

А. П. РИМКЕВИЧ

# ФИЗИКАДАН МАСАЛАЛАР ТЎПЛАМИ

ЎРТА МАКТАБНИНГ  
8 — 10- СИНФЛАРИ УЧУН

*СССР Маориф министрлиги  
нашрга тавсия этган*

ҚАЙТА ИШЛАНГАН ҲИНЧИ НАШРИГА МУВОФИҚ,  
ЎЗБЕКЧА ТЎРТИНЧИ НАШР.

ТОШКЕНТ „ЎҚИТУВЧИ“ 1987

Китобда ўрта мактабнинг 8—10-синфлари физика курсининг барча бўлимларига доир масалалар берилган. Масалалар ўқув про-  
граммалари ва дарсликларнинг структурасига мослаб жойлаштири-  
лган.

Р 4906021100- 49 16—87  
353(.4)87

© Издательство «Просвещение», 1983.  
© Издательство «Просвещение» 1986 г.  
с изменениями.  
© Узбек тилига таржима «Ўқитувчи  
пашриёти, ўзгаришлар билан, 1987 й

## СУЗ БОШИ

Мақтаб физика курсини ўрганиш — физик ҳодисалар ва қонуниятларни тушунибгина қолмай, балки уларни амалда татбиқ қила билиш ҳам демакдир. Қонкрет, хусусий масалани ҳал қилиш учун физиканинг умумий қондаларини ҳар қандай қўлланиш физик масала ечиш демакдир.

Масалани ечишга киришишда аввал масаланинг маъносини тушуниб олиш ва унинг асосида қандай физик ҳодисалар ва қонуниятлар ётганини, унда тавсифланган процессларнинг қайсилари асосий эканини ва қайсиларини ҳисобга олмаслик мумкинлигини аниқлаб олиш лозим. Масалани ечиш мумкин бўлсин учун биз содда-лаштирувчи қандай фаразлар киритишимиз лозимлигини билишимиз керак. Масалан, жисмнинг бирор баландликдан тушиш вақтини ҳисоблашда қуйидаги содда-лаштиришлар қилинади: жисмни моддий нуқта деб ҳисоблаб, эркин тушиш тезланиши ўзгармас деб қабул қилинади, ҳавонинг қаршилиги ҳисобга олинмайди.

Қатталиклар ва физик доимийликларнинг жадвал қийматларидан фойдаланиб, уларнинг қийматларини ечиладиган масаланинг конкрет шартлари билан белгиланадиган аниқлик даражасида яхлитлаш лозим.

Машиқ қилиш учун ечиладиган масалаларда ҳисоблашларни соддалаштириш мақсадида эркин тушиш тезланишини  $10 \text{ м/с}^2$ , нормал атмосфера босимини  $100 \text{ кПа}$ , Авогадро сонини  $6 \cdot 10^{23} \text{ мол}^{-1}$ , ёруғлик тезланишини  $3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ , электрон зарядини  $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$  ва ҳоказо қабул қилиш мумкин.

Техника, қишлоқ хўжалиги, спорт, кундалик ҳаёт, бир-бирига яқин фанлардан олинган конкрет мазмунли масалаларда, шунингдек тарихий мазмундаги масалаларда уларнинг паспорт, справочник ёки тарихий

маълумотлари тегишли манбаларда берилган аниқликда келтирилган. Бундай масалаларда ҳисоблашлар жуда ҳам катталашиб кетади. Шунинг учун бундай масалаларни ечишда микрокалькулятордан фойдаланган маъқул. Агар микрокалькулятор бўлмаса, берилганларни икки-уч қийматли рақамларгача яхлитлаш лозим.

Кўпгина масалаларни оғзаки ечиш мақсадга мувофиқ. Бу кўплаб мантиқий масалаларга, кўпгина машқ қилиш учун ечиладиган масалаларга, шунингдек, « $x$  катталиқ  $n$  марта ортганда  $y$  катталиқ неча марта ўзгаради» типдаги функционал боғланишни текширишга оид масалаларга тегишли.

Ҳисоблашларга киришишдан аввал, одатда, берилган маълумотларни битта системада ифодалаш лозим. Кўп ҳолларда масалаларни Халқаро бирликлар системаси (СИ) да ечиш тавсия қилинади. Агар масала баъзи катталиқларга нисбатан бир жинсли тенглама бўйича ечилса, унда бу катталиқларни қабул қилинган бирликлар системасига ўтказиш шарт эмас.

# МЕХАНИКА

I б о б

## КИНЕМАТИКА АСОСЛАРИ

### 1. ИЛГАРИЛАНМА ҲАРАКАТ. МОДДИЙ НУҚТА. САНОҚ СИСТЕМАСИ. ЙУЛ ВА КҲЧИШ

1. 1-расмда ишлаётган кўтариш крани бир нечта вазиятнинг сурати кўрсатилган. Стреланинг ҳаракати илгариланма ҳаракат бўладими? Ковшнинг ҳаракати-чи?

2. «Томоша чархпалаги» аттракционининг қайси элементлари илгариланма ҳаракатланади (2-расм)?

3. а) Ердан Қуёшгача масофани;

б) Ернинг Қуёш атрофидаги орбитаси бўйлаб бир ой давомида ўтган йўлини;

в) экватор узунлигини;

г) Ернинг ўз ўқи атрофида суткалик айланишида экватор нуқтасининг ҳаракат тезлигини;

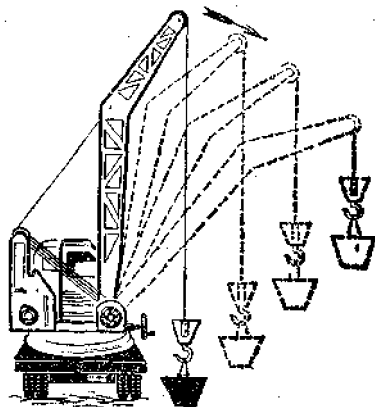
д) Ернинг Қуёш атрофидаги орбитаси бўйлаб ҳаракат тезлигини ҳисоблашда Ерни моддий нуқта деб қараш мумкинми?

4. Қуйида кўрсатилган ҳолларнинг қайси бирида ўрганилаётган жисмни моддий нуқта деб қараш мумкин:

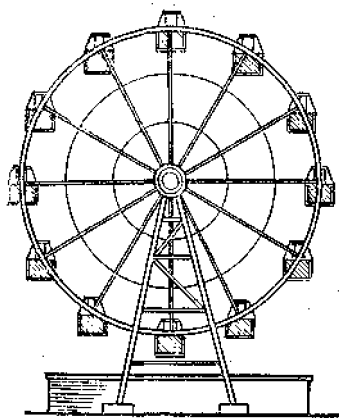
а) тракторнинг тупроққа босимини ҳисоблашда;

б) ракетанинг кўтарилиш баландлигини аниқлашда;

в) массаси маълум бўлган қаватлараро ёпма плитани горизонтал ҳолатда берилган баландликка кўтаришда бажарилган ишни ҳисоблашда;



1-расм.



2-расм.

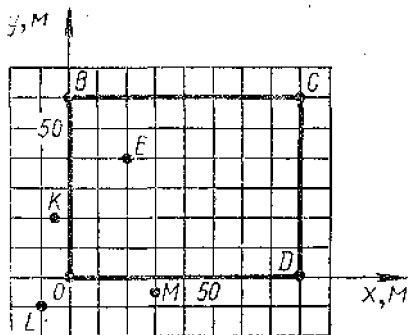
ги деворга қўшни бўлган деворнинг кесишиш чизиғига,  $Z$  ўқни эса юқорида айтилган икки деворнинг ўзаро кесишиш чизиғига боғлаб, досканинг пастки чап бурчагининг ва ўзингиз ўтирган партанинг юқориги ўнг бурчагининг координаталарини топинг.

7. Ҳаракат траекториялари 4-расмда кўрсатилган вертолётнинг ҳамда автомобилнинг ўтган йўллари ва кўчишларини таққосланг.

8. Таксида биз нимага пул тўлаймиз: йўлгами ёки кўчишгами? Самолётда-чи?

9. Копток 3 м баландликдан полга тушди ва полдан

қайтиб кўтарилаётганда 1 м баландликда тутиб олинди. Коптокнинг йўли ва кўчишини топинг.



3-расм.

г) ўлчагич цилиндр (мензурка) ёрдамида пўлат шарчанинг ҳажмини аниқлашда.

5. Мактаб участкасидаги футбол майдонининг плани 3-расмда тасвирланган.  $O, B, C, L$  бурчаклардаги байроқчаларнинг,  $(E)$  тўпнинг,  $K, J, M$  томошабинларнинг координаталарини топинг.

6. Синф хонасини саноқ системаси деб қабул қилиб ва  $X$  ўқни пол билан доска осилган деворнинг кесишиш чизиғига,  $У$  ўқни пол билан аввал-

қайтиб кўтарилаётганда 1 м баландликда тутиб олинди. Коптокнинг йўли ва кўчишини топинг.

10. Текис ҳаракатланаётган автомобиль ярим айлана ёй чизиб бурилиб олди. Чизма чизиб, унда бурилиш вақти давомида, шу вақтнинг учдан бир қисми давомида автомобиль ўтган йўл-

ни ва кўчишни кўрсатинг. Кўрсатилган вақт оралиқларида ўтилган йўللار тегишли силжиш векторларининг модулларидан неча марта катта?

11. 5-расмда бешта моддий нуқтанинг кўчиши кўрсатилган. Кўчиш векторларининг координаталар ўқларига проекцияларини топинг.

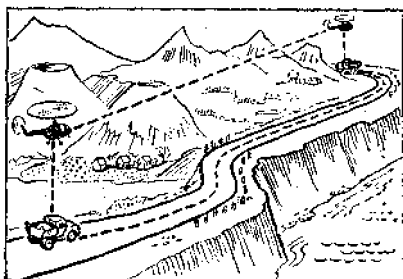
12. 6-расмда моддий нуқтанинг  $A$  дан  $B$  га ҳаракатланиш траекторияси кўрсатилган. Нуқтанинг ҳаракат бошидаги ва охиридаги координаталарини, кўчишнинг координаталар ўқларидаги проекцияларини ва кўчишни топинг.

13. Моддий нуқтанинг  $A$  дан  $D$  га ҳаракатланишидаги  $ABCD$  траекторияси 7-расмда кўрсатилган. Нуқтанинг ҳаракат бошидаги ва охиридаги координаталарини, ўтган йўлини, кўчишни, кўчишнинг координата ўқларидаги проекцияларини топинг.

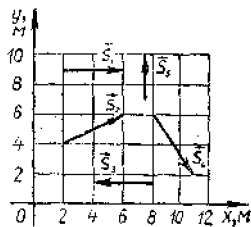
14. Жисм координаталари  $x_1 = 0$ ,  $y_1 = 2$  м бўлган нуқтадан координаталари  $x_2 = 4$  м,  $y_2 = -1$  м нуқтага кўчди. Чизма чизиб, кўчиш векторини ва унинг координаталар ўқларига проекцияларини топинг.

15. Вертолёт горизонтал равишда 40 км учиб,  $90^\circ$  бурчак остида бурилди ва яна 30 км учди. Вертолёт ўтган йўли ва кўчишини топинг.

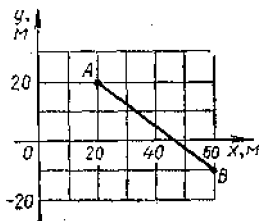
16. Қатер кўлда аниқ шимол-шарқий йўналишда 2 км, сўнгра шимол томонга яна 1 км ўтди. Кўчиш векторининг модулини ва йўналишини график усулда таниқланг.



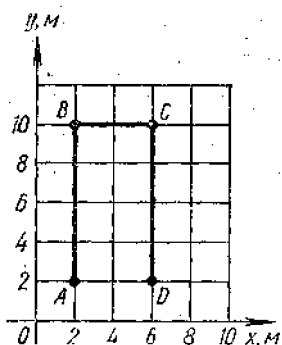
4-расм.



5-расм.



6-расм.



7- расм.

17. Пионерлар звеноси дастлаб 400 м шимол-ғарбга, сўнгра 500 м шарққа ва яна 300 м шимол томонга юрди. Звенонинг кўчишини (модули ва йўналишини) график усулда топинг.

## 2. ТУҒРИ ЧИЗИҚЛИ ТЕКИС ҲАРАКАТ<sup>1</sup>

18. Тўғри автотрассада (8-расм): автобус ўнг томонга 20 м/с, енгил автомобиль чап томонга 15 м/с, мотоциклчи ҳам чап томонга 10 м/с тезлик

билан текис ҳаракатланмоқда; бу экипажларнинг бошланғич координаталари мос равишда 500, 200 ва  $-300$  м, Уларнинг ҳаракат тенгламаларини ёзинг<sup>2</sup>. а) Автобуснинг 5 с ўтгандан кейинги координатасини; б) енгил автомобилнинг 10 с ўтгандан кейинги координатасини ва йўлини; в) қанча вақтдан кейин мотоциклчининг координатаси  $-600$  м га тенг бўлишини; г) қайси вақтда автобус дарахт ёнидан ўтиб кетганини; д) кузатиш бошланғичидан 20 с аввал енгил автомобиль қаерда бўлганини аниқланг.



8- расм.

<sup>1</sup> Бу параграфдаги масалаларда барча ҳаракатлар битта тўғри чизиқда бўй беради, ўқ ҳаракат траекторияси билан мос тушади ва тенгламага кирган ҳамма катталиқлар СИ бирликларда берилган деб ҳисоблансин.

<sup>2</sup> Бу ерда ва бундан кейинги бир қанча масалаларда ҳаракат тенгламаси деганда  $x = x(t)$  кинематик тенглама тушунилади.



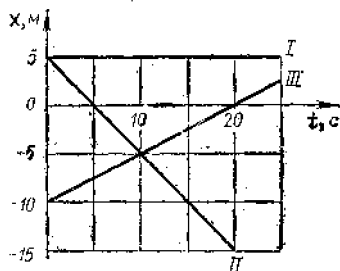
19. Юк автомобилнинг ҳаракат тенгламаси  $x_1 = -270 + 12t$  кўринишда, ўша шоссенинг четида бо- раётган пиёданинг ҳаракат тенгламаси  $x_2 = -1,5t$  кў- ринишда. Расм чизинг ( $X$  ўқини ўнга йўналтиринг) ва автомобилнинг ҳамда пиёданинг кузатишнинг бошла- ниш пайтидаги вазиятларини топинг. Автомобиль ва пиёда қандай тезликларда ва қандай йўналишларда ҳаракатланган? Улар қачон ва қаерда учрашган?

20. Берилган графиклар асосида (9-расм) жисм- ларнинг бошланғич координаталарини ва улар ҳара- кати тезлигининг проекциясини топинг. Жисмларнинг ҳаракати тенгламалари  $x = x(t)$  ни ёзинг. Тенгламалар ва графиклардан ҳаракатлари II ва III графиклар би- лан тавсифланган жисмларнинг учрашиш вақти ва жойини топинг.

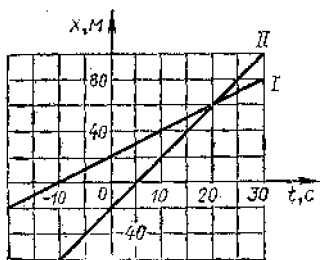
21. Икки велосипедчининг ҳаракат тенгламалари қуйидагича:  $x_1 = 5t$ ,  $x_2 = 150 - 10t$ .  $x(t)$  боғланиш гра- фикларини чизинг. Учрашиш жойи ва вақтини топинг.

22. Икки жисмнинг ҳаракат графиклари 10-расмда келтирилган.  $x = x(t)$  ҳаракат тенгламаларини ёзинг. Графикларнинг координата ўқлари билан кесишиш нуқ- талари нимани билдиради?

23. Шосседа икки мотоциклчи бир хил йўналишда ҳаракатланмоқда. Биринчи мотоциклчининг тезлиги 10 м/с. Иккинчи мотоциклчи уни 20 м/с тезлик билан қувиб етмоқда. Вақтнинг бошланғич momentiда улар орасидаги масофа 200 м. Мотоциклчиларнинг Ерга боғ- ланган санок системасидаги ҳаракат тенгламаларини ёзинг. Бунда вақтнинг бошланғич momentiда иккинчи мотоциклчи турган жойини координата боши деб ва мо- тоциклчиларнинг ҳаракат йўналишини  $X$  ўқининг мус- бат йўналиши деб олинг. Иккала мотоциклчининг ҳа- ракатланиш графигини битта чизмада ясанг (тавсия



9-расм.



10-расм.

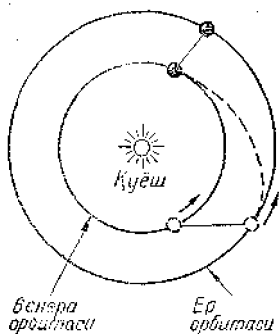
қилинадиган масштаблар: 1 см да 100 м, 1 см да 5 с).  
Мотоциклчиларнинг учрашиш вақти ва жойини топинг.

24. Автобус ва мотоциклчи бир-бирига томон мос равишда 10 ва 20 м/с тезлик билан ҳаракатланмоқда. Кузатиш бошланган пайтда улар орасидаги масофа 600 м га тенг бўлган.  $X$  ўқ автобус ҳаракатланаётган томонга йўналган ва  $t = 0$  да автобуснинг вазияти саноқ боши билан мос тушади деб ҳисоблаб, автобус ва мотоциклчи учун  $x = x(t)$  тенгламаларни ёзинг. Бу боғланишларни битта чизмада иккита график усулда тасвирланг (тавсия қилинадиган масштаблар: 1 см да 100 м; 1 см да 10 с).

а) автобус ҳамда мотоциклчининг учрашиш вақти ва жойини; б) 10 с дан кейин улар орасидаги масофани; в) автобус координатаси 250 м бўлган нуқтадан ўтаётганда мотоциклчи қаерда бўлганини; г) вақтнинг қайси моментларида улар орасидаги масофа 300 м бўлганини топинг.

25. Моддий нуқтанинг ҳаракатланувш тенгламалари  $y = 1 + 2t$  ва  $x = 2 + t$  берилган.  $y = y(x)$  траекториянинг тенгласини ёзинг ва  $XOY$  текисликда траектория ясанг.  $t = 0$  да нуқтанинг вазиятини, ҳаракат йўналишини ва тезлигини кўрсатинг.

26. Самолёт кузатиш бошланган пайтда бошланғич координаталари  $x_0 = 0$ ,  $y_0 = 400$  м бўлган нуқтада бўлиб, кейин  $XOY$  вертикал текисликда горизонтга  $30^\circ$  бурчак остида 100 м/с тезлик билан текис ва тўғри ҳаракатланган. Координаталарнинг вақтга боғлиқлик тенгламалари  $x = x(t)$ ,  $y = y(t)$  ни ва траектория тенгласи  $y = y(x)$  ни ёзинг.



11 расм

### 3. ҲАРАКАТНИНГ НИСБИЙЛИГИ

27. Велосипедчи текис ва тўғри чизиқли ҳаракат қилганида: а) велосипед ғилдираги билан; б) велосипед рамаси билан; в) ер билан бикр боғланган саноқ системаларида велосипед ғилдираги тўғри нуқтасининг ҳаракат траекторияси қандай бўлади?

28. 11-расмда Венерага қўнадиган совет космик стан-

цияларининг учиш схемаси келтирилган. Учиш траекторияси қайси саноқ системасида кўрсатилган?

29. Метронинг ҳаракатланаётган эскалаторида турган одам Ерга боғланган саноқ системасида тинч ҳолатда бўлиши мумкинми?

✓ 30<sup>1</sup>. Велосипедчининг тезлиги 36 км/соат, унинг ҳаракатига қарши эсаётган шамолнинг тезлиги эса 4 м/с. Велосипедчиға боғланган саноқ системасида шамол тезлиги қанча?

31. Т-150 гусеничали трактор 18 км/соат максимал тезлик билан ҳаракатланмоқда. Гусеницанинг юқори ва қуйи қисми тезликлари векторларининг  $X$  ва  $X_1$  ўқларга проекциясини топинг.  $X$  ўқ ер билан,  $X_1$  ўқ эса трактор билан боғланган. Иккала ўқ ҳам тракторнинг ҳаракатланиши бўйича йўналган.

32. Метро эскалатори 0,75 м/с тезлик билан ҳаракатланади. Пассажири саноқ системасида эскалаторнинг ҳаракатланиш йўналишида 0,25 м/с тезлик билан юриб бораётган бўлса (саноқ системаси эскалатор билан боғланган), у ерга нисбатан 20 м масофаға кўчиши учун кетадиган вақтни аниқланг.

33. Икки поезд бир-бириға томон 72 км/соат ва 54 км/соат тезлик билан ҳаракатланмоқда. Биринчи поезддаги пассажир иккинчи поезд унинг ёнидан 14 с давомида ўтганлигини аниқлади. Иккинчи поезднинг узунлиги қанча?

✓ 34. Қайиқнинг сувға нисбатан тезлиги дарёдаги сув оқимининг тезлигидан  $n$  марта катта. Икки пункт орасидаги масофани қайиқда оқимға қарши сузиб ўтиш учун оқим бўйича ўтишға қараганда неча марта кўп вақт кетади? Масалани  $n = 2$  ва  $n = 11$  бўлган ҳоллар учун ечинг.

35\*. Қайиқда  $s = 240$  м масофаға биринчи галда дарёда бориб қайтиш лозим. Дарё сувининг оқим тезлиги  $v_1 = 1$  м/с. Иккинчи галда шунча масофани кўлда ўтиш лозим. Иккала ҳолда ҳам қайиқнинг сувға нисбатан тезлиги  $v_2 = 5$  м/с. Масалани умумий ҳолда ечиб, дарёда бориб қайтиш учун кетган вақт кўлда бориб қайтиш учун кетган вақтдан доим кўп бўлишини исботланг. Мазкур ҳолда қайиқнинг дарёда ҳаракатланиш

---

<sup>1</sup> Бу ва бундан кейинги масалаларда, агар алоҳида айтилмаган бўлса, Ерга боғланган саноқ системасидаги тезлик кўрсатилган бўлади.

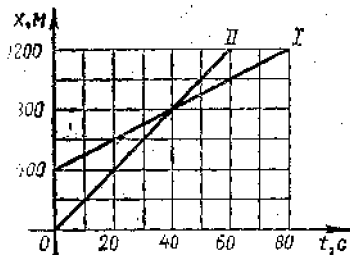
вақти унинг кўлда ҳаракатланиш вақтидан қанча кўп?

36. Метро эскалатори ҳаракатланмай турган пассажирни 1 минут давомида кўтаради. Ҳаракатланмаётган эскалатордан пассажир 3 минутда кўтарилади. Пассажир ҳаракатланаётган эскалаторда юқорига юриб, қанча вақтда кўтарилади?

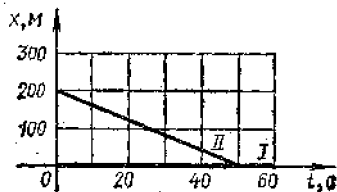
37. Тезлиги 16,5 м/с бўлган юк автомобили орқасида тезлиги 20 м/с бўлган енгил автомобиль ҳаракатланмоқда. Қувиб ўта бошлаш momentiда енгил автомобиль ҳайдовчиси қарши томондан шаҳарлараро қатнайдиған автобусни кўриб қолди. Бу автобуснинг ҳаракат тезлиги 25 м/с. Қувиб ўта бошлашда енгил машина юк машинасидан 15 м орқада бўлиб, қувиб ўтиш охирида юк машинасидан 20 м олдинда бўлиши учун автобусгача энг камида қанча масофада енгил машина қувиб ўтиши бошлаши мумкин?

38\*. 12-расмда Ерга боғланган саноқ системасида велосипедчининг ҳаракатланиш графиги I ва мотоциклчининг ҳаракатланиш графиги II келтирилган. Велосипедчининг мотоциклчига боғланган саноқ системасидаги ҳаракат тенгламасини ёзинг ва бу системада унинг ҳаракатланиш графигини чизинг.

39\*. 13-расмда биринчи автомобилга боғланган саноқ системасида иккинчи автомобилнинг ҳаракатланиш графиги тасвирланган. Агар биринчи автомобилнинг Ерга нисбатан тезлиги: а)  $X$  ўқ бўйича йўналган ва 2 м/с га тенг бўлса; б)  $X$  ўқ бўйича йўналган ва 6 м/с га тенг бўлса; в)  $X$  ўққа қарама-қарши йўналган ва 2 м/с га тенг бўлса, Ерга боғланган саноқ системасида (координаталар боши бошланғич пайтда биринчи автомобиль турган жойга жойлаштирилсин) ҳаракатларнинг тенгламаларини ёзинг ва графикларини чизинг. Ҳар бир ҳол учун ҳаракатланиш манзарасини тавсифланг.



12-расм.



13-расм.

40<sup>1</sup>. Токарлик станогни кескичининг бўйлама тезлиги 12 см/мин, кўндаланг тезлиги 5 см/мин. Станок корпусига боғланган санок системасида кескичининг тезлиги қандай?

41. Вертолёт шимол томонга 20 м/с тезлик билан учди. Агар ғарб томондан 10 м/с тезлик билан ва меридианга нисбатан қандай бурчак остида учади?

42. Катер дарёнинг бир қирғоғидан иккинчисига ўтаётиб дарёнинг оқимиغا перпендикуляр равишда сувга боғланган санок системасида 4 м/с тезлик билан ҳаракатланади. Агар дарёнинг кенлиги 800 м, оқимнинг тезлиги 1 м/с бўлса, оқим катерни неча метрга суриб кетади?

43. Токарлик станогда кесик конус шаклидаги деталь йўнилмоқда (14-расм). Агар кескичининг бўйлама тезлиги 25 см/мин бўлса, унинг кўндаланг тезлиги қанча бўлиши лозим? Деталнинг ўлчамлари расмда (миллиметр ҳисобида) кўрсатилган.

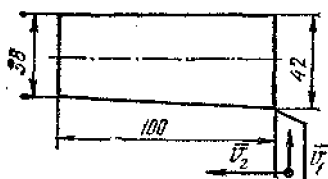
44. Сувга боғланган санок системасида тезлиги 6 м/с бўлган моторли қайиқ дарё орқали энг қисқа йўлдан ўтиши лозим. Агар дарё оқимининг тезлиги 2 м/с бўлса, дарёнинг бир қирғоғидан иккинчи қирғоғига сузиб ўтиши учун қайиқ қирғоққа нисбатан қандай йўналишда ҳаракатланиши лозим? Қайиқнинг ерга нисбатан тезлиги қандай?

45. Вертолёт шамолсиз кунда аниқ шимолга қараб 90 км/соат тезлик билан ҳаракатланмоқда. Агар меридианга  $45^\circ$  бурчак остида шимолий-ғарб томондан шамол эсадиган бўлса, вертолётнинг тезлиги ва курси қандай бўлишини топинг. Шамолнинг тезлиги 10 м/с.

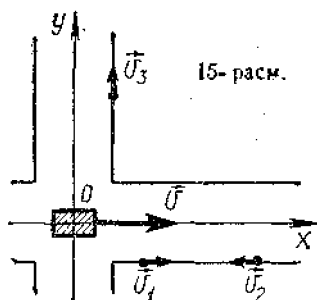
46\*. Ерга боғланган санок системасида трамвай  $v = 2,4$  м/с (15-расм), уч киши (пиёда) эса модули жиҳатдан бир хил, яъни  $v_1 = v_2 = v_3 = 1$  м/с тезлик билан ҳаракатланмоқда: а) пиёдаларнинг трамвайга боғланган санок системасидаги тезликларининг модулларини; б) пиёдаларнинг тезликлари векторларининг шу санок системасидаги координаталар ўқларига проекцияларини топинг.

---

<sup>1</sup> Айти шу параграфнинг бу ва бундан кейинги масалаларини график усулда ечиш мумкин.



14-расм



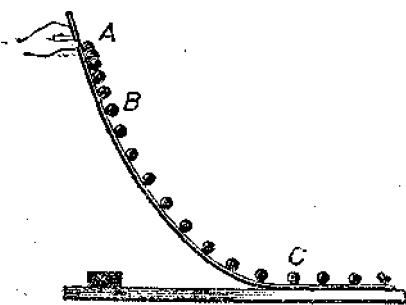
15-расм.

#### 4. ТУҒРИ ЧИЗИҚЛИ НОТЕКИС ҲАРАКАТДА ТЕЗЛИК

✓ 47. Велосипедчи дастлабки 5 с да 40 м, кейинги 10 с да 100 м ва охири 5 с да 20 м юрган. Йўлнинг ҳар қайси қисмидаги ва бутун йўлдаги ўртача тезликларни топинг.

48\*. Автомобиль йўлнинг биринчи ярмини  $v_1 = 10$  м/с, иккинчи ярмини эса  $v_2 = 15$  м/с тезлик билан ўтди. Бутун йўл давомидаги ўртача тезликни топинг. Ўртача тезлик  $v_1$  ва  $v_2$  нинг ўртача арифметик қийматидан кичик эканлигини исботланг.

49. 16-расмда шарча ҳаракатининг стробоскопик фотосурати келтирилган. Суратга олиш тезлиги 1 с да 50 та эканини билган ҳолда шарчанинг АВ қисмидаги



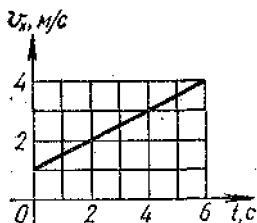
16-расм

ҳаракатининг ўртача тезлигини ва С нуктадаги оний тезлигини топинг. Фотосуратда тасвирланган гугурт қутисининг ҳақиқий узунлиги 50 мм га тенг.

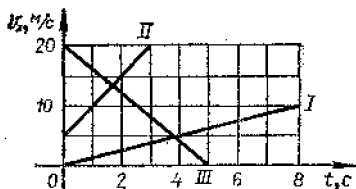
Йўлнинг горизонтал қисмидаги ҳаракатни текис ҳаракат деб ҳисобланг.

50. Темирчилик гурзиси билан заготовка-

1 Ушбу параграфдаги бу ва бундан кейинги масалаларда ҳаракатни текис тезланувчан ва тўғри чизиқли деб ҳисобланг. Агар алоҳида изоҳ бўлмаса, ҳаракат  $X$  ўқ бўйича содир бўямоқда, унинг мусбат йўналиши бошланғич пайтдаги ҳаракат йўналиши билан мос тўшадн деб ҳисобланг.



17- расм



18- расм

га зарб беришда гурзи тормозланаётганда тезланиш модуль жиҳатидан  $200 \text{ м/с}^2$  га тенг эди. Агар гурзининг бошланғич тезлиги  $10 \text{ м/с}$  бўлса, зарб бериш қанча вақт давом этади?

51. Поезд ҳаракатлана бошлангандан кейин  $10 \text{ с}$  ўтгач,  $0,6 \text{ м/с}$  тезликка эришди. Ҳаракат бошлангандан кейин қанча вақт ўтгач, поезднинг тезлиги  $3 \text{ м/с}$  га етади?

52. Велосипедчи қияликдан пастга қараб  $0,3 \text{ м/с}^2$  тезланиш билан ҳаракатланмоқда. Агар велосипедчининг бошланғич тезлиги  $4 \text{ м/с}$  бўлса,  $20 \text{ с}$  ўтганда унинг тезлиги қанчага етади?

53.  $0,4 \text{ м/с}^2$  тезланиш билан ҳаракатланаётган автомобилнинг тезлиги қанча вақтдан кейин  $12$  дан  $20 \text{ м/с}$  гача ортади?

54. Автомобиль тезлашаётган ҳол учун тезликнинг вақтга боғлиқлиги  $v_x = 0,8t$  тенглама билан берилган. Тезлик графигини чизинг ва бешинчи секунд охиридаги тезликни топинг.

55. Поезднинг тезлиги  $20 \text{ с}$  ичида  $72$  дан  $54 \text{ км/соат}$  гача камайди. Тезликнинг вақтга боғланиш формуласи  $v_x(t)$  ни ёзинг ва бу боғланиш графигини чизинг.

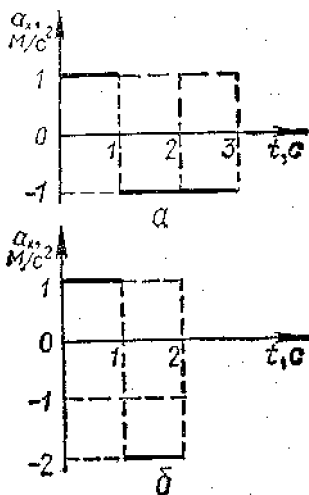
56. Тезлик графигидан фойдаланиб (17- расм), бошланғич тезликни, тўртинчи секунд бошидаги ва олтинчи секунд охиридаги тезликларни топинг. Тезланишни ҳисобланг ва  $v_x = v_x(t)$  боғланиш тенгламасини ёзинг.

57. 18- расмда берилган графикларга қараб  $v_x = v_x(t)$  боғланиш тенгламаларини ёзинг.

58. 19- расмда бошланғич пайтдаги тезлик вектори ва моддий нуқта тезланишининг вектори кўрсатилган. Агар  $v_0 = 30 \text{ м/с}$ ,  $a = 10 \text{ м/с}^2$  бўлса,  $v_x(t)$  тенгламасини ёзинг ва ҳаракатнинг дастлабки  $6$  секунди учун бу тенг-



19- расм.



20- расм.

ламанинг графигини чизинг. 2, 3, 4 с дан кейинги тезликларни топинг.

59\*. 20-а ва б расмда келтирилган  $a_x(t)$  боғланиш графикларига кўра  $v_x(t)$  графикларни чизинг, бунда бошланғич ( $t = 0$ ) пайтда моддий нуқта ҳаракатининг тезлигини нолга тенг деб ҳисобланг.

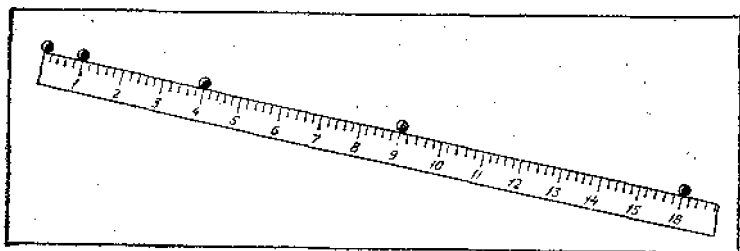
### 5. ТЕКИС ТЕЗЛАНУВЧАН ҲАРАКАТДА КУЧИШ

60. Трамвай ва троллейбус бекатдан бир вақтда жўнайди. Троллейбуснинг тезланиши трамвайникига қараганда икки марта катта. Троллейбус ва трамвай бир хил вақтда ўтган йўллارни ҳамда улар эришган тезликларни таққосланг.

61. Шарча қия новдан тинч ҳолатидан бошлаб думалаб тушиб, биринчи секундда 10 см йўл ўтди. У уч секунд ичда қанча йўл ўтади?

62. 21-расмда шарчанинг қия новда тинч ҳолатидан бошлаб қилган ҳаракатининг стробоскопик фотосурати келтирилган. Ҳар қайси икки кетма-кет чақнаш орасидаги вақт оралиғи 0,2 с га тенг эканлиги маълум. Шкалада бўлимлар дециметр ҳисобида кўрсатилган.





21- расм.

Шарчанинг ҳаракати текис тезланувчан эканлигини исботланг. Шарча қандай тезланиш билан ҳаракатланганини топинг. Шарчанинг фотосуратда кўрсатилган вазиятлардаги тезликларини топинг.

63. Автомобиль тинч ҳолатидан  $0,6 \text{ м/с}^2$  тезланиш билан ҳаракатлана бошлаб, қанча вақтда 30 м юради?

64. Бекатдан қўзғалаётган поезднинг биринчи вағони поезд жойидан қўзғалгунга қадар шу вағоннинг бошида турган кузатувчининг ёнидан 3 с да ўтади. 9 та вағондан иборат бутун поезд қанча вақтда кузатувчининг ёнидан ўтади? Вағонлар орасидаги ораликларни ҳисобга олманг.

65. Тинчлик ҳолатидан бошлаб текис тезланувчан ҳаракат қилаётган моддий нуқта  $t_1$  вақтда  $s_1$  йўлни ўтди. У (ҳаракат бошланганидан кейин) қанча  $t_2$  вақт ўтганда  $s_2$  йўлни ўтади?

66. К. Э. Циолковский «Вне Земли» номли китобида ракетанинг учиши ҳақида шундай ёзади: «у 10 секунддан кейин кузатувчидан 5 км масофада эди». Ракетанинг қандай тезланиш билан ҳаракатланганини ва қандай тезликка эришганини топинг.

67. Калашников автомати стволыда ўқ  $0,18 \text{ км/с}^2$  тезланиш билан ҳаракатланади. Агар стволнинг узунлиги 41,5 см бўлса, ўқнинг учиб чиқиш тезлигини топинг.

