

Уй экспериментал вазифаларини бажаришга киришган тингловчи ёки ўқувчи зарур бўлган асбоб ва материалларни топади, йиғади, энг содда қурилмаларни

ясайди ва ҳоказо. Бу эса уларда илмий-текшириш ишлари бўйича элементар малакаларни тарбиялайди. Экспериментал вазифаларни бажариш давомида тингловчилар физиканинг асосий тушунчалари, қонунлари, назарияларини ўрганади; уларда фикрлаш, мустақиллик, физик ҳодисаларни кузата билиш, содда тажрибалар қўя билиш, таҳлил қилиш ва хулоса қилиш қобилиятлари тарбияланади; амалий малака ва кўникмалар ҳосил қилинади.

Айниқса, Ўрта ва олий мактабни қайта қуришни амалга оширишда ўқувчиларни мустақил ишлашларига катта аҳамият берилиши муносабати билан уйда бажариладиган экспериментал ишлар ўқув жараёнида муҳим ўрин эгаллайди.

Мазкур қўлланма элементар физика доирасида экспериментал вазифаларни йиғиш, тартибга солиш, янги экспериментал вазифалар тузиш, шунингдек, ўқувчиларнинг мустақил ишлашлари учун қўлланма яратиш борасида дастлабки уриниш бўлгани учун у камчиликлардан ҳоли эмас деб ҳисоблаймиз.

Қўлланмани яхшилашга қаратилган таклифларни самимият билан қабул қиламиз.

Қўлланма билан танишиб, билдирилган фикр ва мулоҳазалар, қимматли маслаҳатлар учун ТошПИ тайёрлов бўлими «Математика ва физика» кафедраси ходимларига, Тошкент темир йўл инженерлари институти доценти Б. А. Мирсолиҳовга, Наманган давлат педагогика институти доценти Ҳ. Қўчқоровга, Низомий номли Тошкент давлат педагогика институти физика ўқитиш услуги кафедраси ходимларига, кафедра мудир доц. П. Н. Нурматовага, Янгийўл районидаги Н. В. Гоголь номли 35-ўрта мактабнинг методист-ўқитувчиси, Ўзбекистон халқ маориф аълочиси И. Муҳамедовга, Тошкент электротехника алоқа олий билимгоҳи доценти Х. Т. Тоҳиржоновга муаллиф самимий миннатдорчилик билдиради.

*Муаллиф.*

# І БОБ

## МЕХАНИКА

### 1.1. Шарчанинг диаметрини аниқлаш

*Асбоб ва материаллар:* шарча, мензурка (мензурка ясаш учун 100 ёки 200 мл сифмли цилиндрик стаканга мм ҳисобида белгиланган қоғоз ёпиштиринг ва уни ҳажм бирлигида даражаланг).

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Мензуркага сув қуйиб, сувнинг дастлабки сатҳи  $V_1$  ни белгиланг.
2. Мензуркага шарчани тушириб, сувнинг кейинги сатҳи  $V_2$  ни белгиланг.
3.  $V = V_2 - V_1$  ифода орқали шарча ҳажмини аниқланг.
4. Шар шаклидаги жисмнинг ҳажми формуласи

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3}\pi \frac{d^3}{8}$$

дан шарча диаметрини топинг:  $d = \sqrt[3]{6V/\pi}$ .

5. Куб шаклидаги жисмнинг ўлчамини мензурка ёрдамида қандай аниқлаш мумкин?
6. Мош ёки нўхат донлари шаклини шарга-яқин деб ҳисоблаб, шу донларнинг диаметрини юқоридаги усул билан аниқланг.

#### АДАБИЁТ

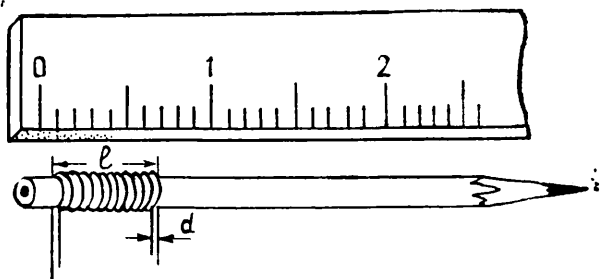
1. [1],<sup>1</sup> 7—11-бетлар.
2. [3], 2, 3-§ (—), 9-§.

### 1.2. Ингичка симнинг диаметрини аниқлаш

*Асбоб ва материаллар:* ингичка сим, чизғич, қалам, ҳар хил иплар, ипак толаси.

---

<sup>1</sup> Урта қавс ичидаги рақам қўлланма охирида келтирилган адабиётлар рўйхатининг тартиб номерига мос келади.



1.1- расм.

### *Ишни бажариш тартиби*

1. Ингичка симни қаламга зич қилиб ўранг.
2. Чизғич ёрдамида  $n$  та ўрамнинг  $l$  узунлигини ўлчанг (1.1- расм).
3.  $d = l/n$  ифода орқали симнинг диаметрини ҳисобланг.
4. Қирқинчи ва ўнинчи иплар кўндаланг кесимлар диаметрларини аниқланг ва таққосланг.
5. Ипак толаси кесими диаметрини ҳисобланг.

### АДАБИЁТ

1. [1], 7—11-бетлар.
- 2.. [3], 2, 3, 9-§§.

### **1. 3. Ҳаракатдаги жисмлар траекториясини кузатиш ва чизиш**

*Асбоб ва материаллар:* велосипед ёки бошқа ҳаракатланувчи қурилма, қалам, қоғоз, бўр.

*ЭСЛАТМА:* вазифани 2 киши бажаради.

### *Ишни бажариш тартиби*

1. Велосипед корпусида ва ғилдирагида бирор нуқта таларни бўр билан белгиланг.
2. Велосипедни текис ҳаракат қилдиринг (бунинг учун педални равион айлантиришга ҳаракат қилинг). Ғилдиракдаги нуқтанинг корпусда белгиланган нуқтага нисбатан траекториясини кузатинг ва қоғозга чизинг (велосипедчи кузатади).

3. Филдиракдаги нуқтанинг ердаги қўзғалмас жисмга нисбатан траекториясини кузатинг ва қоғозга чизинг (ердаги иккинчи киши кузатади).

4. Корпусдаги нуқтанинг ердаги қўзғалмас жисмга нисбатан траекториясини кузатинг ва чизинг (иккинчи киши кузатади).

5. Траекторияларни таққосланг ва натижани изоҳланг.

## АДАБИЁТ

1 [1], 13- банд. 2. [6], 2, 3- §.

3. [3], 1-, 2-, 3-, 8- §§.

### 1.4. Ҳаракатдаги жисмлар траекториясининг нисбийлигини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* велосипед ёки ҳаракатланувчи бошқа қурилма, қалам, қоғоз, бироф кичикроқ буюм (тош).

*ЭСЛАТМА:* вазифани 2 киши бажаради.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Биринчи киши қўлида тош бўлган ҳолда велосипедни текис ҳаракатга келтиради.

2. Ҳайдовчи тошни оҳиста қўйиб юборади ва тошнинг ҳаракат чизигини кузатади (тошнинг ҳаракатдаги саноқ системасига нисбатан траекторияси).

3. Иккинчи киши ерда туриб тош траекториясини кузатади ва чизади (тошнинг қўзғалмас саноқ системасига нисбатан траекторияси).

4. Биринчи киши тош траекториясини чизади. Ҳар иккала траекторияни таққосланг ва хулоса қилинг.

## АДАБИЁТ

1. [1], 13—16- бандлар. 2. [6], 2.1—2.6 §§.

3. [3], 1-, 2, 3-, 8- §§.

### 1.5. Йўлдаги автомобилларнинг ўртача тезлигини аниқлаш

*Асбоб ва материаллар:* ўлчов лентаси, секунд стрелкаси бўлган соат.

*ЭСЛАТМА:* вазифани икки киши бажариши керак.

### *Ишни бажариш тартиби*

1. Унча серқатнов бўлмаган йўлда 2 та ёритиш устун орасидаги  $s$  масофани ўлчов лентаси ёрдамида ўлчанг (метрларда).

2. Икки устун орасидаги масофани бирор автомобиль қанча  $t$  вақтда ўтишини секунд стрелкали соат ёрдамида аниқланг (секундларда).  $t$  вақтни аниқроқ ўлчаш чорасини ўйлаб кўринг.

3.  $v = s/t$  ифодадан тапплаб олинган автомобилнинг мазкур участкадаги ўртача тезлигини ҳисобланг (метр тақсим секундларда).

4. Яна  $n=4$  та автомобилъ учун тажрибани такрорланг.

5. Автомобиллар ҳаракати тезликларини км/соатларда ифодаланг.

Тезликлар мазкур йўл участкаси учун ҳаракат қоидаларига мос келадими?

### А Д А Б И Е Т

1. [1], 13—16- бандлар. 2. [6], 2.1—2.6- §§.  
3. [3], 1—10- §§.

#### 1. 6. Лифт кабинасининг ўртача тезлигини аниқлаш

*Асбоб ва материаллар:* лифт, секунд стрелкали соат, шовун, ўлчов лентаси ёки чизғич.

### *Ишни бажариш тартиби*

1. Лифтга кириб 2—3 қават кўтарилинг. Секунд стрелкали соат ёрдамида кўтарилиш  $t_1$  вақтини белгиланг.

2. 2—3 қаватга лифтда тушишга кетган  $t_2$  вақтни ўлчанг.

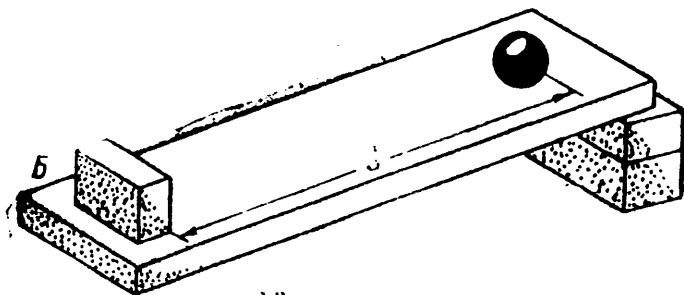
3. Кўтарилиш ва тушишга кетган вақтларнинг ўртачасини  $t = (t_1 + t_2)/2$  дан ҳисобланг.

4. Шовунни пастки қаватгача тушириб, унинг узунлиги (битта қават баландлиги) ни ўлчов лентаси ёрдамида аниқланг.

5. 2—3 қават баландлиги (лифт кабинаси ҳаракатининг  $s$  масофаси) ни аниқланг.

6.  $v_{\text{фрт}} = s/t$  ифода орқали лифт кабинаси ўртача тезлиги аниқланг.





1.2- расм.

1. Уртача тезлик лифт кабиnasi кўтарилган ёки тушган қаватлар сонига боғлиқми? Жавобингизни асосланг.

### АДАБИЁТ

1. [1], 13—16- бандлар. 2. [6], 2.1—2.6- §§.
3. [2], 1—10- §§.

### 1.7. Текис тезланувчан ҳаракатдаги жисмнинг тезланишини аниқлаш

*Асбоб ва материаллар:* шарча, эни 10—20 см, бўйи 100—150 см чамаси тахта таглик, тахталар (2—3 та), ўлчов лентаси (чизрич), секунд стрелкали соат.

### Ишни бажариш тартиби

1. Тахта ва тахтача ёрдамида стол устида қия текислик ҳосил қилинг (1.2- расм). Қия текислиқнинг пастки учига Б тахтачани қўйинг, юқорисида шарчани ушлаб туринг.

2. Б тахтача вазиятини шундай танлангки, бунда секунд стрелкали соатнинг бутун сондаги чиқиллашлари давомида шарча ҳаракатни бошлаб, тахтачага уриلسин.

3. Шарча босиб ўтган  $s$  йўлни ва  $t$  ҳаракат вақтини белгиланг.

4.  $a = 2s/t^2$  ифода орқали шарча тезланишини ҳисобланг.

5. Тажрибани 3 марта такрорланг. Тезланишнинг ўртача қийматини топинг.

6. Тезланиш катталиги текислиқнинг қиялигига қандай боғлиқ?

## АДАБИЕТ

1. [1], 13—16-бандлар. 2. [6], 2.1—2.6-§§.
3. [3], 10—13-§§.

### 1.8. Жисмларнинг ҳавода тушишини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* 5 тийинлик танга, диаметри танганикдан озгина кичикроқ бўлган доиравий картон пластинка.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Бир қўлингизга тангани, иккинчи қўлингизга картон пластинкани олиб, иккаласини стол сиртидан бир хил баландликдан бир вақтда ташланг.

2. Столга аввал танга, кейин картон пластинка тушишига эътибор беринг. Ҳодисанинг сабабини изоҳланг.

3. Картон пластинкани танганинг устига қўйинг ва ташлаб юборинг. Бу ҳолда ҳар иккала жисм бир пайтда тушади. Нима учун?

4. Ўлчамлари бир хил бўлиб, ҳар хил материалдан ишланган икки шарча бир пайтда тушадими?

## АДАБИЕТ

1. [3], 13-§§. 2. [6], 2.7—2.10-§§.

### 1.9. Горизонтал отилган жисмнинг ҳаракатини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* ўйинчоқ тўппонча (мушкетёр типдаги), секунд стрелкали соат, ўлчов лентаси (чизғич).

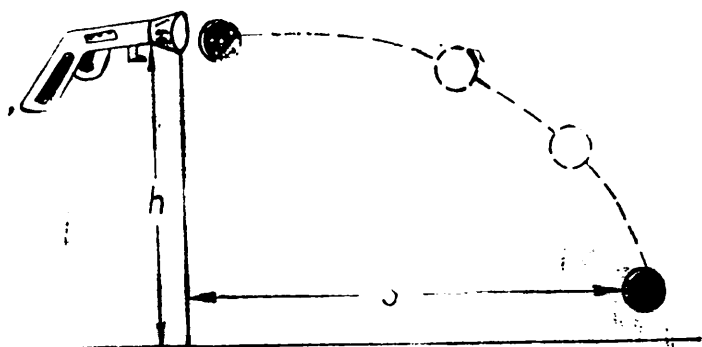
#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Ўйинчоқ тўппончани  $h = 1—2$  м баландликда ушлаб туриб, ундан «снаряд» ни горизонтал йўналишда отинг (1.3-расм). «Снаряд» ҳаракати траекториясини чизишга ҳаракат қилинг.

2.  $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$  ифода орқали «снаряд» нинг учиб вақтини ҳисобланг.

3. Ўлчов лентаси ёрдамида «снаряд» нинг  $s$  учиб узоқлигини аниқланг.

4. «Снаряд» нинг горизонтал йўналишдаги  $v$  тезлигини  $v = \frac{s}{t}$  ифода орқали ҳисобланг.



1.3- расм.

5. Тажрибани яна икки марта такрорланг ва нфодадан тезликнинг ўртача  $v_{\text{ўрт}} = \frac{v_1 + v_2 + v_3}{3}$  қий-  
матини топинг.

6. Ҳаво бўлмаганда тезликнинг ўртача қиймати ҳи-  
собланган  $v_{\text{ўрт}}$  қийматга тенг бўлар эдими? Нима  
учун?

#### АДАБИЕТ

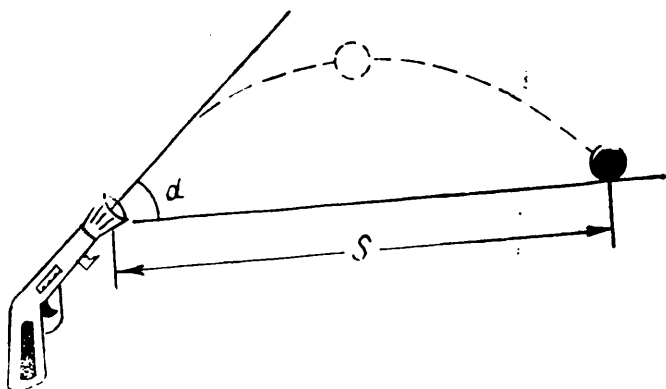
1. [3], 28—33- §§. 2. [6], 3.7-, 3.8-, 3.13-, 5.1- §§.

#### 1.10. Горизонтга бурчак остида отилган жисм ҳаракатини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* жисмни этувчи қурилма (ўйинчоқ, тўп-  
пончадан фойдаланиш мумкин), ўлчов лентаси (чизгич), транспор-  
тир.

#### Ишни бажариш тартиби

1. Отиш қурилмасини транспортир ёрдамида гори-  
зонтга  $30^\circ$  бурчак остида ўрнатиш (1.4- расм).
2. Қурилмани ишга туширинг. «Снаряд» учиб бор-  
ган масофани ўлчанг.
3. Отиш қурилмасини горизонтга  $40^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $80^\circ$   
бурчаклар остида ўрнатиб, тажрибани такрорланг.
4. Учиш узоқлигининг отиш бурчагига боғланиш  
графикини чизинг.



1.4- расм

5. Қандай бурчак остида отилганда «снаряд» энг узоққа бориб тушади? Жавобингизни тажрибада ва назарий равишда асосланг.

#### АДАБИЕТ

1. [3], 29—33- §§. 2. [6], 3.7-, 3.13-, 5.2- §§.

#### 1.11. Юқорига тик отилган жисмнинг бошланғич тезлигини аниқлаш

*Асбоб ва материаллар:* ўлчов лентаси (чизғич), «снаряд» (металл шарча, гайка, металл парчаси ва ҳоказо). ўйинчоқ тўппонча (мушкетёр типидagi).

#### Ишни бажариш тартиби

1. Девор яқинида тўппончани вертикал отадиган қилиб ушлаб туриб ундан «снаряд» ни отинг (1.5- расм).

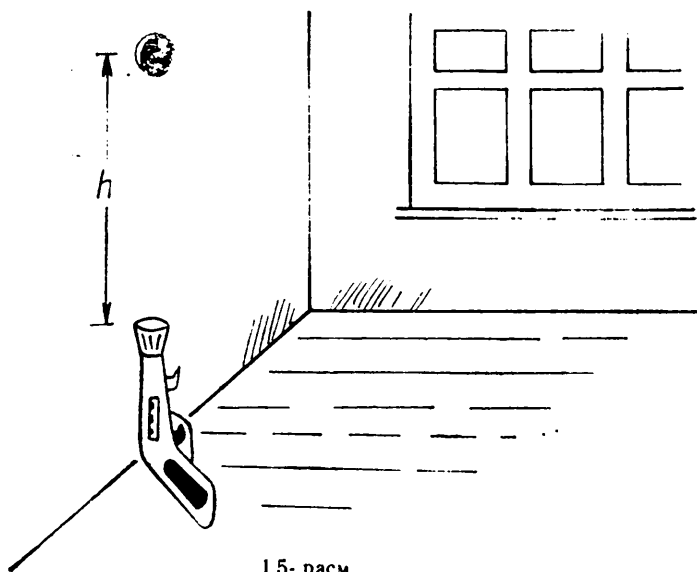
2. «Снаряд» кўтарилган  $h$  баландликни белгиланг ва уни ўлчов лентаси ёрдамида ўлчанг.

3. Текис тезланувчан ҳаракатда  $v_0$  тезлик билан боғлиб ўтилган  $h$  йўл ўртасидаги  $v_2^0 = 2gh$  боғланишдан  $v_0$  бошланғич тезликни ҳисобланг. Бунда  $g = 9,8 \frac{м}{с^2}$

— эркин тушнинг тезланиши.

4. Тажрибани 3 марта такрорланг.

5. Бошланғич тезлигининг ўртача қийматини ҳисобланг.



1.5- расм

6. «Снаряд» нинг энг юқорига кўтарилиш баландлигининг «снаряд» массасига боғланишини текширинг.

#### АДАБИЕТ

1. [3], 13-, 28-, 32- §§. 2. [6], 3.7-, 3.13-, 3.16-, 3.17- §§.