68. Ўқнинг милтик стволнинг ўртасидаги тезлиги учиб чиқишдаги тезлигидан неча марта кичик?

69. 72 км/соат тезлик билан ҳаракатланаётган автомобиль тўсатдан тормозланганда у 5 с дан кейин тўхтади. Тормозланиш йўлини топанг.

70. Ту-154 самолётининг ердан кўтарилиш вақтида-

ги югуриш йўлининг узунлиги 1215 м, ердан узилиш вақтидаги тезлиги эса 270 км/соат. Шу самолёт ерга қўнганда 710 м югуриб боради, қўниш тезлиги эса 230 км/соат. Кўтарилиш ва қўниш вақтини, тезланишини (модуль жиҳатдан) таққосланг.

71. Тезлик  $v_1 = 15$  км/соат бўлганда автомобилнинг тормозланиш йўли  $s_1 = 1,5$  м га тенг. Тезлик  $v_2 = 90$  км/соат бўлганда тормозланиш йўли  $s_2$  қанча бўлади? Тезланиш иккала ҳолда ҳам бир хил.

72. Мотоциклчи ва велосипедчи тинч ҳолатдан бошлаб бир вақтда ҳаракат қила бошлади. Велосипедчига қараганда мотоциклчининг тезланиши уч марта катта. Мотоциклчи: а) бир хил вақтда; б) бир хил йўлда неча марта катта тезликка эришади?

73. Моддий нуқта тезлигининг вақтга боғлиқлиги  $v_x = 6t$  тенглама билан берилган. Агар ҳаракатланаётган нуқта бошланғич ( $t = 0$ ) пайтда координаталар боши ( $x = 0$ ) да турган бўлса,  $x = x(t)$  тенгламани ёзинг. Моддий нуқта 10 с ичида қанча йўл ўтишини ҳисоблаб топинг.

74. Моддий нуқтанинг ҳаракат тенгламаси  $x = 0,4t^2$  кўринишга эга.  $v_x(t)$  боғланишини ёзинг ва график чизинг. Нуқта 4 с ичида ўтган йўлга сон жиҳатдан тенг бўлган юзни графикда штрих чизиқлар билан кўрсатинг ва бу йўлни ҳисобланг.

75. Моддий нуқтанинг ҳаракат тенгламаси  $x = -0,2t^2$  кўринишга эга. Бу қандай ҳаракат? Нуқтанинг 5 с дан кейинги координатасини ва шу вақт ичида ўтган йўлини топинг.

76. Троллейбус 36 км/соат бошланғич тезликка эга бўлиб, 10 с ичида: а) 120 м; б) 100 м; в) 80 м йўлни ўтган. Троллейбус ҳар қайси ҳолда қандай тезланиш билан ҳаракатланган ва йўл охирида қандай тезликка эга бўлган?

77. Чанғичи  $0,3$  м/с<sup>2</sup> тезланиш билан ҳаракатланиб, узунлиги 100 м бўлган қияликни 20 с ичида ўтди. Чанғичининг қиялик боши ва охиридаги тезликлари қандай?

78. Поезд қияликдан пастга ҳаракатланиб, 20 с да 340 м йўлни ўтди ва 19 м/с тезликка эришди. Поезд қандай тезланиш билан ҳаракатланган ва қиялик бошида унинг тезлиги қанча бўлган?

79. Шосседа автобус, енгил автомобиль ва мотоциклчи ҳаракатланмоқда. 8-расмда кўрсатилгандек

шоссе бўйлаб  $X$  ўқни йўналтирсак ва саноқ боши қилиб дарахтни олсак, унда бошланғич координаталар  $x_0$  ва бошланғич тезликлар  $v_0$  ҳамда тезланишлар  $a_x$  нинг танланган ўққа проекциялари  $v_{0,x}$  ва  $a_{x,x}$  қуйидаги жадвалда келтирилган қийматларга эга бўлади:

Экипаж турлари	$x_0$ м	$v_{0,x}$ м/с	$a_{x,x}$ м/с <sup>2</sup>
Автобус	500	20	-2
Энгил автомобиль	200	-15	-1
Мотоциклчи	-300	-10	-0,4

$t = 0$  бўлган ҳолда жисмлар вазиятини кўрсатиб ҳамда тезлик ва тезланишлар векторларини ясаб, тушунтирмақ учун расм чизинг; ҳар қайси жисм учун  $x = x(t)$  ҳаракат тенгламасини ёзинг; ҳар қайси жисмнинг ҳаракатини тавсифланг.

80. Шосседа ҳаракатланаётган (8-расмга қаранг) велосипедчи, пиёда ва бензовознинг ҳаракат тенгламаси мос равишда қуйидагича  $x_1 = -0,4t^3$ ,  $x_2 = 400 - 0,6t$  ва  $x^3 = -300$ . Ҳар қайси жисм учун: кузатиш бошланиш пайтидаги координатани, бошланғич тезлик ва тезланишнинг  $X$  ўққа проекциясини, шунингдек, ҳаракат турларини ва йўналишини топинг.

81. Моддий нуқталарнинг ҳаракат тенгламалари қуйидагича: а)  $x_1 = 10t + 0,4t^2$ ; б)  $x_2 = 2t - t^2$ ; в)  $x_3 = -4t + 2t^2$ ; г)  $x_4 = -t - 6t^2$ . Ҳар қайси ҳол учун  $v_x = v_x(t)$  боғланишни ёзинг; бу боғланишлар графигини чизинг; ҳар қайси ҳолдаги ҳаракатнинг турини аниқланг.

82. Тезликларининг графикалари 18-расмда берилган ҳаракатлар учун  $x = x(t)$  тенгламани ёзинг. Жисм бошланғич ( $t = 0$ ) пайтда координаталар бошида туради ( $x = 0$ ) деб ҳисобланг.

83. Бола чанада узунлиги 40 м бўлган тепаликдан 10 с да тушди ва тўхтагунча горизонтал участкада яна 20 м ўтди. Тепалик охиридаги, ҳар қайси участкадаги тезланишни, ҳаракатнинг умумий вақтини ва бутун йўл давомидаги ўртача тезликни топинг. Тезлик графигини чизинг.

84. Велосипедчи тинч ҳолатидан бошлаб биринчи 4 с давомида  $1 \text{ м/с}^2$  тезланиш билан ўтди; сўнгра 0,1 мүн давомида текис ҳаракатланди ва охириги 20 м давомида то тўхтагунча текис секинланувчан ҳаракат

қилди. Бутун ҳаракатланиш вақти ичидаги ўртача тезликни топинг.  $v_x(t)$  графикни чизинг.

85. Поезд икки станция орасидаги масофани  $v_{\text{ур}} = 72$  км/соат ўртача тезлик билан  $t = 20$  мин да ўтди. Тезлашиш ва тормозланиш учун  $t_1 = 4$  мин вақт кетди, бошқа вақтда эса поезд текис ҳаракатланди. Текис ҳаракатда поезднинг  $v$  тезлиги қандай бўлган?

86. Иккита автомобилнинг шосседаги ҳаракатлари қуйидаги тенгламалар билан берилган:

$x_1 = 2t + 0,2t^2$  ва  $x_2 = 80 - 4t$ . Ҳаракат манзарасини тавсифланг; автомобиллар учрашадиган вақтни ва жойини топинг; 5 с дан кейин улар орасидаги масофа қандай бўлишини, биринчи автомобилнинг иккинчи автомобиль координата бошида бўлган пайтдаги координатасини топинг.

87. Ораси 6,9 м бўлган икки нуқтадан бир вақтда ва бир хил йўналишда икки жисм ҳаракатлана бошлади. Биринчи жисм тинч ҳолатидан бошлаб  $0,2$  м/с<sup>2</sup> тезланиш билан ҳаракатланади. Иккинчи жисм унинг кетидан 2 м/с бошланғич тезлик ва  $0,4$  м/с<sup>2</sup> тезланиш билан ҳаракатланади.  $t = 0$  пайтда координаталар  $x_1 = 6,9$  м,  $x_2 = 0$  қийматни оладиган саноқ система-сида  $x = x(t)$  боғланишларни ёзинг. Жисмларнинг учрашиш жойини ва вақтини топинг.

88. Икки мотоциклчининг ҳаракатланиши  $x_1 = 15 + t^2$  ва  $x_2 = 8t$  тенгламалар билан берилган. Ҳар қайси мотоциклчининг ҳаракатланишини тавсифланг; уларнинг учрашиш вақтини ва жойини топинг.

## 6. ЖИСМНИНГ АЙЛАНА БУИЛАБ ТЕКИС ҲАРАКАТЛАНИШИДАГИ ТЕЗЛАНИШ ВА ТЕЗЛИК

89. Шамол двигатели шамол ғилдирагининг айланиш частотаси 30 айл/мин; электр двигатель якорининг айланиш частотаси 1500 айл/мин, сператор барабанининг айланиш частотаси 8400 айл/мин, жилвирлаш ста-ноги шпинделининг айланиш частотаси 96 000 айл/мин. Уларнинг даврларини ҳисобланг.

90. Ойнинг Ер атрофида айланиш частотасини то-пинг.

91. Диаметри 300 мм бўлган чарх тошнинг иш сир-тидаги нуқталарнинг тезлиги 35 м/с дан ошмаслиги лозим. 1400 айл/мин; 2800 айл/мин тезлик билан айла-наётган электр двигатель валига шу чарх тошни қўйиш мумкинми?

✓ 92. Самолётнинг ҳаво винтининг (паррагининг) айланиш частотаси 1500 айл/мин. Учиш тезлиги 180 км/соат бўлса, 90 км масофани босиб ўтгунга қадар ҳаво винти неча марта айланади?

93. Карусель станогини платформасининг айланиш даври 4 с. Айланиш ўқидан 2 м наридаги платформа нуқталарининг тезлигини топинг.

94. Юкни 0,4 м/с тезлик билан кўтаришда диаметри 16 см бўлган чиғир барабанининг айланиш частотаси қандай бўлишини топинг.

95. Ернинг суткалик айланишида Тошкент кенглигида ( $41^{\circ}20'$ ) ер сирти нуқталарининг тезлиги қандай? Ер радиусини 6400 км га тенг деб қабул қилинг.

96. Қудуқ чиғири дастасининг радиуси трос ўраладиган валнинг радиусидан 3 марта катта. Челақни 10 м чуқурликдан 20 с ичида кўтаришда даста охирининг тезлиги қандай бўлади?

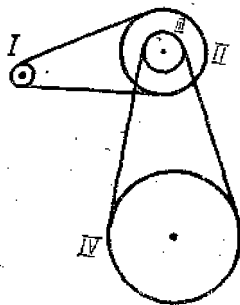
97. 1969 йил 16 январда «Союз-4» ва «Союз-5» космик кемаларининг туташishi натижасида ҳосил бўлган дунёда биринчи орбитал космик станциянинг айланиш даври 88,85 мин ва Ер сиртидан ўртача баландлиги 230 км (орбитани доиравий деб ҳисоблаганда) эди. Станция ҳаракатининг ўртача тезлигини топинг.

98. Ернинг сунъий йўлдоши доиравий орбитасининг радиусини 4 марта орттирганда унинг айланиш даври 8 марта ортади. Бунда йўлдошнинг орбита бўйича ҳаракатланиш тезлиги неча марта ўзгаради?

99. Соатнинг минут стрелкаси секунд стрелкасидан 3 марта узун. Стрелкалар учларининг чизиқли тезликлари нисбатини топинг.

100. Ҳаракат I шкивдан (22-расм) IV шкивга иккита тасмали узатма ёрдамида узатилади. Агар I шкив минутига 1200 марта айланса, шкивларнинг радиуси  $r_1 = 8$  см,  $r_2 = 32$  см,  $r_3 = 11$  см,  $r_4 = 55$  см бўлса, IV шкивнинг айланиш частотасини (айл/мин ҳисобида) топинг. II ва III шкивлар битта валга бикр қилиб маҳкамланган.

101. Доиравий арранинг диаметри 600 мм. Арра ўқига



22-расм.

диаметри 300 мм бўлган шкив ўтказилган бўлиб, уни двигатель валига ўрнатилган диаметри 120 мм бўлган шкив айлантиради. Агар двигатель вали 1200 айл/мин тезлик билан айланса, арра тишларининг тезлиги қандай?

102. «Пенза» велосипеди ғилдирагининг диаметри  $d = 70$  см, етакчи тишли ғилдирагининг тишлари  $z_1 = 48$  та, етакланувчи тишли ғилдирагининг тишлари  $z_2 = 18$  та. Педалларнинг айланиш частотаси  $n = 1$  айл/с бўлса, велосипедчи қандай тезлик билан ҳаракатланмоқда? Йиғма «Кама» велосипеди ғилдирагининг диаметри  $d = 57$  см, тишли ғилдирагининг тиши  $z_1 = 48$  та ва  $z_2 = 15$  та ҳамда педалларнинг айланиш частотаси  $n = 1$  айл/с бўлса, ундаги велосипедчи қандай тезлик билан ҳаракатланади?

103. Поезд эгрилик радиуси 800 м бўлган бурилишда 20 м/с тезлик билан ҳаракатланаётганда унинг марказга интилма тезланиши қандай бўлади?

104. Қуёш ўз ўқи атрофида айланишида унинг экваторидаги нуқталарнинг тезлиги 2 км/с. Қуёшнинг ўз ўқи атрофида айланиш даврини ва экватор нуқталарининг марказга интилма тезланишини топинг.

105. «Нива» комбайнининг диаметри 600 мм бўлган янчиш барабанининг айланиш даври 0,046 с га тенг. Барабан тўғинидаги нуқталарнинг тезлигини ва уларнинг марказга интилма тезланишини топинг.

106. Марказга интилма тезланиш эркин тушиш тезланишига тенглашиши учун радиуси 40 м бўлган қавариқ кўприкнинг ўртасидан автомобиль қандай тезликда ўтиши лозим?

107. СССР 50 йиллиги номли Красноярск ГЭСи турбинасининг ишчи ғилдирагининг диаметри 7,5 м бўлиб, у 93,8 айл/мин частота билан айланади. Турбина куракчалари учларининг марказга интилма тезланишини топинг.

108. Автомобиль 72 км/соат тезлик билан ҳаракатланганда ғилдирақларининг айланиш частотаси  $8 \text{ с}^{-1}$  бўлса, автомобиль ғилдирақларининг йўлга тегадиган нуқталарининг марказга интилма тезланиши топилсин.

109. Иккита моддий нуқта  $R_1$  ва  $R_2$  радиусли айланалар бўйича ҳаракатланмоқда, бунда  $R_1 = 2R_2$ . Уларнинг:

а) чизиқли тезликлари тенг бўлган;

б) даврлари тенг бўлган ҳоллардаги марказга интилма тезланишларини таққосланг.

110. Гидротурбина иш қилдирагининг радиуси буг турбинасиникига қараганда 8 марта катта, айланиш частотаси эса 40 марта кичик. Турбина қилдираклари тўғинидаги нуқталарининг тезликларини ва тезланишларини таққосланг.

111. Бураб юргизиладиган ўйинчоқ автомобиль текис ҳаракатланиб,  $t$  вақт ичида  $s$  йўлни босиб ўтди. Автомобиль қилдирагининг диаметри  $d$  га тенг. Қилдиракларнинг айланиш частотасини ва қилдирак тўғинидаги нуқталарнинг марказга интилма тезланишини топинг. Иложи бўлса, масаладаги конкрет маълумотларни тажриба йўли билан олинг.

## II БОБ

### ДИНАМИКА АСОСЛАРИ

#### 7. НЬЮТОННИНГ БИРИНЧИ ҚОНУНИ.

##### ЖИСМЛАРНИНГ МАССАСИ. КУЧ

112. Қуйидаги ҳолларда қайси жисмларнинг таъсири компенсацияланишини тушунтиринг:

- а) сув ости кемаси сувда тинч ҳолатда турибди;
- б) сув ости кемаси сув тубида турибди.

113. Парашютчи тўғри қизиқли текис ҳаракатланиб тушмоқда. Қайси жисмларнинг таъсири компенсацияланишини тушунтиринг.

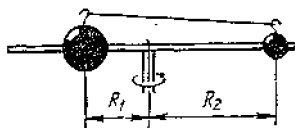
114. Бола водород тўлдирилган шарни илдан ушлаб турибди. Агар шар тинч ҳолатда бўлса, қандай таъсирлар ўзаро компенсацияланади?

Бола ипни қўйиб юборди. Нима учун шар тезланувчан ҳаракатга келди?

115. Двигатели ўчирилган автомобиль горизонтал йўлда текис ҳаракатлана оладими?

116. Темир йўлнинг горизонтал участкасида манёвр тепловози вагонни туртиб юборди. Туртиш вақтида ва эркин қилдираётганда вагонга қандай жисмлар таъсир қилади? Вагон бу жисмлар таъсирида қандай ҳаракатланади?

117. Бирор бурчак тезлик билан айланаётган стерженда (23-расм) чўзилмайдиган ип билан бир-бирига боғланган турли ўлчамли иккита пўлат шарча  $R_1$  ва  $R_2$  радиуслар бирор нисбатда бўлганда стерженда



23- расм.

сирпанмайди. Агар  $R_2 = 2R_1$  бўлса, шарчалар массаларининг нисбати қандай бўлади?

118. Ғўлани ёриб ўтиш қилинаётганда болта ғўлада сиқилиб қолди. Ғўлани ёриш учун қаттиқ таянчга ғўлани урган маъқулми ёки болта-

нинг орқасини урган маъқулми? Уриш вақтини бир хил деб ҳисобланг.

✓ 119. Массаси 100 т бўлган манёвр тепловози тинч турган вагонни туртиб юборди. Ўзаро таъсирланиш вақтида вагоннинг тезлавиши тепловознинг тезланишидан модуль бўйича 5 марта катта бўлган. Вагоннинг массаси қандай?

✓ 120. Иккита пўлат шарнинг тўқнашиш вақтидаги тезланишларини таққосланг. Биринчи шарнинг радиуси иккинчи шарнинг радиусидан 2 марта катта. Масаланинг жавоби шарларнинг бошланғич тезликларига боғлиқми?

121. Бир шар пўлатдан, иккинчи шар қўрғошиндан қилинган бўлиб, радиуслари бир хил. Бу шарларнинг ўзаро таъсирлашув вақтидаги тезланишларини таққосланг.

122. Горизонтал текисликда ҳаракатланаётган иккита аравачанинг тўқнашишида биринчи аравачанинг тезлик векторининг  $X$  ўққа проекцияси 3 дан 1 м/с гача, иккинчи аравачанинг тезлик векторининг ўша ўққа проекцияси — 1 дан + 1 м/с гача ўзгарди.  $X$  ўқ ерга боғланган бўлиб, горизонтал жойлашган ва унинг мусбат йўналиши биринчи аравачанинг бошланғич тезлиги вектори йўналишига мос тушади. Аравачаларнинг ўзаро таъсирлашгунча ва таъсирлашгандан кейинги ҳаракатларини тавсифланг. Аравачаларнинг массаларини таққосланг.

123. Массалари 400 в 600 г бўлган иккита жисм бир-бирига қарама-қарши ҳаракатланиб келиб тўқнашди ва шундан кейин тўхтаб қолди. Агар биринчи жисм 3 м/с тезликда ҳаракатланган бўлса, иккинчи жисмнинг тезлиги қандай бўлган?

<sup>1</sup> Мазкур параграфдаги бу ва бундан кейинги масалаларда гин ўртача тезланиш тўғрисида боради, чунки зарб вақтидаги ҳаракат текис тезланувчан бўлмайди.



124. Массаси 60 т бўлган вагон 0,2 м/с тезлик билан қўзғалмас платформага яқинлашиб келиб буферлари билан урилганда платформа 0,4 м/с тезлик олади. Агар вагон урилганидан кейин унинг тезлиги 0,2 м/с гача камайган бўлса, платформанинг массаси қандай?

125. Футболчи тўпни тепгандан кейин тўп юқорига қараб вертикал учиб бормоқда:

- а) тепиш пайтида;
- б) тўп юқорига кўтарилаётган вақтда;
- в) тўп пастга тушаётганда;
- г) ерга урилаётганда тўпга таъсир қилувчи кучларни кўрсатинг ва уларни таққосланг.

126. Қуйидаги ҳолларда шарчага таъсир қилувчи кучларни кўрсатинг ва таққосланг:

- а) шарча горизонтал столда турганда;
- б) қўлдан туртки олганда;
- в) столда думалаётганда;
- г) столдан учиб тушаётганда.

127. Одам лифтда турибди. Қуйидаги ҳолларда унга таъсир қилувчи кучларни кўрсатинг ва таққосланг:

- а) лифт тинч турибди;
- б) лифт юқорига ҳаракатлана бошлайди;
- в) лифт текис ҳаракатланади;
- г) лифт ҳаракатини тўхтагунча секинлаштиради.

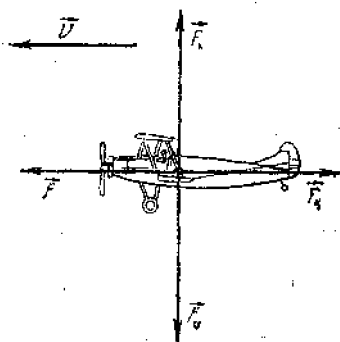
128. а) Автомобиль горизонтал йўлда тўхтаб турганда;

- б) автомобиль жойидан қўзғалаётганида;
- в) автомобиль горизонтал йўлда тўғри чизиқли текис ҳаракат қилаётганда;

г) автомобиль текис ҳаракатланиб қавариқ кўприкнинг ўртасидан ўтаётганда;

- д) автомобиль текис ҳаракатланиб бурилаётганда;
- е) автомобиль горизонтал йўлда тормозланаётганда унга таъсир қилувчи кучларни кўрсатинг ва таққосланг.

129. 24-расмда вертолётга таъсир қилувчи кучлар ва тезлик векторининг бирор пайтдаги йўналиши кўрсатилган ( $\vec{F}$  — тортиш кучи,  $\vec{F}_k$  — рўпара қаршилик кучи,  $\vec{F}_o$  — оғирлик кучи,  $\vec{F}_k$  — кўтариш кучи). а)  $F_o = F_k$ ,  $F = F_k$ ; б)  $F_o = F_k$ ,  $F > F_k$ ; в)  $F_o > F_k$ ,  $F = F_k$ ; г)  $F_o < F_k$ ,  $F = F_k$ , бўлган ҳолларда вертолёт қандай ҳаракатланади?



24-расм.

## 8. НЬЮТОННИНГ ИККИНЧИ ҚОНУНИ. НЬЮТОННИНГ УЧИНЧИ ҚОНУНИ<sup>1</sup>

✓ 130. Илгагидаги тортиш кучи 15 кН бўлган трактор прицепга  $0,5 \text{ м/с}^2$  тезланиш беради. Тортиш кучи 60 кН га етадиган трактор ўша прицепга қандай тезланиш беради?

131. 60 Н куч жисмга  $0,8 \text{ м/с}^2$  тезланиш беради. Қандай куч бу жисмга  $2 \text{ м/с}^2$  тезланиш беради?

132. Массаси 4 кг бўлган жисм бирор куч таъсири остида  $2 \text{ м/с}^2$  тезланиш олди. Шундай куч таъсири остида массаси 10 кг бўлган жисм қандай тезланиш олади?

✓ 133. Массаси 4 т бўлган юк ортилмаган (бўш) юк автомобили  $0,3 \text{ м/с}^2$  тезланиш билан ҳаракатлана бошлади. Агар автомобиль ўша тортиш кучида жойидан  $0,2 \text{ м/с}^2$  тезланиш билан қўзғалса, автомобилга ортилган юкнинг массаси қандай?

134. Агар реактив самолёт двигателининг тортиш кучи 90 кН бўлса, массаси 60 т бўлган шу самолёт тезлик олиш вақтида қандай тезланиш билан ҳаракатланган?

135. Енгил автомобилнинг массаси 2 т, юк автомобилники 8 т. Юк автомобилнинг тортиш кучи енгил автомобилнига қараганда 2 марта катта бўлса, автомобилларнинг тезланишларини таққосланг.

136. Массаси 0,5 кг бўлган коптокка 0,02 с давомда зарб берилгандан кейин у  $10 \text{ м/с}$  тезлик олади. Зарбнинг ўртача кучини топинг.

137. БМ-13 («Катюша») жанговар реактив қурилманинг йўналтирувчи балкаларининг узунлиги 5 м бўлиб, ҳар қайси снаряднинг массаси 42,5 кг ва реактив тортиш кучи 19,6 кН. Снаряднинг йўналтирувчи балкадан чиқиш тезлигини топинг.

<sup>1</sup> Бу параграфдаги масалаларда кучларни ўзгармас деб ҳисобланг, ишқаланишни эса, агар алоҳида айтилмаган бўлса, ҳисобга олмаг.

138. Тягач юк ортилмаган прицепга  $a_1 = 0,4 \text{ м/с}^2$ , юк ортилган прицепга эса  $a_2 = 0,1 \text{ м/с}^2$  тезланиш беради. Бир-бирига уланган бу прицепларга тягач қандай тезланиш беради? Тягачнинг тортиш кучини ҳамма ҳолларда ҳам бир хил деб ҳисобланг.

139. Аравача бирор куч таъсири остида тинч ҳолатидан бошлаб ҳаракатланиб 40 см йўл ўтди. Аравачага 200 г юк қўйилганда эса ўша куч таъсири остида ўша вақт ичида тинч ҳолатидан 20 см йўл ўтди. Аравачанинг массаси қандай?

140. 25-расмда массаси 2 кг бўлган жисм тезлигининг ўзгариш графиги берилган. Жисмга таъсир қилаётган кучни топинг.

141. О. Герикенинг (1654 й.) атмосфера босимини ўрганишга доир магдебург ярим шарлари билан ўтказган машҳур тажрибаларида ҳавоси сўриб олинган иккита ярим шарни бир-биридан ажратиш учун 16 та от қўшилган (ҳар қайси ярим шарга 8 тадан от). Бундай тажрибани камроқ от билан ҳам ўтказса бўладими?

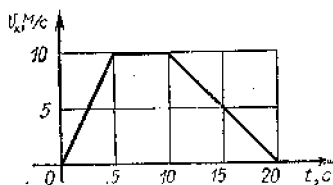
142. Штангачи штангани кўкрагидан бошлаб қўллари юқорига чўзиб кўтараётганда штангачининг тахта супага босим кучини у штангани ҳаракатлантирмай кўтариб тургандаги босим кучи билан таққосланг. Штанга аввал тезланувчан, сўнгра бирор вақт текис ва ниҳоят секинланувчан ҳаракат қилади деб ҳисобланг.

143. Космик кема эркин учаётганда космонавт қўлидан массив буюмни қўйиб юборса (итармай ёки туртиб юбормай), космонавтга нима бўлади? Агар у буюмни отиб юборса-чи?

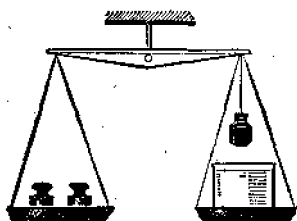
144. Нима учун қайиқда турган одам бортга босганида қайиқ жойидан қўзғалмайди, агар одам қайиқдан қирғоққа чиқаётганда шундай куч билан уни итарса, қайиқ ҳаракатга келади?

145. Барон Мюнхгаузен ўзини-ўзи сочидан тортиб ботқоқдан чиқарганини тасдиқлайди. Бунинг мумкин эмаслигини асослаб беринг.

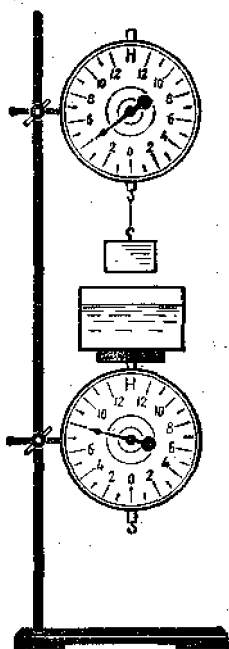
146. Агар ипни узайтириб қадоқ тош сувли идишнинг тубига тегмайдиган



25-расм.



26- расм.



27- расм.

қилиб сувга бутунлай ботирилса (26- расм), тарозининг мувозанати бузиладими? Агар ипни кесиб юбориб, қадоқ тош идиш тубига туширилсачи?

147. Агар 27- расмда кўрсатилган динамометрларнинг юқоридагисини пастга шундай туширсакки, ҳажми  $0,2 \text{ дм}^2$  бўлган юк идишнинг тубига тегмай сувга бутунлай ботса динамометрлар қанчадан кучни кўрсатади?

148\*. Тарозининг бир палласида сувли идиш, бошқа палласида эса штатив ва унга осилган 54 г массали алюминий жисм бор, бунда тарози мувозанатда турибди (28- расм). Агар ипни узайтириб, тош (жисм) сувга ботирилса мувозанат бузилади. Мувозанатни тиклаш учун тарозининг ўнг палласига қанча юк қўйиш керак?

### 9. ЭЛАСТИКЛИК КУЧЛАРИ. ГРАВИТАЦИОН КУЧЛАР

149. 2 Н куч таъсири остида 4 см га узайган пружинанинг бикрлигини топинг.

150. Чизғичдан ва массалари маълум бўлган юклардан фойдаланиб, резина арқон ёки тасманинг бикрлигини топинг. 1, 2, 3 ва 5 тийинлик тангалар мос равишда 1,

2, 3 ва 5 г дан эканлигини ҳисобга олинг.

151. Узунликлари бир хил бўлиб, бир учлари бирлаштирилган иккита пружинанинг бўш учларидан ушлаб чўзамиз. Бунда бикрлиги 100 Н/м бўлган пружина 5 см узаяди. Иккинчи пружина 1 см узайса, унинг бикрлиги қандай?

152. Узунликлари тенг бўлган пўлат (I) ва мис (II) симлар учун узайишнинг қўйилган кучга боғлиқлик графиклари 29-расмда тасвирланган. Симларнинг бикрлигини таққосланг.

153. Резина чилвир узунлиги ўзгаришнинг унга қўйилган кучга боғлиқлик графиги 30-расмда келтирилган. Чилвирнинг бикрлигини топинг.

154. Берилган сим бўлагининг бикрлиги  $k$  га тенг. Шу сим бўлаги ярмининг бикрлиги нимага тенг? Жавобингизни асослаб беринг.

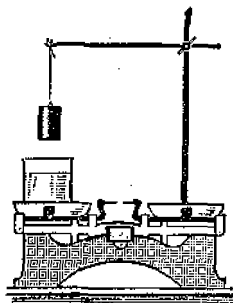
155. Олтита симдан ўрилган троснинг бикрлиги унинг битта симининг бикрлигидан неча марта фарқ қилади?

156\*. Бир пружинанинг бикрлиги  $k_1$ , иккинчисиники  $k_2$ . Кетма-кет уланган мана шу пружиналардан тузилган пружинанинг бикрлиги ( $k$ ) қандай?

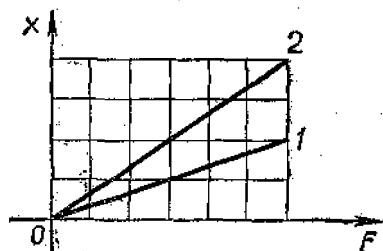
157. Массаси 2 т бўлган автомобилни  $0,5 \text{ м/с}^2$  тезланиш билан шатакка олиб кетаётганда бикрлиги  $100 \text{ кН/м}$  бўлган троснинг чўзилишини топинг. Ишқаланишни ҳисобга олманг.

158. Бир-биридан 100 м масофадаги ҳар бирининг массаси 10 000 т дан бўлган иккита кеманинг ўзаро тортишиш кучи катталигининг тартиби қандай бўлади?

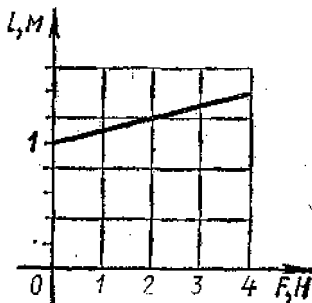
159. Ер ва Ойнинг ўзаро таъсир этувчи гравитацион кучини топинг (14-жадвалга қаранг).



28- расм.



29- расм.



30- расм.

160. Космик ракета Ер сатҳидан Ер радиусига тенг бўлган масофага узоқлашганда космик ракетанинг Ерга тортишиш кучи неча марта камайди? Беш Ер радиусига узоқлашганда-чи?

161. Космик кема Ер сиртидан қанча масофага узоқлашганда унинг Ерга тортилиш кучи Ер сиртидагига қараганда 100 марта кичик бўлиб қолади?

162. «Венера-6» планеталараро совет автоматик станцияси 1969 йил 10 январда Ер марказидан тахминан  $1,5 \cdot 10^5$  км масофада бўлган. Бунда станциянинг Ерга тортилиш кучи Ер сиртидагига қараганда неча марта кичик бўлган?

163. Ер ва Ой марказлари орасидаги ўртача масофа 60 ер радиусига тенг, Ой массаси эса Ер массасидан 81 марта кичик. Ер билан Ойни бирлаштирувчи тўғри чиқинг қайси нуқтасида жисм Ерга ҳам, Ойга ҳам бир хил куч билан тортилади?

164. Ер радиусининг ярмига тенг баландликда эркин тушиш тезланиши қандай бўлади?

165. Марс планетасининг радиуси Ер радиусининг 0,53 улушини, массаси эса Ер массасининг 0,11 улушини ташкил қилади. Ердаги эркин тушиш тезланишини билган ҳолда Марсдаги эркин тушиш тезланишини топинг.

166. Ута гигант Антарес (Акрабнинг  $\alpha$  си) нинг массаси Қуёшнинг массасидан 50 марта, диаметри эса Қуёшнинг диаметридан 328 марта катта. Оқ митти «40 эридана А»нинг массаси Қуёш массасининг 0,31 қисмига, диаметри эса Қуёш диаметрининг 0,016 қисмига тенг. Ана шу юлдузлардаги эркин тушиш тезланишини топинг.

167. Венера планетасининг ўртача зичлиги  $\rho = 5200$  кг/м<sup>3</sup>, радиуси  $R = 6100$  км, Венера сиртида эркин тушиш тезланиши қандай бўлишини аниқланг.

#### 10. ИШҚАЛАНИШ КУЧИ.

##### ИШҚАЛАНИШ КОЭФФИЦИЕНТИ.

##### МУҲИТНИНГ ҚАРШИЛИК КУЧИ

168. Столга пўлат буюм (мих, перо ва ҳоказо) қўйинг. Буюмдан етарлича узоқроққа магнит қўйинг ва аста-секин магнитни буюмга яқинлаштира боринг. Нима учун магнитни яқинлаштирган сари тортишиш кучи

ортишига қарамай, жисм дастлаб тинч туради, сўнгра магнитга «бирданига» тортилади?

169. Юк автомобилда горизонтал йўлда контейнер олиб борилмоқда. Автомобиль: а) тинч турганда; б) тезлашаётганда; в) тўғри чизиqli текис ҳаракат қилаётганда; г) текис ҳаракатланиб бурилаётганда; д) тормозланаётганда контейнерга таъсир қилувчи тинч ҳолатдаги ишқаланиш кучи нималарга боғлиқ бўлади ва қандай йўналган бўлади? Ҳамма ҳолларда контейнер автомобилга нисбатан тинч туради.

170. Поезд вагонда столчада бир қути конфет ва битта олма турибди. Нима учун ҳаракат бошида олма орқага (вагонга нисбатан) думалаб кетади, конфет қути си эса жойида қолади?

171. Бир варақ қоғозга буюм қўйинг. Дастлаб қоғозни столда аста-секин (кичик тезланиш билан), сўнгра кескин тортинг. Тажриба натижасини тушутиринг.

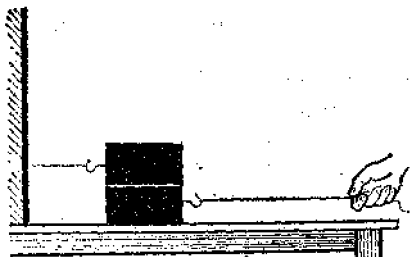
172. Пётр I (XVIII аср) ҳайкалини қуриш учун массаси 1600 т бўлган харсанг тош ядролар устида ҳаракатлантириладиган чана сифат қурилма ёрдамида келтирилган. Ишқаланиш коэффициентини 0,01 га тенг. Тортиш кучини топинг.

173. Чана қорда сирпаниб бораётганда чанага уни тортиб бораётган итлар қўшилган арқон 0,5 кН максимал куч билан таъсир қила олади. Агар ишқаланиш коэффициентини 0,1 га тенг бўлса, шу арқон массаси қанча келадиган юкли чанани текис силжити олади?