#### 1.12. Электропроигрыватель диски айланишининг частотасини аниқлаш

*Асбоб ва материаллар:* электропроигрыватель, кичик ёғоч тахтача, секунд стрелкали соат.

#### Ишни бажариш тартиби

1. Электропроигрыватель диски устига кичик ёғоч тахтача қўйинг.

2. Электропроигрыватель дискини бирор  $\nu_0$  частота билан ҳаракатга келтиринг.

3. Секунд стрелкали соат ёрдамида тахтажанинг  $n = 20-30$  та айланиши учун кетган  $t$  вақтни белгиланг.

4. Дискнинг айланиш даврини  $T = t/n$  ифода орқали ҳисобланг.

5. Диск айланишининг  $\nu$  частотасини  $\nu = 1/T$  дан ҳисобланг.

6. Диск частотасини айл/мин ларда ифодаланг.

7. Диск айланиши  $\nu$  частотасининг ҳисобланган қийматини ўрнатилган  $\nu_0$  частота билан таққосланг.

8. Дискнинг айланиш частотаси қиймати диск устига қўйилган тахтачанинг айланиш марказидан узоқлигига боғлиқми?

#### АДАБИЁТ

1. [3], 14—18- §§. 2. [6], 5.3—5.6- §§.

#### 1.13. Айлана бўйлаб текис ҳаракатда марказга интилма тезланишни ҳисоблаш

*Асбоб ва материаллар:* электропронгравитель, ёғоч тахтача, секунд стрелкали соат, чизғич.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Электропронгравитель диски устига ёғоч тахтачани қўйинг. Тахтачанинг диск марказидан узоқлиги  $R$  ни чизғич билан ўлчанг.

2. Электропронгравитель дискини бирор  $\nu_0$  частота билан ҳаракатга келтиринг.

3. Секунд стрелкали соат ёрдамида тахтачанинг  $n = 20—30$  та айланиши учун кетган  $t$  вақтни белгиланг ва дискнинг айланиш даврини  $T = t/n$  ифода орқали ҳисобланг.

4.  $a = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \cdot R$  формула ёрдамида тахтачанинг марказга интилма тезланишини аниқланг.

5. Айланиш частотасининг ва  $R$  айланиш радиусининг кўпайиши тезланишни қандай ўзгартиради?

#### АДАБИЁТ

1. [3], 14—18- §§. 2. [6], 5.3—5.6- §§.

#### 1.14. Мунтазам шаклга эга бўлган жисмларнинг зичлигини аниқлаш

*Асбоб ва материаллар:* хўжалик ёки атир совуни, чизғич.

1. Чизғич ёрдамида совуннинг  $l$  бўйи, эни ва  $h$  баландлигини ўлчанг.
2.  $V = l m h$  ифода орқали унинг ҳажмини ҳисобланг.
3. Совун ёрлиғидан ёки ундаги ёзувлардан совуннинг  $m$  массасини белгиланг.
4. Совун зичлигини  $\rho = m/V$  формула орқали ҳисобланг.
5. Массаси маълум бўлган цилиндрик кўринишдаги буюмнинг зичлигини қандай аниқлаш мумкин?

#### АДАБИЕТ

1. [3], 19—21- §§. 2. [6], 3.1—3.5- §§.

### 1.15. Танга материалнинг зичлигини аниқлаш

*Асбоб ва материаллар:* 5 тийинлик ёки бошқа чақа тангалар (4—5 та), чизғич, мм ли қоғоз.

#### Ишни бажариш тартиби

1.  $N = 4—5$  та тангани зич қилиб жойлаб, тангалар қатламининг  $d$  қалинлигини чизғич ёки мм ли қоғоз ёрдамида ўлчанг.
2. Битта танганинг қалинлигини ҳисобланг:  $d_0 = d/N$
3. Тангани мм ли қоғоз устига қўйиб, танга доирасини чизинг ва доиранинг  $l$  узунлигини аниқланг.
4.  $R = l/2\pi$  ифодадан танга доираси радиусини ҳисобланг.
5.  $S = \pi R^2$  формула ёрдамида танга доирасининг юзини,  $V = S \cdot d_0$  формула орқали танганинг ҳажмини ҳисобланг.
6. Чақа тангалар қийматлари уларнинг  $m$  массаларига сон қиймат жиҳатидан тенг эканини ҳисобга олиб,  $\rho = m/V$  ифодадан танга материалнинг зичлигини ҳисобланг.
7. Танга материалнинг зичлигини аниқлашда қандай хатоликларга йўл қўйилганини санаб кўрсатинг.
8. Тажриба аниқлигини кўпайтириш учун қандай усул таклиф қилган бўлардингиз?

#### АДАБИЕТ

1. [3], 19—21- §§. 2. [6], 3.1—3.5- §§.

## 1. 16. Пружинали майший тарози ёрдамида жисмлар зичлигини аниқлаш

*Асбоб ва материаллар:* майший тарози, ғишт, чизғич.

### *Ишни бажариш тартиби*

1. Майший тарози ёрдамида ғиштининг  $m$  массасини аниқланг.

2. Чизғич ёрдамида ғиштининг ўлчамлари  $a$ ,  $b$ ,  $h$  ни аниқланг.

3. Ғиштининг ҳажмини  $V = abh$  дан ҳисобланг.

4. Ғиштининг зичлигини  $\rho = m/V$  ифода орқали ҳисобланг.

5. Ғиштининг ҳажмини мензурка ёрдамида аниқлаш мумкинми?

### АДАБИЁТ

1. [3], 19—21- §§. 2. [6], 3.1—3.5- §§.

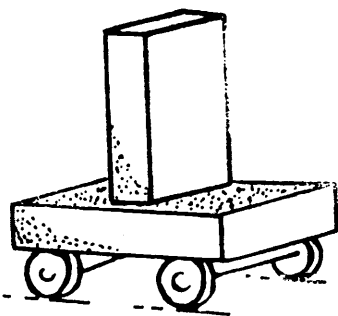
## 1.17. Инерция ҳодисасини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* аравача (ўйинчоқ аравачадан фойдаланиш мумкин), ёғоч тахтача тўсиқ (қумли қопча).

### *Ишни бажариш тартиби*

1. Аравача устига ёғоч тахтачани ўрнатинг (1.6- расм).

2. Кескин туртки билан аравачани ҳаракатга келтиринг. Бунда ёғоч тахтача аравача ҳаракатига тескари томонга ағанайди.



1.6- расм.

3. Аравачани дастлабки ҳолатга қайтаринг. Унинг ҳаракат йўлига тўсиқ қўйинг.

4. Аравачани стол бўйлаб секин-аста ҳаракатга келтиринг. Аравача тўсиққа урилгач, ёғоч тахтача ҳаракат йўналишида ағанайди.

5. Кузатилган ҳодисаларни изоҳланг.

6. Ёғоч тахтачали ара-



ваҷани маълум тезликда ҳаракатга келтириб, кескин буринг. Бунда кузатилган ҳодисани тушунтиринг.

7. Бутилкадаги сувни уни тўнкармасдан қопқоғига теккизиш мумкинми?

## АДАБИЕТ

1. [3], 19—21- §§. 2. [6], 3.1—3.5- §§.

### 1.18. Тезланиш билан ҳаракат қилаётган жисм оғирлигининг ўзгаришини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* пружинали манший тарози, 4—5 кг чамаси массали илмоқли юк.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Манший тарози пружинасига юкни осинг. Тарози кўрсатишини белгиланг.

2. Тарозини кескин пастга туширинг. Бунда тарози ва юк пастга йўналган  $\vec{a}$  тезланиш олади.

3. Тарози кўрсатишининг камайишига, яъни юк оғирлигининг камайишига эътибор беринг.

4. Пружинани кескин юқорига кўтаринг. Бунда система юқорига йўналган  $\vec{a}$  тезланиш олади.

5. Тарози кўрсатишининг кўпайишига эътибор беринг.

6. Тарози ва юк юқорига ҳамда пастга томон секинланувчан ҳаракат қилганда ҳам тарози кўрсатишларининг ўзгаришини белгиланг.

7. Юкни тарози билан бирга тебранма ҳаракатга келтиринг. Тарози кўрсатиши қандай ўзгаради?

## АДАБИЕТ

1. [3], 22-, 28—31- §§. 2. [6], 3.7-, 3.13- §§.

### 1.19. Лифт кабинасининг қўзғалишдаги тезланишини аниқлаш

*Асбоб ва материаллар:* пружинали манший тарози, 3—4 кг чамаси массали юк.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Пружинали тарози ёрдамида юкнинг  $m$  массасини ўлчанг.

2.  $P = mg$  ифода ёрдамида тарозини куч бирликларида даражаланг.

3. Лифт кабинасига юкни тарозига осган ҳолда кинринг.

4. Лифтни юқорига ҳаракатга келтиринг. Кабина қўзғалаётганда тарози кўрсатиши  $P$  ни ёзиб олинг.

5. Вертикал юқорига йўналган  $a$  тезланиш билан ҳаракат қилаётган жисм оғирлиги учун  $P = m(g + a)$  ифодадан келиб чиқадиган  $a = \frac{P}{m} - g$  формула орқали лифт кабинасининг тезланишини ҳисобланг.

6. Тажрибани яна 2 марта такрорланг ва тезланишнинг ўртача қийматини аниқланг.

7. Лифт полида ричагли тарози паллаларида юклар мувозанатда турибди. Лифт қўзғалса мувозанат бузиладими? Нима учун?

#### АДАБИЁТ

1. [3], 22-, 28—31- §§. 2. [6], 3.7-, 3.13- §§.

#### 1.20. Резина шнурнинг бикрлигини аниқлаш

*Асбоб ва материаллар:* резина шнур, чизғич, массаси маълум бўлган жисмлар (5 тийинлик тангалар ёки бошқа жисмлар).

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Резина шнурнинг бир учини осмага маҳкамланг, иккинчи учига жисмларни осиб учун мосламани маҳкамланг.

2. Чўзилмаган шнурнинг пастки учининг вазиятини белгиланг.

3. Шнурга юк ( $n = 4$  та 5 тийинлик танга, 100 г массали совун) ни осиб, шнур учининг кейинги вазиятини белгиланг.

4. Шнур учининг вазиятлари орасидаги масофа, яъни шнурнинг силжишини чизғич ёрдамида ўлчанг.

5. Шнурга таъсир қилувчи оғирлик кучини ҳисобланг:  $P = n \cdot mg$ , бу ерда  $g = 9,8$  м/с<sup>2</sup>;  $m = 5$  г =  $5 \times 10^{-3}$  кг ( $m = 0,1$  кг).

6. Гук қонуни  $F = kx$  дан фойдаланиб, резина шнурнинг  $k$  бикрлигини ҳисобланг:  $k = F/x$ .

7. 6 та 5 тийинлик танга (иккита совун) билан тажрибани такрорланг.

8. Шнур бикрлигининг ўртача қийматини ҳисобланг.
9. Шнур бикрлиги унинг узунлиги ва кўндаланг кесим юзига қандай боғланганлигини тадқиқ қилиш мумкинми?

## АДАБИЁТ

1. [3], 22-, 25—26- §§. 2. [6], 1.3-, 1.4-, 3.18- §§.

### 1.21. Майший тарози пружинасининг бикрлигини аниқлаш

*Асбоб ва материаллар:* майший тарози, чизғич, юklar (2 та, 4—7 кг чамаси массали).

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Майший тарозига юкни осинг. Тарозининг  $m$  кўрсатишини белгиланг.
2. Пружина силжиши  $x$  ни чизғич ёрдамида ўлчанг.
3. Юкнинг  $P$  оғирлигини  $P = mg$  ( $g = 9,8$  м/с<sup>2</sup>) дан аниқланг.
4.  $P = kx$  ифодадан фойдаланиб, пружинанинг  $k$  бикрлигини ҳисобланг.
5. Бирор бошқа юкнинг  $m_1$  массасини тарозида тортиб аниқланг. Пружина силжиши  $x_1$  ни ёзиб олинг.
6. Шу юкнинг массасини  $m_1 g = kx_1$  тенглама орқали ҳисобланг.
7. Натижаларни таққосланг ва изоҳланг.

## АДАБИЁТ

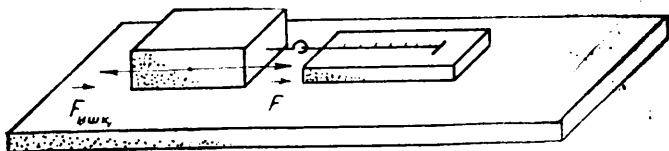
1. [3], 22-, 25—26- §§. 2. [6], 1.3-, 1.4-, 3.18- §§.

### 1.22. Сирпаниш ишқаланиш коэффициентини аниқлаш

*Асбоб ва материаллар:* пружинали майший тарози, ёғоч тахтача (2—4 кг чамаси массали), узунлиги 1—2 м чамаси тахта таглик.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Майший тарози шкаласи ёнига мм ли қоғоз ёпиштириб, уни куч бирликларида даражаданг.
2. Тахтачанинг бир томонига мих қоқиб, илгак ясанг.



1.7- расм.

3. Ёғоч тахтачани тарозида тортиб, унинг  $P$  оғирлигини ўлчанг.

4. Тахтачага тарозини илиб, горизонтал ўрнатилган тахта таглик устида бир текис тортинг (1.7- расм). Тарозининг  $F$  кўрсатиши ( $F$  тортиш кучи  $F_{\text{ишқ}}$  ишқаланиш кучига тенг) ни ёзиб олинг.

5.  $\mu = \frac{F_{\text{ишқ}}}{P}$  ифодадан ёғочни ёғочга ишқаланиш коэффициентини ҳисобланг.

6. Тахтача тахта устида нотекис ҳаракат қилдирилганда натижа қандай бўлади? Нима учун?

#### АДАБИЕТ

1. [3], 35—37- §§. 2. [6], 1.3-, 1.4-, 3.19- §§.

#### 1.23. Ишқаланиш кучининг ишқаланувчи сиртлар юзига боғланишини текшириш

*Асбоб ва материаллар:* майший тарози, илгакли ёғоч тахтача ёки гишт, тахта ёки бошқа бирор горизонтал сирт.

#### Ишни бажариш тартиби

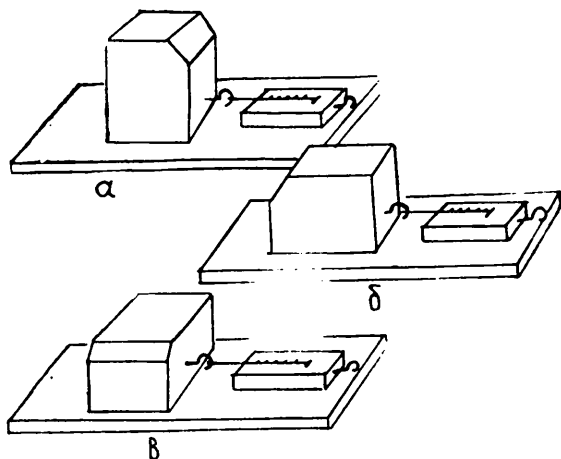
1. Майший пружинали тарозини куч бирликларида даражаланг.

2. Пружинали тарози ёрдамида тахтачани горизонтал тахта устида текис тортинг.

3. Тортиш кучи  $F$  ни тахтачанинг  $S$  юзаси ҳар хил бўлганда белгиланг (1.8- а, б, в расмларга қаранг).

4. Натижаларни жадвалга ёзинг.

Тажриба тартиби	$S$ , см <sup>2</sup>	$F$ , Н
1		
2		
3		



1.8- расм.

5. Ишқаланиш кучи  $F$  нинг  $S$  юзага боғланиш графигини чизинг ва уни изоҳланг.

#### АДАБИЕТ

1. [3], 35—37- §§. 2. [6], 1,3-, 1,4-, 3.19- §§.

#### 1.24. Ишқаланиш кучининг нормал босим кучига боғланишини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* пружинали манший тарозн, ялгакли тахтача, тахта таглик ёки бошқа сирт, ғиштлар.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Манший пружинали тарозини куч бирликларида даражаланг.

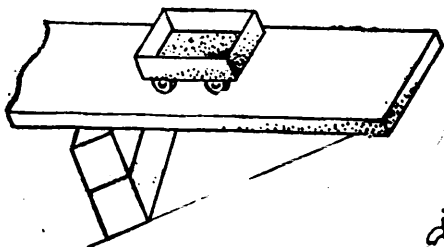
2. Пружинали тарози ёрдамида тахтачани горизонтал тахта устида текис тортинг.

3. Тортиш кучи  $F$  ни, яъни ишқаланиш кучини белгиланг.

4. Тахтача устига бир, кейин икки дона ғишт қўйиб, тажрибани такрорланг.

5. Ишқаланиш кучи нормал босим кучига пропорционал эканига ишонч ҳосил қилинг.

6. Тахта таглик ва тахтача сиртларига ёғ суртилса, ишқаланиш кучи қандай ўзгаради?



1.9- расм.

## АДАБИЕТ

1. [3], 35—37- §§. 2. [6], 1,3-, 1,4-, 3.19- §§.

### 1. 25. Импульснинг сақланиш қонунини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* аравача (ўйинчоқ аравачадан фойдаланиш мумкин), қумли халтача, тахта таглик ва тахтачалар

### *Ишни бажариш тартиби*

1. Тахта таглик ва тахтача ёрдамида қия текислик ҳосил қилинг. Қияликни шундай танлангки, унда аравача озгина туртки таъсирида текис ҳаракат қилсин (1.9- а расм).

2. Аравачани ҳаракатга келтиринг. Йўлнинг бирор қисмида унга қумли халтачани вертикал йўналишда ташланг.

3. Аравача тезлиги ўзгарадими? Қандай ўзгаради? Нима учун?

4. Аравачани қия текислик бўйлаб қумли халтача билан ҳаракатга келтиринг.

5. Йўлнинг бирор қисмида қумли халтачани олиб қўйинг.

6. Аравача тезлиги қандай ўзгаришини кузатинг ва изоҳланг.

7. Суви аравача горизонтал текислик бўйлаб текис ҳаракат қилапти. Жўмраги очиб қўйилса, у қандай ҳаракат қилади (1.9- б расм)?

## АДАБИЕТ

1. [3], 40-, 41- §§. 2. [6], 3.10-, 3.11- §§.

### 1.26. Жисмларнинг ишқаланиш кучи таъсиридаги ҳаракатини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* мушкетёр типдаги ўйинчоқ тўппонча, массив шарча, ўлчов лентаси, горизонтал сирт.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Ўйинчоқ тўппончани вертикал ўрнатиб, массив шарчани «снаряд» сифатида отинг (1.5- расмга қаранг).

2. Ўлчов лентаси ёрдамида шарча кўтарилган  $h$  баландликни ўлчанг.

3.  $v = \sqrt{2gh}$  ифодадан шарчанинг бошланғич тезлигини ҳисобланг.

4. Тўппончани горизонтал ўрнатиб, «снаряд» ни горизонтал йўналишда сирт бўйлаб отинг. Шарчанинг тўхтагунча ўтган йўли  $s$  ни ўлчанг.

5.  $\mu = \frac{v^2}{2gs}$  ифода орқали ишқаланиш коэффициентини ҳисобланг.

6. Аравача устида китоб ва шарча турибди. Нима учун аравача қўзғалганда шарча қарама-қарши йўналишда ҳаракат қилади, китоб эса қўзғалмайми?

## АДАБИЕТ

1. [3], 35-, 36-, 37- §§. 2. [6], 3.19-, 4.10- §§.

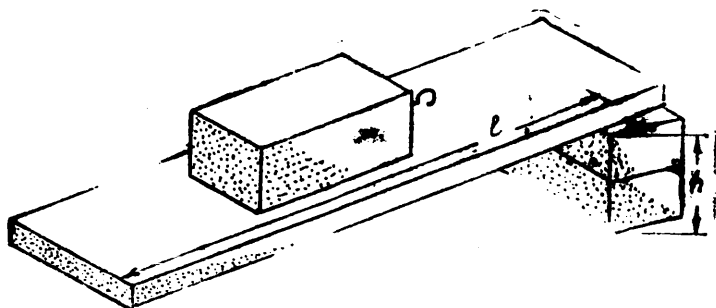
### 1.27. Қия текисликнинг фойдали иш коэффициентини аниқлаш

*Асбоб ва материаллар:* узунлиги 1—2 м, қалинлиги 0,02—0,04 м чамаси тахта, пружинали манший тарози, ўлчов лентаси ёки чизғич, илгакли ёғоч тахтача (2—4 кг чамаси массали).

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Тахта ва тахтачалар ёрдамида қия текислик ҳосил қилинг (1.10- расм).

2. Қия текисликнинг  $h$  баландлигини ва  $l$  узунлигини ўлчанг.



1.10- расм.

3. Пружинали тарозини куч бирликларида даражаланг (1- бобнинг 19- вазифасига қаранг).

4. Тарози ёрдамида тахтачанинг  $P$  оғирлигини ўлчанг.

5. Тахтачага тарозини улаб, уни қия текислик бўйлаб текис кўтаринг. Тарози тортиш кучи  $F$  ни кўрсади.

6. Қуйидаги

$$\eta = \frac{Ph}{Fl} \cdot 100\%$$

ифодадан фойдаланиб, қия текисликнинг фойдали иш коэффициентини ҳисобланг. Бу ерда  $A_{\phi} = Ph$  — фойдали иш;  $A_r = Fl$  — тўлиқ иш.

7. Тажрибани яна 2 марта такрорланг ва ФИК нинг ўртача қийматини  $\eta_{\text{орт}} = \frac{\eta_1 + \eta_2 + \eta_3}{3}$  дан ҳисобланг.

8. Текисликнинг горизонтга қиялиги кўпайтирилса, фойдали иш коэффициенти қандай ўзгаради? Нима учун?

## АДАБИЕТ

- [3], 43—51- §§. 2. [6], 4.1—4.12- §§.

### 1.28. Эластик жисм бикрлигини аниқлаш

*Асбоб ва материаллар:* ўйинчоқ тўппонча (мушкетёр типидagi), массаси маълум бўлган массив шарча ёки шунга ўхшаш бошқа жисм, ўлчов лентаси (чизгич).



### Ишни бажариш тартиби

1. Ҳайинчоқ тўппонча пружинасини сиқинг ва пружина узунлиги ўзгариши  $x$  ни ўлчанг.

2. Тўппончадан вертикал йўналишда массив шарча («снаряд») ни отинг. «Снаряд» кўтарилган  $h$  баландликни ўлчанг.

3. «Снаряд» нинг  $m$  массасини белгиланг (массани зичлик ва ҳажм орқали ҳисоблаш мумкин).

4. Энергияни сақланиш қонуни

$$\frac{kx^2}{2} = mgh$$

дан келиб чиқадиган  $k = \frac{2mgh}{x^2}$  ифода орқали пружинанинг  $k$  бикрлигини ҳисобланг. Бу ерда  $g = 9,8 \frac{м}{с^2}$

эркин тушиш тезланиши.

5. Тажрибани яна икки марта такрорланг.

6.  $k_{\text{ур}} = \frac{k_1 + k_2 + k_3}{3}$  ифода орқали пружина бикрлигининг ўртача қийматини ҳисобланг.

### АДАБИЕТ

1. [3], 26-, 27-, 43—48-§§. 2. [6], 3-18-, 4.1—4.12-§§.

#### 1.29. Кучнинг айлантирувчи таъсирининг унинг қўйилиш нуқтасига боғлиқлигини кузатиш

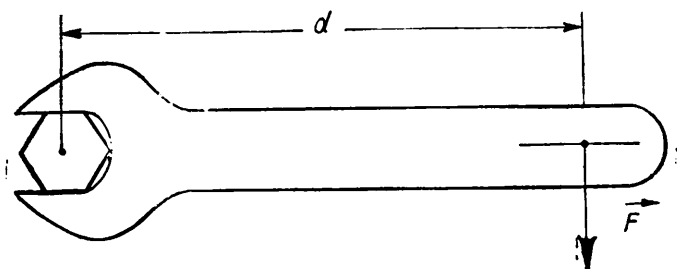
*Асбоб ва материаллар:* тиски ёки бошқа сиқувчи қурилма, болт, гайка, гайкага мос келадиган калит (ключ), пружинали манший тарози, бўр.

### Ишни бажариш тартиби

1. Пружинали манший тарозини куч бирликларида даражаланг (1- бобнинг 19- вазифасига қаранг).

2. Болтни тискига маҳкамланг ва унга гайкани буранг.

3. Ключ дастасининг  $d = \frac{1}{4} l; \frac{1}{2} l; \frac{3}{4} l; l$  қисмида бўр ёрдамида белгилар қўйинг. Бу ерда  $l$  — ключ узунлиги.



1.11- расм.

4. Ключни гайкага солиб, белгиланган бирор нуқтага тарозини илинг ва у ёрдамида гайкани  $90^\circ$  га буранг (1.11- расм). Қўйилган куч катталиги  $F$  ни белгиланг.

5. Гайкани дастлабки ҳолатга қайтариб, бошқа нуқталар учун тажрибани такрорланг.

6. Кучнинг айлантирувчи таъсири, яъни куч моменти

$$M = F \cdot d$$

ни ҳисобланг.

7.  $F$  кучнинг катталиги  $d$  масофанинг ортиб бориши билан камайиб боришига эътибор беринг.

8. Узун стерженни горизонтал вазиятда ўртасидан тутиб туриш учидан тутиб туришга нисбатан анча осон. Нима учун?

## АДАБИЁТ

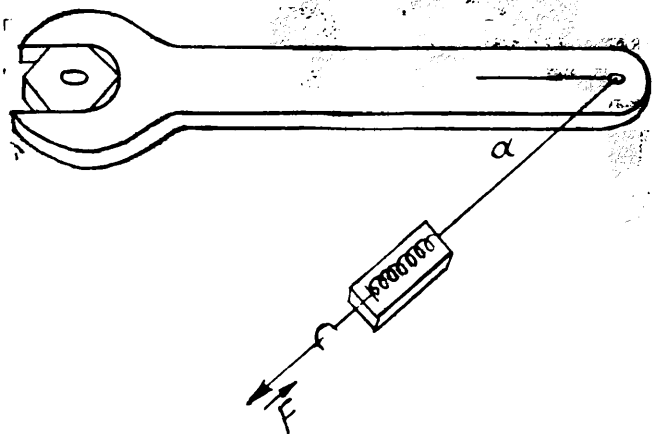
1. [6], 1.1—1.8- §§. 2. [1], 55—58- бандлар.

### 1.30. Кучнинг айлантирувчи таъсирининг куч йўналишига боғлиқлигини кузатиш

**Асбоб ва материаллар:** тиски ёки бошқа қурилма, болт, гайка, гайкага мос келадиган калит (ключ), пружинали манший тарози, бўр, транспортёр.

### Ишни бажариш тартиби

1. Пружинали манший тарозини куч бирликларида даражаланг (1- бобнинг 19- вазифасига қаранг).



1.12- расм.

2. Болтни тискига маҳкамланг ва унга гайкани буранг.

3. Ключни гайкага солинг. Ключни иккинчи четига пружинали тарозини уланг ва унинг ёрдамида ключ стерженига  $\alpha = 30^\circ$  бурчак остида гайкани буранг (1.12- расм). Бурчаклар транспортёр ёрдамида ўлчанади.

4. Тарозининг кўрсатиши  $F$  ни белгиланг.

5.  $\alpha = 45^\circ; 60^\circ; 90^\circ$  бурчаклар учун ҳам тажрибани такрорланг.

6. Гайкани бураш учун қўйилган  $F$  куч билан  $\alpha$  бурчак ўртасидаги боғланиш графигини чизинг.

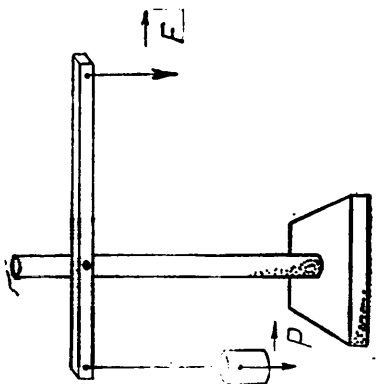
7. Графикдан қандай хулоса қилиш мумкин?

## АДАБИЕТ

- [6], 1.1—1.8- §§. 2. [1], 55—58- бандлар

### 1.31. Ричагнинг фойдали иш коэффициентини аниқлаш

*Асбоб ва материаллар:* узунлиги 0,8—1,2 м чамаси рейка, мих, пружинали майший тарози, ўлчов лентаси ёки чизғич, 2—4 кг чамаси массали юк, болғача.



1.13- расм.

### Ишни бажариш тартиби

1. Ричаг йиғинг. Бунинг учун рейкани девор ёки устунчага мих билан маҳкамланг. Рейка мих атрофида эркин айлана оладиган бўлсин (1.13- расм).

2. Юкнинг  $P$  оғирлигини пружинали тарозида тартиб ўлчанг.

3. Юкни ричагнинг калта елкасига осинг. Ричагнинг узун елкасига тарозини илиб, юкни текис юқорига қўтаринг.

4. Пружинали тарозининг  $F$  кўрсатишии  $P$  юк қўтарилган  $l_1$  баландликни ва  $F$  кучнинг қўйилиш нуқтаси кўчган  $l_2$  масофаларни чизғич ёрдамида ўлчанг.

5. Ричагнинг фойдали иш коэффициентини

$$\eta = \frac{P \cdot l_1}{F \cdot l_2} \cdot 100\%$$

ифода орқали ҳисобланг.

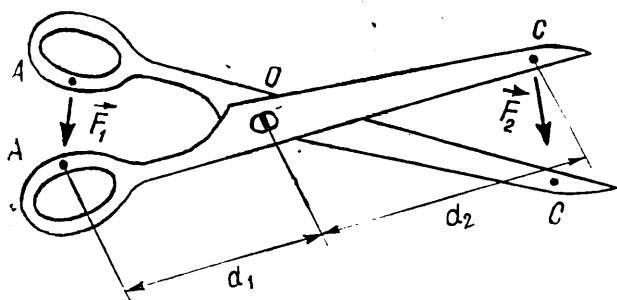
6. Нима учун ФИК 100% дан кичик?

### АДАБИЕТ

1. [6], 1.1—1.8- §§. 4.1—4.12- §§.

2. [3], 43—51- §§.

3. [1], 55—58- бандлар.



1.14- расм.

### 1.32. Қайчида кучдан ютилишни аниқлаш

Асбоб ва материаллар: қайчи, чизғич.

#### Ишни бажариш тартиби

1. Қайчида  $F_1$  кучларни қўйиладиган  $AA$  нуқталаридан  $O$  айланиш марказигача бўлган  $d_1$  масофани аниқланг (1.14- расм).

2. Қайчи тиғли қисмининг  $C$  нуқтасидан  $O$  айланиш марказигача бўлган  $d_2$  масофани аниқланг.

3. Мувозанат шarti  $F_1 d_1 = F_2 d_2$  дан келиб чиқадиган

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{d_1}{d_2}$$

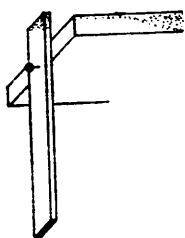
ифода орқали кучдан неча марта ютилишни аниқланг. Бу ерда  $F_2$  — қайчи томонидан қирқилувчи жисмга таъсир қилувчи ўртача куч.

4. Тажрибани омбур ёки ток қайчи учун такрорланг.

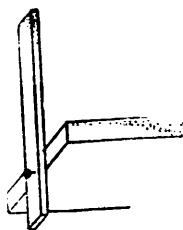
5. Кучдан ютилиш  $C$  нуқтанинг танланишига боғлиқми?

#### АДАБИЁТ

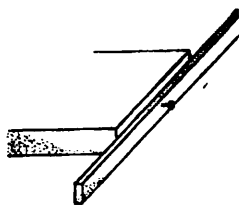
- [6], 1.1—1.8- §§. 4.1—4.12- §§
- [3], 43—51- §§.
- [1], 55—58- бандлар.



1.15- расм.



1.16- расм



1.17- расм.

### 1.33. Мувозанатлар турларини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* ёғоч штатив ёки уни алмаштириши мумкин бўлган устунча, миx, тешгич, пластилин бўлаги.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Узунлиги 40—100 см, эни 2—3 см, қалинлиги 0,5—1 см тартибдаги рейка тайёрланг (чизгичдан фойдаланиш ҳам мумкин).

2. Рейка четидан 5—10 см чамаси масофада ва рейка ўртасидан миx қалинлигида тешгич ёрдамида тешик очинг.

3. Штативга миx қоқиб, рейкани 1.15- расмда кўрсатилгандек ўрнатинг. Бу ҳолда мувозанат вазиятдан чиқарилган рейка, албатта дастлабки ҳолатга қайтиб келишига ишонч ҳосил қилинг (турғун мувозанат).

4. Рейкани 1.16- расмда кўрсатилгандек ўрнатинг. Бу ҳолда рейка озгина туртки таъсирида мувозанат вазиятдан чиқишини текширинг (турғунмас мувозанат).

5. Рейкани 1.17- расмда кўрсатилгандек мувозанатга келтиринг. Бунинг учун рейканинг бирор томонига пластилин бўлаги қўйиш мумкин.

6. Рейка истаган вазиятда мувозанатда туришини кузатинг (фарқсиз мувозанат).

7. Қозон тубида ва тўнкарилган қозоннинг энг юқорисида шарча мувозанатда турибди. Бундай мувозанатлар нима билан фарқ қилади?

#### АДАБИЕТ

1. [6], 1.1—1.13- §§.

### 1.34. Моментлар қондасини текшириш

*Асбоб ва материаллар:* маиший тарози, юкли тўрхалта, 0,5—1,0 м чамаси узунлиқдаги бир жинсли таёқча, чизғич.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Пружинали маиший тарозини куч бирликларида даражаланг.

2. Юкли тўрхалтани маиший тарозида тортиб, унинг  $P$  оғирлигини аниқланг. Таёқчанинг  $P_1$  оғирлигини аниқланг.

3. Таёқчанинг бир учини столга қўйинг, иккинчи учини тарозига 1.18-расмда кўрсатилгандек осинг.

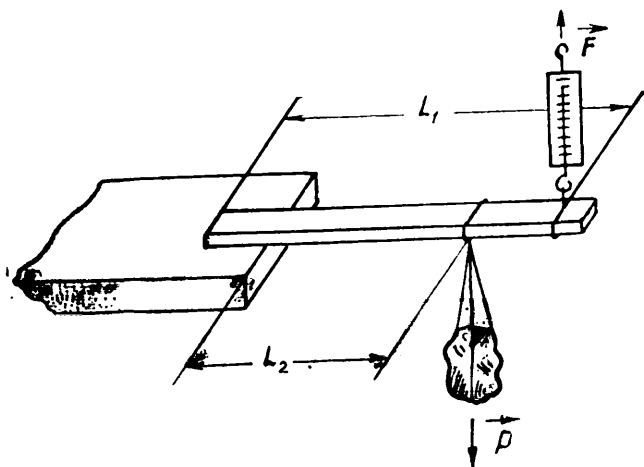
4. Юкни таёқчанинг бирор нуқтасига осиб,  $L_1$  ва  $L_2$  масофаларни ва тарозининг  $F$  кўрсатишини ёзинг (1.18-расмга қаранг).

5. Оғирлик кучи  $P$  нинг моменти  $M_1 = FL_2$ ; кучнинг моменти  $M_2 = PL_1$  қийматлари бир-бирига яқин эканига ишонч ҳосил қилинг.

6. Юкнинг осилиш нуқтасини ўзгартириб, тажрибани такрорланг.

7. Таёқча оғирлигини ҳисобга олган ҳолда тажрибани такрорланг. Бунда  $M_1 = PL_2 + P_1L_1/2$

8. Нима учун дорбозлар дорда оғир лангарчўп билан юрадилар?



1.18-расм.

1. [6], 1.1—1.13- §§.
2. [1], 55—58- бандлар.

## И Б О Ъ

### 2. ГИДРО ВА АЭРОСТАТИКА

#### 2.1. Суюқликнинг идиш тубига ва деворларига бўлган босимини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* юпқа деворли металл идиш (кофе, томат пастасидан бўшаган металл идишлар), мих.

*ЭСЛАТМА:* тажриба ҳовлида — очиқ ҳавода ёки ваннахонада бажарилиши мумкин. Оддий хонада тажриба ўтказиш учун тўкилган сув йиғиладиган кенгроқ идиш керак.

#### *Ишни бажариш тартиби*

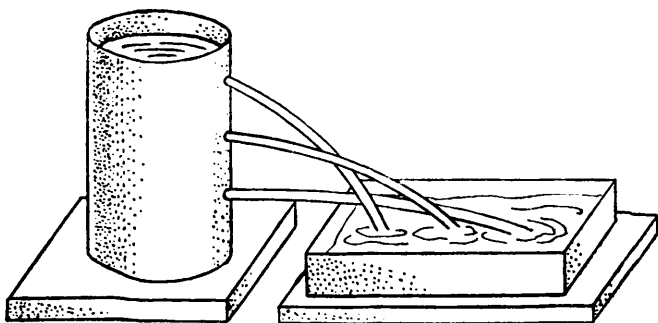
1. Кофедан бўшаган металл идишнинг туби яқинида, ўртасида ва ундан юқориқрдан мих ёрдамида тешинг.

2. Бармоқлар ёрдамида тешикларни беркитиб, идиш-ни сув билан тўлдилинг.

3. Сув кенг идишга тўкиладиган қилиб, тешикларни очинг (2.1- расм).

4. Қайси тешикдан сув энг кўп масофага оқадиганга учун?

5. Сувнинг идиш тубига ва ён деворига бўлган босими нисбатларга боғлиқ?



2.1- расм.



## АДАБИЕТ

1. [1], 33—38- бандлар. 2. [6], 7.1—7.4- §§.

### 2.2. Атмосфера босимини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* 0,5 л сифмли шиша бутилка, сувли кенг идиш.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. 0,5 л сифмли бутилкага сув қуйинг.
2. Бутилка оғзини бармоғингиз билан беркитинг. Уни тўнкариб оғзини сувли идишга тушинг.
3. Бармоғингизни оҳиста олинг. Бутилкадан сув тўкиладими? Нима учун?
4. Сувли бутилкани бармоғингиз билан беркитинг. Бутилкани тўнкариб, ундан сувни қандай тўкилишига эътибор беринг. Ҳодисани изоҳланг.

## АДАБИЕТ

1. [1], 33—45- бандлар. 2. [6], 7.1—7.7- §§.