174. Оғир юк ташийдиган отлар мусобақасида отлардан бири массаси 23 т юкни текис ҳаракатланиб олиб борди. Агар отнинг тортиш кучи 2,3 кН бўлса, ишқаланиш коэффициентини топинг.

175. Массаси 50 г бўлган пўлат магнит вертикал жойлашган пўлат плитага ёпишиб қолди. Магнит пастга текис сирпаниши учун унга 1,5 Н куч қўйилади. Магнит плитага қандай куч билан сиқилиб ёпишиб туради. Агар ишқаланиш коэффициентини 0,2 га тенг бўлса, магнитни плитага ишқаланган ҳолда юқорига тик силжитиш учун қанча куч қўйиш лозим?

176. Массалари 1 кг дан бўлган иккита ёғоч брусок ёғоч тахтада ётибди (31-расм). Пастки брусокни юқориги брусок остидан чиқариш учун қанча куч қўйиш лозим? Пастки брусокнинг иккала сиртдаги ишқаланиш коэффициентини 0,3 га тенг.



31- расм.

177. Массаси 2 кг бўлган ёғоч брусок горизонтал жойлашган ёғоч тахта устида бикрлиги 100 Н/м бўлган пружина ёрдамида тортилади. Ишқаланиш коэффициентини 0,3 га тенг. Бунда пружинанинг узайишини топинг.

178. Нима учун Ернинг суввий йўлдошидан Ойга юбориладиган космик кема суйри шаклга эга бўлиши шарт эмас?

179. Нима учун минорадан сувга сакраётган сузувчи сувга горизонтал эмас, балки вертикал (тик) равишда шўнғишга ҳаракат қилади?

180. Нима учун белигача сувга ботиб югуришдан кўра сузиш осонроқ?

181. Тезлиги Ерга нисбатан  $v_2 = 15$  м/с бўлган автомобиль шамол йўналиши бўйлаб ҳаракатланмоқда. Автомобиль шамол йўналишига қарама-қарши ҳаракатланганда ҳавонинг қаршилик кучи неча марта ортади? Ҳавонинг қаршилик кучини нисбий тезлик квадратига тўғри пропорционал деб ҳисобланг.

### III б о б

## ДИНАМИКА ҚОНУНЛАРИНИНГ ТАТБИҚИ

### II. ОФИРЛИК КУЧИ ТАЪСИРИДА ВЕРТИКАЛ ҲАРАКАТ

182. Қўлингизни горизонтал ҳолатга кўтариб ундан полгача бўлган масофани ўлчанг (ёки тахминан аниқланг) ва қўлдан тушириб юборилган жисмнинг тушиш вақтини ва унинг полга урилишдаги тезлигини ҳисобланг.

183. Стробоскопик фотосуратдан олинган 32-расмдан фойдаланиб, шарчанинг эркин тушиш тезлини топинг. Шарчанинг суратлари орасидаги вақт интервали 0,1 с, фотосуратдаги тўрнинг ҳар бир квадратининг томони натурал катталиқда 5 см га тенг.

1 Бу параграф масалаларини ечишда ҳавонинг қаршилигини ҳисобга олмаг.



184. Эркин тушаётганда биринчи жисм иккинчи жисмга қараганда 2 марта кўп вақт учган. Жисмларнинг охириги тезликларини ва уларнинг кўчишларини таққосланг.

185. Г. Галилей эркин тушиш қонуналарини ўрганаётганда турли буюмларни бошланғич тезликсиз Пизе шаҳридаги оғма минорадан ташлади

Миноранинг баландлиги 57,5 м. Буюмлар бу минорадан қанча вақтда тушади ва уларнинг ерга урғилишидаги тезликлари қандай?

186. Сузувчи беш метрлик минорадан сакраб, сувда 2 м чуқурликкача ботди. У сувда қанча вақт ва қандай тезланиш билан ҳаракатланган?

187. Жисм 80 м баландликдан эркин тушади. Тушишнинг охириги секундда унинг кўчиши қандай?

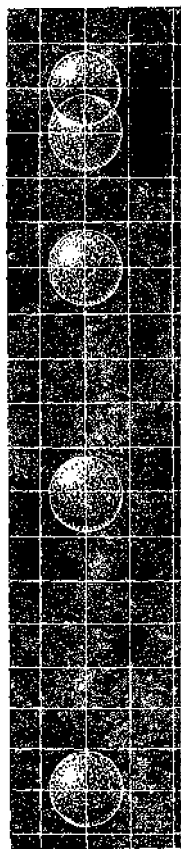
188\*. Агар жисм охириги икки секундда 60 м ўтган бўлса, у қанча вақт тушган?

189\*. Эркин тушаётган жисмнинг туша бошлагандан кейинги  $n$ -секунддаги кўчиши нимага тенг?

190. Баландлиги 20 м бўлган кўприкдан тошни ташлаганда у 1 с дан кейин сув бетига тегиши учун ташлаётганда унга қандай бошланғич тезлик бериш лозим? Бошланғич тезлик бўлмаганда тош ана шу баландликдан қанча узоқ вақт давомида тушган бўларди?

191. Бир жисм бирор  $h_1$  баландликдан эркин тушмоқда; у билан бир вақтда ундан ҳам баландроқдан, яъни  $h_2$  баландликдан бошқа жисм ҳаракатлана бошлайди. Иккала жисм ерга бир вақтда тушиши учун иккинчи жисмнинг бошланғич тезлиги  $v_0$  қандай бўлиши лозим?

192. Қамондан юқорига тик отилган ўқ 6 с дан кейин ерга тушди. Ўқнинг бошланғич тезлиги ва максимал кўтарилиш баландлиги қандай?



32- расм

193. Коптокни юқорига тик отинг. Юқорига кўтарилиш баландлигини тахминан чамалаб кўриб, коптокка қандай тезлик берганингизни баҳоланг.

194. Кўтарилиш баландлиги 4 марта ортиши учун юқорига отилган жисмнинг бошланғич тезлигини неча марта ошириш лозим?

195. Анча баланд нуқтадан бир вақтда иккита жисм отилди. Бу жисмларнинг тезликлари модул жиҳатидан тенг, яъни  $v_0 = 2$  м/с. Бу жисмлардан бири юқорига вертикал равишда, иккинчиси пастга вертикал равишда отилди. 1 с; 5 с;  $t$  га тенг вақтлардан кейин бу жисмлар орасидаги масофа қандай бўлади?

196. Уғил бола қиз болага қараганда коптокни юқорига вертикал равишда 1,5 марта катта тезлик билан отди. Уғил бола отган копток неча марта баландроқ кўтарилади?

197. Зенит замбарагининг снаряди юқорига 800 м/с тезлик билан тик отилган. У 6 с дан кейин нишонга бориб теккан. Душман самолёти қандай баландликда бўлган ва снаряд нишонга текканда унинг тезлиги қандай бўлган? Изланаётган катталикларнинг ҳақиқий қиймати ҳисобланган қийматдан қандай фарқ қилади?

198. Жисм 30 м/с тезлик билан юқорига тик отилди. Жисмнинг тезлиги (модули жиҳатдан) қандай баландликда ва қанча вақтдан кейин кўтарилиш бошидаги тезлигидан 3 марта кичик бўлади?

199. Жисм 20 м/с тезлик билан юқорига тик отилди.  $y = y(t)$  боғланиш тенгламасини ёзинг. Жисм қанча вақтдан кейин: а) 15 м; б) 20 м; в) 25 м баландликка кўтарилишини аниқланг.

Кўрсатма. У ўқни юқорига вертикал йўналтиринг;  $t = 0$  да  $y = 0$  деб қабул қилинг.

200\*. Ер сиртидан 25 м баландликдаги балкондан юқорига тик қилиб 20 м/с тезлик билан копток отилди: а) улоқтириш нуқтасини, в) ер сиртини саноқ боши қилиб танлаб,  $y$  координатанинг вақтга боғланиш формуласини ёзинг. Қанча вақтдан кейин копток ерга тушишини топинг.

## 12. БОШЛАНҒИЧ ТЕЗЛИК ГОРИЗОНТГА БУРЧАК ОСТИДА ИҶНАЛГАН ҲОЛДА ОҒИРЛИК КУЧИ ТАЪСИРИДАГИ ҲАРАКАТ<sup>1</sup>

201. 80 м баландликдан 10 ва 20 м/с тезлик билан бир вақтда ташланган иккита жисмнинг ҳаракат траекториясини битта чизмада чизинг. Масштаб 1 см—10 м. Ҳар қайси жисм қанча вақтда учиб тушган? Ҳар қайси жисмнинг учуш узоқлиги қандай?

202. Пружинали икки томонлама пистолет (тўппонча) дан ўқ отилганда (33-расм) «снарядлар» 2 ва 4 м/с тезликда учиб чиқди. 0,1 с дан кейин улар орасидаги масофа қанча бўлади? Трубканинг узунлиги («снарядлар» орасидаги дастлабки масофа) 10 см.

203. Бола 20 м баландликдаги деразадан коптокни горизонтал равишда отди. Агар копток уй пойдеворидан 6 м нарига бориб тушса, ерга тушгунча у қанча вақт учган ва қандай тезлик билан отилган?

204. Агар жисм бирор баландликдан икки баравар катта тезлик билан горизонтал отилса, унинг учуш вақти ва узоқлиги қандай ўзгаради?

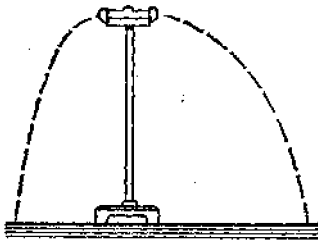
205. Жисмни горизонтал отиш баландлигини икки марта камайтирганда ҳам учуш узоқлиги аввалгидек бўлиши учун жисмнинг тезлигини қандай неча марта ўзгартириш лозим?

206. Пружинали пистолетдан юқорига тик отилган «снаряд»  $H = 1$  м баландликка кўтарилади: Агар пистолет  $h = 64$  см баландликка горизонтал ўрнатилса, «снаряднинг» учуш узоқлиги қанча бўлади? «Снаряднинг» учиб чиқиш тезлигини бир хил деб ҳисобланг. Имкон бўлса, бу ишни бажаринг.  $H$  ва  $h$  ни ўлчаб, горизонтал узоқлик  $s$  ни ҳисобланг ва натижани тажрибада текшириб кўринг.

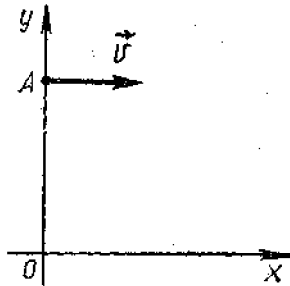
207. Бола баландлиги 5 м бўлган қирғоқдан югуриб келиб сувга калла ташлади (шўнғиди). Сувга сакраётганда боланинг горизонтал йўналишдаги тезлиги 6 м/с. Бола сув бетига етганда унинг тезлигининг модули ва йўналиши қандай бўлади?

208.  $v = 10$  м/с тезлик билан горизонтал йўналишда отилган жисмнинг учуш узоқлиги отиш баландлигига тенг. Жисм қандай  $h$  баландликдан отилган?

<sup>1</sup> Бу параграф масалаларини ечишда ҳавонинг қаршилиги ҳисобга олинмайди. Жисмнинг учуш узоқлиги горизонтал йўналишда ҳисобланади.



33- расм.



34- расм.

209\*. Танланган саноқ системасида (34-расм)  $A$  моддий нуқтанинг вазияти ва унинг  $t = 0$  пайтдаги тезлиги  $v = 10$  м/с кўрсатилган. Нуқтага фақат  $Y$  ўқ бўйича йўналган оғирлик кучигина таъсир қилади.  $x(t)$  ва  $y(t)$  ҳаракат тенгламаларни, шунингдек,  $y(x)$  траектория тенгласини ёзинг.  $OA = 6$  м. Ҳаракатланаётган нуқтанинг 1 с дан кейинги координаталарини топинг.

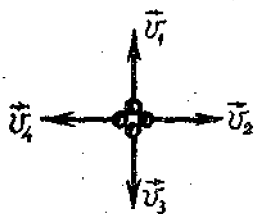
210. Замбаракдан горизонтга бурчак остида учиб чиққан снаряд 12 с учган. Снаряд қўтарилган энг юқори баландлик қанча?

211. Горизонтга  $45^\circ$  бурчак остида отилган диска энг катта  $h$  баландликка қўтарилган. Дисканинг учуш узоқлиги қанча?

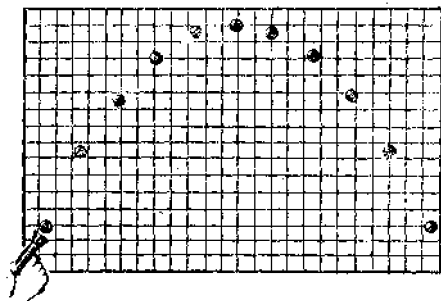
212. Ослода ўтган мусобақаларда спортчи найзани 90 м 86 см га улоқтирди. Агар найза шундай тезлик билан горизонтга ўша бурчак остида Токиода улоқтирилса, найза қандай масофада ерга тушар эди? Эркин тушиш тезлиши Ослода  $9,819$  м/с<sup>2</sup>, Токиода эса  $9,798$  м/с<sup>2</sup>.

213\*. Анча баланд бир нуқтадан тўртта жисм бир вақтда отилди. Уларнинг тезликлари модул жиҳатидан бир хил бўлиб,  $v_1 = v_2 = v_3 = v_4 = v_0$  га тенг (35-расм). Жисмлар учуш вақтида қандай фигура учлари бўйлаб жойлашади?

214\*. 20 м баландда жойлашган балкондан горизонтдан  $30^\circ$  бурчак остида 10 м/с тезлик билан копток отилди.  $X$  ўқни ер сирти бўйлаб ўнг томонга ва  $Y$  ўқни уй девори бўйлаб юқорига йўналтириб, координаталарнинг вақтга боғлиқлик тенгламалари  $x = x(t)$  ва



35- расм.



36- расм.

$u = u(t)$  ни ҳамда  $y = y(t)$  траектория тенгламасини ёзинг. а) 2 с дан кейин коптокнинг координаталарини; б) қанча вақтдан кейин копток ерга тушишини; в) горизонтал учиб бориш узоқлигини топинг.

215\*. Стробоскопик фотосуратдан олинган 36- расмда болалар ўйинчоқ пистолетидан (пружинали) отилган шарчанинг учishi кўрсатилган. Катак квадратининг томони 5 см га тенглигини билган ҳолда: а) шарчанинг учish вақтини; б) чақнашлар орасидаги интервални; в) шарчанинг бошланғич тезлигини топинг.

### 13. ТЕЗЛАНИШ БИЛАН ҲАРАКАТЛАНАЕТГАН ЖИСМНИНГ ОҒИРЛИГИ. ВАЗНСИЗЛИК. ЮКЛАНИШ. СУНЪИЙ ЙУЛДОШЛАР ВА ПЛАНЕТАЛАРНИНГ ҲАРАКАТЛАНИШИ

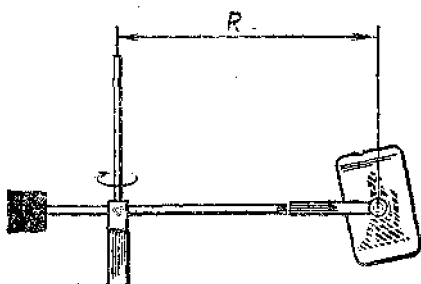
216. Қосмяк ракета Ер сиртидан учish вақтида  $20 \text{ м/с}^2$  тезланиш билан вертикал ҳаракатланади. Агар космонавт-учувчининг массаси 80 кг бўлса, кабинада унинг оғирлиги қанча бўлишини топинг. Учувчи қандай юкланишни сезади?

217. Останкино телевизион минорасидаги лифт 15 с давомида  $7 \text{ м/с}$  тезликка эришади. Лифтнинг тўхташига ҳам шунча вақт кетади. Массаси 80 кг бўлган одамнинг оғирлиги ҳаракат бошида ва охирида қанча ўзгаради?

218. Қосмик кема вертикал йўналишда (Ойга нисбатан)  $a = 8,38 \text{ м/с}^2$  ўзгармас тезланиш билан секинланувчан ҳаракатланиб, Ойга юмшоқ қўнади.



37- расм.



38- расм.

Шу кемадаги массаси 70 кг космонавтнинг оғирлиги қанча бўлади?

219. Агар  $R_1 = 20$  м,  $v_1 = 10$  м/с,  $R_2 = 10$  м,  $v_2 = 5$  м/с бўлса (37-расм), массаси 40 кг бўлган боланинг А ва В ҳолатлардаги оғирлиги қандай бўлади?

220. Қир ювиш машинаси центрифугаси барабанининг радиуси 10 см бўлиб, 2780 айл/мин частота билан айланади. Барабандаги массаси 1 кг бўлган чойшабнинг оғирлиги қанча? У қандай йўналган?

221\*. Қосмонавт-учувчиларни машқ қилдиришда 38-расмда схематик тасвирланган центрифугадан фойдаланилади. Агар космонавтдан айланиш ўқигача бўлган масофа 4 м, айланиш частотаси 30 айл/мин бўлса, массаси 80 кг ли космонавт оғирлигининг модулини ва йўналишини топинг.

222. «Союз» сериясидаги космик кема билан ракета-элитгичини старт массаси 300 т. Учиш пайтида ракетанинг биринчи босқичининг тортиш кучи 1 МН дан бўлган тўртта двигатели (ён блоклари) ва иккинчи босқичининг тортиш кучи 940 кН бўлган битта двигатели бир вақтда ишга туширилади. Учиш бошида космонавтлар қандай юкланишда бўлади?

223. 1961 йил 12 апрелда парвоз қилдирилган «Восток» космик кемасини жаҳонда биринчи космонавт-учувчи Ю. А. Гагарин бошқарган. Ер сиртидан энг узоқлашган масофа  $h = 327$  км. Ерга космонавтга таъсир қилган оғирлик кучидан орбитада космонавтга таъ-

сир қилган оғирлик кучи неча процент кичик? Нима учун космонавт вазнсизлик ҳолатида бўлган?

224. Қосмик кема эркин учаётганда ричагли тарозидан фойдаланиб жисм массаси қандай таққосланади? Пружинали тарозидан фойдаланиб-чи?

225. Қосмик кемада «вазнсиз» болға билан зарб бериб «вазнсиз» материалга ишлов бериш мумкинми? Шунн тушунтиринг.

226. Ойда отилган жисм учиб бораётган вақтда тула вазнсиз ҳолатда бўлади. Ерда эса бундай жисмни фақат тақрибан вазнсиз дейиш мумкин. Нима учун шундай?

227. Автомобиль ичидаги пассажир бирор дақиқа вазнсиз ҳолатда бўлиши учун радиуси 40 м бўлган қавариқ кўприкнинг ўртасидан у қандай тезлик билан ўтиши лозим?

228. Марс планетасининг радиуси 3380 км, ундаги эркин тушиш тезланиши  $3,86 \text{ м/с}^2$  бўлса, шу планета учун биринчи космик тезликни ҳисобланг.

229. Венеранинг массаси  $4,9 \cdot 10^{24}$  кг, радиуси эса 6100 км бўлса, шу планета учун биринчи космик тезликни ҳисоблаб чиқинг.

230. Ер атрофида орбита бўйлаб ҳаракатланаётган Ойнинг ўртача тезлигини ҳисобланг (14-жадвалга қараи).

231. Ер сатҳини 600 км баландда сунъий йўлдош доиравий орбита бўйича айланиши учун қандай тезликка эга бўлиши лозим? Унинг айланиш даври қандай?

232\*. Сунъий йўлдошнинг доиравий орбита бўйича айланиш даври  $T = 2\pi r \sqrt{\frac{r}{GM}}$  формула билан аниқланишини исботланг (бунда  $M$  — планетанинг массаси,  $r$  — унинг марказидан йўлдошгача бўлган масофа).

233. 1973 йил 27 сентябрда орбитага чиқарилган «Союз-12» космик кемасининг бошланғич айланиш даври 88,6 мин эди. Манёврлар ўтказилгандан кейин айланиш даври 91 мин га тенг бўлиб қолди. Агар орбита доиравий деб ҳисобланса, Ер сатҳигача бўлган ўртача масофа ва кеманинг ўртача ҳаракат тезлиги қандай ўзгарган?

234\*. Ер сиртидан 21600 км масофада ҳаракатланаётган йўлдошнинг айланиш даври Ер юзидан 60 км баландликда ҳаракатланаётган йўлдошнинг айланиш давридан неча марта катта?

#### 14. ИШҚАЛАНИШ КУЧИ ТАЪСИРИ ОСТИДАГИ ҲАРАКАТ

235. Массаси 50 кг бўлган бола чанада тепаликдан сирпаниб туриб, горизонтал йўлда тўхтагунига қадар 20 м масофани 10 с ичида ўтди. Ишқаланиш кучини ва ишқаланиш коэффициентини топинг.

236. Агар авария ҳолатда тормозланишдаги қаршилик коэффициенти 0,4 га тенг бўлса, 12 м/с тезлик билан ҳаракатланаётган автобус қанча вақт ўтгандан кейин тўхтайди?

237. 39-расмда тасвирланган йўлнинг йўл белгиси қўйилган участкасида ҳайдовчи автомобилни авария ҳолатида тормозлади. ГАИ инспектори билдирақларнинг изига қараб тормоз йўлини аниқлаганда у 12 м га тенг бўлиб чиқди. Агар қаршилик коэффициенти (қуруқ асфальтда) 0,6 га тенг бўлса, ҳайдовчи ҳаракат қондасини бузганми ёки йўқми?

238<sup>1</sup>. Столда турган бир варақ қоғоз устига сувли стакан қўйилди. Қоғозга нисбатан стакан тескари томонга сирпаниши учун қоғозни қандай тезланиш билан ҳаракатга келтириш лозим? Қоғоз ва стакан орасидаги ишқаланиш коэффициенти 0,3 га тенг. Агар стакан бўш бўлса, тажриба натижаси ўзгарадими? Буни текшириб кўринг.



39- расм.

239\*. Автомобиль кузовида предмет ётибди. Автомобиль жойидан 1,6 м/с<sup>2</sup> тезланиш билан қўзғалганда предмет жойида қолаверди (автомобилга нисбатан) 2 м/с<sup>2</sup> тезланиш билан тормозланганда эса предмет кузовга нисбатан сирпанди.

Бу ҳолда ишқаланиш коэффициентининг қиймати қандай чегараларда бўлади?

<sup>1</sup> Бу ва бундан кейинги масалаларда тинчликдаги энг катта ишқаланиш коэффициентини сирпаниш ишқаланиши коэффициентига тенг деб ҳисобланг.



240. Машина ҳайдовчиси кескин бурилиш лозим бўлганда нима қилиши лозим? Нима учун ҳайдовчи намгарчилик бўлганда, йўлда тўкилган барглар кўп бўлган вақтда ва яхмалакда ниҳоятда эҳтиёт бўлиши лозим?

241. Автомобиль горизонтал йўлда 16 м радиус билан бурилмоқда. Агар филдиракларнинг йўлга сирпаниш ишқаланиши коэффициентини 0,4 га тенг бўлса, бунда автомобилнинг филдираклари сирпаниб кетмайдиган энг катта тезлик қандай бўлади? Ишқаланиш коэффициенти 4 марта қамайганда, яъни қишда бу тезлик неча марта ўзгаради?

242. Горизонтал йўлда 36 км/соат тезлик билан ҳаракатланаётган автомашинани буриш учун энг кичик ёй радиусини топинг. Филдиракларнинг йўлга сирпаниш ишқаланиши коэффициентини 0,25.

243. Радиоприёмник проигрывателнинг горизонтал жойлашган дискаси 78 айл/мин частота билан айланади. Унга урта катта бўлмаган предмет қўйилади. Дискдан предмет тушиб кетмайдиган энг катта масофа, яъни предметдан айланиш ўқигача масофа 7 см га тенг. Предмет ва диска орасидаги ишқаланиш коэффициенти қанча? Иложи бўлса, шу усул билан дискага резинка, гугурт ёки танга қўйиб ишқаланиш коэффициентини аниқланг.

## 15. БИР НЕЧА КУЧ ТАЪСИРИДАГИ ҲАРАКАТ ГОРИЗОНТАЛ ВА ВЕРТИКАЛ ИҶНАЛИШЛАРДАГИ ҲАРАКАТ

244. Динамометрга илинган 400 г массали брусок горизонтал сиртда текис ҳаракатлантирилмоқда. Бунда динамометр 1 Н кучни кўрсатмоқда. Иккинчи галда брусок шу сиртда тезланиш билан ҳаракатлантирилади. Бунда динамометр 2 Н ни кўрсатди. Тезланиш қандай бўлган?

245. Массаси 15 т бўлган ичи одамга тўла автобус жойидан  $0,7 \text{ м/с}^2$  тезланиш билан қўзғалади. Агар ҳаракатга қаршилик коэффициенти 0,03 га тенг бўлса, тортиш кучини топинг<sup>1</sup>.

246. Электровоз темир йўл составини жойидан қўз-

---

<sup>1</sup> Экипажнинг думаланишга қаршилик коэффициентида ишқаланишнинг ҳамма турлари (филдиракнинг йўлга, ўқларга ва ҳ.к.) ни ҳисобга олинади. У нормал босим кучининг қанча қисмини қаршилик кучи ташкил қилишини кўрсатади.

ратишда 650 кН максимал тортиш кучига эришади. Агар қаршилиқ коэффициенти 0,005 га тенг бўлса, массаси 3250 т бўлган составга электровоз қандай тезланиш беради?

247. «Жигули» автомобилнинг массаси 1 т. У жойидан қўзғалгандан кейин 20 с ўтгач, 30 м/с тезликка эришди. Агар қаршилиқ коэффициенти 0,05 бўлса, тортиш кучи қанча бўлишини топинг.

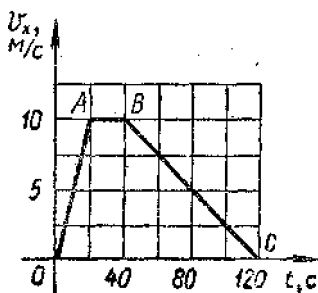
248. Массаси 10 т бўлган троллейбус жойидан қўзғалиб 50 м масофада 10 м/с тезликка эришди. Агар тортиш кучи 14 кН га тенг бўлса, қаршилиқ коэффициентини топинг.

249. Агар тепловоз 300 кН гача максимал тортиш кучини ҳосил қила олса, қаршилиқ коэффициенти 0,005 бўлганда у массаси қанча бўлган составни 0,1 м/с<sup>2</sup> тезланиш билан торта олади?

250. Автомобилнинг тортиш коэффициентини (тортиш кучининг оғирлик кучига нисбати)  $k = 0,11$ . Қаршилиқ коэффициентини  $\mu = 0,06$  бўлганда автомобиль қандай  $a$  тезланиш билан ҳаракатланади.

251\*. Автобуснинг икки бекат орасида ҳаракатланганидаги тезлиги ўзгаришининг соддалаштирилган графиги 40-расмда келтирилган. Қаршилиқ кучини ўзгармас деб ҳисоблаб ва графикнинг  $BC$  кесмасига мос келган участкада тортиш кучи нолга тенг эканлигини билган ҳолда  $OA$  ва  $AB$  кесмаларга мос келган участкалардаги тортиш кучини топинг. Автобуснинг массаси 4 т.

252. Узилишга мустаҳкамлиги 15 кН тенг бўлган трос билан массаси 500 кг юкни кўтаришда тезланиш қандай бўлганда, трос узилади?



40-расм.

253. Кўтариш крани массаси 1 т бўлган юкни кўтармоқда. Агар юк 25 м/с<sup>2</sup> тезланиш билан (жуда қисқа вақт) ҳаракатланса, кўтарилишнинг бошида троснинг таранглиниш кучи қанча бўлган?

254. Массаси 65 кг бўлган спортчи 10 метрли минорадан сувга сакраб, унга 13 м/с тезлик би-

лан киради. Ҳавонинг ўртача қаршилиқ кучини топинг.

255. Бир бўлак ёғоч 25 м баландликдан 2,5 с давомида тушди. Ҳавонинг ўртача қаршилиқ кучи оғирлик кучининг қандай қисмини ташкил қилади?

256\*.  $m$  массали пўлат қуйма сувдан трос ёрдамида  $a$  тезланиш билан кўтариб чиқарилмоқда. Троснинг биқрилиги  $k$  га тенг. Пўлатнинг зичлиги  $\rho_1$ , сувнинг зичлиги  $\rho_2$ . Троснинг узайиши  $x$  ни топинг. Сувнинг қаршилигини ҳисобга олманг.

### Жисмнинг газдаги ёки суюқликдаги ҳаракати

257. Ҳовуз тубидан кўтарилиб чиқаётган ҳаво пуфакга таъсир қилувчи кучлар қандай нисбатда бўлганда пуфак текис ҳаракатланади?

258\*. Нима учун майда ёмғир томчиларига қараганда йирик томчилар катта тезлик билан тушади?

259. Ҳажмлари бир хил бўлган пўлат ва ёғоч шарчалар анча юқоридан тушмоқда. Уларнинг қайси бири ерга олдинроқ тушади?

260. Стулга чиқиб, бир хил баландликдан иккита гугурт қутисини: биринчисини кенг томони билан, иккинчисини қирраси билан ташлаб юборинг. Қайси бири олдинроқ тушади? Ҳодисани тушунтиринг.

261. Бир хил баландликдан бир вақтда бири бўш иккинчиси тўла гугуртни бир хил вазиятда ташлаб юборинг. Уларнинг қайси бири олдинроқ тушади? Ҳодисани тушунтиринг.

262. Танга диаметридан бир оз кичикроқ қилиб қоғоздан доира қирқиб олинг. Танга билан қоғоз доирани бир вақтда ташлаб юборинг. Улардан қайси бири тезроқ тушади? Ҳодисани тушунтиринг. Танга устига қоғоз доирани қўйинг ва системани ташлаб юборинг. Ҳодисани тавсифланг ва тушунтиринг.

### Қия текисликдаги ҳаракат

263<sup>1</sup>. Узунлиги 13 м ва баландлиги 5 м бўлган қия текисликда массаси 26 кг бўлган юк ётибди. Ишқаланиш коэффициентини 0,5 га тенг. Юкни юқорига чиқариш учун текислик бўйлаб унга қандай куч қўйиш лозим? Тушириш учун-чи?

<sup>1</sup> 263 — 268-масалаларда ҳаракатни текис ҳаракат деб ҳисобланг.

264. Агар ҳаракатга қаршилиқ коэффициентини 0,05 га тенг бўлса, массаси 600 кг бўлган вагонеткани қиялик бурчаги  $20^\circ$  бўлган эстакада бўйлаб кўтариш учун қандай куч қўйиш лозим?

265. Лаборатория ишини бажаришда қуйидаги маълумотлар олинди: қия текисликнинг узунлиги 1 м, баландлиги 20 см, ёғоч брусонинг массаси 200 г, брусонни юқорига ҳаракатлантираётганда динамометр билан ўлчанган тортиш кучи 1 Н. Ишқаланиш коэффициентини топинг.

266. Узунлиги 50 см ва баландлиги 10 см бўлган қия текисликда массаси 2 кг бўлган брусон тинч турибди. Текисликка параллел жойлашган динамометр ёрдамида брусон қия текислик бўйлаб дастлаб юқорига чиқарилди, сўнгра пастга туширилди. Динамометр кўрсатишларидаги фарқни топинг.

267\*. Қиялик бурчаги  $\alpha$  бўлган қия текисликда аравагани тутиб туриш учун қия текислик бўйлаб юқорига йўналган  $F_1$  куч қўйиш лозим, юқорига чиқариш учун эса  $F_2$  куч қўйиш лозим. Қаршилиқ коэффициентини топинг.

268. Қия текислик горизонтга нисбатан  $\alpha = 30^\circ$  бурчак остида жойлашган. Ишқаланиш коэффициентини  $\mu$  нинг қандай қийматларида унда (қия текисликда) юкни чиқариш вертикал равишда кўтаришга қараганда қийинроқ бўлади?

269. Узунлиги 5 м ва баландлиги 3 м бўлган қия текисликда 50 кг массали юк турибди. Бу юкни тутиб туриш учун текислик бўйлаб йўналган қандай куч қўйиш лозим? Юқорига текис чиқариш учун-чи?  $1 \text{ м/с}^2$  тезланиш билан чиқариш учун-чи? Ишқаланиш коэффициентини 0,2.

270. Массаси 4 т бўлган автомобиль  $0,2 \text{ м/с}^2$  тезланиш билан ҳаракатланиб тоққа чиқмоқда. Агар қия-

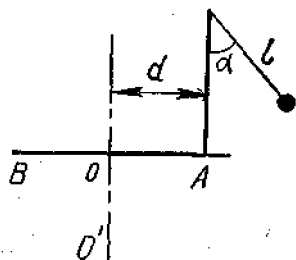
---

1 Қиялик қия текислик баландлиги  $h$  ни унинг узунлиги  $l$  га нисбати билан ўлчанади ва у текисликнинг горизонтга қиялик бурчагининг синусига тенг:  $\frac{h}{l} = \sin \alpha$ .

Бу ва бундан бошқа бир қатор масалаларда қиялик кичик ( $\frac{h}{l} < 0,1$ ), шунинг учун қия текислик асоси  $h$  нинг унинг узунлиги ( $l$ ) га нисбатини тахминан бирга тенг деб ҳисоблаш мумкин:  $\frac{h}{l} = \cos \alpha \approx 1$ .

лик 0,02 ва қаршилик коэффициенти 0,04 га тенг бўлса, тортиш кучини топинг.

271. Массаси 3000 т бўлган поезд 0,003 қияликдан пастга қараб ҳаракатланмоқда. Ҳаракатга қаршилик коэффициенти 0,008 га тенг. Локомотивнинг тортиш кучи: а) 300 кН, б) 150 кН, в) 90 кН бўлган ҳолларда поезд қандай тезланиш билан ҳаракатланади?



41-расм.

272. Массаси 300 кг бўлган мотоцикл йўлнинг горизонтал участкасида тинч ҳолатдан ҳаракатлана бошлади. Кейин йўл пасайиб қиялашиб борди (бу қиялик 0,02 га тенг). Агар горизонтал участкадаги ҳаракат учун вақтнинг ярми кетган бўлса, ҳаракат бошланганидан сўнг 10 с ўтгач мотоциклнинг тезлиги қанчага етади? Тортиш кучи ва ҳаракатга қаршилик коэффициенти бутун йўл давомида ўзгармас бўлиб, мос равишда 180 Н ва 0,04 га тенг.

273. Қиялик бурчаги  $\alpha = 30^\circ$  бўлган қия текисликда брусок қандай  $a$  тезланиш билан ҳаракатланади? Ишқаланиш коэффициенти  $\mu = 0,2$ .

274\*. Биринчи жисм бирор  $h$  баландликдан эркин туша бошлаган моментда иккинчи жисм ҳам баландлиги ўшандай, яъни  $h$  га тенг бўлган узунлиги  $l = nh$  қия текисликдан ишқаланишсиз сирпаниб туша бошлади. Қия текислик асосида жисмларнинг тезликлари қандай бўлишини ва уларнинг ҳаракатланиш вақтларини таққосланг.

### Айлана бўйлаб ҳаракат

275. Агар массаси 24 т бўлган трамвай вағони радиуси 100 м бўлган бурилишда 18 км/соат тезлик билан ҳаракатланса, у рельсларга горизонтал йўналишда қандай куч билан босади? Агар ҳаракат тезлиги 2 марта ортса, бу куч неча марта ўзгаради?

276. Массаси 2 т бўлган автомобиль эгрилик радиуси 40 м бўлган қавариқ кўприкдан 36 км/соат тезликда ўтмоқда. Кўприкнинг ўртасида автомобиль кўприкка қанча куч билан босади?

277. Массаси 50 кг бўлган бола арқонининг узунлиги 4 м бўлган арғимчоқда тебраниб учмоқда. Урта вазиятдан 6 м/с тезлик билан ўтаётганда у ўривдиққа қанча куч билан босади?

278. Узунлиги 1 м бўлган стерженнинг учига 0,4 кг массали юк маҳкамланган бўлиб, вертикал текисликда ўзгармас бурчак тезлик билан айлантирилади: а) 0,4 с<sup>-1</sup>; б) 0,5 с<sup>-1</sup>; в) 1с<sup>-1</sup> частота билан айланган ҳолларда траекториянинг юқориги ва пастки нуқталарида юк стерженга қандай куч билан босади?

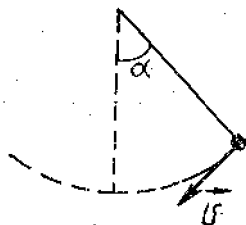
279. Конькида учувчи 30 м радиусли айлана бўйлаб 10 м/с тезлик билан ҳаракатланмоқда. Мувозанатни сақлаши учун у горизонтга нисбатан қандай бурчак остида оғиши лозим?