### 2.3. Атмосфера босимини шприц ёрдамида кузатиш

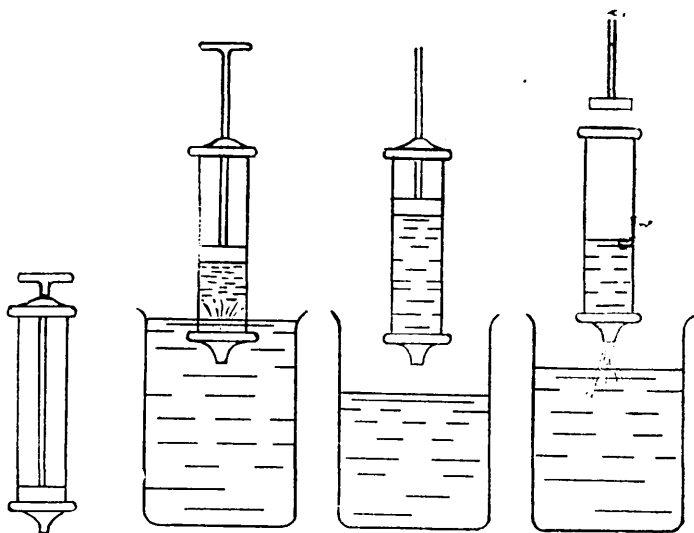
*Асбоб ва материаллар:* медицина, ветеринария ёки кулинария шприци (поршенли шиша трубкадан фойдаланиш мумкин), стакан ёки банкада сув.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Шприц игнасини олиб, поршенни 2.2- расмда кўрсатилган, яъни шприц ҳажми энг кам бўладиган вазиятда ўрнатинг.
2. Шприц трубкаси учини стакандаги сувга тушинг ва поршенни юқорига кўтаринг. Нима учун сув поршень кетидан юқорига кўтарилади (2.3- расм)?
3. Шприц очиқ учини сувдан чиқаринг (2.4- расм). Шприц трубкасидан сув тўкиладими? Жавобингизни асосланг.
4. Шприц поршенини юқорига кўтарингда давом эттириб, уни трубкадан чиқариб олинг (2.5- расм). Тажрибада кузатилган ҳодисани изоҳланг.

## АДАБИЕТ

1. [1], 33—45- бандлар. 2. [6], 7.1—7.7- §§.



2.2- расм.

2.3- расм.

2.4- расм.

2.5- расм

## 2.4. Нафас билан чиқарилган ҳаво ҳажминини аниқлаш

*Асбоб ва материаллар:* сувли кенгроқ идиш (кастрюлька), 0,5—1,0 л сифимли шиша банка, ингичка резина найча.

### *Ишни бажариш тартиби*

1. Банкани сув билан тўлдириб, устини қоғоз билан ёпинг. Банкани тўнкаринг, кенгроқ идишдаги сувга туширинг ва оҳиста қоғозни олинг (2.6- расм). Нима учун банкадаги сув тўкилмайди?

2. Резина найчани банка оғзига киритинг (2.7- расм). Найчанинг иккинчи учини оғизга олинг ва унга нафас чиқаринг.

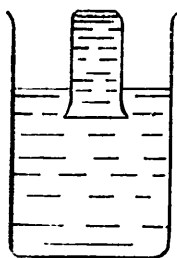
3. Нима учун нафас билан чиқарилган ҳаво банкада тўпланади (2.7- расмга қаранг)?

4. Нафас билан чиқарилган ҳаво ҳажминини баҳоланг.

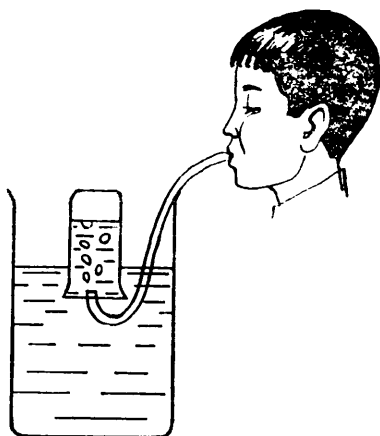
5. Чуқур нафас олиб, чиқарилган ҳаво ҳажминини баҳоланг.

### АДАБИЁТ

- [1], 33—45- бандлар.
- [6], 7.1—7.7- §§.



2.6- расм.



2.7- расм.

## 2.5. Жисмнинг суюқликка ботиш даражасининг суюқлик зичлигига боғланишини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* қопқоқли шиша идиш (дорихонанинг 10—20 мл ҳажмли идишлари), қуруқ қум, мм ли қоғоз, сувли кенгроқ идиш.

### *Ишни бажариш тартиби*

1. Шиша идишга мм ли қоғоз ёпиштиринг. Идиш баландлигини қоғозда шартли бирликларда даражаланг.

2. Идишнинг  $1/4$  қисмига қуруқ қум солинг ва қопқоғини беркитинг.

3. Қурилмани кенгроқ шиша идишга оҳиста туширинг. Қурилманинг ботиш даражасини белгиланг.

4. Кенгроқ идишга туз солиб, тажрибани такрорланг. Қурилманинг ботиш даражаси қандай ўзгарди?

5. Идишга солинган туз миқдорини кўпайтириб, тажрибани такрорланг.

6. Тажриба натижаларини изоҳланг.

7. Кема дарёдан денгизга ўтганда унинг ботиш даражаси қандай ўзгаради?

### АДАБИЁТ

- [1], 48—52-бандлар.
- [6], 7.8—7.10-§§.

## 2.6. Архимед кучининг жисмнинг сувга ботган қисми ҳажмига боғлиқлигини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* пружинали манший тарози, челақда сув, сувда эримайдиган қаттиқ жисм бўлаги (металл тахтача, ғишт).

### Ишни бажариш тартиби

1. Манший тарозини куч бирликларида даражаланг.
2. Металл тахтача ёки ғиштни сеткага жойлаб, манший тарози ёрдамида унинг оғирлиги  $P$  ни ўлчанг.
3. Металл тахтачанинг  $1/4$ ,  $1/2$ ,  $3/4$  қисмини ва уни бутунлай сувга ботириб, ҳар гал тарози кўрсатишлари  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$  ва  $F_4$  ни белгиланг.
4. Архимед кучини  $F_A = P - F_i$ ,  $i = \overline{1, 4}$  ифодадан топинг.
5. Натижаларни жадвалга ёзинг:

Тажриба тартиби	Ҳажм, нисб. бирл.	$F_i$ , Н	$F_A$ , Н
1	$(1/4) \cdot V$		
2	$(1/2) \cdot V$		
3	$(3/4) \cdot V$		
4	$V$		

6. Архимед кучининг жисмнинг сувга ботган қисми ҳажмига боғлиқлиги ҳақида хулоса чиқаринг.

7. Архимед кучи суюқликка бутунлай ботирилган жисмнинг ботиш чуқурлигига боғлиқми? Тажриба ўтказинг ва натижани назарий томондан асосланг.

### АДАБИЁТ

1. [1], 48—52- бандлар.
2. [6], 7.8—7.10- §§.

## 2.7. Архимед кучини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* сўрғичли шиша идиш (0,01—0,10 л чамаси ҳажми), кастрюлка, иссиқлик манбаи (электр плитка, газ горелкаси ва бошқалар).

### Ишни бажариш тартиби

1. Шиша идиш ичига ярмидан кўпроқ қилиб сув қўйинг. Сўрғични идиш оғзига кийгазиб, уни пучқайтириб қўйинг.

2. Идишни сувли кастрюлкага солинг. У чўкади.
3. Кастрюлкани иссиқлик манбаи ёрдамида иситинг.
4. Сув исигани сари сўрғич кенгайиб, идишнинг ҳажми ошиб бораётганига эътибор беринг.
5. Иссиқлик беришда давом этилса, сўрғичли идишнинг ҳажми янада ортиб, у юқорига кўтарилади. Бунинг сабабини изоҳланг.
6. Сўрғичли идишни кастрюлка тубига қайтариш учун нима қилиш керак?

## АДАБИЁТ

1. [1], 48—52-бандлар. 2. [6], 7.8—7.10-§§.

### 2.8. Жисмларнинг зичлигини гидростатик тортиш усули билан аниқлаш

*Асбоб ва материаллар:* пружинали манший тарози, кастрюлкада сув, мм ли қоғоз бўлағи, сувда чўкадиган қаттиқ жисм бўлаклари (массалари 2—7 кг чамаси темир парчаси, тош ва бошқалар).

#### *Ишни бажариш тартиби*

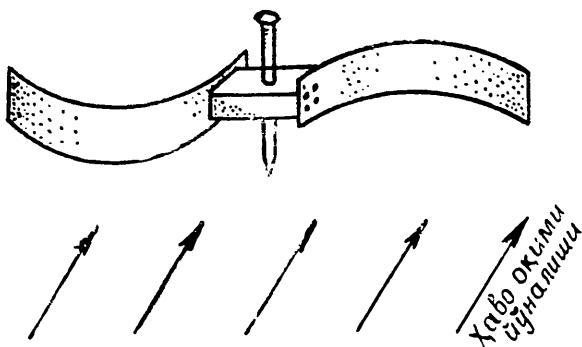
1. Пружинали тарози шкаласи ёнига мм ли қоғоз ёпиштириб, уни куч бўликларида даражаланг.
2. Манший тарозида қаттиқ жисм бўлагини тортиб, унинг  $P$  оғирлигини белгиланг.
3. Жисмни кастрюлкадаги сувга туширилган ҳолда тортиб, унинг сувдаги  $P_1$  оғирлигини белгиланг.
4. Қуйидаги  $\rho = \rho_0 P / (P - P_1)$  ифода орқали жисмнинг зичлигини ҳисобланг. Бу ерда  $\rho_0$  — сувнинг зичлиги.
5. Тажрибани 3 марта такрорланг ва зичликнинг ўртача қийматини  $\rho_{\text{ўрт}} = \frac{\rho_1 + \rho_2 + \rho_3}{3}$  ифода орқали ҳисобланг.

## АДАБИЁТ

1. [1], 48—52-бандлар. 2. [6], 7.8—7.10-§§.

### 2.9. Шамол двигатели тайёрлаш ва синаб кўриш

*Асбоб ва материаллар:* бўйи 14—20 см, эни 4—10 см чамаси металл тулука пластинкалари (2 та), узунлиги 4—8 см, эни 1—2 см чамаси ёғоч тахтача, майда ва йирик михлар, вентилятор.



2.8- расм.

### *Ишни бажариш тартиби*

1. Металл пластинкаларни ярим донра шаклида эгинг.
2. Пластинкаларни 2.8- расмда кўрсатилгандек қилиб майда михлар ёрдамида ёғоч тахтачага маҳкамланг.
3. Ёғоч тахтача ўртасидан йирикроқ мих ўтказиб, қурилмани ўқ атрофида айланадиган қилинг.
4. Қурилмага 2.8- расмда кўрсатилган йўналишда вентилятор ёрдамида ҳаво оқими юборинг (қурилма мих атрофида айланади).
5. Қурилма қайси йўналишда айланади? Нима учун?
6. Қурилма тескари йўналишда айланиши учун нима қилиш керак?

### АДАБИЁТ

1. [3], 52- §§. 2. [7], 6.1—6.3- §§.

### 2.10. Ареометр ясаш ва уни даражалаш

*Асбоб ва материаллар:* кичик дорихона идиши, узунлиги 10 см чамаси ингичка ёғоч рейка, стаканда сув ва бошқа суюқликлар, майда михлар.

### *Ишни бажариш тартиби*

1. Дорихона идишини ярмигача майда мих билан тўлдириг.

2. Ёғоч рейкани бир учини ингичкалаштириб, идишга кийгазинг (2.9- расм).

3. Қурилмани керосинли ( $\rho = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ) ёки бензинли ( $\rho = 715 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ), сувли ( $\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ), ош тузи билан тўйинган сувли ( $\rho = 1200 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ) идишларга тушириб, рейкани суюқликларга ботган қисми чегарасини белгиланг.

4. Тегишли белгиларга зичликлар қийматларини шартли бирликларда белгиланг.

5. Ареометрдан фойдаланиб зичлиги номаълум суюқлик зичлигини аниқланг.



2.9- расм.

## АДАБИЁТ

1, [1], 48—52- бандлар, 2, [3], 7.8—7.10- §§.

## III БОБ

### МОЛЕКУЛЯР ФИЗИКА

#### 3.1. Диффузия тезлигининг ҳароратга боғланишини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* стакан (3 та), иситгич қурилма, марганцовка, картошка (1 та).

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Стаканлардан бирига уй температурасидаги ( $t \sim 15^\circ\text{C}$ ), иккинчисига илиқ ( $t \sim 60^\circ\text{C}$ ), учинчисига қайноқ ( $t \sim 100^\circ\text{C}$ ) сувдан бир хил миқдорда қуйинг.

2. Стаканларга марганцовканинг бир хил ўлчамли бўлакчаларини солинг.

3. Диффузия туфайли қайноқ сувли стакандаги сувнинг тезда, илиқ сувнинг секинроқ, совуқ сувнинг яна ҳам секин қизаришига эътибор беринг.

4. Тажриба натижаларини молекуляр-кинетик назария асосида тушунтиринг.

5. Иккига бўлинган нам картошка марказига марганцовканинг кичик бўлагини жойланг ва картошка бўлакларини бирлаштиринг. Бирор вақт ўтгач, бўлакларни ажратинг. Қандай ҳодиса кузатилади ва у нима билан изоҳланади?

#### АДАБИЁТ

1. [1], 6—8- бандлар. 2. [6], 8.1—8.3- §§.

### 3.2. Жисмлар молекулалари орасидаги ўзаро таъсирни кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* 2 та шиша пластинкалар ( $7,5 \times 2,5$  см тартибида ўлчамли), сувли стакан, филътр қоғоз.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Шиша пластинкаларни филътр қоғоз билан артиб, қуритинг ва тозаланг.

2. Пластинкаларни устма-уст қўйиб, бармоқ билан сиқинг (3.1- расм).

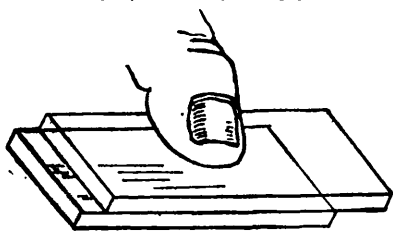
3. Иккинчи пластинкани четидан кўтаришга ҳаракат қилинг ва улар бир-бирига «ёпишиб» қолганига ишонч ҳосил қилинг. Ҳодисани изоҳланг.

4. Пластинкалардан бирини енгилгина ҳўллаб, тажрибани такрорланг. Натижани изоҳланг.

5. Қайси жисмлар ўртасида молекулалар ўртасидаги ўзаро таъсир кучли эканини аниқланг: сув молекулалари; шиша молекулалари, сув ва шиша молекулалари.

#### АДАБИЁТ

1. [4], 1—5- §§. 2. [6], 8.1—8.6- §§.



3.1- расм.

### 3.3. Модда атом ва молекулалари орасида масофа мавжудлигини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* мензурка (даражаланган стакан), тўғри шаклли қанд (4 дона), чизғич ёки мм ли қоғоз.



### Ишни бажариш тартиби

1. Даражаланган стаканга чой қуйинг ва унинг ҳажми  $V_0$  ни белгиланг.

2. Қанд бўлагининг  $a$  бўйи,  $b$  эни ва  $c$  баландлигини чизғич ёрдамида ўлчанг.

3. Қанд бўлагининг ҳажмини  $V_1 = abc$  ифода орқали ҳисобланг ва тўртга кўпайтиринг.

4. Стакандаги чой ҳажмига қандларнинг ҳажмини қўшиб, ҳажмнинг янги  $V$  қийматини стаканда белгиланг:  $V = V_0 + 4V_1$ .

5. Қандларни чойга қўшинг. Қанд қўшилган чойнинг ҳажми белгиланган  $V$  ҳажмдан кичик эканига эътибор беринг.

6. Тажриба натижасини молекуляр-кинетик назария нуқтаи назаридан изоҳланг.

### АДАБИЁТ

1. [4], 1—5- §§. 2. [6], 8.1—8.6 §§.

#### 3.4. Газ молекулалари хаотик ҳаракатининг ўртача кинетик энергиясини аниқлаш

Асбоб ва материаллар: манший термометр.

### Ишни бажариш тартиби

1. Дарсхонангиз (ёки аудитория) поли яқинида, хона баландлиги ўртасида ва шипга яқин сатҳда хона ҳавосининг ҳарорати:  $t_1$ ,  $t_2$  ва  $t_3$  ни ўлчанг.

2. Ҳароратнинг ўртача қийматини  $\bar{t} = (t_1 + t_2 + t_3)/3$  ифода орқали ҳисобланг.

3. Хона ҳавосининг абсолют ҳарорати ўртача қийматини қуйидаги

$$\bar{T} = \bar{t} + 273^\circ\text{C}$$

формуладан ҳисобланг.

4. Ҳаво молекулалари хаотик ҳаракатининг ўртача кинетик энергиясини

$$\bar{E} = \frac{3}{2} k \bar{T}$$

тенглама орқали ҳисобланг. Бу ерда  $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$  Ж/К  
Больцман доимийси.

5. Ҳаво ҳарорати ҳар учала сатҳда бир хилми? Нима учун?

#### АДАБИЁТ

1. [4], 6—12- §§. 2. [6], 12.1—12.2- §§.

### 3.5. Бирлик ҳажмдаги газ молекулалари сонини аниқлаш

*Асбоб ва материаллар:* маншій термометр, атмосфера босими ҳақидаги маълумот.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Очиқ ҳаво  $t$  ҳароратини ўлчанг. Уни  $T$  абсолют ҳароратга ўтказинг:  $T = t + 273^{\circ}\text{C}$  (кельвинларда).

2. Радио, телевидение ёки матбуотда берилган об-ҳаво маълумотидан фойдаланиб, атмосферанинг  $p$  босимини паскалларда ифодаланг (физика кабинети ёки лабораториясидаги барометр кўрсатишини ёзиб олиш ҳам мумкин).

3. Газ босими, ҳарорати ва бирлик ҳажмдаги молекулалар сони  $n$  ўртасидаги  $p = nkT$  боғланиш асосида бирлик ҳажмдаги молекулалар сонини  $1/\text{м}^3$  ларда ҳисобланг. Бу ерда:  $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Ж}}{\text{К}}$  — Больцман доимийси.

4. Тажрибани эрталаб, кундузи, кечқурун такрорланг. Олинган натижаларни таққосланг ва изоҳланг.

#### АДАБИЁТ

1. [4], 6—12- §§. 2. [6], 12.1—12.2- §§.

### 3.6. Газ ҳажми кўпайганда босимнинг камайишини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* 0,3 л сифимли шиша бутилка, илиқ чой

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Бутилканинг  $3/4$  ҳажмига қадар илиқ чой қўйинг.

2. Бутилка оғзини оғзингиз билан герметик қилиб ёпинг ва чойни шу ҳолатда ичишга ҳаракат қилинг.

3. Чойни охиригача ича оласизми? Нима учун?

4. Нима учун баъзан чойнакдан чой қўйиб бўлмайди?

## АДАБИЁТ

1. [1], 40—42- бандлар. 2. [4], 13-, 14- §§.
3. [6], 7.6-, 11.3-, 11.6-, 11.8- §§.

### 3.7. Ҳарорат ўзгармаганда газ ҳажмининг босимга боғланишини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* 3 л сифимли шиша баллон, 0,33 л сифимли шиша бутилка.



3.2- расм.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Шиша бутилкани оғзини пастга қилиб, 3 л сифимли сувли баллонга аста-секин туширинг (3.2- расм).

2. Бутилка сувга туширилгани сари унинг ичидаги ҳаво ҳажми кичраётганини кузатинг ва изоҳланг.

3. Тажриба давомида бутилка ичидаги газнинг массаси ўзгарадими? Ҳарорати-чи?

4. Газнинг кейинги ҳажмини аниқлаш учун Бойль-Мариотт қонунини қўллаш мумкинми?

## АДАБИЁТ

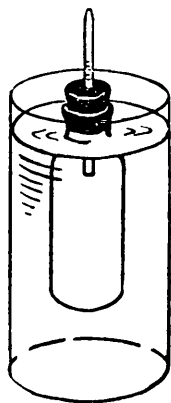
1. [1], 37-, 38- бандлар. 2. [4], 13-, 14- §§.
3. [6], 7.4-, 11.1—11.3- §§.

### 3.8. Босим ўзгармаганда газ ҳажмининг ҳароратга боғланишини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* пипетка, резина тиқин, дорихона идиши (пенициллин идиши), сувли стакан, иссиқ сувли шиша банка (0,5 л ҳажмли).

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Пипетка трубкасини резина тиқин орқали ўтказинг ва трубкага сув солинг. Бунинг учун турбкани стакандаги сувга 3—4 см ботириг, иккинчи томонни бармоқ билан беркитинг ва сурдан чиқаринг.



3.3- расм.

2. Дорихона идишини трубкали тиқин билан оҳиста беркитинг. Трубкадаги сув вазиятини белгиланг.

3. Трубкали идишни иссиқ сувли банкага аста-секин ботиринг (3.3- расм).

4. Трубкадаги сув устунининг вазияти қандай ўзгаради? Нима учун?

5. Идиш ичидаги газ массаси ўзгарадими?

6. Газнинг кейинги ҳажмини аниқлаш учун Гей-Люссак қонунини қўллаш мумкинми?

## АДАБИЁТ

1. [1], 40-, 42- бандлар. 2. [6], 7.6-, 11.4- §§

3. [4], 13—14- §§.

### 3.9. Узатилган иссиқлик миқдорининг иситилаётган жисм массасига пропорционал эканини текшириш

*Асбоб ва материаллар:* кастрюлка, стакан, бир текис иссиқлик берувчи манба (электр плитка, газ горелкаси ва бошқ.), секунд стрелка (мил) ли соат.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Кастрюлкага бир стаканча сув қуйинг ва уни бир текис иссиқлик берувчи манбага қўйинг.

2. Сув исиб, қайнаб чиққунга қадар ўтган  $t$  вақтни секундларда аниқланг.

3. Кастрюлкадаги сув миқдорини 2, 3 марта кўпайтириб, тажрибани такрорланг.

4. Сувни қайнашгача иситиш учун кетган вақт, бинобарин, узатилган иссиқлик миқдори сув массасига пропорционал эканига ишонч ҳосил қилинг.

## АДАБИЁТ

1. [4], 25- §. 2. [6], 10.1—10.4- §§.

### 3.10. Иссиқлик миқдорининг иситилаётган жисмнинг ҳарорати ўзгаришига пропорционал эканлигини текшириш

*Асбоб ва материаллар:* кастрюлка, стакан, бир текис иссиқлик берувчи манба (электр плитка, газ горелкаси ва бошқ.), секунд стрелкали соат, манший термометр.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Кастрюлкага уч стаканча сув қуйинг. Сувнинг бошланғич ҳарорати  $t_0$  ни ўлчанг.

2. Кастрюлкани иссиқлик манбаига қўйинг ва сувни 20°C, 40°C ва 60°C га иситиш учун кетган вақтларни белгиланг.

3. Сувни иситиш учун кетган вақт, бинобарин, узатилган иссиқлик миқдори сув ҳароратининг ўзгаришига пропорционал эканига ишонч ҳосил қилинг.

#### А Д А Б И Е Т

1. [4], 25- §. 2. [6], 10.1—10.4- §§.

### 3.11. Суюқлик буғланганда совишини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* майший термометр, пахтадан тўқилган кичкина материал, сувли стаканча.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Термометр ёрдамида ҳавонинг  $t$  ҳароратини ўлчанг.

2. Термометрнинг резервуарини материал билан ўраб, унинг иккинчи учини сувли стаканчага ботириб қўйинг.

3. 5—10 минутдан кейин резервуари ҳўлланган термометрнинг кўрсатишини ёзиб олинг.

4. Нима учун ҳўлланган термометрнинг кўрсатиши  $t_x$  ҳавонинг ҳарорати  $t$  дан кичик?

5. Тажрибани туман тушган куни такрорланг. Олинган натижани изоҳланг.

#### А Д А Б И Е Т

1. [4], 15—16- §§. 2. [6], 13.4- §.

### 3.12. Суюқликнинг буғланиш тезлигининг унинг очиқ юзига боғланишини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* очиқ юзи турлича бўлган ва бир хил материалдан ишланган 2 та кастрюлка, бир текис иссиқлик берувчи манба, секунд стрелкали соат, стакан.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Очиқ юзи ҳар хил бўлган икки кастрюлкага бир хил миқдорда (2—3 стакан) сув қўйинг.

2. Кастрюлкаларни бир текис иссиқлик берувчи султ иссиқлик манбаига қўйинг.

3. Секунд стрелкали соат ёрдамида кастрюлкалардаги сувларнинг буғланиб кетиши учун кетган  $t_1$  ва  $t_2$  вақтларни ўлчанг.

4. Юзи каттароқ кастрюлкадаги сув тезроқ буғланиб кетганига эътибор беринг ва бунинг сабабини изоҳланг.

#### А Д А Б И Е Т

1. [4], 15—16- §§. 2. [6], 13.4- §.

### 3.13. Суюқликнинг буғланиш тезлигининг суюқлик сирти устидаги ҳавонинг ҳаракатига боғлиқлигини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* кенг очиқ юзга эга бўлган ва унча чуқур бўлмаган кастрюлка, бир текис иссиқлик берувчи манба, секунд стрелкали соат, стакан, вентилятор, вентилятор учун ток манбаи

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Кастрюлкага 1—2 стакан сув қуйинг ва уни сусти иссиқлик манбаига қўйинг.

2. Секунд стрелкали соат ёрдамида ҳамма суюқлик буғланиб кетиши учун кетган  $t_1$  вақтни аниқланг.

3. Тажрибани ўша миқдор ва ҳароратдаги сув билан вентилятор парраги берадиган шамолни кастрюлка юзи бўйлаб кетадиган қилиб такрорланг.

4. Вентилятор ишлаб турганда, ҳамма сувнинг буғланиши учун сарф бўлган  $t_2$  вақтнинг  $t_1$  вақтдан кичик эканига эътибор беринг ва бунинг сабабини изоҳланг.

#### А Д А Б И Е Т

1. [4], 15—16- §§. 2. [6], 13.4- §.

### 3.14. Суюқлик буғланиш тезлигининг суюқлик турига боғлиқлигини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* пипетка (томизгич), сув, керосин, пахта ёғи, атир солинган стаканлар ёки бошқа идишлар, секунд стрелкали соат, шиша пластинка.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Шиша пластинкага пипетка ёрдамида сув, керосин, пахта ёғи ва атир томизинг.

2. Ҳар бир томчисининг буғланиб кетиши учун кетган вақтни секунд стрелкали соат ёрдамида белгиланг.

3. Мазкур суюқликлар буғланишининг солиштирама иссиқлигини жадвалдан ёзинг.

4. Натижаларни қуйидаги жадвалга ёзинг.

Суюқлик номи	Суюқлик томчисининг буғланиш вақти	Суюқлик буғланишининг солиштирама иссиқлиги

5. Суюқлик томчисининг буғланиш вақти асосида суюқлик буғланишининг солиштирама иссиқлиги ва буғланиш тезлиги ҳақида хулоса қилинг.

#### А Д А Б И Е Т

1. [4], 15—16- §§. 2. [6], 13.4- §.

### 3.15. Иш бажарилганда жисм ички энергиясининг ўзгаришини ҳисоблаш

*Асбоб ва материаллар:* шиша банка (0,25 ёки 0,50 л ҳажмли), пластмасса ёки резина қопқоқлар, манший термометр, сувли стакан, қоғоз.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Шиша банкага бир стакан сув қуйинг ( $m = 200$  г) ва унинг  $t_0$  ҳароратини ўлчанг.

2. Банкани қопқоқ билан ёпиб, уни қоғозга ўранг.

3. Банкадаги сувни 1,5—2 мин давомида кескин чайқатиб туринг.

4. Банкани очиб, сувнинг  $t$  ҳароратини ўлчанг. Сувнинг ҳарорати кўтарилганига эътибор беринг ва унинг сабабини изоҳланг.

5. Сувнинг ички энергияси ўзгаришини  $Q = cm(t - t_0)$  ифодадан ҳисобланг. Бу ерда  $c$  — сувнинг солиштирама иссиқлик сифми жадвалдан олинади.

#### А Д А Б И Е Т

1. [4], 23—26- §§. 2. [6], 10.1—10.3- §§.

### 3.16. Жисмларнинг иссиқликдан кенгайишини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* ёғоч тахтача, 5 тийинлик танга, иссиқ сув ( $100^{\circ}\text{C}$ ) ли идиш, пинцет, майда михлар.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Иккита михни ёғоч тахтачага улар орасидан 5 тийинлик танга горизонтал ҳолатда сиқилиброқ ўтадиган қилиб қоқинг.

2. Тангани иссиқ сувга 3—5 минут давомида солиб қўйинг.

3. Тангани пинцет билан олиб, уни михлар орасидан горизонтал ҳолатда ўтказишга уриниб кўринг.

4. Нима учун иссиқ тангани михлар орасидан ўтказиб бўлмаслигини тушунтиринг.

5. Танга совигач, тажрибани такрорланг ва натижани изоҳланг.

6. Нима учун қурилишда темир-бетон конструкциялар кенг ишлатилади?

### А Д А Б И Е Т

1. [6], 9.1—9.4-§§. 2. [10], 36- банд.

### 3.17. Сирт таранглик кучларини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* қистиргичлар (2 дона), сувли кенгрок идиш.

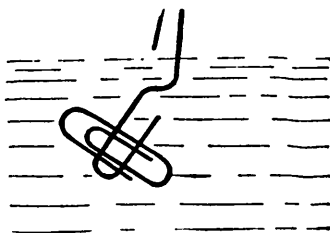
#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Қистиргични эгиб, илмоқ ясанг (3.4- расм).

2. Илмоққа иккинчи кичик қистиргични қўйинг. Илмоқ ёрдамида қистиргични горизонтал ҳолда аста-секин сув юзига қўйинг (3.5- расм).



3.4- расм.



3.5- расм.



3. Қистиргич сув юзида қоладими? Нима учун?

4. Қистиргични сув сиртига қиялатиб, ёки тик қилиб қўйинг. Нима учун бу ҳолда у сув тагига чўкиб кетади?

5. Сув қатламин ўрталарида илмоқ ёрдамида қистиргични горизонтал қилиб жойланг ва илмоқни оҳиста олинг. Нима учун бу ҳолда қистиргич идиш тубига тушиб кетади?

## АДАБИЁТ

1. [10], 28—29- §§. 2. [11], II бўлим, 3.1—3.2- §§.

### 3.18. Сирт таранглик кучларининг суюқлик таркибига боғлиқлигини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* совун ёки кир ювиш порошоги эритмаси солинган идиш, пипетка, стаканда сув, қистиргичлар (2 та).

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Қистиргични эгиб, илмоқ ясанг (3.4- расмга қаранг).

2. Илмоққа иккинчи қистиргични қўйинг. Илмоқ ёрдамида қистиргични горизонтал ҳолда аста-секин стакандаги сув юзига қўйинг (3.5- расмга қаранг).

3. Нима учун қистиргич сув юзида қолади?

4. Пипетка ёрдамида совун эритмасидан стаканга томизиб туринг.

5. Совун эритмаси концентрацияси маълум қийматга етгач, қистиргичнинг идиш тубига чўкишига эътибор беринг.

6. Кузатилган ҳодисанинг сабабини баён қилинг.

## АДАБИЁТ

1.[10], 28—29- §§. 2. [11], II бўлим, 3.1—3.2- §§.

### 3.19. Сирт таранглик кучларининг суюқлик турига боғлиқлигини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* сув, глицерин, бензин, совун эритмаси солинган стаканлар, қистиргич (2 дона).

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Қистиргичдан илмоқ ясанг (3.4- расмга қаранг).

2. Илмоққа иккинчи кичик қистиргични қўйинг. Илмоқ ёрдамида қистиргични горизонтал ҳолда аста-се-

кин аввал сув, кейин глицерин, бензин ва ниҳоят со-  
вун эритмаси юзига қўйинг (3.5-расмга қаранг).

3. Қистиргич қайси суюқлик юзида қолади? Нима  
учун?

4. Кузатилган ҳодиса молекуляр-кинетик назария  
асосида қандай изоҳланади?

#### АДАБИЁТ

1.[10], 28—29- §§. 2. [11], II бўлим, 3.1—3.2- §§.

### 3.20. Ҳўллаш ҳодисасини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* пипетка (томизгич), сувли стакан, ёғоч  
тахтача, вазелин.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Пипетка ёрдамида ёғоч тахтача устига сув то-  
мизинг. Сув ёйилиб кетадими? Нима учун?

2. Ёғоч тахтача устига юпқа вазелин қатлам сур-  
тинг.

3. Вазелин суртилган сиртга сув томизинг. Сув ва-  
зелинни ҳўллайдими? Нима учун?

4. Ёғоч, сув, вазелин молекулалари ўртасидаги ўза-  
ро таъсир ҳақида хулоса чиқаринг.

#### АДАБИЁТ

1. [10], 28—30- §§. 2. [11], II бўлим, 3.1—3.4- §§.

### 3.21. Капиллярлик ҳодисасини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* пипетка (томизгич), сувли стакан, ва-  
зелин, игна.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Пипетка резинасини олиб ташлаб, уни сувли ста-  
канга оҳиста тушинг.

2. Стакандаги ва пипеткадаги сув сатҳлари бир-  
биридан қандай фарқ қилади? Нима учун?

3. Пипетка ички деворига игна ёрдамида юпқа қи-  
либ вазелин суртинг ва тажрибани такрорланг.

4. Бу ҳолда капиллярлик ҳодисаси кузатиладими?

5. Стакандаги ва пипеткадаги сув сатҳлари бир-би-  
ридан фарқ қиладими? Нима учун?

#### АДАБИЁТ

1. [10], 28—30- §§. 2. [11], II бўлим, 3.1—3.4- §§.

### 3.22. Турли жисмларнинг иссиқлик ўтказувчанлигини текшириш

*Асбоб ва материаллар:* уйдаги турли материаллар (ёғоч, темир, шиша, пластмасса, жун, ип-газлама, сопол, полиэтилен ва бошқалар)дан ишланган предметлар.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Навбатма-навбат уйдаги турли материаллардан ишланган предметларни, деворни қўлингиз билан ушлаб кўринг.

2. Бу предметларнинг ҳарорати бир хилми? Нима учун?

3. Қайси предметлар иссиқ, қайсилари совуқроқ туюлади?

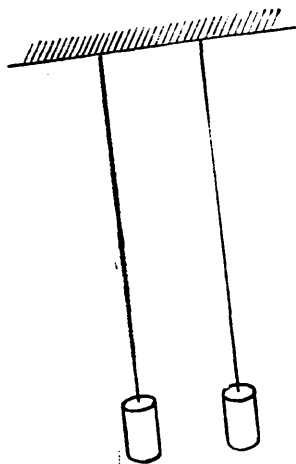
4. Предметлар материалларининг иссиқлик ўтказувчанлиги ҳақида нима дейиш мумкин?

#### А Д А Б И Е Т

1. [1], 4-банд. 2. [6], 10.1—10.2-§§.

### IV Б О Б ЭЛЕКТР ВА МАГНЕТИЗМ

#### 4.1. Зарядланган жисмларнинг ўзаро таъсирини кузатиш



4.1-расм

*Асбоб ва материаллар:* кичик пўкаклар (2 та), ип, игна, мовут бўлаги, ипак материал бўлаги, шиша таёқча ёки пластинка.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Ипнинг бир учини игнадан ўтказиб, иккинчи учига тугун солинг. Игнани пўкак орқали ўтказинг ва ипни тугун пўкакка етгунча тортинг. Иккинчи пўкакни ҳам шундай тайёрланг.

2. Пўкакларни бир-бирига яқин қилиб, осмага осинг (4.1-расм).

3. Пластмасса буюмни (ручка, тароқ ва ҳоказо).



4.2- расм.

мовут материал билан ишқалаб, пўкакларга теккизинг Нима учун пўкаклар бир-биридан узоқлашади?

4. Пластмасса буюмни мовут материал билан ишқалаб биринчи пўкакка, шиша таёқчани ипак материал билан ишқалаб иккинчи пўкакка теккизинг. Нима учун пўкаклар бир-бирига яқинлашади?

5. Пўкаклар бир-бирига теккизилгач, ўзаро таъсир кузатиладими? Тажриба ўтказинг ва натижани изоҳланг.

#### АДАБИЁТ

1. [4], 32—36- §§. 2. [6], 14.1—14.5- §§.

#### 4.2. Зарядланган енгил жисмнинг электр майдонда муаллақ туришини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* пластмасса чизғич, пахта бўлаги, жун материал.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Пластмасса чизғични жун материал билан ишқаланг.

2. Пластмасса чизғични стол устига қўйинг. Пахтанинг жуда ҳам кичик бўлагини чизғич устига қўйинг.

3. Оҳиста пуфлаш билан пахта бўлагини чизғичдан учириб юборинг ва тезда унинг остига чизғични тутинг (4.2- расм).

4. Нима учун пахта бўлаги чизғич тепасида муаллақ туради?

5. Чизғич ва пахта бўлаги заряди ҳақида нима дейиш мумкин?

6. Чизғич тепасида муаллақ турган пахта бўлагига қандай кучлар таъсир қилади?

1. [4], 32—39- §§. 2. [6], 14.1—14.9- §§.

### 4.3. Ўтказгичларнинг экранлаш таъсирини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* ипак ипга осилган қоғоз гильза, пластмасса ручка (чизгич), металл стакан ёки кружка, газ горелкаси, жун материал.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Қоғоз гильза ва пластмасса ручкани газ горелкаси алангаси яқинидан тез ўтказиш билан разрядланг. Гильзани осмага ипидан осинг (4.3- расм).

2. Ручкани жун материал билан ишқалаб, уни электрланг. Ручка ёрдамида қоғоз гильзани электрланг.

3. Ручкани яна электрланг. Уни гильзага бирор масофада яқинлаштиринг ва гильза ипини вертикалдан оғиш бурчагини белгиланг (4.4- расм). Гильза ипи нима учун вертикалдан оғади?

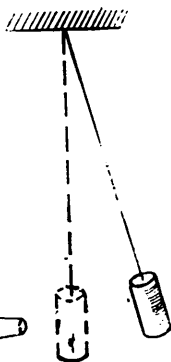
4. Ручкани гильзадан узоқлаштиринг. Металл стаканни гильзага яқинлаштиринг (4.5- расм). Бунда гильза унинг ичида деворга тегмаган ҳолда турадиган бўлсин.

5. Электрланган ручкани яна гильзага ўша масофада яқинлаштиринг (4.5- расмга қаранг).

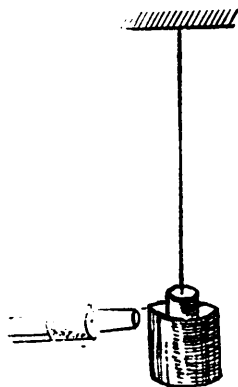
6. Нима учун бу ҳолда гильза ипи вертикалдан оғмайди?



4.3- расм.



4.4- расм.



4.5- расм.

## АДАБИЁТ

1. [4], 32—41- §§. 2. [6], 14.1—14.17- §§.

### 4.4. Ясси конденсатор йиғиш ва унинг электр сиғимини ҳисоблаш

*Асбоб ва материаллар:* бўйи 9—12 см, эни 6—8 см чамасида шиша пластинка, бўйи 8—11 см, эни 5—7 см чамасида 2 та металл фольга (тунука), мм ли қогоз, чизғич.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Металл фольгалар ва шиша пластинка ёрдамида ясси конденсатор йиғинг.

2. Ясси конденсатор  $C$  сиғимини  $C = \epsilon \epsilon_0 S / d$  ифода орқали ҳисобланг. Бу ерда  $S$  — конденсатор қопламалари юзи,  $d$  — қопламалар орасидаги масофа,  $\epsilon$  — шишанинг диэлектрик сингдирувчанлиги,  $\epsilon_0$  — электр доимийси.

3. Шиша пластинка олиб қўйилса, конденсатор сиғими қандай ўзгаради?