280. Велосипед пойгаси учун қилинган йўлкада радиуси 40 м бўлган бурилиш бор. Шу жойда йўлка горизонтга нисбатан 40° бурчак остида қия қилинган. Бундай қиялик қандай тезликда юришга мўлжалланган?

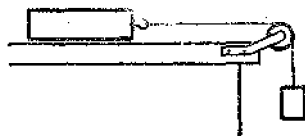
281. Резинанинг йўлга ишқаланиш коэффициентини 0,4 га тенг бўлса, мотоциклчи горизонтал текисликда 100 м радиусли ёй чизиб қандай максимал тезлик билан ҳаракатлана олади? Бунда у вертикал вазиятдан қандай бурчакка олади?

282. Узунлиги  $l = 60$  см бўлган илга осилган юк текис ҳаракатланиб, горизонтал текисликда айлана чиқади. Юк ҳаракатланаётган вақтда (айланаётганда) илг вертикал билан  $\alpha = 30^\circ$  ли ўзгармас бурчак ташкил қилса, юк қандай тезлик билан ҳаракатланаётган бўлади?

283\*.  $OO'$  вертикал ўқ атрофида текис айланаётган  $BA$  тахтачага (41-расм) айланиш ўқидан  $d = 5$  см масофада вертикал устунчада шовун маҳкамлаган. Агар



42- расм.



43- расм.

шовуннинг узунлиги  $l = 8$  см бўлган ипи вертикал дан  $\alpha = 40^\circ$  га оғса, тахтачанинг айланиш частотаси қандай?

284. Агар 42-расмда кўрсатилган ипга осилган юкнинг массаси 100 г, тезлиги  $v = 2$  м/с, бурчак  $\alpha = 60^\circ$  бўлса, ипнинг расмда кўрсатилган пайтдаги эластиклик кучини топинг. Ипнинг узунлиги 40 см.

### Боғланган бир нечта жисмнинг ҳаракати

285. Қўчмас блок орқали ўтказилган шнурга массаси 0,3 ва 0,2 кг бўлган юклар осилган. Система қандай тезланиш билан ҳаракатланади? Ҳаракат вақтида шнурнинг таранглиниш кучи қандай бўлади?

286. Қўчмас блок орқали ўтказилган ипга массаси  $m$  ва  $m$  бўлган юклар осилган. Агар: а) массаси катта юкни кафт билан тутиб, система ҳаракатлантирмай турилса; б) кичик массали юк тутиб турилса; в) система бўшатиб, ипнинг таранглиниш кучи қандай бўлади?

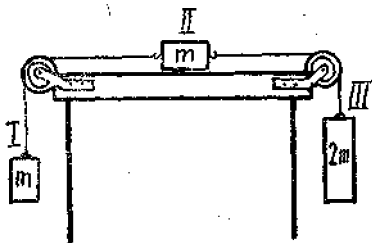
287. Қўчмас блок орқали ўтказилган ипга массаси 0,3 ва 0,34 кг бўлган юклар осилган. Ҳаракат бошлангандан кейин 2 с ўтгач ҳар қайси юк 1,2 м дан йўл ўтди. Тажриба маълумотларига қараб эркин тушиш тезланиши катталигини топинг.

288. Массаси 27,2 т бўлган вертолёт массаси 15,3 т юкни тросларда юқорига вертикал равишда 0,6 м/с<sup>2</sup> тезланиш билан кўтармоқда. Вертолётнинг тортиш кучини ва юкнинг вертолётнинг прицеп механизмига таъсир қиладиган кучини топинг.

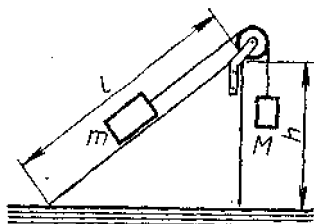
289. Массаси 100 т бўлган манёвр тепловози ҳар бирининг массаси 50 т бўлган иккита вагонни 0,1 м/с<sup>2</sup> тезланиш билан тортиб бормоқда. Агар ҳаракатга қаршилик коэффициенти 0,006 га тенг бўлса, тепловознинг тортиш кучини ва спецкалари (илгаклари) нинг таранглиниш кучини топинг.

290. Массаси 100 г бўлган юк таъсирида 400 г массали брусок (43-расм) тинч ҳолатдан бошлаб 2 с ичида 8 см йўл ўтади. Ишқаланиш коэффицентини топинг.

291\*. Электровоз  $n$  та бир хил вагондан иборат составни  $a$  тезланиш билан тортиб бормоқда. Агар ҳар қайси вагоннинг массаси  $m$ , қаршилик коэффициенти  $\mu$  бўлса,  $k$ -вагон билан (состав бошидан ҳисоблаган-



44- расм.



45- расм.

да)  $(k+1)$ - вагон ўртасидаги спецканинг тарангли-ниш кучини топинг.

292\*. Агар  $m = 1$  кг ва ишқаланиш коэффициенти  $\mu = 0,2$  бўлса, 44- расмда тасвирланган система қандай тезланиш билан ҳаракатланади? I ва II жисмни боғловчи илнинг таранглик кучи  $F_{T1}$ , II ва III жисмни боғловчи илнинг таранглик кучи  $F_{T2}$  қандай?

293\*. Агар  $h = 60$ ,  $l = 1$  м,  $m = 0,5$  кг,  $\mu = 0,25$  бўлса (45- расм),  $m$  брусочка таъсир қилувчи ишқаланиш кучи қанча, юклар қандай тезланиш билан ҳаракатланади ва илнинг таранглиниш кучи қандай? Массалани  $M$  массанинг қуйидаги қийматлари учун ҳам ечинг: а) 0,1 кг; б) 0,25 кг; в) 0,3 кг; г) 0,35 кг; д) 0,5 кг.

#### IV 606

### СТАТИКА ЭЛЕМЕНТЛАРИ

#### 16. АЙЛАНМАЙДИГАН ЖИСМЛАРНИНГ МУВОЗАНАТИ

294. Бир нуқтага қўйилган 10 ва 14 Н кучлар 2, 4, 10, 24, 30 Н га тенг бўлган тенг таъсир этувчи кучларни ҳосил қила оладими?

295. Ҳар бири 200 Н дан бўлган учта кучнинг тенг таъсир этувчисини топинг. Биринчи билан иккинчи ва иккинчи билан учинчи кучлар орасидаги бурчаклар  $60^\circ$  га тенг.

296. Массаси 90 кг бўлган парашютчига сакраш бошида ҳавонинг қаршилик кучи таъсир қилади. Бу кучнинг координата ўқлари  $X$  ва  $Y$  га проекциялари 500 Н ва 300 Н га тенг. ( $Y$  ўқи юқорига йўналган.) Барча кучларнинг тенг таъсир этувчисини топинг.



297. Реактив самолётга вертикал йўналишда 550 кН оғирлик кучи ва 555 кН кўтариш кучи, горизонтал йўналишда эса 162 кН тортиш кучи ва ҳавонинг 150 кН қаршилиқ кучи таъсир қилади. Тенг таъсир этувчи кучни топинг (модули ва йўналиши бўйича).

298. Массаси 1,6 кг юк осилган иккунчи горизонтал йўналишда 12 Н куч таъсирида янги вазиятга келтирилди. Иккунчи таранглик кучини топинг.

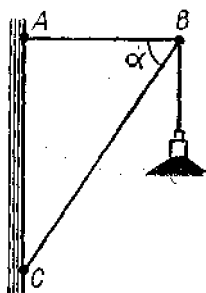
299. Агар  $\alpha = 60^\circ$  (46-расм), фонарнинг массаси 3 кг бўлса,  $AB$  ва  $BC$  стерженларга таъсир қилувчи кучларни топинг.

300. Бир учи билан деворга шарнирли маҳкамланган, узунлиги 2 м бўлган  $AC$  стерженнинг иккунчи учига 120 кг массали юк осилган (47-расм). Стерженнинг иккунчи учи узунлиги 2,5 м бўлган  $BC$  трос билан тутиб турилади. Тросга ва стерженга таъсир қилувчи кучларни топинг.

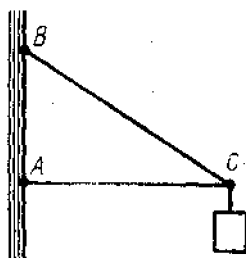
301. Электр лампа (48-расм) шнурга осилган ва горизонтал тортқи билан тортиб қўйилган. Агар лампанинг массаси 1 кг, бурчак  $\alpha = 60^\circ$  бўлса,  $AB$  шнурнинг ва  $BC$  тортқининг таранглик кучини топинг.

302. Агар  $AB = 1,5$  м,  $AC = 3$  м,  $BC = 4$  м (49-расм), юкнинг массаси 200 кг бўлса,  $BC$  ҳавонга ва  $AC$  тортқига таъсир қилувчи кучларни топинг.

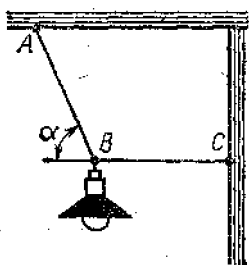
303.  $A$  ва  $B$  нуқталар орасида горизонтал тортилган арқоннинг ўртасига ингичка  $CI$  шнур боғланган (50-расм). Агар шнурни пастга вертикал равишда тортсак, арқон шнурга қараганда анча пухта бўдишига қарамай, арқон узилиб, шнур бутунлигича қолиши мумкин. Бунинг сабабини тушунтиринг. Арқоннинг таранглик кучи



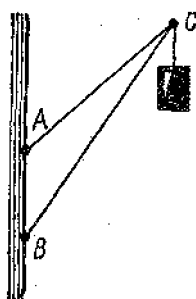
46- расм.



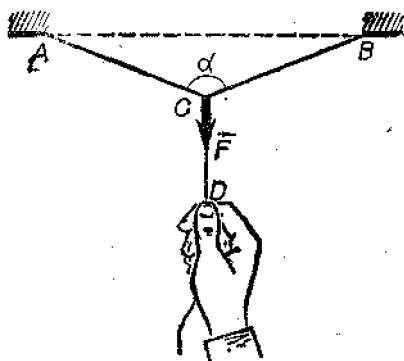
47- расм.



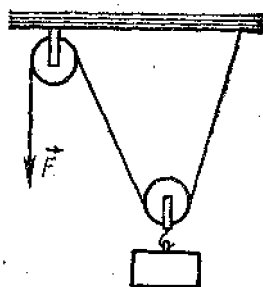
48- расм.



49- расм.



50- расм.



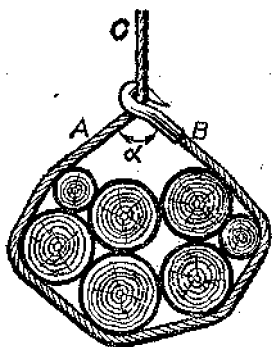
51- расм.

қўйилган  $F$  кучга ва  $\alpha$  бурчакка боғлиқлигини келтириб чиқаринг.

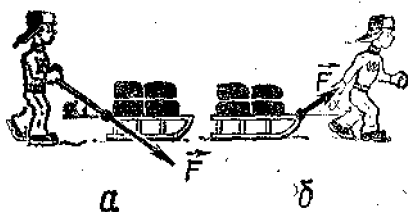
304. 51-расмда тасвирланган ҳолда қўзғалувчан (кўчар) блок кучдан 2 марта ютуқ берадими? Юк кўтарилган сари  $F$  тортиш кучи модули бўйича қандай ўзгаради? Ишқаланишни ва блокнинг оғирлигини ҳисобга олманг.

305. Ходалав 52-расмда кўрсатилгандек қилиб тросда кўтарилади. Агар  $\alpha$  бурчак  $90^\circ$ ,  $120^\circ$ ,  $150^\circ$  га тенг бўлса, троснинг қаерида таранглиниш катта бўлади: сиртмоқнинг  $A$  ва  $B$  қисмларидами ёки  $C$  қисмидами?

306. 53-а, б расмда тасвирланган ҳолларда чанани кўчириш (сирпантириш) учун қўйилиши зарур бўлган кучларни таққосланг. Чанани моддий нуқта деб ва ишқа-



52- расм.



53- расм.

ланиш коэффициенти бутун йўл давомида ўзгармайди деб ҳисобланг.

307\*. Массаси  $m$  бўлган юк горизонтал текисликда горизонтга нисбатан  $\alpha$  бурчак остида жойлашган трос ёрдамида кўчирилмоқда. Агар ишқаланиш коэффициенти  $\mu$  га тенг бўлса, троснинг тарапгилик кучини толинг. Юкни моддий нуқта деб ҳисобланг. Олинган жавобни  $\alpha = 0$  ва  $\alpha = 90^\circ$  бўлган чегаравий ҳоллар учун анализ қилинг.

### 17. КУЧ МОМЕНТИ. МОМЕНТЛАР ҚОНДАСИ. ОҒИРЛИК МАРКАЗИ. ЖИСМЛАРНИНГ ТУРҒУНЛИГИ

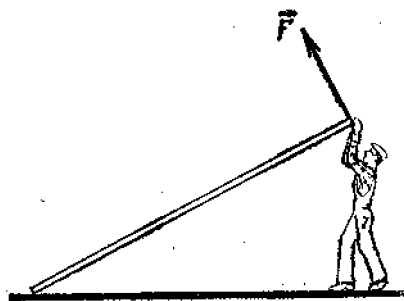
308. Ковш кўтарилган сари (1-расмга қаранг) унинг оғирлик кучининг ағдарувчи моменти қандай ўзгаради?

309. 300- масалада кронштейннинг ўлчамлари ва юкнинг массаси кўрсатилган (47-расмга қаранг).  $A$ ,  $B$  ва  $C$  нуқталарга нисбатан оғирлик кучи моментларини толинг.

310. 299- масала шартига кўра  $A$ ,  $B$  ва  $C$  нуқталарга нисбатан лампанинг оғирлик кучини толинг. Бунда  $|CB| = 1$  м.

311. Бўрон вақтида арчага қараганда қарагай кўпроқ синади. Бу ҳодисанинг асосий сабабларидан бирини айтиб беринг.

312. Эшикни очиб қўйиш учун баъзан полга эшикнинг ошиқ-мошиғи яқинидаги тирқишга тош ёки фиш



54- расм.

қўйилади. Нима учун бундай қилиш эшикнинг бузилишига олиб келиши мумкин?

313. 54- расмда тахтани тутиб турган ишчи кўрсатилган. Қайси ҳолда у кам куч ишлатади: куч тахтага перпендикуляр йўналгандами (расмда кўрсатилганидек) ёки куч юқорига вертикал йўналгандами?

314. Массаси  $m$  бўлган кичкина шарча  $l$  узунликдаги ипга осилган ва вертикалдан  $\alpha$  бурчакка оғдирилган. Оғирлик кучининг осиш нуқтасига нисбатан моментининг  $\alpha$  бурчакка боғлиқлигини ифодаланг.

315<sup>1</sup>. Массаси 10 кг бўлган тахта узунлигининг  $\frac{1}{4}$  қисмига тенг масофада тираб қўйилган. Тахтани мувозанатда тутиб туриш учун унинг калта учига тахтага перпендикуляр бўлган қандай куч қўйиш лозим?

316. Узунлиги 12 м бўлган ходани унинг йўғон учидан 3 м масофага қўйилган тагликда горизонтал вазиятда мувозанатлаш мумкин. Агар таглик ходанинг йўғон учидан 6 м масофага қўйилса ва ингичка учига массаси 60 кг бўлган ишчи ўтирса, хода яна мувозанатда бўлади. Ходанинг массасини аниқланг.

317. Узунлиги 10 м ва массаси 900 м бўлган рельс иккита параллел тросда кўтарилмоқда. Агар тросларнинг бири рельснинг бир учига, иккинчи трос эса бошқа учидан 1 м берига маҳкамланган бўлса, тросларнинг таранглиниш кучини топинг.

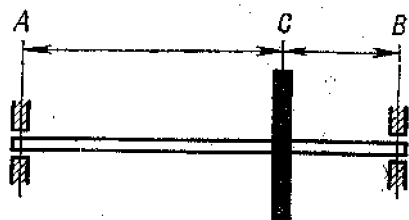
318. Массаси 200 кг ва узунлиги 5 м бўлган балка (тўсин) га учларининг биридан 3 м масофада 250 кг массали юк осилган. Тўсиннинг учларига таянчлар қўйилган. Ҳар қайси таянчга таъсир этадиган босим кучи қандай?

319. Массаси 10 кг ва узунлиги 40 см бўлган стерженнинг учларига массалари 40 кг ва 10 кг бўлган юк-

<sup>1</sup> Ушбу параграфдаги бу ва бундан кейинги масалаларда, агар алоҳида гапирилмаган бўлса, қаралаётган жисмлар (балка, рельс, труба ва шу кабилар) ни горизонтал жойлашган деб, оғирлик кучи эса жисмнинг ўртасига қўйилган деб ҳисобланг.

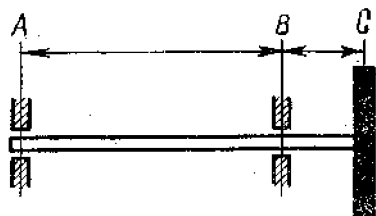
лар осилган. Стержень мувозанатда туриши учун унинг қаеридан таянчга қўйиш лозим?

320. Массаси 2,1 т бўлган труба<sup>нинг</sup> узунлиги 16 м. Труба учларидан 4 ва 2 м масофада жойлашган иккита таг<sup>лик</sup>да ётибди. Труба<sup>нинг</sup> у ёки бу учидан бир оз кўтариш учун унинг ҳар бир учига навбати билан қанчадан минимал куч қўйиш лозим?



55- расм.

321. Вал<sup>нинг</sup> массаси 10 кг, шкив<sup>нинг</sup> массаси 20 кг,  $AB = 1$  м,  $BC = 0,4$  м бўлса,  $A$  ва  $B$  подшипникларга (55- расм) таъсир қилувчи кучлар нимага тенг?



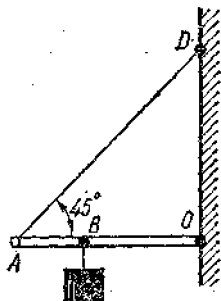
56- расм.

322. Вал<sup>нинг</sup> массаси 7 кг, шкив<sup>нинг</sup> массаси 28 кг,  $AB = 70$  см,  $BC = 10$  см бўлса, вал<sup>нинг</sup>  $A$  ва  $B$  подшипникларга (56- расм) кўрсатадиган босим кучлари нимага тенг?

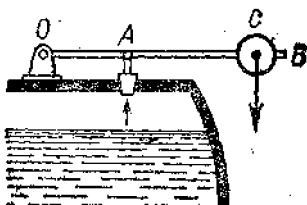
323.\* Массаси 40 кг бўлган тахтани ишчи шундай тутиб (кўтариб) турибдики, тахта горизонтал йўналиш билан  $30^\circ$  бурчак ташкил қилади (54- расмга қаранг). Ишчи шу вазиятда тахтани қанча куч билан тутиб туради бу куч тахтага перпендикуляр йўналган деб олинг?

324\*. Узунлиги 60 см ва массаси 0,4 кг бўлиб,  $O$  нуқтага шарнирли маҳкамланган ва  $AD$  ип билан тутиб турилган  $AO$  стержень шу ип билан  $45^\circ$  бурчак ҳосил қилади (57- расм).  $B$  нуқтага массаси 0,6 кг бўлган юк осилган ( $AB = 20$  см). Ип<sup>нинг</sup> таранглик кучини ва  $O$  нуқтадаги реакция кучини топинг.

325. Буғ қозонининг (58- расм) сақлагич клапани буғ босими  $p$  бўлганда очилиши лозим. Клапан ёлди<sup>ган</sup> тешик<sup>нинг</sup> юзи  $s$  га тенг. Агар горизонтал стержень  $m$  массага ва  $OB = l$  узунликка эга ва  $OA =$



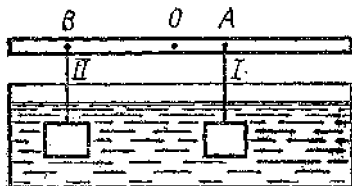
57- расм.



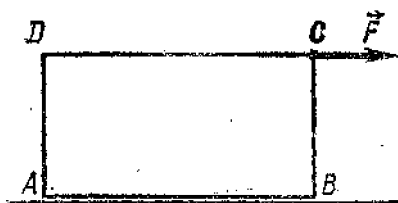
58- расм.

$= 0,25$  бўлса, массаси  $M$  бўлган  $C$  юкни айланиш ўқидан қандай масофага жойлаштириш лозим?

326\*. Плянка унинг ўртасидан ўтадиган  $O$  ўқ атрофида айланади. Шу плянкага иккита жисм осилган бўлиб, бу жисмлар сувга ботирилган (59-расм). Биринчи жисмнинг зичлиги сувнинг зичлигидан 9 марта катта, иккинчи жисмнинг зичлиги эса сувнинг зичлигидан 3 марта катта ва  $OA = 9$  см. Агар жисмларнинг ҳажмлари тенг бўлса, система мувозанатда туриши учун иккинчи жисмни қандай  $OB$  масофага осилиш лозим? Агар жисмларнинг массалари тенг бўлса-чи?



59- расм.



60- расм.

327\*. Қалинлигини ҳисобга олмаса ҳам бўладиган массаси 400 г бўлган  $ABCD$  брусочка (60-расм)  $C$  нуқтада  $F = 2$  Н куч таъсир қилади. Агар  $AB = 20$  см,  $BC = 10$  см бўлса, ишқаланиш кучини ва таянчнинг реакция кучини (модулини ва таъсир чизиғини) аниқланг.

328.  $AB$  томони (61-расм)  $BC$  томонига қараганда ан-

ча кичик бўлган (масалан, гугурт қутисига ўхшаган) брусочка унинг асос текислигига параллел бўлган куч билан  $KL$  чизиқ бўйича (масалан, қалам билан) таъсир қиламиз ( $K$  ва  $L$  нуқталар мос қирраларнинг ўрталари). Бунда куч қўйилаётган нуқтани аста-секин  $K$  дан  $L$  га кўчира борамиз. Агар  $K$  нуқтага яқинроқдан таъсир қилсак, унда брусочка илгариланма ҳаракатга келади.  $L$  нуқтага яқинроқдан таъсир қилинганда эса брусочка ағдарилади. Кучнинг брусочка илгариланма ҳаракатдан ағдарилишга ўтиши кузатиладиган қўйилиш нуқтасини топиш мумкин, бу нуқтадан  $K$  нуқтагача бўлган  $d$  масофани ва  $AB$  қирранинг  $a$  узунлигини ўлчаб, брусочка билан стол орасидаги ишқаланиш коэффициентини аниқлаш мумкин. Ишқаланиш коэффициенти

$\mu = \frac{a}{2d}$  формула билан аниқланишини исботланг. Шундай

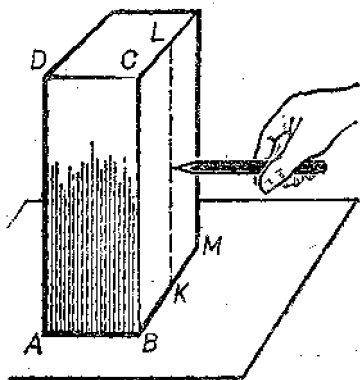
метод билан, масалан, гугурт қутисидан фойдаланиб ишқаланиш коэффициентини аниқланг.

329. Тенг таъсир этувчилари нолга тенг бўлган учта неколлинеар кучларнинг таъсир чизиқлари бир нуқтада кесишишини исботланг.

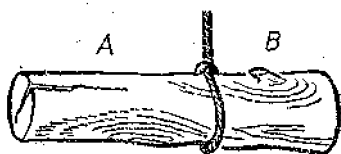
330. Қиялик бурчаги  $\alpha$  бўлган қия текисликда баландлиги  $h$  бўлган бир жинсли брусочка турибди. Бунда таянчнинг реакция кучи оғирлик марказидан қандай масофада ўтади?

331. Бир жинсли валнинг учидан 40 см қирқиб ташланди. Бунда оғирлик маркази қаерга ва қанчага кўчади?

332. Хола тросга осиб мувозанатга келтирилган (62-расм). Агар хола осилган жойидан аралаб икки бў-



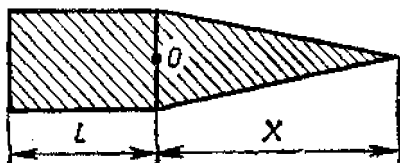
61-расм.



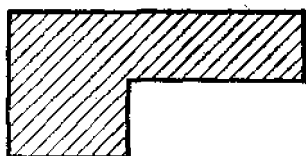
62-расм



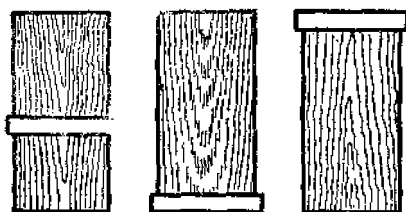
63- расм.



64- расм.



65- расм.



66- расм.

учбурчакли қисмининг  $x$  баландлиги тўғри бурчакли қисмининг  $l$  узунлигидан неча марта фарқ қилиши лозим?

337\*. Фақат чизғичдан фойдаланиб ва ҳеч қандай ҳисоблашлар қилмай, 65-расмда тасвирланган бир жинсли пластинканинг оғирлик марказини яшаш йўли билан топинг.

338. Нима учун оғир юк (рюкзак) орқалаб олган одам олдинга бир оз энгашади?

лакка бўлинса, қайси қисм оғирроқ бўлади?

333. Радиуслари 4 ва 6 см бўлган 10 ва 12 кг массали иккита бир жинсли шар массаси 2 кг ва узунлиги 10 см ли бир жинсли стержень билан уланган. Шарларнинг маркази стерженьнинг ўқи давомида ётади. Шу системанинг оғирлик марказини топинг.

334. Цилиндрик стерженьнинг ярми темирдан, ярми алюминий дан иборат. Агар бутун стерженьнинг узунлиги 30 см бўлса (63- расм), унинг оғирлик марказининг вазиятини аниқланг.

335. Тўғри тўртбурчак шаклидаги бир жинсли юпқа пластинканинг оғирлик маркази қаерда бўлади? Учбурчак шаклидаги пластинканики-чи?

336\*. Юпқа бир жинсли бутун пластинканинг (64- расм) оғирлик маркази  $O$  нуқтада ётиши учун



339. 66-а, б, в расмда металл ҳалқалар кийдирилган учта бир хил ёғоч цилиндр тасвирланган. Уларнинг турғунлигини таққосланг.

340. Горизонтал сиртда баландликлари ва асос юзлари бир хил бўлган бир жинсли яхлит цилиндр ва конус турибди. Бу жисмларнинг қайси бири турғунроқ?

## V б о б

### САҚЛАНИШ ҚОНУНЛАРИ

#### 18. ЖИСМНИНГ ИМПУЛЬСИ. ИМПУЛЬСНИНГ САҚЛАНИШ ҚОНУНИ

341. Ҳажмлари бир хил бўлган пўлат ва қўрғошин жисмлар бир хил тезлик билан ҳаракатланмоқда. Бу жисмларнинг импульсларини таққосланг.

342<sup>1</sup>. Массаси 2000 т бўлган поезд тўғри чизиқли ҳаракатланаётиб тезлигини 36 дан 72 км/соатгача оширди. Импульснинг ўзгаришини топинг.

343. Массаси 100 г бўлган шарча горизонтал майдонгача эркин тушди. Урилиш пайтида шарчанинг тезлиги 10 м/с. Абсолют ноэластик ва абсолют эластик урилишларда импульснинг ўзгаришини топинг<sup>2</sup>.

Агар ноэластик урилиш 0,05 с, эластик урилиш эса 0,01 с давом этган бўлса, урилиши вақтида шарчага таъсир этувчи кучни ҳисобланг.

344. Моддий нуқтанинг ҳаракати  $x = 5 - 8t + 4t^2$  тенглама билан ифодаланади. Унинг массасини 2 кг га тенг деб қабул қилиб, вақт ҳисоби бошлангандан кейин 2 с ва 4 с ўтгач импульсни топинг.

345. 20 м/с тезлик билан учаётган массаси 100 г бўлган копток горизонтал текисликка урилди. Тушиш бурчаги (тезлик йўналиши билан текисликка перпендикуляр орасидаги бурчак)  $60^\circ$  га тенг. Агар зарб

<sup>1</sup> Агар масалада жисм импульсининг ўзгаришини топиш талаб қилинса, чизма чизиш ва бу чизмада геометрик ясаиш йўли билан импульснинг ўзгариш вектори йўналишини аниқлаш лозим.

<sup>2</sup> Абсолют ноэластик урилишда жисмлар ўзаро таъсирлашгандан сўнг бир бутундек ҳаракатланадилар; механик энергиянинг бир қисми ички энергияга айланади. Абсолют эластик урилишда жисмлар ўзаро таъсирлашгандан сўнг ўз шаклини тиклайди (ўз шаклини олади); жисмларнинг тўла механик энергияси сақланади.

(урилиш) абсолют эластик, қайтиш бурчаги тушиш бурчагига тенг бўлса, импульснинг ўзгаришини топинг.

346. Массаси 1 кг бўлган моддий нуқта айлана бўйлаб 10 м/с тезлик билан текис ҳаракатланмоқда. Даврнинг тўртдан бир улушида; даврнинг ярмида, бутун даврда импульснинг ўзгаришини топинг.

347'. Рельсларга параллел равишда  $v$  тезлик билан учаётган  $m_1$  массали снаряд массаси  $m_2$  бўлган тинч турган қумли платформага урилади ва қумга кириб қолади. Шундан кейин платформа қандай тезлик билан ҳаракатланади?

348. Массалари 2 ва 6 кг бўлган иккита ноэластик жисм (шар) ҳар қайсиси бир-бирига қарама-қарши 2 м/с тезлик билан ҳаракатланмоқда. Бу жисмлар тўқнашгандан сўнг қандай тезлик билан қайси томонга ҳаракатланади?

349. Қалашников автоматининг массаси 3,8 кг, ўқининг массаси 7,9 г, патрондаги порох зарядининг массаси 1,6 г, ўқнинг стволдан учиб чиқиш тезлиги 715 м/с. Порох газларининг ўртача тезлигини ўқ тезлигининг ярмига тенг деб ҳисоблаб, автоматнинг тепки натижасида оладиган тезлигини топинг.

350. Овчи сузиб бораётган қайиқда туриб ҳаракат йўналишида милтиқ отди. Агар икки марта кетма-кет тез ўқ узилганда қайиқ тўхтаб қолса, қайиқ қандай тезликка эга бўлган? Қайиқ билан овчининг массаси 200 кг, заряднинг массаси 20 г. Питранинг ва ўқ-дори газининг учиб чиқиш тезлиги 500 м/с.

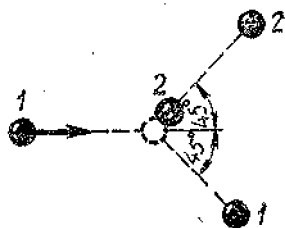
351. 0,3 м/с тезлик билан ҳаракатланаётган массаси 20 т бўлган вагон 0,2 м/с тезлик билан ҳаракатланаётган 30 т массали вагонни қувиб етади. Агар урилиш ноэластик бўлса, улар ўзаро урилганидан кейин вагонларнинг тезлиги қандай бўлади?

352. Массаси 200 кг бўлиб, 1 м/с тезлик билан ҳаракатланаётган қайиқдан массаси 50 кг бўлган бола горизонтал йўналишда 7 м/с тезлик билан сакради. Бола қайиқнинг қуйруғидан қайиқнинг ҳаракатига қарама-қарши томонга сакрагандан кейин ва қайиқнинг учидан ҳаракат йўналиши бўйича сакрагандан кейин қайиқнинг тезлиги қандай бўлади?

---

1 Маъкур бобдаги бу ва бундан кейинги масалаларда, агар алоҳида фикр айтилмаган бўлса, тезлик Ерга нисбатан кўрсатилган бўлиб ишқалавиш кучи ҳисобга олинмайди.

353\*. Массаси 750 т бўлган кемада туриб унинг ҳаракатига қарши йўналишда горизонтга  $60^\circ$  бурчак остида замбарак отилди. Агар массаси 30 кг бўлган снаряд кемага нисбатан 1 км/с тезлик билан учиб чиққан бўлса, кеманинг тезлиги қанча ўзгаради?



354\*. 10 м/с тезлик билан ҳаракатланаётган 1 бильярд шарини турган худди ўшандай массали 2 шарга урилди. Шарлар урилгандан кейин 67-расмда кўрсатилгандек ҳаракатланди. Шарларнинг урилгандан кейинги тезлигини топинг.

67-расм.

Шарлар урилгандан кейинги ҳаракатлари 67-расмда кўрсатилгандек. Шарларнинг урилгандан кейинги тезлигини топинг.

## 19. МЕХАНИК ИШ.

### КИНЕТИК ВА ПОТЕНЦИАЛ ЭНЕРГИЯ

355. Минорали кран узунлиги 5 м ва кесми  $100 \text{ см}^2$  бўлган пўлат балкани (ғўлани) горизонтал вазиятда 12 м баландликка кўтарганда қандай фойдали иш бажаради?

356. Одам массаси 2 кг бўлган жисмни 1 м баландликка  $3 \text{ м/с}^2$  тезланиш билан кўтарганида қандай иш бажаради?

357. Ҳажми  $0,6 \text{ м}^3$  бўлган тош сувда 5 м чуқурликдан сув сиртига кўтарилади. Тошнинг зичлиги  $2500 \text{ кг/м}^3$ . Тошни кўтаришда бажарилган ишни топинг.

358. Массаси 1,3 т бўлган «Жигули» автомобили жойидан қўзғалиб, дастлабки 75 м ўтишда йўлни 10 с ичида ўтса, ҳаракатга қаршилик коэффициентини 0,05 бўлса — унинг двигатели қанча иш бажаради?

359. Ёғоч оқизувчи ишчи чангакка 200 Н куч қўйиб солни сурмоқда. Агар куч йўналиши билан кўчиш йўналиши орасидаги бурчак  $45^\circ$  бўлса, солни 10 м га силжитган ишчи қанча иш бажаради?

360. Массаси 10 т бўлган автомобиль горизонт билан  $4^\circ$  бурчак ташкил қилувчи қия йўлда двигатели ўчирилган ҳолда пастликка ҳаракатланмоқда. 100 м йўлда оғирлик кучи бажарган ишни топинг.

361. «Союз» сериясидаги космик кема орбита бўйича  $7,8 \text{ км/с}$  тезлик билан ҳаракатланганида унинг кине-

тик энергияси қанча бўлади? Кеманинг массасини 6,6 т деб олинг.

362. Ишчи вагонеткани тинч ҳолатдаги бирор вақт давомида текис тезланувчан ҳаракатлантириб итариб бормоқда. Ҳаракат вақтининг биринчи ва иккинчи ярмида ишчи бажарган ишларни таққосланг. Ишқаланишни ҳисобга олманг.

363. Массаси 4 кг бўлган эркин тушаётган жисмининг тезлиги маълум йўлда 2 дан 8 м/с гача ортди. Шу йўлда оғирлик кучи бажарган ишни топинг.

364. Самосвал (ўзи ағдарадиган юк машинаси)нинг массаси енгил автомобилнинг массасидан 18 марта катта, самосвалнинг тезлиги эса енгил автомобилнинг тезлигидан 6 марта кичик. Бу автомобилларнинг импульсларини ва кинетик энергияларини таққосланг.

365. Жисмининг импульси 8 кг·м/с, кинетик энергия эса 16 Ж. Жисмининг массасини ва тезлигини топинг.

366\* Узунлиги  $l = 40$  см бўлган илга осилган  $m = 100$  г массали шарча горизонтал текисликда айлана чизади. Агар шарча ҳаракатланаётган вақтда вертикал билан  $\alpha = 60^\circ$  ўзгармас бурчак ташкил қилса, шарчанин кинетик энергияси  $E_k$  қанча?

367. Бола массаси 100 г бўлган коптокни юқорига вертикал отди ва уни ўша отиш баландлигида илиб олди. Копток 5 м баландликка кўтарилган. Копток юқорига, пастга ва бутун йўл давомида ҳаракатланишида оғирлик кучи бажарган ишни топинг.

368. 6 м баландликда жойлашган балконга массаси 200 г бўлган предмет ердан туриб отилди. Предмет учиб вақтида ер сатҳидан 8 м максимал баландликка кўтарилди. Предмет юқорига, пастга учиб вақтида ишни бутун йўл давомида оғирлик кучи бажарган ишни аниқланг. Потенциал энергиянинг натижавий ўзгаришини аниқланг.

369. Узунлиги 2 м ва массаси 100 кг бўлган бир жинсли стержень ерда ётибди. Уни вертикал қилиб қўйиш учун қанча иш бажариш лозим?

370. Чуқурлиги 10 м бўлган қудуқдан сув билан бирга массаси 8 кг бўлган челақни тросда тортиб чиқариш учун қанча иш бажарилади? Троснинг ҳар бир метрининг массасини 400 г деб олинг.

371. 68-расмда пружинаниннг чўзилиши ва чўзувчи куч орасидаги боғланиш графиги келтирилган. 8 см га чўзилган пружинаниннг потенциал энергиясини аниқ-

ланг.  $\alpha$  бурчак тангенсининг ва графикнинг  $OA$  участкаси остидаги учбурчак юзининг физик маъносини кўрсатинг.

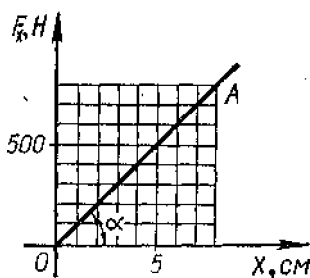
372. Болалар пружинали пистолети (тўппончаси) нинг пружинасини 3 см га сиқиш охирида унга 20 Н куч қўйилган. Сиқилган пружинанинг потенциал энергиясини топинг.

373. Бикрлиги 40 кН/м бўлган пружинани 0,5 см чўзиш учун қанча иш бажариш лозим?

374. Пружинани 4 мм чўзиш учун 0,02 Ж иш бажариш керак. Шу пружинани 4 см чўзиш учун қанча иш бажариш керак?

375. Динамометрнинг пружинаси 0 дан 10 Н гача, 10 дан 20 Н гача, 20 дан 30 Н гача чўзганда ишчи бажарилган ишларни таққосланг.

376. 40 Н га мўлжалланган динамометр пружинасининг бикрлиги 500 Н/м. Пружинани шкаланинг ўртасидан охирига бўлимигача чўзиш учун қанча иш бажариш лозим?



68- расм.

## 20. ЭНЕРГИЯНИНГ САҚЛАНИШ ҚОНУНИ.

### ИШҚАЛАНИШ КУЧИ ИШ БАЖАРИШИ ТУФАЙЛИ ЭНЕРГИЯНИНГ АЙЛАНИШИ

377<sup>1</sup>. Массаси 0,5 кг бўлган жисм 4 м/с тезликда юқорига вертикал отилди. Жисм максимал баландликка кўтарилишида оғирлик кучининг ишини, потенциал энергиясининг ўзгариши ва кинетик энергиясининг ўзгаришини топинг.

378. 5 м баландликдан эркин тушаётган массаси 3 кг бўлган жисмнинг ер сиртидан 2 м баланддаги потенциал ва кинетик энергияларини топинг.

379. Тош юқорига вертикал равишда 10 м/с тезлик билан отилди. Қандай баландликда тошнинг кинетик энергияси унинг потенциал энергиясига тенг бўлади?

380. Камондан юқорига вертикал равишда 30 м/с

<sup>1</sup> Ушбу параграфнинг бу ва бундан кейинги масалаларида, агар алоҳида айтилмаган бўлса, ҳавонинг қаршилигини ҳисобга олмай.

тезлик билан отилган ўқнинг массаси 50 г. Ҳаракат бошлангандан кейин 2 с ўтганда ўқнинг потенциал ва кинетик энергиясининг қиймати қандай бўлади?

381. Копток ердан қайтиб  $2h$  баландликка кўтарилиши учун уни  $h$  баландликдан пастга қандай  $v_0$  бошланғич тезлик билан ташлаш лозим? Ерга урилиши абсолют эластик урилиш деб ҳисобланг.

382. Жисм горизонтга бурчак остида  $v_0$  тезлик билан ташланган. Унинг  $h$  баландликдаги тезлигини аниқланг.

383. Ўқнинг бошланғич тезлиги 600 м/с, унинг массаси 10 г. Агар траекториянинг энг юқори нуқтасида ўқнинг кинетик энергияси 450 Ж га тенг бўлса, у милликнинг оғзидан горизонтга қандай бурчак остида учиб чиққан?

384\*. Радиуси  $R$  бўлган шар Ерда тинч турибди. Шарнинг юқориги нуқтасидан ўлчами шарнинг ўлчамидан анча кичик жисм тинч ҳолатдан сирпанмоқда. Ер сиртидан қандай  $h$  баландликдан жисм шардан ажралади?

385. Массаси 25 кг бўлган юк 2,5 м узунликдаги шнурда осилиб турибди. Юкни ўнг ёки чап томонга қандай энг юқори баландликка тортиб туриб қўйиб юборганда у эркин тебраниб шнурни узиб юбормайди? Шнурнинг узлишга мустаҳкамлиги 550 Н.

386\*. Массаси  $m$  бўлган маятник вертикалдан  $\alpha$  бурчакка оғдирилган. Маятник мувозанат вазиятдан ўтаётганида ипнинг таранглик кучи қандай бўлади?

387\*. Мактабда бажариладиган «ўлик сиртмоқ» тажрибасида (69-расм) массаси  $m$  бўлган шарча  $h = 3R$  баландликдан қўйиб юборилди (бунда  $R$  — сиртмоқнинг радиуси). Сиртмоқнинг пастки ва юқориги нуқталарида шарча қандай куч билан босади?

388\*. Массаси  $m$  бўлган предмет ипга боғлаб вертикал текисликда айлантирилмоқда. Юқориги нуқтадаги-га қараганда пастки нуқтада ипнинг таранглик кучи қанча ортиқ бўлади?

389. Уйинчоқ тўп-пончани отишга гайёрлашда бикрлиги 800 Н/м бўлган пружина 5 см га сиқилди. Бун-



69- расм.

да массаси 20 г бўлган ўқ горизонтал йўналишда отилганда қандай тезлик олади?

390. Қуйидаги ҳолларда горизонтал йўналишда отилганда пружинали тўппонча «снаряд»нинг тезлиги неча марта ўзгаради: а) пружинанинг сиқилиши 2 марта ортганда; б) пружина бикрлиги 2 марта катта бўлган бошқа пружина билан алмаштирилганда; в) «снаряд» массаси 2 марта орттирилганда. Ҳар қайси ҳолда тезлик боғлиқ бўлган барча бошқа катталиклар ўзгаринсиз қолади.

391. Массаси 160 г бўлиб 20 м/с тезлик билан учиб бораётган хоккей шайбаси дарвозага учиб кирди ва тўрға урилди, бунда тўр 6,4 см га эгилди. Шайба тўрға теккандаги максимал куч қанча? Тўрнинг эластиклик кучи унинг эгилишига боғлиқ равишда (Гук қонунига кўра) ўзгаради деб ҳисобланг.

392. Пружинали тўппонча пружинасининг бикрлиги  $k$  га, сиқилиши  $x$  га тенг. Юқорига вертикал отилганда  $m$  массали «снаряд» нинг тезлиги  $v$  ни топинг. Горизонтал ва юқорига вертикал отилганда «снаряд» бир хил тезлик оладими?

393. Қонькида турган 60 кг массали бола 1 кг массали буюмни 6 м/с тезлик билан горизонтал йўналишда отди. Агар пўлатнинг музда ишқаланиш коэффициенти 0,02 га тенг бўлса, бола қанча масофа орқага сирпаниб кетади?

394. Агар милтиқнинг массаси заряд массасидан 100 марта катта бўлса, ўқ отилганда учиб чиқадиган сочма ўқ (питра) нинг (порох газы билан бирга) кинетик энергияси билан милтиқнинг кинетик энергияси орасидаги муносабат қандай бўлишини аниқланг.

395. Ҳаракатланаётган шар худди шундай массали тинч турган шарга келиб урилганидан кейин шарлар бир бутундек ҳаракатланади. Бунда механик энергиянинг қанча қисми ички энергияга айланган?

396. Массалари 1 кг ва 2 кг бўлган эластикмас шарлар бир-бирига томон мос равишда 1 ва 2 м/с тезлик билан ҳаракатланмоқда. Тўқнашгандан кейин система кинетик энергиясининг ўзгаришини топинг.

397. Пружинасининг бикрлиги  $k = 100$  Н/м бўлган динамометр ёрдамида ўқувчи массаси  $m = 800$  г бўлган ёғоч брусокни тахтада  $l = 10$  см масофага текис сурди. Ишқаланиш коэффициентини  $\mu = 0,25$ . Ишқаланишни енгишга сарф бўладиган ишни  $A_1$  ҳаракат бошлангунга

қадар пружинани чўзишда бажарилган иш  $A_2$  билан таққосланг.

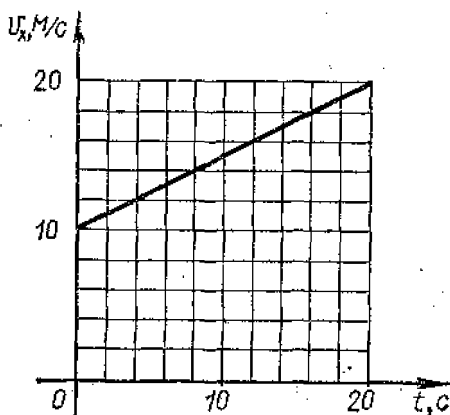
398. Массаси 15 т бўлган троллейбус жойидан  $1,4 \text{ м/с}^2$  тезланиш билан қўзғалди. Қаршилик коэффициентини 0,02. Тортиш кучи бажарган ишни ва дастлабки 10 м йўлда қаршилик кучи бажарган ишни топинг. Троллейбус қанча кинетик энергияга эришган?

399. 70-расмда массаси 20 т бўлган автобуснинг тезлик графиги берилган. Агар қаршилик коэффициентини 0,05 га тенг бўлса, дастлабки 20 с ичида тортиш кучи бажарган ишни ҳисобланг. Автобус кинетик энергиясининг ўзгариши қандай?

400. Массаси 2 т бўлган автомобиль горизонтал йўлда авария ҳолатида тормозланганда 50 м йўлни ўтди. Агар ишқаланиш коэффициентини 0,4 га тенг бўлса, ишқаланиш кучи бажарган ишни (ишорасини ҳам ҳисобга олган ҳолда) ва автомобиль кинетик энергиясининг ўзгаришини топинг.

401. 150 кН тормозловчи куч таъсири остида массаси 1500 т бўлган поезд тормозлаш бошлангандан то тўхтагунча 500 м йўлни ўтган бўлса, у қандай тезлик билан ҳаракатланаётган эди?

402. Электрпоезднинг токни ўзиш пайтида тезлиги 8 м/с бўлган. Агар тормоз ишга туширилмаса, горизонтал йўлда тўлиқ тўхтагунча поезд қанча йўлни босиб ўтади? Ишқаланиш коэффициентини 0,005.



70-расм



403. Агар тормозланишда ҳаракатга қаршилик коэффициентини бир хил бўлса, бир хил тезлик билан ҳаракатланаётган юк ортилган ва бўш автомобилларнинг тормоз йўлларини таққосланг.

404. Массаси 9,6 г бўлган ўқ Калашников пулемёти стволидан 825 м/с тезлик билан учиб чиқади. 100 м дан кейин ўқнинг тезлиги 746 м/с гача 200 м дан кейин эса 675 м/с гача камаяди. Йўлнинг биринчи юз метри ва иккинчи юз метридан ҳавонинг қаршилик кучи ба- жарган ишни топинг.

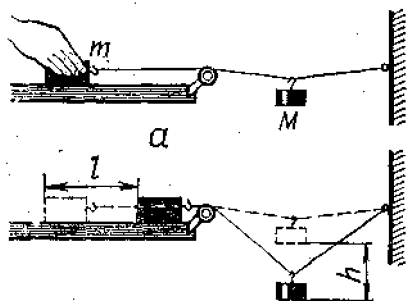
405. Агар  $h = 1,4$  м баландликдан тушаётган, мас- саси  $m = 6$  т бўлган устун-қозиқ қоқадиган катта бол- ганинг зарб берувчи қисми таъсири остида қозиқ грунтга  $l = 10$  см кирса, қозиқ грунтга кираётганда грунтга унга кўрсатадиган ўртача қаршилик кучи  $F$  ни топинг. Қозиқнинг массасини ҳисобга олманг.

406. Жисм узунлиги  $l$  ва қиялик бурчаги  $\alpha$  бўлган қия текисликдан сирпаниб тушмоқда. Агар ишқаланиш коэффициентини  $\mu$  га тенг бўлса, текисликнинг асоси яқинида жисмнинг тезлиги қандай?

407. Чана баландлиги  $h = 2$  м ва асоси  $b = 5$  м бўлган тепаликдан тушади ва тепалик асосидан  $s = 35$  м горизонтал йўлни босиб ўтиб тўхтайтиди. Ишқаланишни бутун йўл давомида бир хил деб ҳисоблаб, ишқаланиш коэффициентини топинг. Шунга ўхшаш усул билан тажрибада, масалан, гугурт қутиси ва чиз- гич орасидаги ишқаланиш коэффициентини топинг.

408. Ишқаланиш коэффициентини аниқлаш учун

71-а расмда тасвирлан- ган қурилмадан фойда- ланилади.  $m$  массали брусокни қўл билан ушлаб туриб, ипга  $M$  массали юк осилади, сўнгра брусок қўйиб юборилади. Юк  $x$  масо- фа пастга тушади, бун- да брусокни текислик- да  $l$  масофага силжи- тади (71-б расм). Ишқаланиш коэффици- енти  $\mu$  ни ҳисоблаш формуласини келтириб



δ

71- расм.

чиқаринг. Иложи бўлса, шундай тажрибани бажариб кўринг.

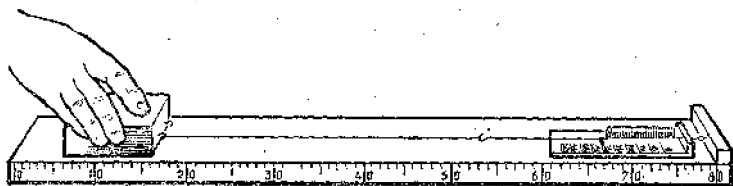
409\*. Массаси 10 кг бўлган чана баландлиги 5 м бўлган тепаликдан тушиб, горизонтал участкада тўхтади. Бола чана сирпаниб тушган чизик бўйича чанани ўша тепаликка олиб чиққанида қандай иш бажарди?

410\*. Динамометрга ип ёрдамида маҳкамлаб (бириктириб) қўйилган массаси  $m$  бўлган брусок (72- расм) қўл билан тортилади; бунда динамометрнинг кўрсатиши  $F$  ёзиб олинади ва пружинанинг чўзилиши  $x$  чизгич билан ўлчанади (динамометр шкаласи бўйича). Сўнгра брусок қўйиб юборилади ва у тўхтагунга қадар ўтган йўли  $l$  ўлчанади.  $F$ ,  $x$  ва  $l$  ни билган ҳолда брусок ва тахта орасидаги ишқаланиш коэффициентини  $\mu$  ни топиш мумкин. Ишқаланиш коэффициентини ҳисоблаш формуласини келтириб чиқаринг. Иложи бўлса, тажрибани бажариб кўринг. (Пружинани шундай чўзиш лозимки, динамометр пружинаси тўлиқ қисқарганидан кейин брусок яна бирор масофа ўтсин).

411. Массаси 80 кг бўлган парашютчи муаллақ турган вертолётдан сакради ва парашют очилгунга қадар 200 м йўл ўтиб, тезлиги 50 м/с га етди. Шу йўлда ҳавонинг қаршилик кучи бажарган ишни топинг.

412. Массаси 2 т бўлган самолёт горизонтал йўналишда 50 м/с тезликда ҳаракатланмоқда. У 420 м баландликдан двигатели ўчирилган ҳолда пасая борди ва аэродром йўлкасига етганда тезлиги 30 м/с бўлди. Двигатели ишламаган ҳолда учиб вақтида ҳавонинг қаршилик кучи бажарган ишни аниқланг.

413. Чана билан ундаги одамнинг умумий массаси 100 кг. Шу чана баландлиги 8 м ва узунлиги 100 м бўлган тепаликдан сирпаниб тушмоқда. Агар тепалик



72- расм.

охирода чананинг тезлиги 10 м/с га етса, бошланғич тезлик эса нолга тенг бўлса, чананинг ҳаракатига ўртача қаршилик кучи қанча?

## 21. ҚУВВАТ. ФИК. СҮЮКЛИКЛАР ВА ГАЗЛАРНИНГ ҲАРАКАТИ

414. 1917 йилда Петр I ёзги боғдаги фонтаннинг 12 м баландликда жойлашган сув босими бакига сув чиқариш учун насос ўрнатишга буйруқ берди. Агар насос 1 минутда 1 м<sup>3</sup> сув берадиган бўлса, унинг фойдали қувватини топинг.

415. Товушдан тез учадиган самолётнинг 2340 км/соат тезликдаги тортиш кучи 220 кН. Самолёт двигателларининг учининг шу режимидаги қувватини топинг.

416. 900 км/соат тезлик билан учаётган ИЛ-62 самолётининг туртала двигатели ҳам 30 МВт қувватга эришади. Шу иш режимидаги битта двигателнинг тортиш кучини аниқланг.

417. Жилвирлаш станогининг чарх тошанинг иш сиртидаги тезлик 30 м/с. Ишлов берилётган деталь тошга 100 Н куч билан сиқилади, ишқаланиш коэффициентини 0,2. Станок двигателининг механик қуввати қандай? (Юритма механизмидаги исрофлар ҳисобга олинмасин.)

418. Оғир юк ташайдиган отлар мусобақасида отлардан бири массаси 1,5 т бўлган юкни 2 км масофага 5 мин 3,8 с ичида, бошқа от эса шундай масофага массаси 4,5 т бўлган юкни 14 мин 14 с ичида элтди. Юкларнинг ҳаракатга қаршилик коэффициентини 0,01. Бу отларнинг фойдали қувватини топинг.

419. Т-150 типдаги тракторнинг тортиш қуввати (ишқалдаги қуввати) 72 кВт. Ишқаланиш коэффициентини 0,4 бўлганда 0,2 қияликка массаси 5 т бўлган прицепни трактор қандай тезлик билан тортиши мумкин?

420. Қишлоқ ва ўрмон хўжалиги ишлари учун мўлжалланган самолётнинг массаси 1 т, югуриш узунлиги 300 м, кўтарилиш тезлиги 30 м/с, қаршилик коэффициентини 0,03 бўлса, унинг югуриш вақтидаги ўртача фойдали қувватини топинг.

421. Куйида келтирилган маълумотларга кўра ҳисоблаш ўтказинг ва жадвалдаги ҳамма графаларни тўлдириг.

Техник кўрсаткичлар	Самолёт турлари		
	Як-40	Ту-154	Ил 62
Кўтарилиш массаси, т	13,7	90	160
Югуриш узунлиги, м	550	1215	2000
Ердан узилиш тезлиги, км/соат	175	270	300
Двигателлар сони	3	3	4
Битта двигателнинг тортиш кучи, кН	14,7	93,2	103
Югуришдаги ўртача тезланиш, $a$			
Югуриш вақти, $t$			
Ердан узилишдаги кинетик энергия, $E_k$			
Югуришда барча двигателларнинг тортиш кучи иши, $A$			
Югуришда ўртача қувват, $N$			
Югуришда ўртача қаршилик кучи, $F_{\text{ўр}}$			

422. Қиялик бурчаги  $30^\circ$  бўлган қия текисликда массаси 400 кг бўлган юкни 0,3 ишқаланиш коэффициентида 2 м баландликка чиқариш учун қанча иш бажариш лозим? Қия текислиkning ФИК қандай?

423. Узунлиги 1 м ва баландлиги 0,6 м бўлган қия текислиkning ФИК ни топинг. Унда жисмни ҳаракатлантиришдаги ишқаланиш коэффициенти 0,1 га тенг.

424. Агар сирпаниш подшипниклари роликли подшипниклар билан алмаштирилса (бунда қаршилик коэффициентининг ўртача қиймати 0,007 дан 0,0061 гача камаяди), массаси 3600 т бўлган темир йўл состави Ленинграддан Владивостокгача (масофа 10000 км га яқин) боришда бир рейсда қанча электроэнергия тежалиши мумкинлигини ҳисобланг. Электровознинг ФИК 90% га тенг. Ҳаракатни горизонтал йўлдаги текис ҳаракат деб ҳисобланг.

425. Насос двигатели 25 кВт қувватга эришиб, 100 м<sup>3</sup> нефтни 6 м баландликка 8 минутда кўтаради. Қурилманинг ФИК ни топинг.

426. Улуғ Ватан урушида ишлатилган отиш қуролларининг жадвалда келтирилган техник кўрсаткичлари бўйича ҳисоблашлар бажаринг ва жадвал устунларини тўлдириг.

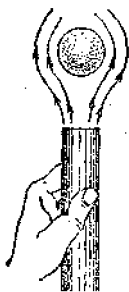
Техвик кўрсаткичлар	Қурол			
	Калашников автомати (АК)	Дегтярёвнинг қўл пулемёти (РПД)	Тавка қарши қўл гранатомёти (РПГ-2)	1942 йилдаги тул намунаси
Қурол калибри, мм	7,62	7,62	40	76
Ўқ (граната, снаряд)нинг массаси, г	7,9	7,9	1840	6200
Ствол узунлиги, м	0,415	0,52	0,95	3
Порох газларининг ўртача босими, МПа	107	90	5,4	99
Ўқ (граната, снаряд)нинг учиб чиқиш тезлиги, $v$				
Ўртача тезланиш, $a$				
Стволдаги ҳаракатланиш вақти, $t$				
Илгариланма ҳаракатнинг кинетик энергияси, $E_k$				
Ўртача қуввати, $N$				

427\*. Трубининг кенг қисмида сувнинг оқиш тезлиги 10 м/с. Диаметри кенг қисмига қараганда 4 марта кичик бўлган қисмида сувнинг оқиш тезлиги қандай бўлади?

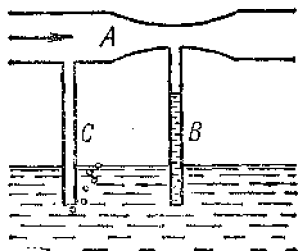
428\*. Тупроқ сўргич машина бир соатда 500 м<sup>3</sup> тупроқ тортиб чиқаради. Сув билан аралашган тупроқнинг ҳажми тупроқнинг ҳажмидан 10 марта катта. Диаметри 0,6 м бўлган трубада сув билан аралашган тупроқнинг ҳаракатланиш тезлиги қандай бўлади?

429\*. Москва номидаги канал шлюзлари камераларининг узунлиги 30 м, эни 300 м ва баландлиги 8 м. Камерани сувга тўлдириш учун томонлари 4,5 м дан бўлган квадрат кесимли иккита галереядан ўртача 2,5 м/с тезликда сув берилади. Камерани сувга тўлдириш учун қанча вақт керак бўлади?

430\*. Агар чанг тозалагич (пилесос) нинг чиқиш тешигига шланг улаб, шу шлангнинг ҳаво оқими чиқётган иккинчи учига стол тенниси коптогини қўйсақ (73-расм), унда копток муаллақ кўтарилиб туради ва шлангни ҳаракатлантирсак, копток ҳам у билан бирга ҳаракатланади. Бу ҳодисани тушунтиринг. Агар чанг тозалагичнинг ҳаво бериши 20 л/с, шлангнинг чиқиш тешигининг диаметри 3 см бўлса, ҳавонинг шлангдан чиқиш тезлигини ҳисобланг. Иложи бўлса, тажрибани



73- расм.



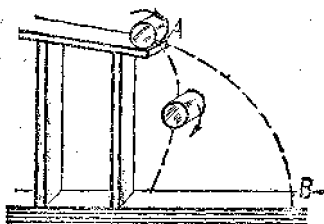
74- расм.

бажаринг ва пилёсос паспортдаги маълумотларга кўра ҳаво оқими тезлигини топинг.

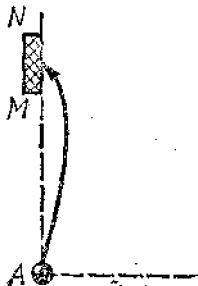
431\*. Водопровод трубази тешилиб, унда кесими  $4 \text{ мм}^2$  бўлган тешик ҳосил бўлди. Шу тешикдан сув юқорига вертикал отилиб чиқиб, 80 см баландликка кўтаришмоқда. Бир суткада қанча сув оқиб кетади?

432\*. Одам юрагининг бир сутка давомидаги ўртача ишлаши (тинч ҳолатда бўлгани ва жисмоний иш бажаргандагиси ҳисобга олинганда) қуйидагича: юрак бир сиқилганда чиқараётган қоннинг ҳажми 90 мл; бир сиқилиш давомида юрак бажарадиган иш 1 Ж; аорта (қон томир)нинг диаметри 20 мм; аортада қоннинг ҳаракатланиш тезлиги 35 см/с. Юрак бир суткада чиқараётган (ўтказаётган) қон ҳажмини, юракнинг бир суткадаги ишини, юракнинг ўртача қувватини ҳисоблаб топинг.

433\*. Агар  $A$  найча орқали ҳаво пуфласак (74-расм), ундаги ҳавонинг бирор тезлигида  $B$  найчада сув



75- расм.



76- расм.

кўтарилди,  $C$  найчадан эса ҳаво пуфак-пуфак бўлиб чиқади. Ҳодисани тушунтиринг.

434\*. Нима учун енгил қоғоз цилиндр қия текисликдан думалаб тушиб  $AB$  парабола (75-расм) бўйича ҳаракатланмай, қия текисликнинг асосига оғади?

435\*. 76-расмда футбол майдони бир қисмининг плани кўрсатилган. Тўп шамолсиз ҳавода  $MN$  дарвозага тушиши учун дарвоза чизигидаги  $A$  нуқтадан тўп тепаётганда уни қандай йўналишда айлантириш лозим?

# МОЛЕКУЛЯР ФИЗИКА ВА ТЕРМОДИНАМИКА

## VI б о б

### МОЛЕКУЛЯР-КИНЕТИК НАЗАРИЯ АСОСЛАРИ

22. МОДДА МИҚДОРИ, АВОГАДРО ДОИМИЙСИ.  
МОЛЕКУЛАЛАРНИНГ МАССАСИ ВА УЛЧАМЛАРИ.  
БРОУН ҲАРАКАТИ, ГАЗЛАРНИНГ МОЛЕКУЛЯР КИНЕТИК  
НАЗАРИЯСИНИНГ АСОСИЙ ТЕНГЛАМАСИ<sup>1</sup>.

436. Массаси 5,4 кг бўлган алюминий қуймада қанча миқдор модда бор?

437. 500 моль карбонат ангидриднинг массаси қанча?

438. 100 моль симоб қанча ҳажми эгаллайди?

439. Модда миқдорлари тенг бўлган қалай ва қўрғошиндан қилинган жисмларнинг массаларини ва ҳажмларини таққосланг.

440. 2 м<sup>3</sup> азотда қанча миқдорда модда бўлса, ўшанча миқдорда модда бўлган водород қандай ҳажми эгаллайди? Шундай миқдорда модда бўлган кислород қандай ҳажми эгаллайди? Газларнинг температураси ва босими бир хил.

441. Авогадро сонини билган ҳолда водород молекуласи ва атомининг массасини топинг.

442. 1 г карбонат ангидридда (CO<sub>2</sub>) қанча молекула бор?

443. Массаси 135 г бўлган алюминий буюмда қанча атом борлигини топинг.

444. Сирти 20 см<sup>2</sup> бўлган буюмга 1 мкм қалинликда кумуш қатлами қопланди. Қопламда қанча кумуш атоми бор?

445. Авогадро сони  $N_A$ , модданинг зичлиги  $\rho$ , унинг моляр массаси  $M$  ни билган ҳолда шу модданинг birlik массасидаги; birlik ҳажмидаги; массаси  $m$  бўлган

---

<sup>1</sup> Бу параграфдаги масалаларни ечишда нисбий молекуляр массани топишда Менделеев жадвалидан фойдаланинг. Бунда қийматларни бутун сонларгача яхлитланг.



жисмдаги; ҳажми  $V$  бўлган жисмдаги молекулалар сонини ҳисоблаш формулаларини келтириб чиқаринг.

446. Ҳаводаги симоб ( $\text{Hg}$ ) буғлари молекулаларининг энг катта концентрацияси  $3 \cdot 10^{16} \text{ м}^{-3}$  заҳарли газ хлор ( $\text{Cl}$ ) молекулалариники эса  $8,5 \cdot 10^{18} \text{ м}^{-3}$ . Бир куб метр ҳавода ўша моддаларнинг массаси қандай бўлганда заҳарланиш хавфи туғилади? Нима учун симоб билан тажриба қилинаётганда жуда эҳтиёт бўлиш лозим?

447. Водород молекуласининг диаметри  $2,3 \cdot 10^{-10} \text{ м}$  деб, 1 мг шу газдаги барча молекулалар бир-бирига зич қилиб бир қаторга жойлаштирилса, қандай узунликдаги ип ҳосил бўлишини ҳисобланг.

Бу ип узунлигини Ердан Ойгача ўртача масофа ( $3,8 \cdot 10^5 \text{ км}$ ) билан таққосланг.

448. Стакандаги массаси 200 г бўлган сув 20 сутка ичида бутунлай буғланди. 1 с да унинг сиртидан ўртача қанча сув молекуласи учиб чиқиб турган?

449. Ўртача чуқурлиги 10 м сиртининг юзи  $20 \text{ км}^2$  бўлган кўлга 0,01 г массали ош тузи кристали ташланади. Кўлдан олинган ҳажми  $2 \text{ см}^3$  бўлган сувда қанча туз молекуласи бўлади? Бунда туз эриб бутун сув ҳажмида текис тақсимланган деб тасаввур қилиш лозим.

450. Бир томчи сутга микроскопдан қараганда рангсиз суюқлик фонида муаллақ ҳолатда турган майда мой томчиларини кўриш мумкин. Уларнинг тартибсиз ҳаракат қилишини қандай тушунтирса бўлади?

451. Нима учун температура кўтарилиши билан броун ҳаракатининг жадаллиги ортади?

452. Нима учун анча майда зарраларда броун ҳаракати жуда тез, йирик зарраларда эса зўрға сезилади?

453. Нима учун стаканнинг синиқ бўлакларидан бутун стакан йиғиш мумкин эмас-ку, лекин яхшилаб жилвирланган ўлчов плиткаларини бир-бирига зич ёпиштириш мумкин?

454. Молекулалари концентрацияси ва уларнинг ўртача квадратик тезликлари тенг бўлган кислород ва водороднинг босимларини таққосланг.

455. Газнинг ҳажми 3 марта камайганда унинг босими неча марта ўзгаради? Молекулаларнинг ўртача ҳаракатланиш тезлиги ўзгаришсиз қолди.

456. Агар азот молекуласининг ўртача квадратик тезлиги 500 м/с, унинг зичлиги эса  $1,35 \text{ кг/м}^3$  бўлса, азотнинг босими қандай бўлади?

457. Газ 6 кг массага эга. У 200 кПа босимда  $5 \text{ м}^3$  ҳажми эгалласа, шу газ молекулалари ҳаракатининг ўртача квадратик тезлиги қандай бўлади?

458. Агар кўслороднинг босими 0,2 МПа, молекулаларининг ўртача квадратик тезлиги 700 м/с га тенг бўлса, унинг молекулалари концентрациясини топинг.

459. 20 кПа босимда бир атомли газ молекуласининг ўртача кинетик энергиясини топинг. Кўрсатилган босимда бу газ молекулаларининг концентрацияси  $3 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$ .

460. Бир атомли газнинг ҳажми 3 марта камайтирилганда ва молекулаларининг ўртача кинетик энергияси 2 марта оширилганда шу газнинг босими неча марта ўзгаради?

### 23. МОЛЕКУЛАЛАР ИССИҚЛИҚ ҲАРАКАТИНИНГ ЭНЕРГИЯСИ. ГАЗ БОСИМИНИНГ МОЛЕКУЛАЛАР КОНЦЕНТРАЦИЯСИГА ВА ТЕМПЕРАТУРАГА БОҒЛИҚЛИГИ. ГАЗ МОЛЕКУЛАЛАРИНИНГ ТЕЗЛИКЛАРИ

461. Температура қандай бўлганда газ молекулалари илгариланма ҳаракатининг ўртача кинетик энергияси  $6,21 \cdot 10^{-21} \text{ Ж}$  га тенг бўлади?

462. Температура қандай бўлганда бир атомли газнинг ўртача кинетик энергияси  $-73^\circ\text{C}$  температурадагига қараганда 2 марта катта бўлади?

463. Газнинг температураси 7 дан  $35^\circ\text{C}$  гача ортганда молекулаларининг ўртача кинетик энергияси неча процент ортади?

464. Температура 290 К ва босим 0,8 МПа бўлганда бир атомли газ молекуласининг ўртача кинетик энергиясини ва молекулалари концентрациясини аниқланг.

465. Босим 100 кПа, молекулалари концентрацияси  $10^{25} \text{ м}^{-3}$  бўлганда газнинг температурасини топинг.

466. ТУ-154 самолётининг энг баланд учиб чегараси 12 км га тенг. Шу баландликда ҳаво атмосферасининг молекулалар концентрацияси денгиз сатҳидагига

қараганда неча марта кам? Стандарт атмосфера<sup>1</sup> учун ҳаво параметрлари қуйидаги жадвалда келтирилган:

Дейгиз сатҳилан баландлиги $h$ , м	Босим $p$ , Па	Температура $T$ , К
0	101 325	288,15
12 000	19 399	216,65

467. Ҳозирги замон техникаси ёрдамида 1 пПа вакуум ҳосил қилиш мумкин. Ана шундай 1 см<sup>3</sup> вакуумда 300 К температурада нечта газ молекуласи қолади?

468. Сизими 10 л бўлган баллонда 27°C температурали газ бор. Газ сизиб чиқиши туфайли баллондаги босим 4,2 кПа пасайди. Агар температура ўзгаршсиз сақланган бўлса, баллондан қанча молекула чиқиб кетган?

469. 27°C температурада водород молекуласининг ўртача квадратик тезлигини топинг.

470. Агар кислород ва водород газларининг температуралари бир хил бўлса, кислород молекуласининг ўртача квадратик тезлиги водород молекуласининг ўртача квадратик тезлигидан неча марта кичик?

471. Температура қандай бўлганда азот молекулаларининг ўртача квадратик тезлиги 830 м/с бўлади?

472. Ёз кунинда температура 30°C бўлганда ҳаво молекуласининг ўртача квадратик тезлиги қиш кунинда температура —30°C бўлгандагига қараганда неча марта катта бўлади?

473. Газнинг бирлик массадаги молекулалар сонини топинг: бу газ молекулаларининг  $T$  абсолют температурадаги ўртача квадратик тезлиги  $\bar{v}_k$  га тенг.

474. Ҳавони бир жинсли газ деб ҳисоблаб, ҳавода муаллақ турган  $1,74 \cdot 10^{-12}$  кг массали чанг заррасининг ўртача квадратик тезлиги молекулалар ҳаракатининг ўртача квадратик тезлигидан неча марта кичик эканини топинг.

<sup>1</sup> Стандарт атмосфера — ер атмосфераси модели бўлиб, Ернинг реал атмосферасидаги ҳаво ҳолатининг кўп йиллик кузатишлар асосида келтириб чиқарилган ўртача физик параметрлари қиймати билан характерланади.

<sup>2</sup> Агар алоҳида таъкидлаб ўтилмаган бўлса, бу ва бундан кейинги масалаларда ҳавони моляр массаси 0,029 кг/моль бўлган бир жинсли газ деб ҳисоблаш лозим.

475. Штерн тажрибасида ташқи цилиндрнинг ички сиртида пайдо бўладиган кумуш полоска (йўл) чап-лашган бўлиб чиқади. Бундан қандай хулоса чиқариш мумкин?

476. Агар Штерн тажрибасида асбобнинг айланиш частотаси  $150 \text{ с}^{-1}$  бўлганда кумуш молекуласининг бурчак силжиши  $5,4^\circ$  ни ташкил этса, бунда кумуш буғининг молекуласи қандай тезликка эга бўлган? Ички ва ташқи цилиндрлар орасидаги масофа  $2 \text{ см}$  га тенг.

## 24. ИДЕАЛ ГАЗ ҲОЛАТИ ТЕНГЛАМАСИ.

477. Агар  $200 \text{ кПа}$  босимда ва  $240 \text{ К}$  температурада газнинг ҳажми  $40 \text{ л}$  га тенг бўлса, шу газда қанча миқдор модда бор?

478. Сигими  $20 \text{ л}$  бўлган баллондаги сиқилган ҳавонинг босими  $12^\circ\text{С}$  температурада қандай бўлади? Баллондаги шу ҳавонинг массаси  $2 \text{ кг}$ .

479. Ҳажм нормал шароитларда кўрсатилган деб ҳисоблаб,  $64 \text{ м}^3$  ёнувчи табиий газнинг газнинг массасини топинг. Ёнувчи табиий газнинг газнинг массаси метан ( $\text{CH}_4$ ) нинг моляр массасига тенг деб ҳисобланг.