4. Фольгалар орасидаги масофа икки марта кўпайтирилса, конденсатор сиғими қандай ўзгаради?

5. Ясси конденсаторнинг сиғими металл фольгаларнинг материалига боғлиқми?

## АДАБИЁТ

1. [4], 49—51- §§. 2. [6], 14.18—14.21- §§.

### 4.5. Электр қурилманинг қувватини аниқлаш

*Асбоб ва материаллар:* электр счётичиги, секунд стрелкали соат, электр қурилма (дазмол, плитка ва ҳоказо).

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Электр счётичиги шкаласи билан танишинг. Барча электр қурилмаларни ўчиринг.

2. Электр счётичининг бошланғич кўрсатиши  $A_1$  ни кВт.соатларда ифодаланг.

3. Электр қурилмани тармоққа уланг.

4.  $t = 3—4$  мин ўтгач қурилмани тармоқдан узинг. Счётичкнинг кейинги кўрсатиши  $A_2$  ни кВт.соатларда ифодаланг.

5.  $A = A_2 - A_1$  ифода орқали сарф қилинган электр энергиясини ҳисобланг. Унинг қийматини жоулларда ифодаланг:  $1 \text{ кВт} \cdot \text{соат} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ Ж}$ .

6.  $N = A/t$  ифода ёрдамида электр қурилманинг қувватини ваттларда аниқланг.

7. Ҳисоблаб топилган қувватни қурилма паспортида кўрсатилган қувват билан таққосланг.

#### А Д А Б И Ё Т

1. [4], 52—57- §§. 2. [6], 15.1—15.15- §§.

#### 4.6. Ҳарорат кўтарилганда ҳаво электр ўтказувчанлигини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* ипак ипга осилган қоғоз гильза, пластмасса чизғич, жун материал, гугурт.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Қоғоз гильзанинг шпидан осмага маҳкамланг (4.6- расм).

2. Пластмасса чизғични жун материал билан ишқаланг ва уни гильзага теккизиб, гильзани зарядланг.

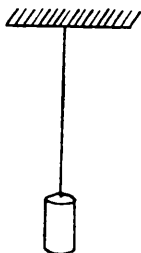
3. Чизғични қайта зарядлаб, гильзага яқинлаштиринг. Нима учун гильза вертикалдан оғади?

4. Чизғич ва гильза орасига ёқилган гугурт чўпини яқинлаштиринг (4.7- расм).

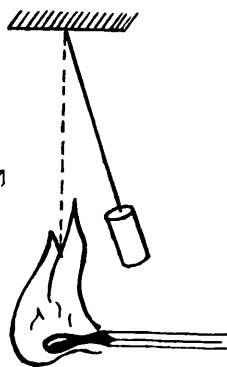
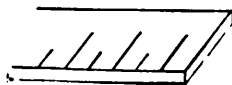
5. Кузатилган ҳодисани изоҳланг.

#### А Д А Б И Ё Т

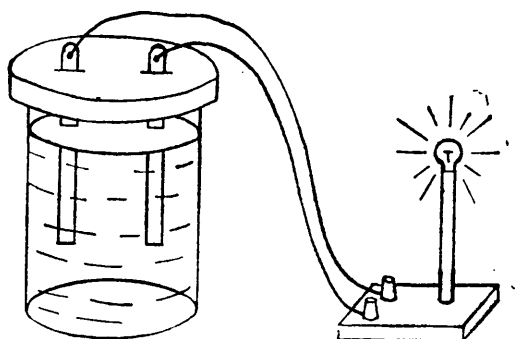
1. [4], 81—83- §§. 2. [6], 17.1—17.3- §§.



4.6- расм.



4.7- расм.



4.8- расм.

#### 4.7. Гальваник элементни йиғиш

*Асбоб ва материаллар:* электродлар (рух ва кўмир), ош тузи, сувли стакан.

##### *Ишни бажариш тартиби*

1. Сувли стаканга ош тузи солиб, аралаштиринг.
2. Рух ва кўмир электродлар (уларни ишлатиб бўлинган қуруқ элементлардан ажратиб олиш мумкин) ни полиэтилен қопқоққа маҳкамлаб, уларни стаканга туширинг (4.8- расм).
3. Йиғилган гальваник элементга электр лампочкасини уланг.
4. Нима учун электр лампочкаси нурланади?
5. Электр токи энергияси қандай энергия ҳисобига юзага келди?

*Эслатма:* тажриба чўнтак фонари лампочкаси билан чиқмаса, электродлар орасида кучланиш юзага келаётганини физика лабораториясида сезгир гальванометр билан кузатинг.

#### А Д А Б И Й

1. [4], 52—59- §§. 2. [6], 15.1—15.3, 15.11- §§.

#### 4.8. Электр токи ўтганида сувнинг қизишини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* водопровод суви, қор суви ёки дистилланган сув, КБС типдаги ток элементи, стакан, мис электродлар.



### Ишни бажариш тартиби

1. Мис симдан 2 та электрод тайёрланг (ишлатиб бўлинган элементлардан олиш ҳам мумкин).

2. Электродларни рейкага маҳкамлаб, водопровод суви солинган стаканга туширинг.

3. Электродларни ток манбаига уланг. Сувнинг қизишига эътибор беринг ва бунинг сабабини баён қилинг.

4. Шу йўл билан дистилланган сувни ёки қор сувини иситиб бўладими? Нима учун?

5. Жавобингизни тажриба йўли билан асосланг.

### АДАБИЁТ

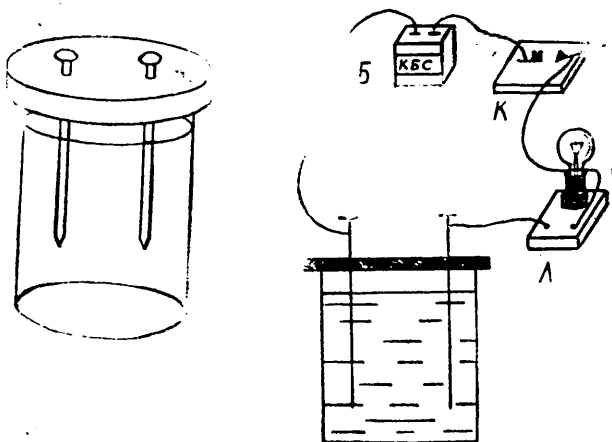
1. [4], 52—57- §§. 2. [6], 15.2-, 15.4-, 15.14-, 15.15- §§.

### 4.9. Суюқликларда электр токи ўтишини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* қор суви ёки дистилланган суви стакан, 100 мм узунликда михлар (2 та), 4,5 В кучланишли ток манбаи (чўнтак фонари батареяси), улаш симлари, чўнтак фонари лампочкаси,  $10 \times 2 \times 0,5$  см чамаси ўлчамли ёғоч тахтача.

### Ишни бажариш тартиби

1. Михларни ёғоч тахтачага ораларини 1 см чамасида қоқинг. Сим улаш учун михларнинг каллагидан 2 мм чамаси пастда жой қолсин (4.9-а расм).



4.9- расм.

2. Тахтача михларининг учини стакан ичига қилиб, тахтачани қор сувли ёки дистилланган сувли стакан устига ўрнатинг.

3. Ток манбаи, электр лампочка, сувли стакан, қалитни кетма-кет улаб занжир тузинг (4.9-б расм).

4. Қалитни улаб, электр токи дистилланган сув орқали ўтмаслигига ишонч ҳосил қилинг.

5. Стакандаги сувга озгина ( $\text{NaCl}$ ) ош тузи қўшинг. Лампочка чарақлаб ёнишига ишонч ҳосил қилинг. Нима учун бунда лампочка ёнди?

6. Лампочка равшанлигининг эритма концентрациясига боғланишини кузатинг.

#### АДАБИЁТ

1. [4], 79-§.
2. [6], 16.1-§§

### 4.10. Электролиз ҳодисасини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* КБС типдаги ток элементи, электродлар (2 та, ишлатиб бўлинган ток элементларидан олиш ёки қалин мис симлардан тайёрлаш мумкин), мис купоросининг сувдаги эритмаси солинган стакан.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Электродларни ёғоч пластинкага маҳкамланг ва мис купороси эритмаси солинган стаканга туширинг.

2. Электродларга ток манбаини уланг.

3. Манбанинг манфий қутби уланган электрод (катод)га мис ўтириб қолаётганини кузатинг ва изоҳланг.

4. Электродлар қутби ўзгартирилса, қандай ўзгариш содир бўлади? Тажриба ўтказинг ва натижани изоҳланг.

#### АДАБИЁТ

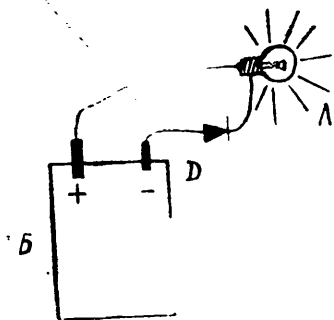
1. [4], 79—80-§§.
2. [6], 16.1—16.3-§§.

### 4.11. Диоднинг ишлашини ўрганиш

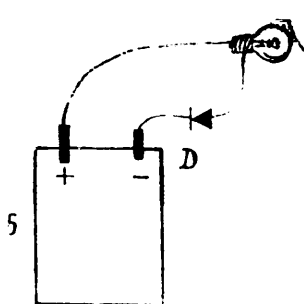
*Асбоб ва материаллар:* диод, 4,5 В кучланишга мўлжалланган чўнтак фонарининг батареяси, улаш симлари, лампочка.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Л лампочкани Б батареяга Д диод орқали тўғри йўналишда уланг (4.10- расм). Лампочка ёнадими?



4.10- расм.



4.11- расм.

2. Лампочкани батареяга диод орқали тескари йўналишда уланг (4.11- расм). Лампочка ёнадими?

3. Тажриба натижаларини диоднинг хоссалари ёрдамида тушунтиринг.

4. Диоднинг хоссаларидан қандай мақсадларда фойдаланиш мумкинлигини ўйлаб кўринг.

## АДАБИЕТ

1. [4], 77—78 §§. 2. [6], 21.1—21.3- §§.

## 4.12. Индуктив ғалтак йиғил

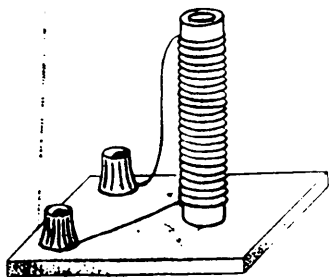
*Асбоб ва материаллар*, ипдан бўшаган ғалтак, мих, диаметри 0,08 мм чамасида 4 м изоляцияланган сим, тиш пастаси тубикларининг қопқоқлари, шруплар, тахтача.

### Ишни бажариш тартиби

1. Ипдан бўшаган ғалтакка изоляцияланган симни ўранг.

2. Ғалтакни тахтачага шруп ёки мих ёрдамида маҳкамланг (4.12- расм).

3. Тиш пастаси тубикларининг қопқоқлари ва шруп (бурама мих) лар ёрдамида тахтачага 2 та клемма ўрнатинг.



4.12- расм.

4. Ғалтак симлари учларини клеммаларга маҳкам-  
ланг.

5. Ғалтакнинг индуктивлиги нималарга боғлиқ?

### А Д А Б И Е Т

1. [5], 1—8- §§. 2. [6], 19.1—19.6- §§.

### 4.13. Ўзиндукция ҳодисасини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* КБС — типдаги ток манбаи, ғалтак, улаш симлари, тагликка ўрнатилган лампочка (чўнтак фонари лампочкаси), калит.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Ғалтак йиғинг (4- бобнинг 12- вазифасига қаранг).

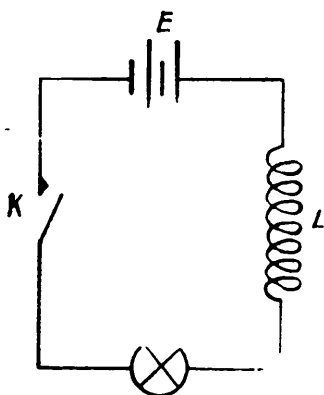
2.  $E$  ток манбаи,  $K$  калит,  $L$  лампочкадан иборат занжир тузинг (4.13- расм).

3. Калитни уланг ва бир оз вақтдан сўнг ўчиринг. Лампочканинг дарҳол ёнишига ва ўчишига эътибор беринг.

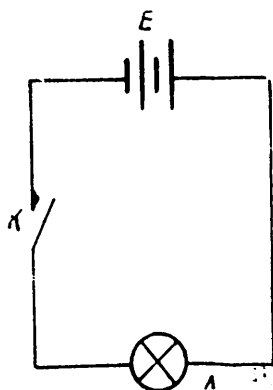
4.  $E$  ток манбаи,  $K$  калит,  $L$  лампочка,  $L$  индуктив ғалтакдан иборат занжир тузинг (4.14- расм).

5. Калитни уланг ва бироздан кейин ўчиринг. Лампочка нима учун секин-аста қизариб ёнишини ва секин-аста ўчишини тушунтиринг.

6. Ғалтак ўрамлари сони ўзгартирилса, тажриба натижаси қандай ўзгаради?



4.14- расм.

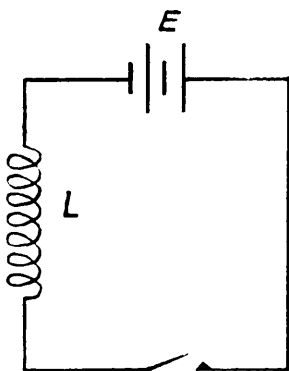


4.13- расм.

1. [5], 1—10- §§. 2. [6], 19.1—19.7- §§.

#### 4.14. Темирнинг магнитланишини кузатиш

*Асбоб ва материаллар.* КБП типдаги ток элементи, изоляцияланган ингичка симлар, улаш симлари, темир стерженлар (йўғон михлар), темир кукуни, шруплар, сиқма тиш пастасининг туюбиклари, қопқоқлари, ипдан бўшаган ғаятаклар.



4.15- расм.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Ғалтак йиғинг (IV бобнинг 12-вазифасига қаранг).
2. Ғалтак, калит, ток манбандан иборат занжир тузинг (4.15- расм).
3. Ғалтак ичига темир стерженни туширинг ва калитни уланг.
4. Қалитни узиб, металл стерженни чиқариб олинг.
5. Стерженнинг темир кукунларига таъсир қилишини кузатинг ва изоҳланг.

#### АДАБИЕТ

1. [4], 60—66- §§. 2. [6], 18.1—18.8- §§.

#### 4.15. Моддаларни магнитлаш ва қиздириш билан магнитсизлаш

*Асбоб ва материаллар:* ғалтак, писка ёки темир стержень, темир кукунлари, КБС типдаги ток манбаи, газ плитаси ёки бошқа алангали иситгич, қисқич, калит.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Индуктив ғалтак йиғинг (IV бобнинг 12-вазифасига қаранг).
2. Ғалтак, ток манбаи, калитдан иборат занжир тузинг (4.15- расм).

3. Стержень ёки писка бўлагини ғалтак ичига жойланг ва калитни уланг.

4. 5—10 мин вақт ўтгач калитни узинг.

5. Стерженнинг темир кукунларини тортадиган бўлиб қолганига ишонч ҳосил қилинг. Бу ҳодисанинг сабабини изоҳланг.

6. Стерженни қисқич ёрдамида газ плитаси алангасига тутинг.

7. Стержень қиздирилгач, темир кукунларини тортадими? Тажриба ўтказинг ва жавобингизни асосланг.

#### АДАБИЁТ

1. [4], 60—66- §§. 2. [6], 18.1—18.8- §§.

#### 4.16. Моддаларни магнитлаш ва механик зарб билан магнитсизлаш

*Асбоб ва материаллар:* ғалтак, темир стержень, темир кукунлари, КБС типдаги ток манбаи, калит, болға.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Индуктив ғалтак йиғинг (IV бобнинг 12-вазифасига қаранг).

2. Ғалтак, ток манбаи, калитдан иборат занжир тузинг (4.15- расмга қаранг).

3. Темир стерженни ғалтак ичига жойланг ва калитни уланг.

4. 5—10 мин вақт ўтгач, калитни узинг.

5. Стерженнинг темир кукунларини тортадиган бўлиб қолгани (магнитлангани)га ишонч ҳосил қилинг ва сабабини тушунтиринг.

6. Стерженга болғача ёрдамида 3—4 марта зарба беринг.

7. Стержень зарбадан кейин темир кукунларини тортадими? Нима учун?

#### АДАБИЁТ

1. [4], 60—66- §§. 2. [6], 18.1—18.8- §§.

#### УБОБ

#### ТЕБРАНИШЛАР ВА ТУЛҚИНЛАР

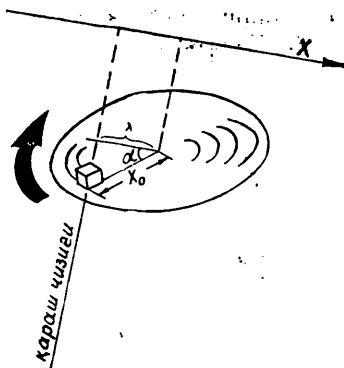
#### 5.1. Гармоник тебранма ҳаракатни кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* ип, массив шарча ёки бошқа жисм (болът, гайка ва ҳоказо), электропривод, кичик ёғоч тахтача.

## Ишни бажариш тартиби

1. Электропроигрыватель диски устига марказдан  $x_0$  масофада кичик ёғоч тахтачани қўйинг. Проигрывателни бирор частота билан айланма ҳаракатга келтиринг.

2. Тахтача ҳаракатини кузатинг. Қараш чизиғига перпендикуляр бўлган  $x$  йўналишида тахтача гармоник тебранма ҳаракат қилишига эътибор беринг (5.1-расм).



5.1-расм.

3. Тахтачанинг  $X$  йўналишдаги проекцияси учун қуйидаги ифодани ёзинг:  $x = x_0 \cos(2\pi \nu \cdot t)$ .

4. Маятник йўғинг. Маятник узунлигини шундай танлангки, унинг ҳаракати проигрывателдаги тахтачанинг  $X$  ўқига проекцияси вазияти тебранишлари билан синхрон бўлсин.

5. Математик маятник ҳаракатини ҳам гармоник ҳаракат деб аташ мумкинми? Нима учун?

## АДАБИЁТ

- [3], 53—57- §§. 2. [6], 6.1—6.5- §§.

**5.2. Математик маятник тебраниш даврини тебраниш амплитудасига боғлиқ эмаслигини кузатиш**

*Асбоб ва материаллар:* ilmoқли массив жисм, ип, чизғич, секунд стрелкали соат, транспортёр.

## Ишни бажариш тартиби

1. Массив жисм ilmoғига ипни боғлаб, математик маятник йўғинг.

2. Маятникни вертикал вазиятдан  $4-5^\circ$  чамаси оғдириб,  $n = 20-30$  та тебраниши учун кетган  $t$  вақтни белгиланг.

3.  $T = t/n$  ифодадан тебраниш даврини ҳисобланг.

4. Тажрибани  $7-9^\circ$  ва  $12-13^\circ$  оғишлар учун такрорланг.

5. Тебраниш даврининг тебраниш амплитудасига боғланиш графигини чизинг.

6. Графикни изоҳланг.

#### А Д А Б И Е Т

1. [3], 53—57-§§. 2. [6], 6.1—6.5-§§.

### 5.3. Математик маятник тебраниш даврининг маятник узунлигига боғланишини текшириш

*Асбоб ва материаллар:* илмоқли массив жисм, ип, чизғич, секунд стрелкали соат.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Массив жисм илмоғига ипни боғлаб, математик маятник йиғинг.

2. Маятник  $l$  узунлиги танланг ( $l = 18—20$  см), уни  $10—12^\circ$  га оғдириб, қўйиб юборинг.

3.  $n = 20—30$  та тебраниш учун кетган  $t$  вақтни белгиланг.