480. Температураси  $20^\circ\text{С}$  ва босими  $100 \text{ кПа}$  бўлган  $1,45 \text{ м}^3$  ҳаво суюқ ҳолатга келтирилди. Агар суюқ ҳавонинг зичлиги  $861 \text{ кг/м}^3$  бўлса, у қанча ҳажмни эгаллайди?

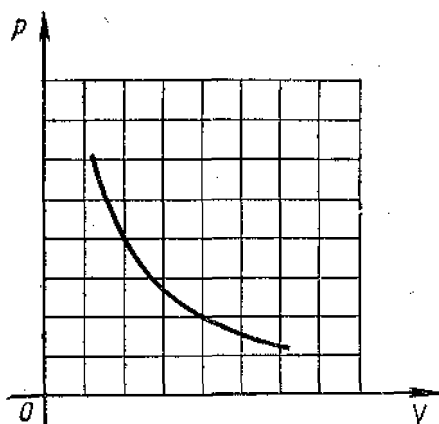
481.  $360 \text{ К}$  максимал температурада босим  $6 \text{ МПа}$  дан ошмаслиги учун  $50 \text{ моль}$  газ сақланадиган баллоннинг сигими қанча бўлиши лозим?

482. Иккита бир хил баллонда бир хил температурада массалари тенг бўлган водород ( $\text{H}_2$ ) ва карбонат ангидрид газ ( $\text{CO}_2$ ) бор. Газларнинг қайси бири баллон деворига кўпроқ ва неча марта кўпроқ босим беради?

483. 77-расмда  $260 \text{ К}$  даги  $1 \text{ моль}$  газ учун изотерма келтирилган. Битта чизмада: а)  $390 \text{ К}$  даги  $1 \text{ моль}$  газ учун; б)  $260 \text{ К}$  даги  $2 \text{ моль}$  газ учун изотермалар чизинг.

484\*. Массаси  $320 \text{ г}$  бўлган кислороднинг бошланғич ҳолатидаги босими  $83 \text{ кПа}$  эди. Температураси  $100 \text{ К}$  ортганда кислороднинг ҳажми  $50 \text{ л}$  ортди ва босими  $99,6 \text{ кПа}$  бўлди. Газнинг бошланғич ҳажмини ва температурасини топинг.

485\*. Баллонда  $15^\circ\text{С}$  температурали газ бор. Агар



77- расм.

газнинг 40% баллондан чиқса ва бунда температура  $8^{\circ}\text{C}$  камайса, газнинг босими неча марта камайди?

486. Венера сиртида температура ва атмосфера босими мос равишда  $750\text{ K}$  ва  $9120\text{ кПа}$ . Планета сиртидаги атмосфера зичлигини топинг. Бунда уни карбонат ангидрид газидан иборат деб ҳисобланг.

487. Бир хил шароитда метаннинг ( $\text{CH}_4$ ) зичлиги кислороднинг ( $\text{O}_2$ ) зичлигидан неча марта фарқ қилади?

488. Ҳавонинг нормал шароитдаги зичлигини билган ҳолда унинг моляр массасини топинг.

489. Ёз кунларидан бирида барометр  $730\text{ мм сим. уст. ни}$ , термометр эса  $30^{\circ}\text{C}$  ни кўрсатди. Қиш кунларидан бирида бу асбобларнинг кўрсатишлари қуйидагича:  $780\text{ мм сим. уст. ва } -30^{\circ}\text{C}$ . Ҳавонинг шу кунлардаги зичликларини таққосланг.

490\*. Юпқа қоғоздан қилинган ҳажми  $V = 0,1\text{ м}^3$  бўлган шар температураси  $T_2 = 340\text{ K}$  бўлган иссиқ ҳаво билан тўлдирилади. Атрофдаги ҳавонинг температураси  $T_1 = 290\text{ K}$ . Шар ичидаги ҳавонинг  $p$  босими ва атмосфера босими бир хил бўлиб, у  $100\text{ кПа}$  га тенг. Қоғоз қобяқнинг массаси  $m$  нинг қиймати қанча бўлганда шар кўтарилди?

491. Газ  $0,2\text{ МПа}$  босимда ва  $15^{\circ}\text{C}$  температурада  $5\text{ л}$  ҳажмга эга. Нормал шароитда шундай массали газнинг ҳажми қанча бўлади?

492. Агар ЗИЛ-130 автомобилнинг дивгатели цилиндрларида сиқниш такти охирида температура 50 дан 250°C гача ортса, ҳажм эса 0,75 дан 0,12 л гача камайса, цилиндрда ишчи аралашманинг босими қандай бўлади? Дастлабки босим 80 кПа га тенг.

493. Нормал шароитда бўлган 1 м<sup>3</sup> табиий газ ёнганда 36 МЖ иссиқлик ажралади. 110 кПа босим остида ва 7°C температурада бўлган 10 м<sup>3</sup> газ ёнганда қанча миқдорда иссиқлик ажралади?

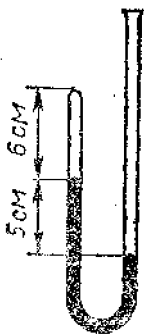
494. КамАЗ-5320 автомобилнинг дизель дивгатели цилиндрида сиқниш такти бошида ҳавонинг температураси 50°C эди. Агар цилиндр ичидаги ҳавонинг ҳажми 17 марта камайса, босим эса 50 марта ортса, такт охирида ҳавонинг температураси қандай бўлади?

495. Идеал газнинг абсолют температураси 2 марта ортганда унинг босими 25% ортди. Бунда ҳажми неча марта ўзгарган?

496. Резина қайиққа 7°C температурада 108 кПа ишчи босимгача дам берилди. Агар чегаравий босим 110,6 кПа бўлиб, ҳажмнинг катталашishi 4% дан ошмаслиги лозим бўлса, температура 37°C га етганда қайиқнинг ёрилиш хавфи борми? Ёрилиш хавфини йўқотиш учун нима қилиш лозим?

497. 19°C температура ва атрофдаги босим 75 см сим. уст. бўлганда синфдаги катталаштирилган манометрдаги симоб устунининг вазияти 78-расмда кўрсатилган. Найча қайноқ сувга туширилганда чап тирсақдаги даво устуни 7 см узунликкача кенгайди. Сувнинг температурасини аниқланг.

498. Турли баландликлар ( $h$ ) учун жадвалга қуйидаги катталиклар киритилган (булар стандарт атмосфера учун берилган).  $T$  — абсолют температура;  $p$  — атмосфера босими;  $\rho$  — ҳавонинг зичлиги;  $n$  — молекулалар концентрацияси;  $\bar{v}$  — молекуланинг ўртача квадратик тезлиги;  $\bar{E}$  — молекулаларнинг илгариланма ҳаракатининг ўртача кинетик энергияси. Катталикларнинг берилган иккита қийматига қараб ҳар қайси баландлик учун қолган тўртта катталиқни толинг. Ҳавонинг моляр массасини ҳамма баландликларда бир хил деб ҳисобланг.



78- расм.

$h, \text{ км}$	$T, \text{ К}$	$p, \text{ кПа}$	$\rho, \text{ кг/м}^3$	$n, \cdot 10^{20} \text{ м}^{-3}$	$\bar{v}, \text{ м/с}$	$E, \cdot 10^{-21} \text{ Ж}$
0	288	101				
0,5	285		1,17			
1		89,9		2,31	486	5,29
2			1,008			
5				1,53	438	
10		26,5				

## 25. ИЗОПРОЦЕССЛАР<sup>1</sup>

499. Сууюқлик солинган бак герметик (зич) беркирилган. Сууюқликнинг устида ҳаво бор. Агар бакнинг қуйи қисмидаги кран (жўмрак) очилса, маълум миқдор сууюқлик оқиб тушгандан сўнг унинг бундан кейинги оқиши тўхтайти. Нима учун шундай бўлади? Сууюқликнинг эркин оқиб тушишини таъминлаш учун нима қилиш лозим?

500. Агар поршень чапга  $\frac{1}{8}$  га силжитилса, цилиндрдаги ҳаво босими неча марта ўзгаради (79-расм)? Унга шунча силжитилса-чи?

501. Сигими 0,5 л бўлган фляга (сувдон) да 0,3 л сув бор. Турист лабларини идиш бўғизига зич қилиб ундан сувни шундай ичяптики, идишга ташқаридан ҳаво кирмаяпти. Агар турист идишдаги ҳаво босимини 80 кПа гача камайтирса, у қанча сув ича олади?

502. Сув ўргимчаги сувда ҳаводан уйча ясамоқда, бунда у панжаралари ва қорнида ҳаво пуфакчаларини элтиб, уларни учлари сув ўсимликларига туташган уяси гумбази остига жойлашган. Агар ўргимчак ҳар гал атмосфера босими остида  $5 \text{ мм}^3$  ҳаво олса, 50 см чуқурликда ҳажми  $1 \text{ см}^3$  бўлган уйча ясаши учун у неча марта қатнаши лозим?

503. Поршеньнинг юзи (79-расмга қаранг)  $24 \text{ см}^2$ , цилиндрдаги ҳавонинг ҳажми  $240 \text{ см}^3$ , босим эса атмо-



79-расм.

<sup>1</sup> Агар алоҳида айтилмаган бўлмаса бу параграф масалаларини ечишда атмосфера босимини 100 кПа га тенг деб ҳисобланг. 498—510 масалаларда процессни изотермик, 511—518 масалаларда изобарик, 519—526 масалаларда изохорик деб ҳисобланг.

сфера босими (100 кПа) га тенг. Поршенни чапга 2 см силжитиш учун қанча куч қўйиш лозим? Унга 2 см силжитиш учун-чи?

504. 750 мм сим. уст. га тенг бўлган атмосфера босимида найчадаги симоб сатҳи (80-расм) идишдаги сатҳидан 5 см юқорироқ эди. Симоб устидаги ҳаво устунининг баландлиги 71 см эди. Агар найчадаги симоб сатҳи 1 см кўтарилган бўлса, кейинги куни атмосфера босими қанча бўлган? Идишнинг диаметри найчанинг диаметридан қанча катта?

505. Компрессор ҳар секундда атмосферадан 3л ҳаво сўриб, уни сифими 45 л бўлган баллонга қамайдди. Қанча вақтдан кейин баллондаги босим атмосфера босимидан 9 марта ортиб кетади? Баллондаги бошланғич босим атмосфера босимига тенг.

506\*. Ҳажми  $V$  бўлган идишга поршенли насос ёрдамида ҳаво ҳайдаб киритилмоқда. Поршенли насос цилиндрининг ҳажми  $V_0$ . Насос билан  $n$  марта дам урилгандан кейин идишдаги ҳаво босими қандай бўлади? Идишдаги ҳавонинг дастлабки босими ташқи босим  $p_0$  га тенг.

507. Баландлиги  $h$  бўлган ёпиқ цилиндрик идишнинг ичида ишқаланишсиз сирпанадиган вазнесиз поршень тенг икки қисмга ажратган. Поршень шу вазиятда маҳкамлаб қўйилган ҳолда цилиндрнинг ҳар иккала ярими газ билан тўлдирилди. Бунда битта ярмидаги босим бошқа қисмидагига қараганда  $n$  марта катта. Агар поршень бўшатиб, у қанча силжийли?

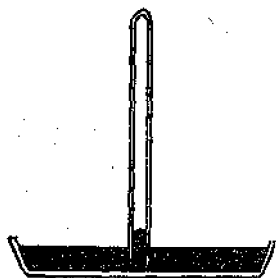
508. Узунлиги 60 см бўлган икки учу очик шиша найчанинг  $\frac{1}{3}$  узунлигича қисми симобли идишга туширилади. Сўнгра найчанинг юқори учини беркитиб, уни симобдан чиқарилади. Найчада қандай узунликдаги симоб устуни қолади? Атмосфера босими 76 мм сим. уст. га тенг.

509. 273 К абсолют температурада 9 ва 18 г водород учун босимнинг ҳажмга боғлиқлик графикларини битта чизмага чизинг.

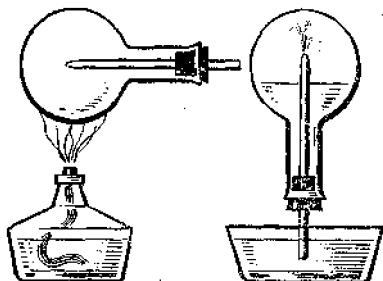
510\*. Газ босими 0,9 МПа ортганда унинг ҳажми 15 л қамайдди, босими 1,8 МПа ортганда ҳажми 20 л қамайдди. Босим ва ҳажмнинг дастлабки қийматларини толинг.

511. Агар «Волга» автомобили шинасининг камерасидаги ҳаво 0,17 МПа босим остида (атмосфера боси-





80- расм.



81- расм

мидан ортиқча) бўлса,  $0^{\circ}\text{C}$  да шу сиқилган ҳавонинг зичлиги қандай?

512. Агар газ  $27^{\circ}\text{C}$  да 6 л ҳажмга эга бўлса,  $77^{\circ}\text{C}$  да қандай ҳажми эгаллайди?

513. Сифда қуйидаги тажриба кўрсатилди. Ичига иккала учи очиқ найча киритилган шиша баллон (81-а расм) спиртовкада қиздирилди. Сўнгра найчанинг бир учи сувга туширилди. Сув найчадан кўтарила бошлади ва фонтан бўлиб отилди (81-б расм). Агар баллонга унинг 20% ҳажмини тўлдиргунча сув кирса, баллондаги ҳаво қандай температурагача қиздирилган? Сифдаги ҳавонинг температураси  $20^{\circ}\text{C}$ .

514. Цилиндрдаги ҳавонинг температураси  $7^{\circ}\text{C}$  (79-расмга қаранг). Агар  $l = 14$  см бўлса, ҳаво 20 К га қиздирилганда поршень қанча силжийди?

515. Газ температураси 60 К ортганда унинг ҳажми 1 л ортди. Агар температураси яна 30 К ортса, ҳажми (дастлабки ҳажмига қараганда) қанча ортади?

516. Агар ҳаво 3 К га қиздирилганда унинг ҳажми дастлабки ҳажмининг 10% га ортса; ҳавонинг бошланғич температураси қандай бўлган?

517. Изобарик процесда газнинг зичлиги ва абсолют температураси орасидаги боғланиш қандай бўлади?

518. Қислороднинг зичлиги азотнинг нормал шароитдаги зичлигига тенг бўлиши учун қислородни нормал босимда қандай температурагача қиздириш лозим?

519\*. Ҳажми  $V = 60$  м<sup>3</sup> бўлган хонадаги ҳавонинг температураси нормал босимда  $T_1 = 280$  К дан  $T_2 =$

300 К гача кўтарилганда хонадан қанча  $m$  масса ҳаво чиқиб кетади?

520. Нима учун аэростатлар кумуш рангга бўялади?

521. Стакан олиб (яхшиси юпқа деворли стакан) уни қайноқ сувга тушириб қўйинг. Уни сувдан чиқариб олинг ва тубини юқорига қилиб тўнкариб столдаги клеёнкага бир оз босиб қўйинг. Бир неча минутдан кейин стаканни клеёнкадан олишга уриниб кўринг. Нима учун стаканни клеёнкадан ажратиш олиш қийинлигини тушувинг.

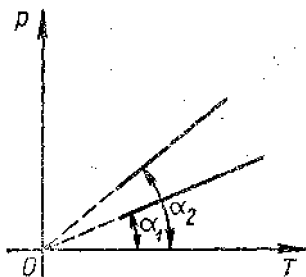
522.  $27^{\circ}\text{C}$  температурада ёпиқ идишдаги газнинг босими 75 кПа эди.  $-13^{\circ}\text{C}$  температурада босим қандай бўлади?

523. Ишчи ҳолатда бўлмаганда  $7^{\circ}\text{C}$  бўлганда газ тўлдирилган чўгланма электр лампа колбасидаги босим 80 кПа. Агар ишчи режимда босим 160 кПа ортса, ёниб турган лампадаги газнинг температурасини топинг.

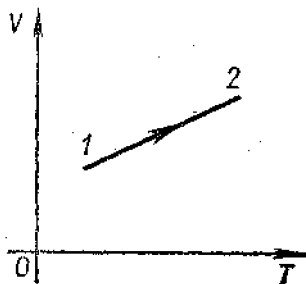
524.  $-13^{\circ}\text{C}$  температурада автомобиль камерасидаги ҳавонинг босими 160 кПа эди (атмосфера босимидан ортиқча). Автомобиль узоқ вақт ҳаракатланиши натижасида ҳаво  $37^{\circ}\text{C}$  гача қизиди. Шунда босим қанча бўлади?

525. Берк идишдаги газни. 140 К гача қиздирганда босим 1,5 марта ортса, идишдаги газ дастлаб қандай температурада бўлган?

526. Газ тўлдирилган бутилка оғзи кесимининг юзи  $2,5\text{ см}^2$  бўлган тиқин билан беркитилган. Агар тиқинни тутиб турувчи ишқаланиш кучи 12 Н бўлса, тиқин бу-



82-расм.



83-расм.

тилкадан отилиб чиқиши учун газни қандай температурага қиздириш лозим? Бутилкадаги ҳавонинг дастлабки босими ва ташқи босим бир хил бўлиб, 100 кПа га, бошланғич температура эса  $-3^{\circ}\text{C}$  га тенг бўлган.

527. Изохорик процесда бирлик ҳажмдаги газнинг молекулалари сони билан абсолют температура орасидаги боғланиш қандай бўлади? Изобарик процесда-чи?

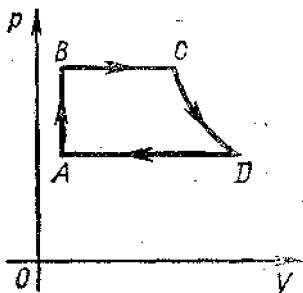
528\*. а) Ҳажми ҳар хил бўлган идишларда изохорик қиздирилаётган икки бир хил массали идеал газ учун; б) ҳажми бир хил бўлган идишларда изохорик қиздирилаётган ҳар хил массали идеал газлар учун босимнинг абсолют температурага боғлиқлик графиклари бир-биридан нима билан фарқ қилади?

529. 82-расмда бир хил массали идеал газлар учун иккита изохора тасвирланган. Агар изохораларнинг абциссага нисбатан оғмалик бурчаклари  $\alpha_1$  ва  $\alpha_2$  га тенг бўлса, газнинг ҳажмлари қандай нисбатда бўлади?

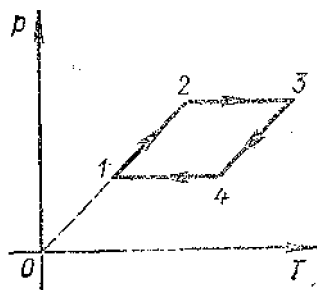
530. 83-расмда келтирилган графикка кўра 1 ҳолатдан 2 ҳолатга ўтишда идеал газнинг босими қандай ўзгаради?

531. 84-расмда ёпиқ (берк) цикл кўрсатилган. Диаграмманинг  $CD$  қисми изотермага тўғри келади. Бу диаграммани  $p$ ,  $T$  ва  $V$ ,  $T$  координаталарда чизинг.

532\*. Бирор массали идеал газ билан 85-расмда кўрсатилган айланма процесс бажарилди. 1—2, 2—3, 3—4, 4—1 ўтишларда газнинг ҳажми қандай ўзгарганлигини тушунтиринг.



84-расм.



85-расм.

## ТЕРМОДИНАМИКА АСОСЛАРИ

26. БИР АТОМЛИ ГАЗНИНГ ИЧКИ ЭНЕРГИЯСИ,  
ИШ ВА ИССИҚЛИК МИҚДОРИ.  
ТЕРМОДИНАМИКАНИНГ БИРИНЧИ ҚОНУНИ.  
АДИАБАТИК ПРОЦЕСС

533.  $27^{\circ}\text{C}$  да бир атомли 10 моль газнинг ички энергияси қандай?

534. Температураси  $20^{\circ}\text{C}$  га ортганда 200 г гелийнинг ички энергияси қанча ўзгаради?

535. Температуралари бир хил бўлган бир хил массали аргон ва гелийнинг ички энергиясини таққосланг.

536. Бир атомли газ изобарик қиздирилганда; изохорик совитилганда; изотермик сиқилганда ички энергияси қандай ўзгаради?

537. 100 кПа босимда ҳажми  $60\text{ м}^3$  бўлган азростат гўлдирилаётган гелийнинг ички энергияси қандай?

538. Бир атомли газнинг ҳажми 3,6 марта камайганда босими 20% ортди. Бунда ички энергия неча марта ўзгаради?

539. Агар бир атомли газнинг ички энергияси  $U = 300\text{ Ж}$  бўлса,  $V = 2\text{ л}$  ҳажмини эгаллаган бу газнинг босими қандай?

540. Агар бир атомли газ молекулаларининг концентрацияси  $n$  бўлса,  $T$  температурада  $V$  ҳажмини эгаллаган бу газнинг ички энергияси қандай?

541. Асосининг юзи  $1\text{ дм}^2$  бўлган вертикал жойлашган цилиндрда 10 кг массали поршень остида ҳаво бор. Поршень ишқаланишсиз сирпанади. Ҳаво изобарик қиздирилганда поршень 20 см га кўтарилди. Агар ташқи босим 100 кПа га тенг бўлса, бунда ҳаво кенгайишда қанча иш бажарган?

542. Ҳажми  $70\text{ м}^3$  бўлган хонадаги температура  $280\text{ К}$  эди. Печка ёқилгандан кейин температура  $296\text{ К}$  гача кўтарилди. Агар босим доимий бўлиб 100 кПа га тенг бўлса, ҳаво кенгайишда бажарган ишнинг топинг.

543. Температуранинг  $\Delta T$  га изобарик кўтаришда  $\nu$  моль газ қандай  $A$  иш бажаради? (Олинган натижадан кейинги масалаларни ечишда фойдаланиш мумкин.)

544. 320 г кислородни 10 К га изобарик қиздирганда у қанча иш бажаради?

545. Иккита цилиндрда ҳаракатланувчи поршенлар остидаги бир хил массали водород ва кислородни изобарик қиздиришда бажарилган ишларни таққосланг.

546. Массаси 290 г бўлган ҳавони 20 К га изобарик қиздирганда у қанча иш бажарган ва бунда унга қанча миқдор иссиқлик берилган?

547. 800 моль газни 500 К га изобарик қиздиришда унга, 9,4 МЖ иссиқлик миқдори берилди. Бунда газ бажарган ишни ва унинг ички энергияси қанча ортганини аниқланг.

548. Азот доимий босимда қиздирилганда унинг солиштирма иссиқлик сифими 1,05 кЖ/(кг·К), доимий ҳажмда қиздирилганда эса 0,75 кЖ/(кг·К). Нима учун бу катталарнинг қиймати турлича? Массаси 1 кг бўлган азот 1 К изобарик қиздирилганда қанча иш бажарилади?

549. Температураси 27°C бўлган 160 г кислород изобарик қиздирилганда унинг ҳажми иккй марта ортди. Газнинг кенгайишида бажарилган ишни, кислородни қиздиришга кетган иссиқлик миқдорини, ички энергия ўзгаришини топинг.

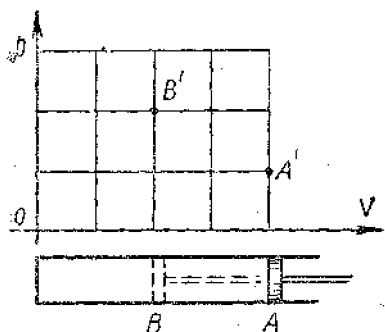
550. Ўзгармас босимда газни қиздиришга кетган иссиқлик миқдори газнинг кенгайишида бажарадиган ишдан неча марта катта? Ўзгармас босимда газнинг солиштирма иссиқлик сифими  $C_p$ , моляр массаси  $M$ .

551\*. Жадвалдан ҳавонинг солиштирма иссиқлик сифими  $C_p$  ва моляр массаси  $M$  нинг қийматларини топиб, уни изохорик қиздириш учун кетган иссиқлик миқдорига қараганда изобарик қиздириш учун қанча миқдорда кўпроқ иссиқлик талаб қилинишини ҳисобланг. Иккала ҳолда ҳам ҳавонинг массаси ва температуралари фарқи бир хил.

552. Модда миқдори  $\nu = 10$  моль бўлган бир атомли газни  $\Delta T = 100$  К га изобарик қиздирганда бу газнинг ички энергияси қанча ўзгарган? Бунда газ қандай иш бажарган ва унга қанча миқдорда иссиқлик берилган?

553. Изобарик процесда бир атомли газга берилган иссиқлик миқдорининг қанча қисми ички энергиянинг ортишига ва қанча қисми иш бажаришга сарф бўлади?

554\*. Моляр массаси  $M$  бўлган бир атомли газнинг ўзгармас босимдаги солиштирма иссиқлик сифими



86-расм

$$C_p = \frac{5R}{2M} \text{ формуладан}$$

топилишини исботланг. Гелийнинг ўзгармас босимидаги солиштирма иссиқлик сифимини топинг.

555. Газли сув тайёрлаш учун сувдан сиқилган карбонат ангидрид ўтказилади. Бунда нима учун сувнинг температураси пасаяди?

556. Тубида бир оз сув бўлган идишга ҳаво дамланди. Кран очилганда сиқилган ҳаво ташқарига отилиб чиқди, идиш эса сув тумани билан тўлиб қолди. Нима учун шундай бўлди?

557. Биринчи ҳолда поршень  $A$  вазиятдан  $B$  вазиятга (86-расм) жуда секин, иккинчи ҳолда эса жуда тез ўтказилди ва анча вақт босиб турилди.  $A'$  ва  $B'$  нуқталар иккала ҳолда ҳам бошланғич ва охириги ҳолатларни билдиради. Бунда рўй берадиган процессларни тушунтиринг ва графикларнинг йўлини чизинг.

## 27. ИССИҚЛИК УЗАТИШ ПРОЦЕССИДА ЖИСМЛАР ИЧКИ ЭНЕРГИЯСИНИНГ ЎЗГАРИШИ

558. Халқ хўжалигида (160 млн. тонна шартли ёнилғи) тежалган ёнилғи ҳисобига қуввати 6,4 ГВт бўлган Березовск ГРЭС-1 ва ҳар бирининг қуввати 4 ГВт дан бўлган Экибастуз ГРЭС-2 ва Жанубий Қозоғистон ГРЭСи қанча вақт ишлай олади?

559. Табiiй газ воситасида иситиладиган сув иситкичанинг номинал қуввати 21 кВт ва ФИК 80%. 200 л сифимли ванна температураси 24°C бўлган сув билан қанча вақтда тўлади ва шу вақтда қанча газ (литр ҳисобида) сарф бўлади? Табiiй газнинг ёниш иссиқлиги 36 МЖ/кг.

560. Берилаётган иссиқлик миқдорига қараб икки жисм температураларининг ўзгариш графиклари 87-расмда тасвирланган. Ҳар қайси жисмнинг бошланғич ва охириги температураси қандай? Агар ҳар қайси

жисмнинг массаси 2 кг га тенг бўлса, уларнинг солиштирма иссиқлик сифимлари қанча?

561. Иссиқлик сифими<sup>1</sup> 63 Ж/К бўлган калориметрга 12°C температурали 250 г мой қуйилди. Мойга массаси 500 г бўлган 100°C температурали мис жисм туширилгандан кейин умумий температура 33°C бўлиб қолди. Тажриба маълумотларига кўра мойнинг солиштирма иссиқлик сифими қанча бўлишини аниқланг.

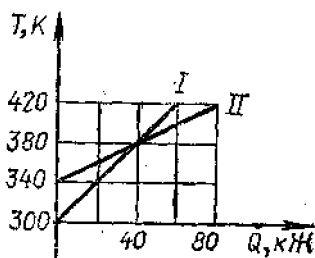
562. Қайноқ чойли стаканга бир гал кумуш қошиқ, иккинчи гал эса шундай ҳажмли алюминий қошиқ туширилди. Қайси ҳолда стакандаги температура кўпроқ пасаяди?

563. Сифими 200 л бўлган ваннани тайёрлаш учун 10°C ли совуқ сув билан 60°C ли қайноқ сув аралаштирилади. Сувнинг температураси 40°C бўлиши учун қанчадан совуқ ва қайноқ сув олиш лозим?

564\*. Температураси 10°C бўлган сувга 100°C гача қиздирилган жисм туширилгандан кейин бир оз вақт ўтгач умумий температура 40°C бўлиб қолди. Агар биринчи жисмни сувдан чиқариб олмай, унга 100°C гача қиздирилган ўшандай яна бир жисм туширилса, сувнинг температураси қанча бўлиб қолади?

565\*. Сувининг температураси 15° С, массаси эса 230 г бўлган калориметрга умумий массаси 150 г ва температураси 100° С бўлган қўрғошин ва алюминий қуқунлари аралашмаси ботирилди. Охириги температура 20°C бўлди. Калориметрнинг иссиқлик сифими 42 Ж/К. Аралашмадаги қўрғошин ва алюминий миқдорини аниқланг.

566. 15°C температурали 1,5 кг сув бўлган идишга 100°C температурали 200 г сув буғи киритилди. Буғ



87- расм.

<sup>1</sup> Жисмнинг иссиқлик сифими  $C$  унинг температураси 1°C орттириш учун унга бериладиган иссиқлик миқдори билан ўлчанади. У модданинг солиштирма иссиқлик сифими  $C$  нинг жисм массаси  $m$  га кўпайтмасига тенг:  $C = cm$ .

конденсациялангандан кейин умумий температураси қандай бўлади?

567.  $10^{\circ}\text{C}$  температурадаги 600 г сув қуйилган колба ФИК 35% бўлган спирт лампасида қиздирилади. Қанча вақтдан кейин сув қайнайди ва агар 1 минутда 2 г дан спирт ёниб турса, ҳар секундда қанча сув массаси буғга айланади? Колбанинг иссиқлик сифими  $100 \text{ Ж/К}$ .

568. Массаси 400 г бўлган алюминий чойнакда  $10^{\circ}\text{C}$  температурали 2 кг сув бор. Бу чойнак ФИК 40% бўлган газ горелкасига қўйилди. Агар 10 мин дан кейин сув қайнаб 20 грами буғланса, горелканинг қуввати қандай?

569.  $20^{\circ}\text{C}$  да 2,8 л сув қуйилган идишга массаси 3 кг бўлиб,  $460^{\circ}\text{C}$  гача қиздирилган пўлат брусоч ташланди. Бунда сув  $60^{\circ}\text{C}$  гача исийди, сувнинг бир қисми эса буғга айланади. Буғга айланган сувнинг массасини топинг. Идишнинг иссиқлик сифимини ҳисобга олманг.

570. Сувнинг буғ ҳосил бўлиш солиштирма иссиқлигини тақрибан аниқлаш учун ўқувчи қўйидагича тажриба қилди. У электр плиткада сувни иситди, шу билан бирга уни 10 дан  $100^{\circ}\text{C}$  гача иситиш учун 18 мин, сув массасининг 0,2 қисмини буғга айлантириш учун 23 мин кетди. Тажриба маълумотларидан фойдаланиб сувнинг буғ ҳосил бўлиш солиштирма иссиқлиги қандай эканлигини аниқланг.

571\*. Температураси  $10^{\circ}\text{C}$  бўлган сув орқали  $100^{\circ}\text{C}$  ли сув буғи ўтказилди. Сувнинг температураси  $50^{\circ}\text{C}$  га тенг бўлган пайтда буғдан ҳосил бўлган сув массаси идишдаги бутун сув массасининг неча процентини ташкил қилади?

572. —  $10^{\circ}\text{C}$  температурада олинган 200 кг қордан  $20^{\circ}\text{C}$  температурали сув олиш учун ФИК 40% бўлган печкага қанча ўтин ёқиш керак?

573. ФИК 50% бўлган печда 2 т тошкўмир ёқиб  $20^{\circ}\text{C}$  температурадаги қанча пўлатни эритиш мумкин?

574\*. Идишда  $0^{\circ}\text{C}$  да 10 кг муз бор. Шу идишга  $90^{\circ}\text{C}$  ли 3 кг сув қуйилди. Идишда қандай температура қарор топади? Музнинг ҳаммаси эрийдими? Агар ҳаммаси эримаса, унда қандай қисми қаттиқ ҳолатда қолади? Идишнинг иссиқлик сифимини ҳисобга олманг.

575. Қалайнинг солиштирма эриш иссиқлигини аниқлаш учун ичида  $7^{\circ}\text{C}$  ли 330 г сув бўлган калориметрга қотиш температурасида 350 г эриган қалай қуйилди. Калориметрнинг иссиқлик сифими  $100 \text{ Ж/К}$ . Шундан



кейин калориметрда  $32^{\circ}\text{C}$  температура қарор топди. Тажриба маълумотларига қараб қалайнинг эриш солиштирма иссиқлиги қийматини аниқланг.

576. - Холодильникда  $10^{\circ}\text{C}$  температурадаги сувдан 4 соат ичида 300 г муз олинди. Музнинг температураси  $-3^{\circ}\text{C}$ . Сув ва муз қанча миқдор иссиқлик берган? Бу иссиқлик миқдори холодильник тармоқдан истеъмол қиладиган электр энергиясининг қанча қисмини ташкил қилади? Холодильникнинг қуввати 70 Вт.

577. Массаси 300 г бўлган пўлат идишга  $17^{\circ}\text{C}$  ли 1,5 л сув қуйилди. Сувга 200 г массали бир бўлак хўл қор солинди. Қор эриганда идишдаги температура  $7^{\circ}\text{C}$  бўлди. Қор бўлагиди қанча миқдорда сув бўлган?

578\*. Массаси 300 г бўлган алюминий калориметрга бир бўлак муз солинади. Калориметр ва музнинг температураси  $-15^{\circ}\text{C}$ . Сўнгра калориметр орқали  $100^{\circ}\text{C}$  температурали сув буғи ўтказилди. Аралашманинг температураси  $25^{\circ}\text{C}$  га тенг бўлганда аралашманинг массаси ўлчанди. У 500 г чиқди. Бунда қанча миқдор буғ конденсацияланди ва тажриба бошида калориметрда қанча муз бўлган?

## 28. ИШ БАЖАРИШ ПРОЦЕССИДА ИЧКИ ЭНЕРГИЯНИНГ ЎЗГАРИШИ ИССИҚЛИК ДВИГАТЕЛЛАРИ

579. Слесарь деталга ишлов беришда пўлат эгов билан 46 марта ҳаракат қилди. Бунда ҳар бир ҳаракатда эговни 8 см га ҳаракатлантириб ўртача 40 Н куч қўйди. Агар эговнинг массаси 100 г бўлиб, бажарилган ишнинг 50% и унинг ички энергиясининг оширишига кетган бўлса, эговнинг температураси қанча ортган?

580. Велосипедчи 4 соат давомида 18 км/соат тезлик билан ҳаракатланди. Велосипед билан велосипедчининг массаси 100 кг, қаршилиқ коэффициентини 0,03. Велосипедчи велосипедда юрганда сарф қилган энергиясини компенсациялаши (тўлдириш) учун сариёғ суртилган нонни ейиши етарли бўладими (ноннинг массаси 100 г, солиштирма ёйиш иссиқлиги 9 МЖ/кг, сариёғнинг массаси 20 г, солиштирма ёйиш иссиқлиги 38 МЖ/кг)?

581. Солиштирма иссиқлик сифими  $c$  бўлган бир бўлак металл  $h$  баландликдан эркин тушмоқда. Агар шу металл бўлагининг  $k\%$  механик энергияси ички энер-

гияга айланса, ерга урилганда унинг температураси қанча кўтарилган?

582. Иккита бир хил пўлат шарча бир хил баландликдан бири қовушоқ грунтга тушди, иккинчиси эса тошга урилиб, сапчиди ва бирор баландликда қўл билан тутиб олинди. Бунда шартларнинг қайси бири кўпроқ қизиган?

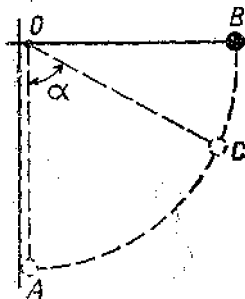
583. Қўрғошин ўқ 200 м/с тезлик билан учиб, тупроққа тегади. Агар ўқнинг 78% кинетик энергияси ички энергияга айланса, ўқ неча градусга қизийди?

584. 500 м баланддан тушаётган пўлат парчаси ер сиртига яқинлашганда 50 м/с тезликка эга эди. Агар ҳаво қаршилигини енгилдаги барча иш шу парчанинг қизишига кетди деб ҳисобланса, бунда у неча градус қизиган?

585\*. Узувлиги  $l$  бўлган ипга осилган шарча (88-расм)  $B$  вазиятга чиқариб туриб қўйиб юборилди. Шарча деворга урилгандан кейин  $\alpha$  бурчакка оғди. Йўқолган механик энергиянинг  $k$  проценти шарчанинг ички энергиясига айланса, бунда шарча неча градус қизийди? Шарча моддасининг солиштирма иссиқлик сифими  $C$  ни маълум деб ҳисобланг.

586. Массалари бир хил бўлган иккита қўрғошин шар  $v$  ва  $2v$  тезлик билан бир-бирига томон ҳаракатланмоқда. Ноэластик урилиш натижасида шарлар температурасининг ортиши  $\Delta t$  ни аниқланг.

587. Қўрғошин питра тўсиққа урилганда эриб кетиши учун у энг камида қандай тезлик билан урилиши лозим? Кинетик энергиянинг 80% қисми питранинг ички энергиясига айланади, питранинг температураси урилгунча  $127^\circ\text{C}$  га тенг бўлган деб ҳисобланг.



88- расм.

588. Отиш вақтида массаси  $m$  бўлган снаряд (ўқ)  $v$  тезлик билан стволдан чиқади. Массаси  $M$  бўлган порох зарядининг ёнишида ажралган энергиянинг неча процентини снаряд (ўқ) нинг кинетик энергияси ташкил қилади?

Ҳисоблашларни замбарак снаряди учун (бунда  $m = 6.2$  кг,  $v = 680$  м/с,  $M = 1$  кг) ва ав-

томат ўқи учун (бунда  $m = 8$  г,  $v = 700$  м/с,  $M = 1,6$  г) бажаринг.

589. Қуйидагилардан қайси бирининг ички энергияси кўпроқ: ички ёнув двигатели цилиндридаги ишчи арамашмасининг сиқиш такти охиридаги (учқун чиқиш олдидидаги) ички энергиясими ёки унинг ёниш маҳсулотининг иш йўли тактивинг охиридаги ички энергиясими?

590. Идеал иссиқлик машинаси қиздиргичининг температураси  $117^{\circ}\text{C}$ , совиткичиники  $27^{\circ}\text{C}$ . Машинанинг 1 с да қиздиргичдан олаётган иссиқлик миқдори 60 кЖ га тенг. Машинанинг ФИК ини, 1 с да совитгичга берилётган иссиқлик миқдорини ва машинанинг қувватини ҳисобланг.

591. Идеал иссиқлик машинасида қиздиргичдан олинётган ҳар бир киложоуль энергия ҳисобига 300 Ж иш бажарилади. Агар совиткичининг температураси 280 К бўлса, машинанинг ФИК ини ва қиздиргичнинг температурасини аниқланг.

592. КПСС XXVI съезди қарорларида шундай дейилган: «Автомобиль саноатида дизель двигателли юк автомобиллари ишлаб чиқаришни жадал ривожлантириш лозим».

Солиштирма ёнилғи сарфи 326 г/(кВт·соат) бўлган ЗИЛ-130 автомобили карбюраторли двигателининг ФИК ини ва солиштирма ёнилғи сарфи 224 г/(кВт·соат) бўлган КАМАЗ-5320 автомобили дизель двигателининг ФИК ини топинг.

Карбюраторли двигателларга қараганда дизель автомобиль двигателларнинг афзалликлари нимада?

593. Буг турбинасида 1 кВт·соат энергия ҳосил қилиш учун 0,35 кг дизель ёнилғиси сарф бўлади. Турбинага келаётган бугнинг температураси  $250^{\circ}\text{C}$ , совиткичиники  $30^{\circ}\text{C}$ . Турбинанинг фактик ФИК ини ҳисобланг ва уни ўшандай температура шаронтида ишлаётган идеал иссиқлик машинасининг ФИК билан таққосланг.

594. 110 кВт қувватга эришадиган ва бир соатда 28 кг дизель ёнилғи сарфлайдиган трактор двигателининг ФИК ини топинг.

595. Агар мотоцикл 108 км/соат тезлик билан ҳаракатланиб, 100 км йўл босганида 3,7 л бензин сарфланса, двигателнинг ФИК 25% бўлса, мотоцикл двигатели эришган ўртача қувват қандай бўлади?

596\*. Шаҳарлараро қатнайидиган автобус 1 соатда 80 км йўл ўтди. Бунда ФИК 25% га тенг бўлганда

двигатель ўртача 70 кВт қувват ҳосил қилган. Бунда ҳайдовчи зичлиги  $800 \text{ кг/м}^3$  бўлган дизель ёнилғисидан бир рейсда қанча тежаб қолган? Ёнилғи сарфлаш нормаси 100 км га 40 л.

597\*. 4,6 т массали автомобиль қиялиги 0,025 бўлган тепаликка қараб жойидан қўзғалиб, текис тезланувчан ҳаракат қилади ва 40 с да 200 м масофани ўтади. Агар қаршилик коэффициенти 0,02, ФИК 20% бўлса, йўлнинг шу қисмидаги бензин сарфини (литр ҳисобида) топинг.

## VIII б о б

### БУҒЛАР, СУЮҚЛИКЛАР ВА ҚАТТИҚ ЖИСМЛАРНИНГ ХОССАЛАРИ

#### 29. БУҒЛАРНИНГ ХОССАЛАРИ. ҲАВОНИНГ НАМЛИГИ

598. Нима учун резина аралашган кийимда иссиққа чидаш қийин?

599. Нима учун қўлни оғизга тутиб нафас чиқарилса, иссиқ туюлади-ю, қўлга пуфлаганда эса совуқ туюлади?

600. Эфирнинг буғ ҳосил бўлиш солиштирама иссиқлиги сувнинг буғ ҳосил бўлиши солиштирама иссиқлигидан анча кам. Нима учун қўлни эфир билан ҳўллаганда уни сув билан ҳўллагандагига қараганда кучлироқ совуқ сезилади?

601. Анча чуқур идишда турган сув нормал атмосфера босимда  $100^\circ \text{C}$  да қайнайди деб ҳисоблаш мумкинми?

602. Қўп қаватли иморатларнинг биринчи ва охири қаватларида сувнинг қайнаш температураси ва солиштирама буғ ҳосил бўлиш иссиқлиги қандай фарқ қилинади?

603. Тўйинтирувчи сув буғининг температураси  $100^\circ \text{C}$ , у бирор ҳажми эгаллаб турибди. Дастлабки температурани сақлаган ҳолда буғнинг ҳажмини икки марта камайтирсак, унинг босими қандай ўзгаради?

604. Қуйидагилардан қайси бирининг ички энергияси кўпроқ: температураси  $100^\circ \text{C}$  бўлган сувникими ёки шундай температурадаги шундай массали сув буғиникими?

605. Босим қандай бўлганда сув  $19^\circ \text{C}$  да қайнайди?

606. Температура  $14^\circ \text{C}$  да сув буғининг босими 1 кПа га тенг. Бу тўйинган буғми?

607. Бир учи ёпиқ бўлиб иккинчи учи очиқ бўлган трубка очиқ учи билан сув тўлдирилган идишга ботирилган (89-расм). Трубкаидаги ва идишдаги сув қайнаш температурасигача қиздирилган. Трубкаидаги сувда нима рўй беради?

608. Тўйинган сув буғи молекулаларининг концентрацияси  $10^{\circ}\text{C}$  дагига қараганда  $20^{\circ}\text{C}$  да неча марта катта бўлади?

609. Цилиндрик идишда юзи  $10\text{ см}^2$  бўлган поршень остида температураси  $20^{\circ}\text{C}$  бўлган сув бор. Поршень сув бетига тегиб турибди. Поршень  $15\text{ см}$  га кўтарилганда қанча масса сув бугланади?

610. Сигими  $2\text{ л}$  бўлган берк идишда  $20^{\circ}\text{C}$  да тўйинган сув буғи турибди. Температура  $5^{\circ}\text{C}$  гача пасайишда идишда қанча сув ҳосил бўлади?

611.  $20^{\circ}\text{C}$  да тўйинган симоб буғининг зичлиги  $0,02\text{ г/м}^3$  га тенг. Шу температурада буғ босимини топинг.

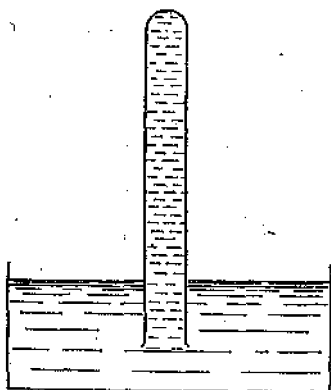
612.  $100^{\circ}\text{C}$  да тўйинган сув буғининг зичлиги қандай бўлади?

613.  $0^{\circ}\text{C}$  да тўйинган эфир буғининг босими  $24,7\text{ кПа}$ ,  $40^{\circ}\text{C}$  да эса  $123\text{ кПа}$  га тенг. Бу температура-ларда буғнинг зичлиги қийматларини таққосланг.

614. Сув  $350^{\circ}\text{C}$  да;  $400^{\circ}\text{C}$  да суюқ ҳолатда бўладими?

615. Карбонат ангидриднинг критик температураси  $304\text{ К}$ . Тегишли босим ҳосил қилиб, уни  $300\text{ К}$  температурада суюқ ҳолатга ўтказиш мумкинми?  $310\text{ К}$  температурада-чи?

616. Утган асрда инглиз олими Фарадей ва немис олими Наттерер газларни суюқ ҳолатга айлантириш масаласи устида ишлашди. Иккала олим ҳам бир қанча газлар, жумладан: водород, кислород ва азотни  $-100^{\circ}\text{C}$  гача совитиб, уларни  $300\text{ МПа}$  босим ҳосил бўлгунча сиқиб ҳам суюқликка айлантира олмади. Фарадей бу газларни суялтириш учун янада кучли совитиш керак деб тахмин қилди. Наттерер эса муваффа-



89-расм.

қиятсизликнинг сабаби юқори босим ҳосил қилиш имконининг йўқлигидир деб тахмин қилди. Уларнинг қайси бири ҳақ?

Юқорида келтирилган газларнинг критик температураси мос равишда 33 К, 154 К, 126 К.

617. Совуқ ҳавода нафас чиқарганда буғ чиқди деб айтамыз. Шу тўғрими?

618. Нима учун кўзойнак тақиб совуқ ҳаводан хонага кирилганда кўзойнак терлайди?

619. Нима учун совуқ кунларда дарёда сувнинг музламай қолган жойлари тепасида туман ҳосил бўлади?

620. Агар хонада ҳаво етарлича иссиқ ва нам бўлса, қишда дераза форточкасини очганда хонада туман ҳосил бўлиб, бу туман пастга тушади, ташқарида эса кўтарилади. Шу ҳодисани тушунтиринг.

621. Ҳаммомда трубаларнинг ташқи кўринишига қараб совуқ сувли трубани иссиқ сувли трубадан қандай ажратиш мумкин?

622. Қишда дераза ойналарида қиров пайдо бўлиши қандай тушунтирилади? Ойнанинг қайси томонида қиров пайдо бўлади?

623. Ҳавода  $19^{\circ}\text{C}$  да сув буғининг парциал босими 1,1 кПа эди. Нисбий намликни топинг.

624.  $16^{\circ}\text{C}$  температурада  $4\text{ м}^3$  ҳавода 40 г сув буғи бор. Нисбий намликни топинг.

625. Агар шудринг нуқтаси  $10^{\circ}\text{C}$  бўлса,  $18^{\circ}\text{C}$  да хонадаги ҳавонинг нисбий намлиги қанча бўлишини топинг.

626.  $16^{\circ}\text{C}$  температурада хонадаги нисбий намлик 65% ни ташкил қилади. Агар сув буғининг эластиклиги аввалгича қолса, ҳавонинг температураси 4 К пасайганда нисбий намлик қандай ўзгаради?

627. Кечқурун  $16^{\circ}\text{C}$  да ҳавонинг нисбий намлиги 55% га тенг. Агар тунда температура  $8^{\circ}\text{C}$  гача пасайса, шудринг тушадими?

628. Сизими 10 л бўлган баллондаги ҳавони қуритиш учун кальций хлорид бўлагини солинганда у 0,13 г сувни ютди. Агар баллондаги ҳавонинг температураси  $20^{\circ}\text{C}$  га тенг бўлса, баллондаги ҳавонинг нисбий намлиги қандай бўлган?

---

<sup>1</sup> Ҳавода бўлган сув буғи zichлигининг шу температурада тўйинган буғ zichлигига nisбати нисбий намлик дейилади.

629. Кундузи  $20^{\circ}\text{C}$  да ҳавонинг нисбий намлиги  $60\%$  бўлган. Агар тунда температура  $8^{\circ}\text{C}$  гача пасайса, ҳар бир куб метр ҳаводан қанча сув шудрнинг кўринишида ажралиб чиқади?

630\*. Цилиндрда поршень остида  $290\text{ K}$  температурада  $0,4\text{ г}$  сув буғи бор. Бу буғ  $40\text{ л}$  ҳажми эгаллайди. Қандай йўллар билан буғни тўйинтириш мумкин?

631. Психрометрнинг қуруқ термометри  $16^{\circ}\text{C}$  ни, нам термометри эса  $8^{\circ}\text{C}$  ни кўрсатмоқда. (Иккала термометр ҳам олдин текшириб кўрилган.) Соч гигрометри билан ўлчанган нисбий намлик  $30\%$  га тенг. Гигрометрнинг кўрсатиши тўғрими?

632. Психрометрнинг нам термометри  $10^{\circ}\text{C}$  ни, қуруғи  $14^{\circ}\text{C}$  ни кўрсатмоқда. Нисбий намликни ва сув буғининг эластиклигини топинг.

633\*.  $4^{\circ}\text{C}$  да психрометрнинг нам ва қуруқ термометрлари бир хил температурани кўрсатмоқда эди. Агар температура  $10^{\circ}\text{C}$  гача кўтарилса, нам термометр неча градусни кўрсатади? Агар температура  $16^{\circ}\text{C}$  гача кўтарилса-чи? Сув буғининг парциал босими ўзгаришсиз қолади деб ҳисобланг.

### 30. СИРТ ТАРАНГЛИК КАПИЛЛЯР ҲОДИСАЛАР

634. Сомон чўпининг бир учида совун пуфаги ҳосил қилиниб, иккинчи учи ёниб турган шам алаангасига яқинлаштирилади. Нима учуи бунда шамнинг алаангаси оғади?

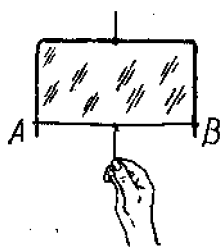
635. Нима учун иссиқ шўрва бетида сузиб юрган ёғ томчиларидан иккита қўшни томчини қошиқнинг четини теккизиб бир-бирига бирлаштирак, улар қўшилиб битта катта томчи ҳосил бўлади?

636. Нима учун эркин учаётган космик кемада сачраган сув шарсимон томчилар шаклида тўпланади?

637. Нима учун шишанинг ўткир қирралари эригунча қиздирилса, юмалоқланиб (ўтмасланиб) қолади?

638. Совун пардаси  $AB$  симга қандай куч билан таъсир қилади ( $90^{\circ}$ -расм).  $AB$  симнинг узунлиги  $3\text{ см}$ . Симни  $2\text{ см}$  кўчириш учун қанча иш бажариш лозим?

639. Сув сиртига гугурт чўпи қўйинг ва унинг яқинида бирор томонида сувга совун теккизиб олинг. Ку-



90- расм.

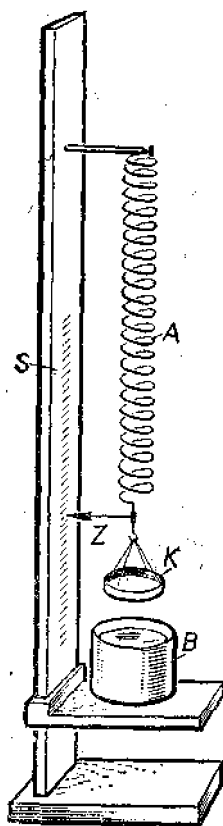
затиладиган ҳодисани тушунтиринг. Агар гугурт чўпининг узунлиги 4 см бўлса, уни ҳаракатга келтирувчи кучни топинг.

640. Томизғич тешигининг диаметри 1,2 мм. Томизғичдан оқиб чиқаётган сув томчисининг узилиш моментидаги массаси қанча? Томчининг узилиш жойидаги диаметри томизғич тешигининг диаметрига тенг деб ҳисобланг.

641. Сувнинг сирт таранглик коэффициентини аниқлаш учун чиқми тешигининг диаметри 2 мм бўлган томизғичдан фойдаланилди. 40 та томчининг массаси 1,9 г га тенг. Бу маълумотлардан фойдаланиб, сувнинг сирт таранглик коэффициенти қандай бўлишини ҳисобланг.

642\*. Томизғичдан дастлаб совуқ сув, сўнгра шунча массали иссиқ сув томизилди. Агар биринчи ҳолда 40 томчи, иккинчи ҳолда эса 48 томчи томизилган бўлса, сувнинг сирт таранглик коэффициенти қандай ўзгарган ва неча марта ўзгарган? Сувнинг зичлиги иккала ҳолда бир хил деб ҳисобланг.

643.  $Z$  кўрсаткичли  $A$  пружинага осилган диаметри 34 мм бўлган ингичка  $K$  сим ҳалқа сувли  $B$  идишга ботирилади (91- расм). Кўрсаткичнинг вазиятини  $Z$  шкалада белгилаб олиб, идиш аста-секин пастга туширилади. Бунда пружина чўзилади. Ҳалқанинг суюқликдан ажралиш пайтида яна кўрсаткичнинг вазияти шкалада белгиланади. Агар бунда пружина 31 мм га чўзилган бўлса, сувнинг сирт таранглик коэффициенти учун қандай қиймат олинади? Пружинанинг бикрлиги



91- расм.



0,5 Н/м. Агар идишга сув ўрнига керосин қуйилган бўлса, пружина қанчага чўзилган бўлар эди?

644. Нима учун баъзи ўсимлик баргларидаги майда шудринг томчилари шарча шаклида бўлади-ю, бошқа баъзи ўсимликларнинг баргларини эса шудринг юпқа қатлам тарзида қолайди?

645. Ғоз сувдан нега «қуруқ» чиқади?

646. Нима учун мойли бўёқ билан бўяшдан аввал алиф суртилади?

647. Психрометрдаги иккита термометрдан бирининг резервуари мато билан ўралган бўлиб, учи сувли идишга ботирилган. Нима учун сув узлуксиз буғланиб туришига қарамай, мато доимо нам бўлади?

648. Температура ортиши билан тупроқда сувнинг капилляр кўтарилиши баландлиги қандай ўзгаради?

649. Радиуси 0,5 мм бўлган капилляр найчада суюқлик 11 мм кўтарилди. Агар бу суюқликнинг сирт таранглик коэффициентини 22 мН/м бўлса, унинг зичлиги қанча бўлишини топинг.

650. Симобли барометр найчасининг диаметри 3 мм. Агар симобнинг капилляр пасайишини ҳисобга олсак, барометрнинг кўрсатишига қандай тузатиш киритиш лозим?

651. Турли диаметрли туташ капилляр найчалар сув билан тўлдирилди. Найчалардаги сув иситилганда сув сатҳлари фарқи қандай ўзгаради?

652. Диаметрлари турлича бўлган сувга туширилган иккита капилляр найчадаги сатҳлар фарқи 2,6 см бўлди. Шу найчалар спиртга туширилганда сатҳлар фарқи 1 см бўлди. Сувнинг сирт таранглик коэффициентини билган ҳолда спиртнинг сирт таранглик коэффициентини топинг.

653. Диаметри 0,5 мм бўлган капилляр найчада кўтарилган сувнинг массасини топинг.

654. Бир-биридан 0,2 мм масофада параллел турган пластинкалар орасида сув қандай баландликка кўтарилади?

### 31. ҚАТТИҚ ЖИСМЛАРНИНГ МЕХАНИК ХОССАЛАРИ

655. Тўйинган эритмага жойлаштирилган кристаллнинг ўсиш тезлиги турли йўналишларда турлича бўлишини исботланг.

656. Монокристаллдан қирқилган кубни қиздирганда у параллелепипедга айланиши мумкин. Бу ҳодисанинг сабабини тушунтиринг.

657. Кристаллнинг ўсиши процессида унинг сирти яқинида эритманинг юқорига кўтарилиб борувчи концентрацион оқими кузатилади. Бу ҳодисани тушунтиринг.

658. Агар кристаллни тўйинмаган эритмага туширсак нима ҳодиса рўй беради? Уни ўта тўйинган эритмага туширсак-чи?

659. а) Скамейка оёғи; б) скамейка ўривдўғи; в) таранг тортилган гитара тори; г) гўшт қиймалагич винти; д) парма; е) арра тишлари қандай турда деформацияланади?

660. Эшик ошиқ-мошиғи маҳкамланадиган стерженда қандай турдаги деформация ҳосил бўлади?

661. Гимнастикачи турникда тўла бир марта айланганда унда қандай турдаги деформациялар ҳосил бўлади?

662. Нима учун велосипед рамаси яхлит стержелардан қилинмай, ичи бўш трубкалардан қилинади?

663. Бир учи билан маҳкамлаб қўйилган диаметри 2 мм бўлган симга массаси 10 кг юк осилган. Симдаги механик кучланишни топинг.

664. Диаметрлари бир-биридан 3 марта фарқ қиладиган иккита симга бир хил чўзувчи кучлар таъсир қилмоқда. Уларда пайдо бўладиган кучланишларни таққосланг.

665. Узунлиги 5 м, кўндаланг кесими юзи  $100 \text{ см}^2$  бўлган балка учларига 10 кН дан куч қўйилганда, у 1 см га сиқилди. Нисбий сиқилишни ва механик кучланишни топинг.

666. Узунлиги 2 м бўлган алюминий симни чўзганимизда унда 35 МПа механик кучланиш ҳосил бўлди. Нисбий ва абсолют узайишни топинг.

667. Пўлат трос 0,001 га нисбий узайганда унда ҳосил бўладиган кучланишни топинг.

668. Мис ва пўлат симларга бир хил чўзувчи куч таъсир қилганда мис симнинг абсолют чўзилиши пўлат симга қараганда, қанча катта бўлади? Симларнинг узунлиги ва кўндаланг кесими бир хил.

669. Узунлиги 3 м, кесими  $1 \text{ мм}^2$  бўлган пўлат симнинг учларига ҳар бири 200 Н бўлган чўзувчи кучлар қўйилди. Абсолют ва нисбий узайишни топинг.

670. 92-расмда бетон қозғалышы пайда бўладиган эластик кучланишнинг унинг нисбий сиқилишига боғлиқлик графиги берилган. Бетоннинг эластиклик модулини топинг.

671. Узунлиги 4 м ва кесими  $0,5 \text{ мм}^2$  бўлган пўлат симини  $0,2 \text{ мм}$  га чўзиш учун қанча куч қўйиш лозим?

672. Агар балиқ овлайдиган қармоқ ипларининг учига бир хил кучлар қўйилган бўлса, диаметри  $0,4 \text{ мм}$  бўлган ипнинг нисбий узайиши диаметри  $0,2 \text{ мм}$  бўлган ипнинг нисбий узайишидан неча марта катта?

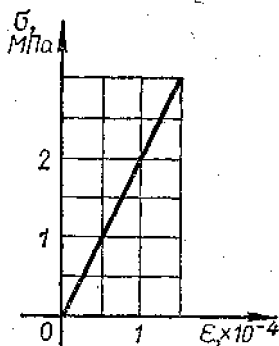
673. Симга юк осилди. Сўнгра симни икки буклаб, ўша юкнинг ўзи осилди. Симнинг иккала ҳолдаги абсолют ва нисбий узайишини таққосланг.

674. Агар нагрукани ўзгартирмасдан симни ўша материалдан ясалган узунлиги икки марта катта ва диаметри ҳам икки марта катта бўлган сим билан алмаштирсак, абсолют узайиши неча марта ўзгаради?

675. Балиқ овлайдиган капрондан қилинган лескада: диаметри  $0,12 \text{ мм}$ , узилиш нагрукаси  $7,5 \text{ Н}$  деб ёзилган. Мазкур сортли капрон ипнинг узилишга мустақамлик чегарасини аниқланг.

676. 2 т юкни кўтаришга мўлжалланган трос диаметри  $2 \text{ мм}$  бўлган неча пўлат симдан ташкил топган бўлиши лозим?

677\*. Океанологик текширишларда океан тубидан текшириш учун грунт олиш мақсадида пўлат тросга боғлаб махсус асбоб туширилади. Бунда ботиш чуқурлигининг чегараси қандай? Асбобнинг массасини ҳисобга олманг.



92-расм.

# ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

## IX б о б

### ЭЛЕКТР МАЙДОНИ

#### 32. КУЛОН ҚОНУНИ.

#### МАЙДОН КУЧЛАНГАНЛИГИ<sup>1</sup>

678. Бир-биридан 3 см масофада турган ҳар бири 10 нКл дан бўлган икки заряд<sup>2</sup> қандай куч билан ўзаро таъсирлашади?

679. Бир-биридан қандай масофада 1 мкКл ва 10 нКл зарядлар 9 мН куч билан ўзаро таъсирлашади?

680. Зарядлардан бири 4 марта орттирилганда уларнинг ўзаро таъсир кучлари аввалгидек қолсин учун улар орасидаги масофани неча марта ўзгартириш лозим?

681. Иккита электрон орасидаги электр итарилш кучи уларнинг бир-бирига гравитацион тортилиш кучидан неча марта катта?

682. Ҳар бирининг массаси 0,2 г дан бўлган иккита бир хил шарча ипга 93-расмда кўрсатилгандек осилган. Шарчалар орасидаги масофа  $BC = 3$  см. Агар шарчаларнинг ҳар бирига 10 нКл дан бир хил заряд берилса, ипнинг  $AB$  ва  $BC$  қисмларининг таранглиниш кучини топинг. Бунда: в) зарядлар бир хил ишорали; б) зарядлар ҳар хил ишорали бўлган ҳолларни қараб чиқинг.

683. Иккита бир хил шарча бир-биридан 10 см масофада турибди. Улар бир хил миқдорда манфий зарядга эга бўлиб, 0,23 мН куч билан ўзаро таъсирлашади. Ҳар қайси шарчадаги «ортиқча» электронлар сонини топинг.

684. Иккита металл шарча шундай зарядланганки, улардан бирининг заряди иккинчисиникидан 5 марта ортиқ. Шарчалар бир-бирига теккизрилиб, яна аввалги масофага суриб қўйилди. Агар шарчалар бир хил ишо-

<sup>1</sup> Бу параграфдаги масалаларда, агар махсус изоҳ бўлмаса, зарядларни нуқтавий зарядлар ва вакуум (ҳаво) да жойлашган деб ҳисобланг.

<sup>2</sup> Қисқача «заряд» термини асосида зарядланган жисмлар ёки заррачалар тушунилади.

рали заряд билан зарядланган бўлса, бунда ўзаро таъсир кучи неча марта ўзгарган (модуль бўйича)? Ҳар хил ишорали заряд билан зарядланган бўлса-чи?

685\*. Миқдорлари тенг бўлмаган бир хил ишорали зарядлар билан зарядланган иккита бир хил металл шарчани бир-бирига теккизиб, сўнг яна аввалги масофага суриб қўйилганда улар орасидаги ўзаро таъсир кучи албатта ортишини, шу билан бирга зарядлар миқдоридagi фарқ қанчалик катта бўлган бўлса, бу ортиш шунчалик катта бўлишини исбот қилинг.

686. Бир хил ишорали  $q$  ва  $4q$  зарядлар билан зарядланган иккита бир хил металл шарча бир-биридан  $r$  масофада турибди. Шарчалар бир-бирига теккизилади. Ўзаро таъсир кучи аввалгидек қолиши учун уларни қандай  $x$  масофага суриш лозим?

687. 10 ва 16 нҚл зарядлар бир-биридан 7 мм масофада жойлашган. Кичик заряддан 3 мм ва катта заряддан 4 мм масофада бўлган нуқтага жойлаштирилган 2 нҚл зарядга қанча куч таъсир қилади?

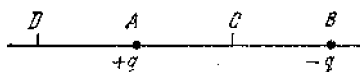
688.  $+q$  ва  $-q$  зарядлар майдонига (94-расм)  $\frac{q}{2}$  заряд дастлаб  $C$  нуқтага, сўнгга  $D$  нуқтага жойлаштирилди. Агар  $DA = AC = CB$  бўлса,  $\frac{q}{2}$  зарядга таъсир қиладиган кучларни (модуль бўйича) таққосланг.

689. 90 ва 10 нҚл зарядлар бир-биридан 4 см масофада жойлашган. Учинчи заряд мувозанатда туриши учун уни қаерга жойлаштириш лозим?

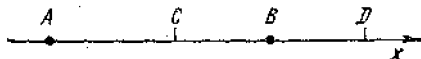
690. Томони  $a$  бўлган мунтазам олтибурчакнинг учларига  $+q, +q, +q, -q, -q, -q$  зарядлар жой-



93- расм.



94- расм.



95- расм.

лаштирилган. Олтибурчакнинг марказида жойлашган +  $q$  зарядга таъсир қилувчи кучни топинг.

691. 40 ва — 10 нКл зарядлар бир-биридан 10 см масофада жойлашган. Система мувозанатда туриши учун қандай учинчи заряд олиш ва уни қаерга жойлаштириш лозим? Мувозанат турғун бўладими ёки йўқми?

692. Бир-биридан 24 см масофада жойлашган ҳар бири 25 нКл дан бўлган иккита заряд электростатик майдон ҳосил қилади. Ҳар қайси заряддан 15 см наридаги нуқтага жойлаштирилган 2 нКл зарядга бу майдон қандай куч билан таъсир қилади (масалани майдонни ҳосил қилаётган зарядлар бир хил ишорали; ҳар хил ишорали бўлган ҳоллар учун ечинг)?

693. Битта нуқтага маҳкамлаб қўйилган, узунликлари бир хил бўлган иккита ипга иккита шарча осилган; а) шарчалар бир хил массага эга бўлиб, бир хил ишорали заряд билан зарядланган ва биринчи шарчанинг заряди иккинчи шарчаникидан катта; б) шарчаларнинг зарядлари бир хил, биринчи шарчанинг массаси эса иккинчи шарчанинг массасидан катта бўлган ҳоллар учун ипларнинг вертикалдан огиш бурчакларини таққосланг.

694. Бир нуқтага маҳкамлаб қўйилган, узунликлари бир хил иккита ипга массалари 400 мг дан бўлган иккита бир хил шарча осилган. Улар бир хил ишорали зарядлар билан зарядланди. Бунда шарчалар бир-биридан 16 см га қочиб, иплар тўғри бурчак ҳосил қилди. Ҳар қайси шарчанинг зарядини топинг.

695. Бир нуқтага маҳкамлаб қўйилган жуда узун ипларга осилган иккита бир хил станиол гильза дарс бошида бир хил ишорали тенг зарядлар билан зарядланди, бунда гильзалар бир-биридан ипларнинг узунлигига қараганда жуда кичик бирор масофага қочди. Дарс охирида гильзалар орасидаги масофа 4 марта камайди. Ҳар қайси гильза зарядининг қандай қисми йўқолган? Гильзалар бир хил миқдорда заряд йўқотган деб ҳисобланг.

696. Майдоннинг бирор нуқтасида 2 нКл зарядга 0,4 мкН куч таъсир қилмоқда. Шу нуқтадаги майдон кучланганлигини топинг.

697. Электр майдон кучланганлиги 2 кВ/м бўлган нуқтага жойлашган 12 нКл зарядга қандай куч таъсир қилади?

698. Электрон кучланганлиги 10 кВ/м бўлган майдонда қандай тезланиш билан ҳаракатланади?

699. 36 нКл заряднинг ундан 9 ва 18 см масофада ётган нуқталардаги майдон кучланганлигини топинг.

700.  $A$  нуқтада (95-расм)  $q_1$  заряд,  $B$  нуқтада  $q_2$  заряд жойлашган. Агар  $AC = 6$  см,  $CB = BD = 3$  см бўлса,  $C$  ва  $D$  нуқталаридаги натижавий майдон кучланганлигининг  $X$  вектор ўқиға проекцияларини топинг. Заряднинг қуйидаги қийматлари учун масалани ечинг: а)  $q_1 = 40$  нКл,  $q_2 = 10$  нКл; б)  $q_1 = 40$  нКл,  $q_2 = -10$  нКл; в)  $q_1 = -40$  нКл,  $q_2 = 10$  нКл; г)  $q_1 = -40$  нКл,  $q_2 = -10$  нКл.

701. Бир-биридан 6 см масофада 0,1 мкКл дан бўлган зарядлар жойлашган. Ҳар қайси заряддан 5 см узоқда ётган нуқтадаги кучланганликни ва потенциални топинг. Масалани: а) иккала заряд ҳам мусбат; б) битта заряд мусбат, иккинчиси эса манфий бўлган ҳоллар учун ечинг.

702. Модули бўйича бири иккинчисидан 4 марта катта бўлган иккита заряд бир-биридан  $a$  масофада жойлашган. Агар зарядлар бир хил ишорали бўлса, майдоннинг қайси нуқтасида кучланганлик нолга тенг? Ҳар хил ишорали бўлса-чи?

703. Кучланганлиги 40 кВ/м бўлган бир жинсли майдонда 27 нКл заряд турибди. Натижавий майдоннинг а) заряд орқали ўтувчи бир жинсли майдон куч чизигида; б) заряд орқали ўтувчи ва куч чизиқларига перпендикуляр бўлган тўғри чизиқда заряддан 9 см масофада ётган нуқталардаги кучланганлигини топинг.

704. Изоляцияловчи илга осилган зарядланган металл шарча горизонтал йўналган бир жинсли майдонга киритилганда ип вертикал билан  $45^\circ$  бурчак ҳосил қилди. Шарчадаги заряднинг ундан бир қисми йўқолганда ипнинг оғиш бурчаги қанча камаяди? Кучланганлик чизиги горизонтал йўналган.

705. Томони  $a$  бўлган тенг томонли учбурчакнинг асосида  $+q$ ,  $+q$  зарядлар, учида эса  $-q$  заряд турибди. Майдоннинг учбурчак марказидаги кучланганлигини топинг.

706.  $q$  зарядни элтувчи  $m$  массали шарча Ер сиртига параллел йўналган, кучланганлиги  $E$  бўлган бир жинсли электр майдонда эркин тушмоқда. Шарчанинг

ҳаракати қандай ҳаракат?  $X$  ўқни майдон бўйича горизонтал,  $Y$  ўқни эса пастга вертикал йўналтириб,  $y = y(x)$  траектория тенгламасини ёзинг. Шарчанинг бошланғич тезлиги нолга тенг.

### 33. ЭЛЕКТР МАЙДОНИДАГИ УТҚАЗГИЧЛАР. ЗАРЯДЛАНГАН ШАР ВА ПЛАСТИНАНИНГ МАЙДОНИ. ЭЛЕКТР МАЙДОНДА ДИЭЛЕКТРИКЛАР

707<sup>1</sup>. Ипак янга станиол гильза солинган. Гильзанинг зарядланганлигини, агар зарядланган бўлса, заряднинг ишораси қандай эканлигини аниқланг. Аниқлашнинг бир неча усулини таклиф қилвинг.

708. Зарядланган электроскопга анча узоқ масофадан манфий зарядланган предмет яқинлаштирилди. Предмет яқинлаштирилгани сари электрометрнинг кўрсатиши дастлаб камаяди, сўнгра бирор фурсатдан сўнгра яна ортади. Электрометрда қандай ишорали заряд бўлган?

709. Қайси ҳолда зарядланган таёқчага зарядланмаган зар қоғоз анча узоқ масофадан тортилади: у ерга уланган пўлат устида ётган ҳолдами ёки қуруқ шиша устида тургандами?

710. Агар электрометр стержени ва зарядланган таёқча орасига шиша пластинкани стерженга ҳам, таёқчага ҳам тегмайдиган қилиб жойлаштирадиз, электрометр стрелкаси оғадими? Агар пластинкани қолдириб таёқчани олсак-чи? Таёқчани қолдириб пластинкани олсак-чи?

711. Иккита бир хил шарнинг модуллари жиҳатидан бир хил бўлган бир хил ишорали ва ҳар хил ишорали зарядлар билан зарядланган ҳоллардаги ўзаро таъсир кучини таққосланг. Шарлар орасидаги масофа уларнинг радиусига тенг.

712. Зарядланган таёқча билан қандай қилиб изоляцияловчи тагликка маҳкамланган иккита металл шарни модули жиҳатидан бир хил ва ишораси жиҳатидан қарама-қарши бўлган зарядлар билан зарядлаш мумкин?

713. Бир жинсли майдонга металл шар киритилди.