4.  $T = t/n$  ифодадан тебраниш даврини ҳисобланг.

5. Математик маятник тебраниш даврини  $T = 2\pi \times \sqrt{l/g}$  ифода орқали ҳисобланг. Бу ерда  $g = 9,8$  м/с<sup>2</sup>—эркин тушиш тезланиши.

6. Маятник узунлигини ўзгартириб ( $l = 28—30$  см), тажрибани такрорланг.

7. Тажриба ва ҳисоблаш натижаларини таққосланг ва изоҳланг.

8. Тебраниш даврининг маятник узунлиги  $l$  га боғланиш графигини чизинг.

#### А Д А Б И Е Т

1. [3], 53—57-§§. 2. [6], 6.1—6.5-§§.

### 5.4. Турли фазаларда тебранаётган жисмларнинг ҳаракатини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* чизғич, узунлиги 30—70 см ипга осилган массив жисмлар (2 та).

#### *Ишни бажариш тартиби*

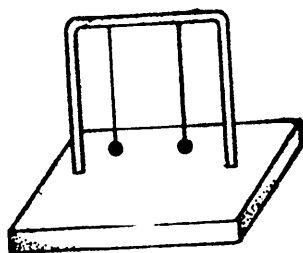
1. Бир хил узунликли ипларга боғланган жисмларни баландлиги бир хил сатҳда осинг (5.2-расм).

2. Шарчаларни мувозанат вазиятдан бир хил бурчак ( $\alpha \approx 7—10^\circ$ ) ка ва бир томонга оғдириб, қўйиб



юборинг. Шарчалар ҳаракатини кузатинг ва ҳаракат тенгламаларини ёзинг. Шарчалар ҳаракати фазалари фарқи нимага тенг?

3. Шарчаларни бир хил бурчакка, бир томонга оғдириб, биринчи шарчани қўйиб юборинг. Биринчи шарча мувозанат вазиятдан ўтаётганда, иккинчи шарчани қўйиб юборинг. Шарчалар ҳаракатини кузатинг. Фазалар фарқини кўрсатинг.



5.2- расм

4. Шарчаларни оғдириб, биринчи шарчани қўйиб юборинг. Биринчи шарча қарама-қарши томонга энг четга чиққанда иккинчи шарчани қўйиб юборинг. Шарчалар ҳаракатини кузатинг. Фазалар фарқи нимага тенг?

## АДАБИЕТ

1. [3], 53—57- §§. 2. [6], 6.1—6.6- §§.

### 5.5. Юрак уриши даврини ва частотасини аниқлаш

*Асбоб ва материаллар:* секунд стрелкали соат.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Билагингиз қон томирини бармоқларингиз билан ушлаб, қон томирининг  $n = 20—30$  уриши учун кетган  $t$ , вақтни секунд стрелкали соат ёрдамида белгиланг.

2.  $T = \frac{t}{n}$  ифода орқали юрак уриши даврини ҳисобланг.

3.  $\nu = \frac{1}{T}$  формуладан юрак уриши частотасини аниқланг.

4. Юрак уриши частотасини нормага қанча яқин ёки узоқ эканлиги ҳақида хулоса қилинг (нормал юрак уриш частотаси  $1,3 \frac{1}{c}$ ).

5. Юрак уриши эркин тебранишларми ёки мажбурий тебранишларми? Нима учун?

## АДАБИЕТ

1. [3], 53—57- §§. 2. [6], 6.1—6.8- §§.

## 5.6. Сув юзида тўлқинларни кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* сувли ванна (сувли кенгроқ идиш), гугурт қутичаси (кичик ёғоч тахтача, пўкак ва ҳоказо), пипетка, жўмракли идиш.

### *Ишни бажариш тартиби*

1. Сув юзида жўмракдан томаётган томчилар ёрдамида, ёки бошқа усул билан тўлқинлар ҳосил қилинг.

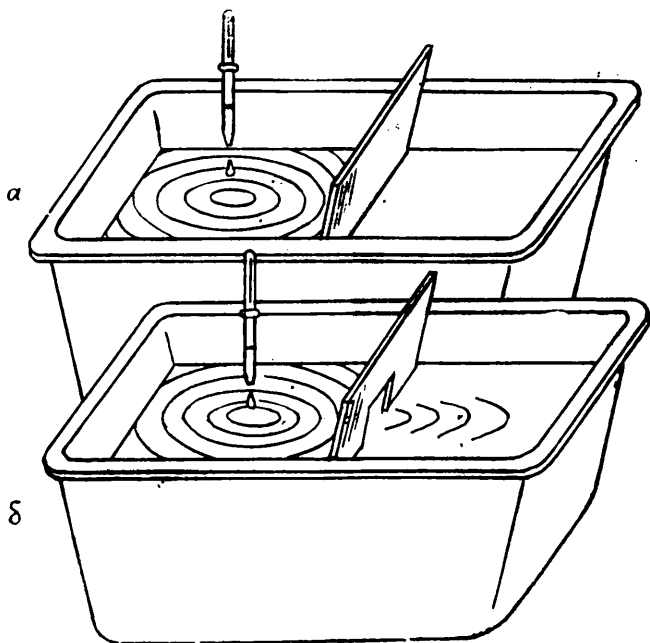
2. Сув бетига гугурт қутисини қўйинг ва унинг ҳаракатини кузатинг.

3. Тўлқиннинг тарқалиш йўналишини, тўлқин фронтини ва ҳосил бўлаётган тўлқин турини дафтарингизда белгиланг.

4. Гугурт қутиси тўлқиннинг тарқалиш йўналишида кўчадими? Нима учун?

## АДАБИЕТ

1. [3], 58—62- §§. 2. [6], 6.9—6.11- §§.



5.3- расм.

## 5.7. Сув сиртида тўлқинлар дифракциясини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* сувли ванна (сувли кенг идиш), томизгич (сув сиртида тўлқин ҳосил қилиш учун қурилма), узунлиги 60—150 мм, кенглиги 4 мм, 8 мм, 12 мм, 16 мм, 20 мм бўлган қалин ва қаттиқ қоғоз бўлаги (картондан тайёрлаш мумкин).

### *Ишни бажариш тартиби*

1. Томизгич ёки бошқа қурилма ёрдамида сув сиртида тўлқинлар ҳосил қилинг.

2. Кенглиги 16 мм қоғоз бўлагини сув сиртига перпендикуляр ҳолда бир қисмини сувга киргизиб, тўлқин йўлига қўйинг (5.3-а расм).

3. Тўсиқ орқасида тўлқин кузатиладими? Нима учун?

4. Кенглиги 12 мм, 8 мм, 4 мм қоғоз бўлаклари билан тажрибани такрорланг.

5. Қайси тўсиқлар орқасида тўлқин кузатилади? Нима учун?

6. Кенглиги 20 мм ли қоғозда дарча очинг. Уни тўлқин йўлига 5.3-расмда кўрсатилгандек ўрнатинг. Тўлқин соя соҳасига ўтадими? Дифракция ҳодисасининг кузатилиш шартларини ёзинг.

7. Кузатилган манзараларни дафтарга чизинг.

### А Д А Б И Ё Т

1. [3], 58—62-§§. 2. [6], 6.9—6.17-§§. 3. [12], 28—38-бандлар.  
4. [5], 48-§.

## 5.8. Ўзгарувчан ток тармоғидаги кучланишни баҳолаш

*Асбоб ва материаллар:* электр счётичик, секунд стрелкали соат, электр лампочкаси (дазмол, плитка ва ҳоказо).

### *Ишни бажариш тартиби*

1. Лампа паспортидан у мўлжалланган  $U_0$  кучланиш ва  $W_0$  қувватни ёзиб олинг.

2.  $R = \frac{U_0^2}{W_0}$  ифода орқали лампа толаси қаршилигини ҳисобланг.

3. Уйдаги барча асбоб ва қурилмаларни ўчиринг. Электр счётигининг дастлабки кўрсатиши  $A_1$  ни кВт·соатларда ёзиб олинг.

4. Лампани ўзгарувчан ток тармоғига уланг.  $t = 10—15$  минут вақт ўтгач, электр счётигининг кейинги кўрсатиши  $A_2$  ни кВт·соатларда ёзиб олинг ва сарф

қилинган  $A$  электр энергиясини ҳисобланг:  $A = A_2 - A_1$ . Қуйидаги  $1 \text{ кВт} \cdot \text{соат} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ Ж}$  муносабатдан фойдаланиб,  $A$  нинг қийматини жоулларда ифодаланг.

5. Қуйидаги  $W = A/t$  ифода орқали қувватни ҳисобланг (ваттларда).

6.  $U = V W \cdot R$  ифодадан тармоқдаги кучланишни ҳисобланг ва уни  $U_0$  кучланиш билан таққосланг.

## АДАБИЕТ

1. [5], 17—18- §§.
2. [6], 15.2-, 15.4-, 15.14-, 20.1-, 20.2- §§.
3. [4], 57- §.

### 5.9. Электростатик ҳимояни кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* транзисторли приёмник, кенгроқ кастрюлка ёки металл симдан ишланган тўр.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Транзисторли радиоприёмникни бирор радиостанция тўлқинига сошлаб, эшиттиришни қабул қилинг.

2. Приёмникни кастрюлка ёки сим тўр билан ёпинг.

3. Приёмник овози ўчишига эътибор беринг. Ҳодисани изоҳланг.

4. Приёмник ишлаб турган вақтда ёритиш лампаларини калит орқали бир неча марта ўчириб, ёқинг. Бу приёмникнинг ишлашига қандай таъсир қилади? Нима учун?

5. Баъзан кўприк тагидан ўтаётган автомобиль приёмнигининг овози чиқмай қолади? Нима учун?

## АДАБИЕТ

1. [4], 41- §.
2. [5], 28—39- §§.
3. [6], 14.16-, 14.17-, 22.7—22.10- §§.

## VI БОБ ОПТИКА

### 6.1. Ёруғликнинг тўғри чизиқ бўйлаб тарқалишини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* чизғич, иғналар (3 та), оқ қоғоз.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Бенуқсон чизғич ёрдамида қоғозга тўғри чизиқ чизинг.

2. Чизиқнинг икки четига ва ўртасига игналарни вертикал қилиб қаданг.

3. Биринчи игна орқали тўғри чизиқ бўйлаб бошқа игналарни кузатишга ҳаракат қилинг. Бошқа игналар кўринадими? Жавобингизни тушунтиринг.

4. Қуёш ва Ой тутилишини қандай тушунтириш мумкин?

## АДАБИЕТ

1. [12], 52-банд. 2. [6], 23.1-§.

### 6.2. Ёруғликнинг ясси параллел пластинка орқали ўтишини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* ясси параллел пластинка (узунлиги 10 см, кенлиги 2 см чамаси, қалинлиги имкони борича катта бўлган шиша пластинкани ойна қирқувчи ёрдамида тайёрлаш мумкин), 4 та игна, ок қоғоз, қалам, чизғич.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Пластинкани оқ қоғоз устига қўйинг. Пластинка шаклини қоғозга қалам билан чизинг.

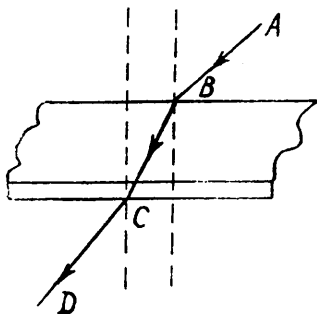
2. Иккита игнани пластинкадан бир томонга— $A$  ва  $B$  нуқталарга вертикал қилиб қаданг (6.1-расм).

3. Иккита игнани пластинкадан иккинчи томонга— $C$  ва  $D$  нуқталарга шундай қадангки, қоғоз сирти бўйлаб  $C$  игна орқали қараганда қолган игналарнинг пластинка қалинлигидаги қисми кўринмасин (бир тўғри чизиқда ётсин).

4.  $C$  ва  $D$  нуқталарни ҳамда  $A$  ва  $B$  нуқталарни бирлаштиринг ва чизиқларни пластинка қиррасигача давом эттиринг.

5.  $CD$  ва  $AB$  нурларни пластинка бўйлаб бирлаштиринг.

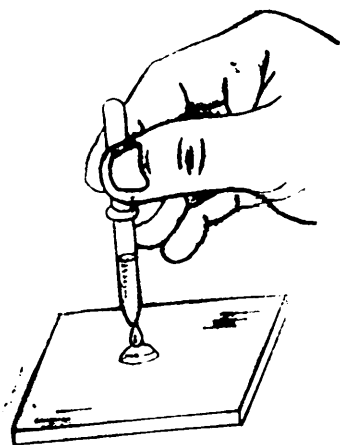
6.  $AB$  пластинкага тушган нур,  $BC$  синган нур ва  $C$  пластинкадан ўтган нурларнинг жойлашишига эътибор беринг ва изоҳланг



## АДАБИЕТ

1. [12], 52-, 55—57 §§. 2. [6], 24.1—24.4-§§. 3. [5], 40—43-§§.

6.1-расм.



6.2- расм.

### 6.3. Линза-томчидан лупа сифатида фойдаланиш

*Асбоб ва материаллар:* юққа шиша пластинка, елим (ёғ, глицерин), томизғич.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Шиша пластинка сиртига 3—4 томчи елим томилинг (6.2- расм).
2. Нима учун мазкур қурилма линза сифатида қаралиши мумкин?
3. Томчили пластинка (линза) орқали майда буюмларни кузатинг. Бунда пластинканинг буюмдан узоқлигини майда буюмлар линза орқали аниқ кўринадиган қилиб танланг.
4. Нима учун майда буюмлар катталашган ҳолда кўринадиган?
5. Табиатда, техникада, турмушда линза-томчиларга мисоллар келтиринг.
6. Линза-томчи ёрдамида осон ёнадиган ёқилғини аниқлаштириб юбориш мумкинми?

### АДАБИЁТ

1. [5], 40—43- §§.
2. [12], 58-, 63- §§.
3. [6], 25.6—25.9- §§.

### 6.4. Сунъий ёмғирда камалакни кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* водопровод, шланг.  
*Эслатма:* Тажриба ҳовлида бажарилади.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Қуёшли кунда водопровод жўмрагига шланг уланг.
2. Шлангни горизонтга бурчак остида ушланг ва сув фонтан бўлиб чиқадиган қилиб учини сиқинг.
3. Водопроводдан сувни очинг ва ҳосил бўлган сунъий ёмғирда камалакни кузатинг. (Қуёш томонда туриб сунъий ёмғир кузатилади.)

4. Сунъий ёмғирда нима учун камалак ҳосил бўлишини изоҳланг.

5. Турмушда, техникада, табиатда камалак ҳосил бўладиган ҳодисаларга мисоллар келтиринг.

#### АДАБИЁТ

1. [5], 40—44- §§. 2. [6], 28.1—28.3- §§.

### 6.5. Ёруғликнинг дифракциясини кичик тирқишлар ёрдамида кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* чўғланма, лампа, шиша пластинка, пискалар.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Шиша пластинкани яхшилаб артинг. Ишлатилган пискани иккига бўлинг ва тозаланг.

2. Пискаларни ҳўлланг ва уларни шиша пластинкага кенглиги 0,5 мм чамаси тирқиш қоладиган қилиб ўрнатинг (6.3- расм).

3. Тирқишни вертикал жойлаштириб, кўзингизга тақаб олиб келинг.

4. Тирқиш орқали лампага қараб камалак рангли манзарани (дифракцион спектрни) кузатинг.

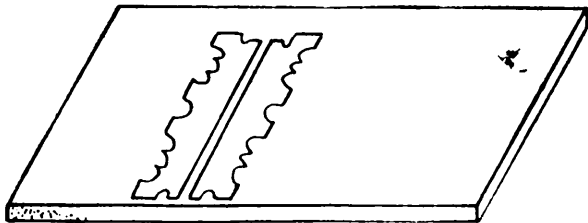
5. Тирқиш кенглигини 0,5 мм дан 0.8 мм гача ўзгартириб, тажрибани такрорланг.

6. Тирқиш кенглиги дифракцион манзарага қандай таъсир қилади?

7. Оқ қоғозда игна ёрдамида тешик очиб, у орқали Қуёшга қаралса, қандай манзарани кузатасиз?

#### АДАБИЁТ

1. [5], 44—50- §§. 2. [6], 27.1-, 27.2- §§.



6.3- расм.

## 6.6. Граммофон пластинкасида ёруғлик дифракциясини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* 33 айл/мин ва 78 айл/мин га мўлжалланган 2 та граммофон пластинкалари ёки уларнинг бўлакла-ри, имкони бўлса, тўғри толали (ёки оддий) лампа.

### *Ишни бажариш тартиби*

1. 33 айл/мин га мўлжалланган пластинкани унинг дўнгликлари лампа толасига параллел бўладиган, ёруғ-лик нурлари эса пластинка сиртига катта бурчак ости-да тушадиган қилиб жойлаштиринг.

2. Пластинкани озгина у ёки бу томонга буриб, қайтган ёруғликда дифракцион спектр манзарасини кузатинг.

3. Спектрда қандай ранглار мавжуд эканини санаб чиқинг.

4. Тола яқинидаги ҳамда ундан узоқроқдаги манза-раларни кузатинг, ёрқинлигини таққосланг ва изоҳ-ланг.

5. 78 айл/мин га мўлжалланган пластинка билан тажрибани такрорланг.

6. Ҳар икки пластинка ҳосил қилган дифракцион манзараларни таққосланг ва натижани изоҳланг.

## А Д А Б И Е Т

1. [5], 45—50-§§. 2. [6], 27.1-, 27.2-§§.

## 6.7. Совун пардасида ёруғлик интерференциясини кузатиш

*Асбоб ва материаллар:* диаметри 30 мм чамаси чамбарак сим, совун эритмаси солинган стакан, натрий хлорид (ош тузи) эрит-маси шимдирилган пахта, ўралган сим стержень, газ горелкаси ёки аланга берувчи бошқа иситгич қурилма, гугурт, қора қоғоз варағи.

### *Ишни бажариш тартиби*

1. Натрий хлорид эритмаси шимдирилган пахтани газ горелкаси алангасига тутинг. Бунда аланга сариқ тусга киришига эътибор беринг.

2. Сим чамбаракни совун эритмаси солинган ста-канга тушириб, унда совун пардаси ҳосил қилинг.

3. Чамбаракни алангага вертикал ҳолда яқинлаш-тиринг ва уни пардадан қайтган ёруғликда қора қо-ғоз фонида кузатинг.



4. Пардада қора ва сариқ рангли горизонтал полсалар ҳосил бўлишига эътибор беринг. Ҳодисани изоҳланг.

5. Пардада ҳосил бўлган манзаранинг парда қалинлигига боғлиқлигини кузатинг ва изоҳланг. Вертикал тутиб турилган совун пардаси пастга томон қалинлашиб боради.

6. Совун пардасини қуёш нурлари ёки лампа билан ёритинг ва кузатинг. Пардада ҳосил бўлган манзарани изоҳланг.

## А Д А Б И Ё Т

1. [5], 45—47- §§. 2. [6], 27.1- §§.

### 6.8. Соядан сурат олиш

*Асбоб ва материаллар:* фотоқоғоз, металл буюмлар (қайчи, қисқич), электр лампаси, очилтирувчи ва мустаҳкамловчи ванна.

#### *Ишни бажариш тартиби*

1. Қоронғи хонада фотоқоғоз устига металл буюмлар қўйинг.

2. Бир неча секунд давомида электр лампочкани ёқиб қўйинг.

3. Чироқни ёқинг. Фотоқоғозни аввал очилтирувчига, кейин мустаҳкамловчи ванналарга солинг.

4. Фотоқоғозда ҳосил бўлган суратни изоҳланг.

## А Д А Б И Ё Т

1. [5], 71- §. 2. [6], 26.2- §.

## Саволларга жавоблар

1.1. Куб шаклидаги жисмнинг  $V$  ҳажми  $V=a^3$ . Бу ерда  $a$  — куб қиррасининг узунлиги. Бундан  $a=\sqrt[3]{V}$  ҳажм мензурка ёрдамида ўлчанади.

1.6. Лифт бўлмасининг тезлашиш ва секинлашиш вақтлари ҳисобга олинса, боғлиқ.

1.7. Текисликнинг қиялиги ортган сари шарчани қия текислик бўйлаб ҳаракатлантирувчи куч, бинобарин, унинг тезланиши ортиб боради. Тезланиш ишқаланиш кучи камайиши ҳисобига ҳам ортади.

1.8. Шарчаларнинг ўлчамлари бир хил бўлса, уларга ҳавонинг қаршилиги ҳам бир хил бўлади. Лекин массаси катта шарчага таъсир қиладиган оғирлик кучи катта бўлгани учун у олдинроқ тушади.

1.9. Ҳавонинг қаршилиги туфайли жисмнинг эркин тушиш вақти ва бинобарин, горизонтал йўналишдаги ҳаракат масофаси ҳавосиз бўшлиқдагидан фарқ қилади. Лекин вертикал йўналишдаги ҳаракат текис тезланувчан, горизонтал йўналишда эса текис ҳаракат бўлгани учун умумий ҳолда ўртача тезликлар бир хил бўлмайди.

1.10. Горизонтга  $\alpha$  бурчак остида  $v_0$  бошланғич тезлик билан отилган жисмнинг  $s$  учиш узоқлиги

$s = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$  ифода билан аниқланади. Бу ифода

$\alpha = 45^\circ$  бўлганда энг катта қийматга эришади.

1.12. Айлана радиусида жойлашган барча нуқталарнинг айланиш частотаси бир хил.

1.13. Марказга интилма тезланиш катталиги айланиш частотаси квадратига ва радиусга тўғри пропорционал.

1.14. Цилиндрик кўринишдаги жисмнинг  $V$  ҳажми-ни аниқлаш учун асосининг  $d$  диаметри ва  $h$  баландлиги ўлчанади. Ҳажм  $V = \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2 d$  ифода орқали ҳисобланилади.

1.15. Танга аниқ мунтазам шаклга эга эмас. Шунинг учун унинг ҳажмини аниқлашда мензуркадан фойдаланиш тажриба аниқлигини кўпайтиради. Бошқа усулларни ҳам ўйлаб кўринг.

1.16. Агар мензуркага ғишт сиғса, мумкин. Лекин ғиштнинг ғовак эканини ҳисобга олсак, ҳажми мензурка орқали аниқлашдаги қиймати ўлчамлари орқали аниқлашдаги қийматидан фарқ қилади. Мензурка кичик бўлганда ғиштнинг кичик бўлакларидан фойдаланиш мумкин.

1.17. Мумкин. Бунинг учун идишни кескин пастга ҳаракатлантириш керак.

1.18. Юк тебранганда айлананинг бир қисми бўйлаб ҳаракат қилади. Бунда марказга интилма тезланиш радиус-вектор бўйлаб юқори йўналган. Шунинг учун тарозининг кўрсатиши кўпаяди.

1.19. Мувозанат бузилмайди. Чунки бунда ҳар иккала палладаги юк бир хил тезланиш олади.

1.20. Мумкин. Бунинг учун тажрибани турли хил узунликка ва кўндаланг кесимга эга бўлган шнурлар билан ўтказиш керак.

1.22. Тахтача тахта устида нотекис ҳаракат қилдирилганда тортиш кучи ишқаланиш кучига тенг бўлмайди ва олинган натижа ҳақиқий қийматдан фарқ қилади.

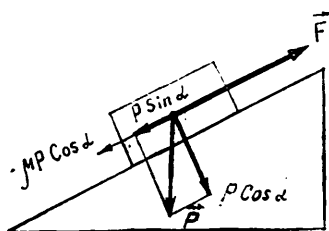
1.24. Тахта ва тахтача сиртларига ёғ суртилса, ишқаланиш кучи камаяди.

1.25. Тезланиш билан ҳаракат қилади.

1.26. Аравача сирти билан китоб ўртасидаги тинчликдаги ишқаланиш кучи етарлича катта бўлгани учун китоб қўзғалмайди.

1.27. Қия текисликнинг фойдали иш коэффициенти

$$\eta = \frac{Ph}{Fl} \cdot 100\%.$$



6.4- расм.

$\frac{h}{l} = \sin \alpha$ ;  $F = P \sin \alpha + \mu P \cos \alpha$  эканини ҳисобга олсак (6.4- расм).

$$\eta = \frac{\sin \alpha}{\sin \alpha + \mu \cos \alpha} \cdot 100\%$$

га келамиз. Ёки

$$\eta = \frac{1}{1 + \mu \operatorname{ctg} \alpha} \cdot 100\%$$

$\alpha$  қиялик бурчаги ортгани сари  $\text{ctg } \alpha$  нинг қиймати камаяди, бинобарин, формулада махражнинг қиймати камаяди. Бу эса  $\alpha$  ортгани сари фойдали иш коэффициенти ортиб боришини билдиради.

1.29. Стерженни горизонтал вазиятда ўртасидан тутиб турганда уни айлантирувчи кучлар моментларининг алгебранк йиғиндиси нолга яқин бўлади.

1.31. Турли қурилма ва механизмларнинг фойдали иш коэффициентининг 100% дан кичик бўлишига сабаблардан бири уларнинг турли қисмларида ишқаланиш кучлари мавжуд эканлигидир.

1.32. С нуқта қайчи тигларининг 0 айланиш марказидан узоқлашгани сари кучдан ютилиш камайиб боради.

1.33. Қозон тубидаги шарча мувозанат вазиятидан чиқарилганида у яна мувозанат вазиятига қайтиб келади (турғун мувозанат), тўнкарилган қозоннинг энг юқорисидаги шарча мувозанат вазиятига қайтиб келмайди (турғунмас мувозанат).

1.34. Дорбоз қўлида оғир лангарчўпнинг бўлиши уни хиёл оғдириш билан керакли йўналишда айлантирувчи момент ҳосил қилишга имкон беради ва дорбознинг йиқилиб тушмаслигини таъминлайди.

2.1. Суюқликнинг идиш тубига ва деворларига босими суюқлик устунининг  $h$  баландлиги ва  $\rho$  зичлигига пропорционал:  $P = \rho gh$ , бу ерда  $g$  — эркин тушиш тезланиши.

2.5. Кема дарёдан денгизга ўтганда зичлиги кичикроқ бўлган сувдан шўр денгиз сувига ўтади. Денгиз сувининг зичлиги каттароқ бўлгани учун кеманинг ботиш даражаси камаяди.

2.6. Архимед кучи фақат сиқиб чиқарилган суюқликнинг оғирлигига боғлиқ, қаттиқ жисмнинг ботиш чуқурлигига боғлиқ эмас.

2.7. Кастрюлкадаги сув совитилса, сўрғич пучқайиб, сўрғичли идиш яна кастрюлка тубига қайтади.

2.9. Қурилма тескари йўналишда айланиши учун ярим доира шаклидаги пластинкаларнинг ўрнини алмаштириш керак.

3.1. Картошка бўлақларининг анчагина қисми қизариб қолади ва у диффузия ҳодисаси билан изоҳланади.

3.6. Чойнак қопқоғи зич ёпилиб қолган бўлса ва қопқоқда тешик бўлмаса, чойнинг бир қисми жўмракдан тўкилгач, унинг ичидаги ҳаво босими камаяди ва

ташқи атмосфера босими чойнинг қўйилишига йўл қўймайди.

3.16. Темир ва бетоннинг иссиқликдан чизиқли кенгайиш коэффициентлари бир хил бўлгани ва темир конструкция мустаҳкамлигини кўпайтириши учун.

4.2. Оғирлик ва электр кучлари.

4.4. Боғлиқ эмас.

4.5. Кимёвий энергия ҳисобига.

4.8. Дистилланган сув ёки қор суви орқали электр токи ўтмайди. Шунинг учун улар исимайди.

4.11. Ўзгарувчан токни тўғрилашда.

5.1. Мумкин.

5.5. Мажбурий тебранишлар.

5.9. Агар кўприк материаллари ичида металл ҳам бўлса, электромагнит тўлқинлар кўприк остига ўтмайди.

6.1. Ёруғликнинг тўғри чизиқли тарқалиш қонуни билан.

6.3. Мумкин.

6.5. Доира шаклида камалак рангли манзара кузатилади.

## АДАБИЁТЛАР

1. А. В. Пёрышкин, Н. А. Родина. Физика 7, «Ўқитувчи», Тошкент, 1990.

2. А. В. Пёрышкин, Н. А. Родина. Физика 8, «Ўқитувчи», Тошкент, 1990.

3. И. К. Кикоин, А. К. Кикоин. Физика 9, «Ўқитувчи», Тошкент, 1991.

4. Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев. Физика 10, «Ўқитувчи», Тошкент, 1992.

5. Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев. Физика 11, «Ўқитувчи», Тошкент, 1992.

6. Л. Б. Милковская. Повторим физику. «Высшая школа», М., 1977.

7. С. А. Бударина, А. А. Исроилов. Физикадан лаборатория машғулотлари. «Ўқитувчи», Тошкент, 1984.

8. А. А. Исроилов. Физикадан уй экспериментал ишлари. «Ўқитувчи», Тошкент, 1988.

9. В. Н. Ланге. Экспериментальные физические задачи на смекалку, «Наука», М., 1979.

10. Б. Б. Буховцев ва бошқ. Физика 9, «Ўқитувчи», Тошкент, 1986.

11. Н. Н. Евграфова, В. Л. Каган. Курс физики, «Высшая школа», М., 1978.

12. Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев. Физика 10, «Ўқитувчи», Тошкент, 1984.

## МУНДАРИЖА

Кириш	. . . . .	3
<b>I б о б. Механика</b>		
1.1. Шарчанинг диаметрини аниқлаш	. . . . .	5
1.2. Ингичка симнинг диаметрини аниқлаш	. . . . .	5
1.3. Ҳаракатдаги жисмлар траекториясини кузатиш ва чизиш	. . . . .	6
1.4. Ҳаракатдаги жисмлар траекториясининг нисбийлигини кузатиш	. . . . .	7
1.5. Йўлдаги автомобилларнинг ўртача тезлигини аниқлаш	. . . . .	7
1.6. Лифт кабинасининг ўртача тезлигини аниқлаш	. . . . .	8
1.7. Текис тезланувчан ҳаракатдаги жисмнинг тезланишини аниқлаш	. . . . .	9
1.8. Жисмларнинг ҳавода тушишини кузатиш	. . . . .	10
1.9. Горизонтал отилган жисмнинг ҳаракатини кузатиш	. . . . .	10
1.10. Горизонтга бурчак остида отилган жисм ҳаракатини кузатиш	. . . . .	11
1.11. Юқорига тик отилган жисмнинг бошланғич тезлигини аниқлаш	. . . . .	12
1.12. Электропроиграватель диски айланишининг частотасини аниқлаш	. . . . .	13
1.13. Айлана бўйлаб текис ҳаракатда марказга интилма тезланишни аниқлаш	. . . . .	14
1.14. Мунтазам шаклга эга бўлган жисмларнинг зичлигини аниқлаш	. . . . .	14
1.15. Танга материалнинг зичлигини аниқлаш	. . . . .	15
1.16. Пружинали манший тарози ёрдамида жисмлар зичлигини аниқлаш	. . . . .	16
1.17. Инерция ҳодисасини кузатиш	. . . . .	16
1.18. Тезланиш билан ҳаракат қилаётган жисм оғирлигининг ўзгаришини кузатиш	. . . . .	17
1.19. Лифт кабинасининг қўзғалишдаги тезланишини аниқлаш	. . . . .	17
1.20. Резина шнурнинг бикрлигини аниқлаш	. . . . .	19
1.21. Манший тарози пружинасининг бикрлигини аниқлаш	. . . . .	19
1.22. Сирпаниш ишқаланиш коэффициентини аниқлаш	. . . . .	20
1.23. Ишқаланиш кучининг ишқаланувчи сиртлар юзига боғланишини текшириш	. . . . .	21
1.24. Ишқаланиш кучининг нормал босим кучига боғланишини кузатиш	. . . . .	22
1.25. Импульснинг сақланиш қонунини кузатиш	. . . . .	23
1.26. Жисмларнинг ишқаланиш кучи таъсиридаги ҳаракатини кузатиш	. . . . .	23
1.27. Қия текисликнинг фойдали иш коэффициентини аниқлаш	. . . . .	24
1.28. Эластик жисм бикрлигини аниқлаш	. . . . .	24

1.29. Кучнинг айлантирувчи таъсирининг кучнинг қўйилиш нуқтасига боғлиқлигини кузатиш . . . . .	25
1.30. Кучнинг айлантирувчи таъсирининг куч йўналишига боғлиқлигини кузатиш . . . . .	26
1.31. Ричагнинг фойдали иш коэффициентини аниқлаш . . . . .	27
1.32. Қайчида кучдан ютилишни аниқлаш . . . . .	29
1.33. Мувозанат турларини кузатиш . . . . .	30
1.34. Моментлар қондасини текшириш . . . . .	31

## II б о б. Гидро- ва аэростатика

2.1. Суюқликнинг идиш тубига ва деворларига бўлган босимини кузатиш . . . . .	32
2.2. Атмосфера босимини кузатиш . . . . .	33
2.3. Атмосфера босимини шприц ёрдамида кузатиш . . . . .	34
2.4. Нафас билан чиқарилган ҳаво ҳажминини аниқлаш . . . . .	35
2.5. Жисмнинг суюқликка ботиш даражасини суюқлик зичлигига боғланишини кузатиш . . . . .	36
2.6. Архимед кучининг жисмнинг сувга ботган қисми ҳажмига боғлиқлигини кузатиш . . . . .	36
2.7. Архимед кучини кузатиш . . . . .	37
2.8. Жисмлар зичлигини гидростатик тортиш усули билан аниқлаш . . . . .	37
2.9. Шамол двигатели тайёрлаш ва синаб кўриш . . . . .	37
2.10. Ареометр ясаш ва уни даражалаш . . . . .	38

## III б о б. Молекуляр физика

3.1. Диффузия тезлигининг ҳароратга боғланишини кузатиш . . . . .	39
3.2. Жисмлар молекулалари орасидаги ўзаро таъсирни кузатиш . . . . .	40
3.3. Модда атом ва молекулалари орасида масофа мавжудлигини кузатиш . . . . .	40
3.4. Газ молекулалари хаотик ҳаракатининг ўртача кинетик энергиясини аниқлаш . . . . .	41
3.5. Бирлик ҳажмдаги газ молекулалари сонини аниқлаш . . . . .	42
3.6. Газ ҳажми кўпайганда босимнинг камайишини кузатиш . . . . .	42
3.7. Ҳарорат ўзгармаганда газ ҳажмининг босимга боғланишини кузатиш . . . . .	43
3.8. Босим ўзгармаганда газ ҳажмининг ҳароратга боғланишини кузатиш . . . . .	43
3.9. Узатилган иссиқлик миқдорининг иситилаётган жисм массасига пропорционал эканини текшириш . . . . .	44
3.10. Иссиқлик миқдорининг иситилаётган жисмнинг температураси ўзгаришига пропорционал эканини текшириш . . . . .	44
3.11. Суюқлик буғланганда совишини кузатиш . . . . .	45
3.12. Суюқлик буғланиш тезлигининг унинг очиқ юзига боғланишини кузатиш . . . . .	45
3.13. Суюқлик буғланиш тезлигининг суюқлик сирти устидаги ҳавонинг ҳаракатига боғлиқлигини кузатиш . . . . .	46
3.14. Суюқлик буғланиш тезлигининг суюқлик турига боғлиқлигини кузатиш . . . . .	46
3.15. Иш бажарилганда жисм ички энергияси ўзгаришини ҳисоблаш . . . . .	47
3.16. Жисмнинг иссиқликдан кенгайишини кузатиш . . . . .	48
3.17. Сирт тараंगлик кучларини кузатиш . . . . .	48
3.18. Сирт тараंगлик кучларининг суюқлик таркибига боғлиқлигини кузатиш . . . . .	49

3.19. Сирт таранглик кучларининг суюқлик турига боғлиқ- лигини кузатиш . . . . .	46
3.20. Ҳўллаш ҳодисасини кузатиш . . . . .	50
3.21. Капиллярлик ҳодисасини кузатиш . . . . .	50
3.22. Турли жисмларнинг иссиқлик ўтказувчанлигини тек- шириш . . . . .	51

#### IV б о б. Электр ва магнетизм

4.1. Зарядланган жисмларнинг ўзаро таъсирини кузатиш .	51
4.2. Зарядланган енгил жисмининг электр майдонда муал- лақ туришини кузатиш . . . . .	52
4.3. Ўтказгичларнинг экранлаш таъсирини кузатиш . . . . .	53
4.4. Ясси конденсатор йиғиш ва унинг электр сифминини ҳисоблаш . . . . .	54
4.5. Электр қурилманинг қувватини аниқлаш . . . . .	54
4.6. Ҳарорат кўтарилганда ҳаво электр ўтказувчанлигини кузатиш . . . . .	55
4.7. Гальваник элементин йиғиш . . . . .	56
4.8. Электр токи ўтганида сувнинг қизishiини кузатиш . . .	56
4.9. Суюқликларда электр токи ўтишини кузатиш . . . . .	57
4.10. Электрролиз ҳодисасини кузатиш . . . . .	58
4.11. Диоднинг ишлашини ўрганиш . . . . .	58
4.12. Индуктив ғалтак йиғиш . . . . .	59
4.13. Ўзиндукция ҳодисасини кузатиш . . . . .	60
4.14. Темирнинг магнитланишини кузатиш . . . . .	61
4.15. Моддаларни магнитлаш ва қиздириш билан магнит- сизлаш . . . . .	61
4.16. Моддаларни магнитлаш ва механик зарб билан маг- нитсизлаш . . . . .	62

#### V б о б. Тебранишлар ва тўлқинлар

5.1. Гармоник тебранма ҳаракатини кузатиш . . . . .	62
5.2. Математик маятник тебраниш даврининг тебраниш ампли- тудасига боғлиқ эмаслигини кузатиш . . . . .	63
5.3. Математик маятник тебраниш даврининг маятник узун- лигига боғланишини текшириш . . . . .	64
5.4. Турли фазаларда тебранаётган жисмларнинг ҳаракати- ни кузатиш . . . . .	64
5.5. Юрак уриши даврини ва частотасини аниқлаш . . . .	65
5.6. Сув юзида тўлқинларни кузатиш . . . . .	66
5.7. Сув юзида тўлқинлар дифракциясини кузатиш . . . .	67
5.8. Ўзгарувчан ток тармоғидаги кучланишни баҳолаш . . .	67
5.9. Электростатик ҳимояни кузатиш . . . . .	68

#### VI б о б. Оптика

6.1. Ёруғликнинг тўғри чизиқ бўйлаб тарқалишини кузатиш .	68
6.2. Ёруғликнинг ясси параллел пластинка орқали ўтишини кузатиш . . . . .	69
6.3. Линза-томчидан лупа сифатида фойдаланиш . . . . .	70
6.4. Сунъий ёмғирда камалакни кузатиш . . . . .	70
6.5. Ёруғликнинг дифракциясини кичик тирқишлар ёрдамида кузатиш . . . . .	71
6.6. Граммофон пластинкасида ёруғлик дифракциясини кузатиш . . . . .	72
6.7. Совун пардасида ёруғлик интерференциясини кузатиш .	72
6.8. Соядан сурат олиш . . . . .	73
Саволларга жавоблар . . . . .	74
Адабиётлар . . . . .	77