---

<sup>1</sup> 707—716 масалаларда қараладиган ҳодисаларни, зарурий чизмалар чизиб, электрон назария нуқтаи назардан тушунтириш лозим. Бу масалалардан кўпларини синфда ёки уйда экспериментал равишда текшириб кўрган маъқул.



Бунда шар сирти яқинида майдон бир жинслигиича қоладими?

714. Зарядланган электрометрга: а) ерга уланган ўтказгич; б) изоляцияланган зарядланмаган ўтказгич яқинлаштирилди. Ҳар қайси ҳолда электрометрнинг кўрсатиши қандай ўзгарди?

715. Зарядланмаган станвол гильзага электрланган жисм яқинлаштирилди. Бунда шундай масофа топиш мумкинки, гильза ҳали жисмга тортилмайди-ю, ammo унга бармоқ теккизганда гильза жисмга тортилади. Ҳодисани тушунтиринг.

716. Изоляцияловчи тагликларга жойлаштирилган металл шарлар бир-бирига теккизилди ва манфий зарядланди (96-расм). Манфий зарядланган таёқчани бирор масофага жойлаштириб, А шар суриб қўйилди ва таёқча олиб қўйилди. Фикр-мулоҳаза юритиб, А шар донм манфий зарядланганини, В шар эса ВС масофага боғлиқ ҳолда манфий зарядланиши, нейтрал қолиши ёки мусбат зарядланиши мумкинлигини исботланг.

717. Радиуси 3 см бўлган металл шарга 16 нКл заряд берилди. Заряднинг сирт зичлигини ва шар марказидан 2 см ва 4 см наридаги нуқтада майдон кучланганлигини топинг.

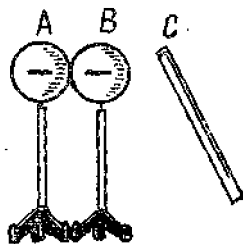
718. Зарядланган шарнинг сирт зичлиги  $\sigma$ . Е майдоннинг шар сиртидан ташқарида унинг диаметрига тенг бўлган масофада ётган нуқтадаги кучланганлигини топинг.

719. Зарядланган металл лист цилиндр қилиб ўрланди. Бунда заряднинг сирт зичлиги қандай ўзгаради?

720. Чексиз узунликдаги пластинкада заряднинг сирт зичлиги  $354 \text{ нКл/м}^2$  бўлса, шу пластинканинг майдон кучланганлигини топинг.

721. Мой билан тўлдирилган алюминий идиш кучланганлиги  $75 \text{ кВ/м}$  бўлган бир жинсли майдонга киритилди. Мойдаги майдон кучланганлиги қандай? Алюминий деворда-чи?

722. Агар мойда иккита бир хил заряд бир-биридан 6 см масофада  $0,4 \text{ мН}$  куч билан ўзаро таъсирлашса ҳар қайси заряд миқдори қанча эканлигини топинг.



96-расм.

723. Иккита бир хил заряд сувга ботирилганда улар орасидаги ўзаро таъсир кучи ҳавода қандай бўлса, худди ўшандай қолиши учун ҳар қайси заряд миқдорини неча марта ўзгартириш лозим? Иккала ҳолда ҳам зарядлар орасидаги масофа бир хил.

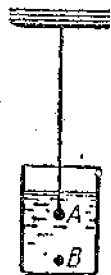
724. Иккита заряд керосинга ботирилганда улар орасидаги ўзаро таъсир кучи зарядлар худди ҳавода тургандагидек бўлиши учун улар орасидаги масофани неча марта ўзгартириш лозим?

725. Суюқ диэлектрикда турган 4 нКл заряддан 3 см масофада майдоннинг кучланганлиги 20 кВ/м га тенг. Диэлектрикнинг диэлектрик сингдирувчанлиги қандай?

726. Жуда кичкина шарча керосинга ботирилди. Майдоннинг шарча керосинга ботирилгунга қадар шарчадан 29 см масофадаги кучланганлиги қандай бўлса, худди шундай кучланганлик керосинда қандай масофада бўлади?

727. Ҳажми 9 мм<sup>3</sup> бўлган  $B$  пўлат зарраси (97-расм) мувозанатда туриши учун керосинда шу керосинга ботирилган  $A$  шарчадан қандай масофада жойлашши керак? Шарчанинг заряди 7 нКл, чанг заррасининг заряди эса — 2,1 нКл га тенг.

728. Узунликлари бир хил бўлган ва бир нуқтага маҳкамлаб қўйилган ипларга бир хил шарчалар осилди ва бир хил ишорали зарядлар билан зарядланди. Шарчалар бир-биридан итарилишди ва иплар орасидаги бурчак  $\alpha = 60^\circ$  га тенг бўлди. Шарчалар суюқ диэлектрикка ботирилгандан кейин иплар орасидаги бурчак  $\beta = 50^\circ$  гача камайди. Муҳитнинг диэлектрик сингдирувчанлигини топинг. Итариб чиқарувчи кучни ҳисобга олманг.



97-расм.

729. Массаси 0,18 г ва моддасининг зичлиги 1800 кг/м<sup>3</sup> бўлган мусбат зарядланган шарча зичлиги 900 кг/м<sup>3</sup> бўлган суюқ диэлектрикда муаллақ ҳолатда турибди. Диэлектрикда кучланганлиги 45 кВ/м бўлган бир жинсли электр майдон мавжуд бўлиб, юқорига вертикал йўналган. Шарчанинг зарядини топинг.

730. Зарядланган шар сув қатлами қоплашиб «терлади». Бунда сув қатлами ичидан ва ундан ташқарида майдон кучланганлиги қандай ўзгарган?

**34. ЗАРЯДЛАНГАН ЖИСМНИНГ ЭЛЕКТР МАЙДОНИДАГИ ЭНЕРГИЯСИ. ПОТЕНЦИАЛЛАР ФАРҚИ. КУЧЛАНГАНЛИК ВА КУЧЛАНИШ ОРАСИДАГИ БОҒЛАНИШ**

731. 20 нҚл ли заряд потенциали 700 В бўлган нуқтадан потенциали 200 В бўлган нуқтага кўчганда майдон қанча иш бажаради? Потенциали — 100 В бўлган нуқтадан потенциали 400 В бўлган нуқтага кўчганда-чи?

732. Кучланганлиги 1 кВ/м бўлган бир жинсли электр майдонда — 25 нҚл заряд куч йўналишида 2 см га кўчрилди. Майдон бажарган ишни, заряднинг ва майдоннинг ўзаро таъсир потенциал энергиясининг ўзгаришини ва кўчишнинг бошланғич ҳамда охириги нуқталари орасидаги кучланишни топинг.

733. Кучланганлиги 60 кВ/м бўлган бир жинсли майдонда 5 нҚл заряд кўчрилди. Кўчиш вектори модуль бўйича 20 см га тенг бўлиб, куч чизиғи йўналиши билан  $60^\circ$  бурчак ташкил қилади. Майдон бажарган ишни, заряднинг ва майдоннинг ўзаро таъсир потенциал энергиясининг ўзгаришини, кўчишнинг бошланғич ва охириги нуқталари орасидаги кучланишни топинг. Манфий заряд кўчган ҳол учун худди шу саволларга жавоб беринг.

734. Электрон тезлатувчи майдонда потенциали 200 В бўлган нуқтадан потенциали 300 В бўлган нуқтага кўчди. Электроннинг кинетик энергиясини, майдон билан ўзаро таъсир кинетик энергиясининг ўзгаришини ва электрон олган тезликни топинг. Электроннинг бошланғич тезлиги волга тенг деб ҳисобланг.

735. Электр майдон таъсири остида электрон ҳаракатланиб тезлигини 10 дан 30 Мм/с гача оширди. Кўчишнинг бошланғич ва охириги нуқталари орасидаги потенциаллар фарқини топинг.

736. Альфа-зарра ( $m = 6,7 \cdot 10^{-27}$  кг,  $q = 3,2 \cdot 10^{-19}$  Кл) радий ядросидан  $v = 20$  Мм/с тезликда учиб чиқиб, бир жинсли электр майдонига тушади. Бу майдоннинг куч чизиқлари зарранинг ҳаракатланиш йўналишига қарама-қарши йўналган. Зарра тўхтагунга қадар қандай потенциаллар фарқини ўтиши лозим? Зарра  $s = 2$  м масофани ўтиб тўхташ учун майдоннинг кучланганлиги қандай бўлиши лозим?

737. Бир жинсли майдон кучланганлигининг битта чизиғида ётган икки нуқта орасидаги кучланганлик

2 кВ га тенг. Нуқталар орасидаги масофа 10 см. Майдон кучланганлиги қандай?

738. Кучланганлиги 60 кВ/м бўлган бир жинсли майдоннинг куч чизиғида  $A$  нуқта ётибди. Бу нуқтадан 10 см масофада бирор  $B$  нуқта жойлашган. Ана шу нуқталар орасидаги потенциаллар фарқини топинг.  $A$  ва  $B$  нуқталар: а) кучланганликнинг битта чизиғида; б) кучланганлик чизиғига перпендикуляр бўлган тўғри чизиқда; в) кучланганлик чизиғига  $45^\circ$  бурчак остида йўналган тўғри чизиқда ётган ҳолларни қараб чиқинг.

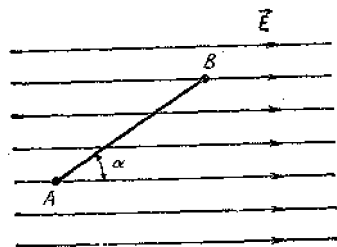
739. Агар  $AB = 8$  см,  $\alpha = 30^\circ$  ва майдон кучланганлиги 50 кВ/м бўлса,  $A$  ва  $B$  нуқталар (98-расм) орасидаги кучланишни топинг.

740. Вакуумда бир-биридан 4,8 мм масофада горизонтал жойлашган иккита пластинка орасида массаси 10 нг манфий зарядланган мой томчиси муаллақ турибди. Агар пластинкаларга 1 кВ кучланиш берилган бўлса, томчи қанча «ортиқча» электронга эга?

Томчи нурлантирилгандан кейин у паст томонга  $6 \text{ м/с}^2$  тезланиш билан ҳаракатлана бошлади. Бунда томчи қанча электрон йўқотди?

741. Нуқтавий заряд майдоннинг бирор икки нуқтасидаги кучланганлик 4 марта фарқ қилади. Бу нуқталарда майдон потенциаллари неча марта фарқ қилади?

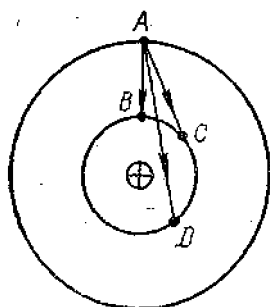
742. 1 нКл заряд 1 мкКл нуқтавий заряднинг майдон таъсири остида шу заряддан 3 см наридаги нуқтадан 10 см наридаги нуқтага ҳаракатланишида унинг кинетик энергияси қандай ўзгаради? Бошланғич тезлик нолга тенг.



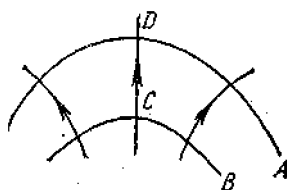
98-расм.

743. 25 ва  $-4$  нКл зарядлар орасидаги масофа 10 см дан 20 см гача ўзгарганда шу зарядларнинг ўзаро таъсир потенциал энергияси қанчага ўзгаради?

744. Зарядланган шарга қўлни яқинлаштирганда, турли жойларда заряднинг сирт зичлиги бир хил бўладими? Сиртнинг турли қисмлари яқинидаги майдон



99- расм.



100- расм.

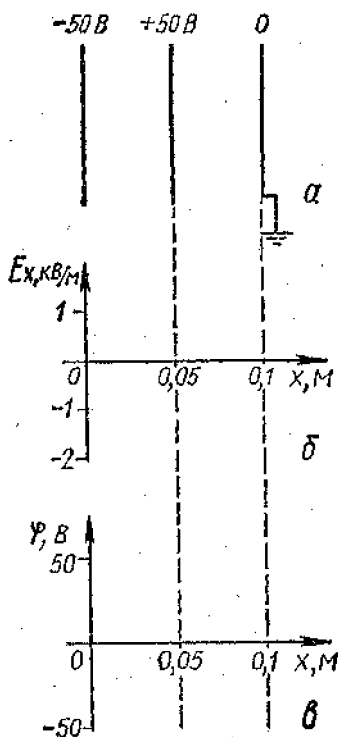
кучланганлиги-чи? Сиртнинг турли нуқталарида потенциаллар бир хил бўладими?

745. Заряд  $A$  нуқтадан  $B$ ,  $C$ ,  $D$  нуқталарга (99-расм) кўчишида майдон бажарадиган ишларни таққосланг.

746. 100-расмда электр майдонининг куч чизиқлари ва иккита ( $A$  ва  $B$ ) эквипотенциал сирт кўрсатилган.  $C$  ва  $D$  нуқталарнинг қайси бирида майдон кучланганлиги катта? Потенциал-чи?

747. 101-а расмда пластинкаларнинг жойлашиши ва уларнинг потенциаллари кўрсатилган. Кучланганлик графигини (101-б расм ва пластинкалар орасидаги масофага боғлиқ равишда потенциалнинг тақсимланиш графигини (101-в расм) чизинг. Майдоннинг куч чизиқларини чизинг.

748. Бир-бирдан 8 см масофада параллел жойлаш-



101- расм.

ган иккита  $A$  ва  $B$  пластинкада мос равишда  $+60$  ва  $-60$  В потенциаллар тутиб турилади. Улар орасига  $A$  пластинкадан  $2$  см масофада ерга уланган  $C$  пластинка жойлаштирилди. Бунда  $AC$  ва  $CB$  участкаларда майдон кучланганлиги қанча ўзгарган?  $C$  пластинка қандай ишорали заряд олган?  $X$  ўқни олдинги масаладаги каби жойлаштириб,  $\varphi(x)$  ва  $E_x(x)$  боғланишлар графикларини чизинг.

**35. КОНДЕНСАТОРНИНГ ЭЛЕКТР СИҒИМИ.  
ЗАРЯДЛАНГАН КОНДЕНСАТОРНИНГ ЭНЕРГИЯСИ.  
ЭЛЕКТР МАЙДОН ЭНЕРГИЯСИ**

749. Биринчи конденсаторнинг сиғими  $0,5$  мкФ, иккинчи конденсаторники  $5000$  пФ. Иккала конденсаторда бир хил заряд тўплаш учун конденсаторларга бериш лозим бўладиган кучланишларни таққосланг.

750. Бир конденсаторнинг сиғими  $200$  пФ, иккинчисиники  $1$  мкФ. Шу конденсаторлар аynи бир доимий кучланиш манбаининг қутбларига уланганда уларда тўпланган зарядларни таққослаб кўринг.

751. Агар конденсатор  $1,4$  кВ кучланишгача зарядлаганда у  $28$  нҚл заряд олса, шу конденсаторнинг сиғими қанча?

752. Мактаб конденсаторининг энг катта сиғими  $58$  мкФ. Шу конденсатор доимий кучланиши  $50$  В бўлган манбаининг қутбларига уланса, у қанча заряд тўплайди?

753. Конденсаторга  $100$  пФ;  $300$  В деб ёзиб қўйилган. Шу конденсатордан  $50$  нҚл заряд тўплаш учун фойдаланиш мумкинми?

754. Конденсатор пластинкаларининг ишчи юзи  $2$  марта ва улар орасидаги масофа  $3$  марта камайтирилса, унинг сиғими неча марта ўзгаради?

755. Агар конденсатор пластинкалари қопламалари сифатида орасига парафин шимдирилган қоғоз ўрнига худди шундай қалинликдаги слюда листидан фойдаланилса, конденсаторнинг сиғими неча марта ўзгаради?

756. Ҳаво конденсатори орасидаги фазога қаттиқ диэлектрик киритилганда конденсатордаги кучланиш  $400$  В дан  $50$  В гача камайди. Диэлектрикнинг диэлектрик сингдирувчанлигини топинг.

757. Мактаб ясси конденсаторининг битта пластинкаси электрометр стерженига, иккинчиси эса ерга уланган корпусга уланган. Қандай усуллар билан элект-

тронетринг кўрсатишини камайтириш мумкин? Ортириш мумкин?

758. Қалинлиги 1 мм бўлган парафин қатлами билан бир-биридан ажратилган диаметрлари 20 см дан бўлган иккита доиравий пластинкадан иборат ясси конденсаторнинг сифимини топинг.

759. Ясси конденсаторнинг ҳар қайси пластинкасининг юзи  $520 \text{ см}^2$  га тенг. Конденсаторнинг сифими 46 пФ га тенг бўлиши учун пластинкаларни ҳавода бир-биридан қанча масофада жойлаштириш лозим?

760. Ясси конденсатор бир-биридан 2 мм масофада жойлашган ҳар бирининг юзи  $200 \text{ см}^2$  дан бўлган иккита пластинкадан иборат бўлиб, улар орасида слюда қатлами бор. Агар рухсат этиладиган кучланиш 3 кВ бўлса, конденсаторга энг кўпи билан қанча заряд бериш мумкин?

761. Ясси конденсатор иккита пластинкадан ташкил топган бўлиб, ҳар қайсисининг юзи  $50 \text{ см}^2$ . Пластинкалар орасида шиша қатлами бор. Майдон кучланганлиги 10 МВ/м бўлганда шиша, яъни конденсатор «тешилиши» рўй берса, ана шу конденсаторда энг кўпи билан қанча заряд тўплаш мумкин?

762. Ясси конденсатор пластинкалари орасидаги масофа 3 марта катталаштирилди. Агар конденсатор: а) кучланиш манбаидан узиб қўйилса; б) ўзгармас кучланиш манбаига уланганича қолдирилса, заряд, пластинкалар орасидаги кучланиш ва майдон кучланганлиги неча марта ўзгаради?

763\*. Зарядланган ясси конденсаторнинг пластинкалари орасига диэлектрик сингдирувчанлиги  $\epsilon$  бўлган диэлектрик шундай киритилдики, у пластинкалар юзларининг яримлари орасидаги ҳажми бутунлай тўлдирди. Бунда конденсаторнинг сифими, пластинкалардаги заряд ва улар орасидаги кучланиш неча марта ўзгарган?

764. Импульсли фоточақнагичдаги лампа 300 В кучланишгача зарядланган, сифими 800 мкФ бўлган конденсатордан таъминланади. Агар разрядланиш 2,4 мс давом этса, чақнаш энергиясини ва ўртача қувватини топинг.

765. Конденсатор кучланиши 4 марта ортса, унинг энергияси неча марта ўзгаради?

766. Бир конденсаторнинг сифими иккинчисиникидан 9 марта катта. Бу конденсаторларнинг энергияси бир

хил бўлсин учун қайси конденсаторга кўпроқ кучланиш бериш лозим. Неча марта кўп бериш лозим?

767. Сигими 10 мкФ бўлган конденсаторга 4 мкҚл заряд берилди. Бу конденсаторнинг энергияси қанча бўлди?

768. Ясси конденсаторнинг ҳар қайси пластинкасининг юзи 200 см<sup>2</sup>, улар орасидаги масофа эса 1 см. Агар майдон кучланганлиги 500 кВ/м бўлса, майдон энергияси қанча бўлади?

769. Парафинланган қоғоз диэлектрикли ясси конденсатор пластинкалари орасидаги масофа 2 мм га тенг, пластинкалар орасидаги кучланиш эса 200 В. Майдон энергиясининг зичлигини топинг.

770. Агар зарядланган конденсатор пластинкалари орасидаги фазо мой билан тўлдирилса, шу конденсатор майдонининг энергияси неча марта ўзгаради? Қуйидаги ҳолларни қараб чиқинг: а) конденсатор кучланиш манбадан узиб қўйилган; б) конденсатор ўзгармас кучланиш манбага уланган. Жавобни энергиянинг сақланиш қонунидан фойдаланиб тушунтиринг.

771. Зарядланган ясси конденсатор пластинкалари орасидаги масофа 2 марта камайтирилди. Майдоннинг энергияси зичлиги ва энергияси неча марта ўзгаради? а) конденсатор кучланиш манбадан узиб қўйилган; б) конденсатор ўзгармас кучланиш манбага уланган ҳолларни қараб чиқинг.

772. Сигими 20 мкФ бўлган конденсаторга берилган кучланиш икки марта ортганда энергия 0,3 Ж ортди. Кучланиш ва энергиянинг бошланғич қийматларини топинг.

## Х б о б

### ЎЗГАРМАС ТОК ҚОНУНЛАРИ

#### 36. ТОК КУЧИ. ҚАРШИЛИК. ЎТКАЗГИЧЛАР КЕТМА-КЕТ ВА ПАРАЛЛЕЛ УЛАНГАН ЗАНЖИРНИНГ БИР ҚИСМИ УЧУН ОМ ҚОНУНИ

773. Сигими 100 мкФ бўлган конденсатор 0,5 с вақт ичида 500 В гача зарядланди. Заряд ток кучининг ўртача қиймати қанча?

774. Ток кучи 32 мкА бўлганда 1 нс вақт ичида ўтказгичнинг кўндаланг кесимидан қанча электрон ўтади?



775. Ток кучи 10 А бўлганда кесими 5 мм<sup>2</sup> бўлган симда электронларнинг батартиб ҳаракатининг тезлигини топинг. Утказувчанлик электронларининг концентрацияси  $5 \cdot 10^{28} \text{ м}^{-3}$ .

776. Ҳар бир атомга биттадан ўтказувчанлик электрони тўғри келади деб ҳисоблаб, ток кучи 50 А бўлганда электронларнинг кесими 25 мм<sup>2</sup> бўлган мис симдаги батартиб ҳаракатланиш тезлигини топинг.

777. Қаршилиги 84 Ом бўлган реостатнинг чулғами кўндаланг кесим юзи 1 мм<sup>2</sup> бўлган никелин симдан қилинган. Шу симнинг узунлигини аниқланг.

778. Агар ўтказгични (изоляциясиз) икки букласак ва бурасақ, қаршилиги неча марта ўзгаради?

779. Чизгич (яхшиси штангенциркуль) дан фойдаланиб, реостат ясалган сим материалининг солиштирма қаршилигини топинг. Цилиндр асосга ўралган жуда йўғон симли кичик омли реостат олинг.

780. Бир ғалтак ингичка ялтироқ мис сим бор. Тарози ва омметр ёрдамида симнинг узунлиги ва кўндаланг кесим юзи қандай топилади? Имкони бўлса, бу ишни амалда қилиб кўринг.

781. а) 30 Ом, 5 А; б) 2000 Ом, 0,2 А ёзилган потенциалометрни 220 В кучланишли тармоққа улаш мумкинми?

782. 12 мВ кучланиш берилган узунлиги 10 м ва кесими 2 мм<sup>2</sup> бўлган пўлат симдаги ток кучини топинг.

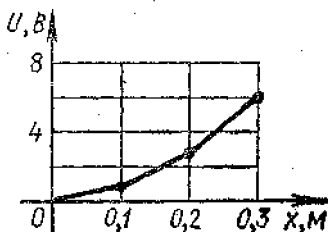
783. Кесими 1,4 мм<sup>2</sup> бўлган алюминий ўтказгичдаги майдон кучланганлигини топинг. Ток кучи 1 А.

784. Спирали очиқ бўлган электр плиткага сув солинган чойнак қўйилган. Сув қайнаётганда тошиб спиралнинг бир қисмига тўкилди. Бунда спиралнинг сув тўкилмаган қисмининг чўғланиш даражаси қандай ўзгаради?

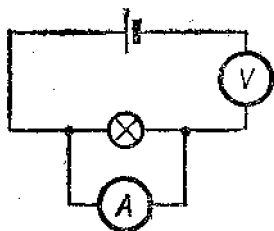
785. Вольфрам толали лампани ёндириш пайтидаги ток кучи унинг иш ҳолатидаги ток кучидан неча марта катта? Чўғланиш температураси 2400°C га яқин.

786. Мис симдан қилинган электромагнит чулғамининг қаршилиги 20°C да 2 Ом эди, узоқ муддат ишлагандан сўнг 2,4 Ом га тенг бўлиб қолди. Бунда чулғам қандай температурагача қизиган?

787. 102-расмда кетма-кет уланган бир хил узунликдаги учта ўтказгичда кучланиш тушиши графиги келтирилган. Бу ўтказгичларнинг қаршиликлари нисбати қандай?



102- расм.



108- расм.

788. Занжир кетма-кет уланган учта симдан иборат бўлиб, 24 В кучланишли манбага уланган. Биринчи ўтказгичнинг қаршилиги 4 Ом, иккинчисиники 6 Ом, учинчи ўтказгич учларидаги кучланиш 4 В. Занжирдаги ток кучини, учинчи ўтказгичнинг қаршилигини ва биринчи ҳамда иккинчи ўтказгич учларидаги кучланишларни топинг.

789. 120 В кучланишга мўлжалланган қаршилиги 240 Ом бўлган электр лампани 220 В кучланишли тармоққа улаш лозим. Бунинг учун кесими  $0,55 \text{ мм}^2$  бўлган нихром ўтказгичдан неча метр олиб лампочкага кетма-кет қилиб улаш керак?

790. 30 В кучланишга мўлжалланган қаршилиги 20 Ом бўлган қиздиргич спирални 45 В кучланишли манбага улаш лозим. Қуйидагилар ёзилган учта реостат бор: а) 6 Ом, 2 А; б) 30 Ом, 4 А; в) 800 Ом, 0,6 А. Бу реостатлардан қайси бирини олиш лозим?

791. Кабель ҳар бирининг кесими  $0,6 \text{ мм}^2$  дан бўлган иккита пўлат толадан ва ҳар бирининг кесими  $0,85 \text{ мм}^2$  дан бўлган тўртта мис толадан иборат. Ток кучи 0,1 А бўлганда кабелнинг ҳар бир километридаги кучланиш тушуви қандай бўлади?

792. Чўнтак фонари лампочкасининг қаршилигини аниқлаётган ўқувчи эътиборсизлик натижасида 103-расмда кўрсатилгандек занжир тузди. Занжирнинг иш режимини тавсифланг ва манбанинг қутбларидаги кучланиш 2 В бўлса, асбобларнинг тахминий кўрсатишини айтинг.

793. Мактаб демонстрацион гальванометрида асбобнинг қаршилиги 385 Ом ва стрелкани бир бўлимга оғдириш учун керак бўладиган ток кучи  $3,8 \cdot 10^{-5} \text{ А/бўл.}$  кўрсатилган. Шкала 10 та бўлимга эга. Асбобни ўлчаш

чегараси 3 ва 10 А амперметр қилиш учун уланган икки шунтнинг қаршилиги қандай?

794. Мактаб гальванометрида (вольтметрида) асбобнинг қаршилиги 2,3 Ом ва стрелка бир бўлимга оғиш учун керак бўладиган кучланиш  $1,4 \cdot 10^{-3}$  В/бўл. кўрсатилган. Шкала 10 бўлимга эга. Асбобдан ўлчаш чегараси 5 В, 15 В бўлган вольтметр сифатида фойдаланиш учун унга уланадиган қўшимча резисторнинг қаршилиги қандай бўлиши лозим?

795. Гальванометр 200 Ом қаршиликка эга бўлиб, ток кучи 100 мкА бўлганда стрелка шкаланинг охиригача ток кучини ўлчайдиган миллиамперметр қилиб вольтметр сифатида фойдаланиш учун қандай қўшимча қаршилик улаш лозим? Бу гальванометрдан 10 мА гача ток кучини ўлчайдиган миллиамперметр қилиб фойдаланиш учун унга қандай шунт улаш лозим?

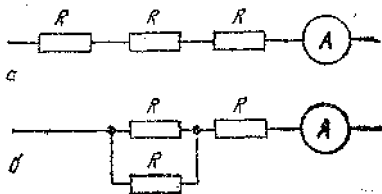
796. Ҳар бири 6 кОм дан бўлган учта резистордан қандай қаршилиқлар олиш мумкин?

797. Кетма-кет уланган ўтказгичлардан бирининг қаршилиги бошқа ўтказгичнинг қаршилигидан  $n$  марта катта. Агар мана шу ўтказгичлар параллел уланса, занжирдаги ток кучи неча марта ўзгаради (кучланишнинг доимий деб олинг)?

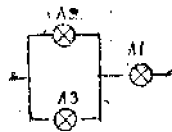
798. 3 В кучланишга ва 0,3 А ток кучига мўлжалланган тўртта лампочкани параллел улаб, 5,4 В кучланишли тармоқдан таъминлаш учун лампочкаларга қандай қўшимча қаршиликни кетма-кет улаш лозим? Агар лампочкалардан бирортаси ўчириб қўйилса, бошқа лампочкаларнинг равшанлиги қандай ўзгаради?

799. Агар 104-а расмда кўрсатилган схемадан 104-б расмда кўрсатилган схемага ўтилса, амперметрнинг кўрсатиши қандай ўзгаради? Кучланиш ўзгармайди.

800. Учта бир хил лампочка 105-расмда кўрсатилган схема бўйича уланган. Агар лампочкалар навбат-



104- расм.



105- расм.

ма-навбат ўчирилса, ҳар қайси лампочканинг равшанлиги қандай ўзгаради? Қисқа туташтирганда-чи? Имкони бўлса, жавобингизни тажрибада текшириб кўринг.

801. 105-расмда кўрсатилган занжирга 90 В кучланиш берилган. II лампанинг қаршилиги I лампанинг қаршилигига тенг, III лампанинг қаршилиги эса I лампанинг қаршилигидан 4 марта катта. Манбадан истеъмол қилинаётган ток кучи 0,5 А га тенг. Ҳар қайси лампанинг қаршилигини, II ва III лампадаги кучланишни ва улардаги ток кучини топинг.

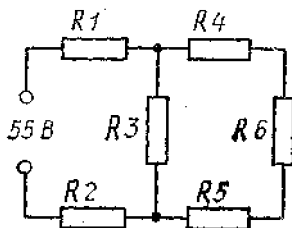
802. Схемаси 106-расмда тасвирланган занжирда ҳамма резисторларнинг қаршилиги бир хил бўлиб, ҳар бири 2 Ом га тенг. Ток ва кучланишларнинг тақсимланишини топинг.

803. 6 В кучланишли ток манбаи, 30 Ом қаршиликли реостат ва ҳар бирига қуйидагилар ёзилган иккита лампочка бор: 3,5 В, 0,35 А ва 2,5 В, 0,5 А. Лампочкалар нормал режимда ишлаши учун занжирни қандай йиғиш лозим?

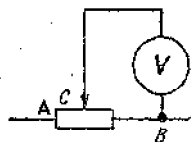
804\*. Қаршилиги 600 Ом бўлган реостатнинг *B* қисқичи билан *C* сирпанувчи контактига вольтметр уланган (107-расм). Қачон реостат чулғамининг чап қисмининг (расмининг чап томони бўйича) узунлиги ўнг қисмининг узунлигидан икки марта катта, вольтметрнинг кўрсатиши эса 8 В бўлади?

Контактни реостатнинг охириги томонига, яъни чап томонга (расм бўйича) сурганимизда вольтметр 28 В ни кўрсатди. Вольтметрнинг қаршилигини топинг. Реостат қисқичларга келтирилган кучланиш ўзгармас.

805\*. 108-расмда келтирилган кўприк схемада *R* — эталон қаршилик, *R<sub>x</sub>* — ўраб қўйилган алюминий симнинг қаршилиги, агар  $AD = DB = 50$  см бўлса, шу ўрам эриётган музга ботирилганда кўприк муво-

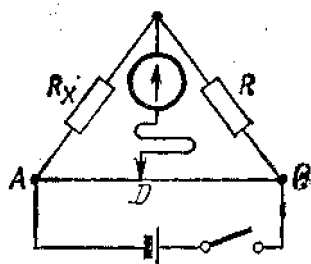


106-расм.



107-расм.

занатда бўлади (гальванометр орқали ток ўтмайди). Аллюминий симни қайнаётган сувга ботирганда эса кўприкни мувозанатга келтириш учун контактларни  $AD = 58$  см,  $DB = 42$  см бўладиган қилиб суриш лозим. Шу маълумотлар бўйича аллюминий қаршилигининг температура коэффициентини ҳисобланг.



108-расм.

### 37. ТОКНИНГ ИШИ ВА ҚУВВАТИ

806. Чўнтак фонари лампочкаси цокоliga 3,5 В, 0,28 А деб ёзилган. Иш режимида қаршилиқ ва истеъмол қилинадиган қувватни топинг. Чўгланма лампа баллонига 220 В, 60 Вт деб ёзилган. Иш режимида ток кучи ва қаршилиқ қанча бўлишини топинг.

807. 220 В кучланишга мўлжалланган электр плиткада иккита спираль бўлиб, иш режимида ҳар бирининг қаршилиғи 80,7 Ом га тенг. Тармоққа узгич-улагич ёрдамида битта спирални, иккала спирални кетма-кет ёки параллел ҳолда улаш мумкин. Ҳар қайси ҳол учун қувват қанча бўлишини топинг.

808. Чўгланма лампа толаси сиртидан материалнинг буғланиши ва тарқалиши туфайли у ингичкалашиб қолади. Бу истеъмол қилинадиган қувватга қандай таъсир кўрсатади?

809. Нима учун электр қиздиргич асбобларнинг спираллари солиштирма қаршилиғи катта бўлган материалдан қилинади?

810. Температура 0 дан 30°C гача ўзгарганда чулғами мис симдан қилинган электромагнит истеъмол қиладиган қувват неча процентга ўзгаради?

811. Электр лампа баллонига 220 В, 100 Вт ёзилган. Совуқ ҳолда чўгланиш толаси қаршилиғини ўлчаш учун лампага 2 В кучланиш берилди, бунда ток кучи 54 мА бўлди. Вольфрам толанинги чўгланиш температурасини тахминан топинг.

812. Стол устига қўйиладиган «Слава» электр соати ЭЮК 1,5 В ва сифими 6 А · соат<sup>1</sup> бўлган 373 элементи-

<sup>1</sup> Элементнинг сифими у зарядсизланиши вақтида бера оlishи мумкин бўлган заряд билан ўлчанади (1 А · соат = 3600 Кл).

дан ток билан 1,5 йил таъминланади. Соат шу муддат ичида қанча энергия истеъмол қилишини ва соатнинг қувватини топинг.

813. 220 В га мўлжалланган лампа 110 В кучланиш-ли тармоққа уланди. Лампанинг қуввати номинал қувватга қараганда неча марта ўзгарди? Агар қаршилик-нинг температурага боғлиқ ҳолда ўзгариши ҳисобга олинса, жавобга қандай аниқлик киритиш лозим?

814. Ҳар бири 120 В кучланишга мўлжалланган, ҳар бирининг қаршилиги 0,5 кОм дан бўлиб, параллел уланган 10 та лампа реостат орқали 220 В кучланиш-ли тармоқдан таъминланади. Реостатдаги электр токининг қуввати қандай?

815. Нима учун қуввати мос равишда 40 ва 100 Вт бўлган иккита лампани кетма-кет улаганда биринчи лампа иккинчисига қараганда анча равшан ёнишини тушунтириб беринг. Имкони бўлса, тажриба қилиб кўринг.

816. Электр плитка тузатилаётганда спирали дастлабки узунлигининг 0,1 улушига калталаштирилди. Бунда плитканинг қуввати неча марта ўзгарган?

817. Тезлиги 13 м/с бўлган электровознинг тортиш кучи 380 кН. Контакт тармоқнинг кучланиши 3 кВ ва саккизта двигателнинг ҳар бирининг чулғамидаги ток кучи 230 А бўлса, электровознинг ФИК қанча бўлишини топинг.

818. Массаси 11 т бўлган троллейбус 36 км/соат тезлик билан ҳаракатланмоқда. Агар кучланиш 550 В ва ФИК 80% бўлса, двигатель чулғамидаги ток кучини топинг. Ҳаракатланишга қаршилик коэффициенти 0,02 га тенг.

819. Кўтариш кранининг электр двигатели 380 В кучланишда ишлайди ва 20 А ток кучи истеъмол қилади. Агар кран массаси 1 т бўлган юкни 19 м баландликка 50 с да кўтарса, қурилманинг ФИК қандай?

820. Кесими 0,84 мм<sup>2</sup> бўлган никелин симдан 220 В га мўлжалланган қиздиргич элемент тайёрлаш ва унинг ёрдамида 20°C даги 2 л сувни 10 минутда қайнатиш учун никелин симдан неча метр олиш лозим? ФИК = 80 %.

821. Электр қайнатгич спиралининг қаршилиги 160 Ом. Шу қайнатгич ичида 0,5 л сув бўлган идишга туширилиб, 220 В кучланишли тармоққа уланди. Идиш-

даги сувнинг температураси  $20^{\circ}\text{C}$ . 20 мин ўтгач, спираль тармоқдан узилди. Агар спиралнинг ФИК 80% бўлса, қанча миқдордаги сув қайнаган?

### 38. ЭЛЕКТР ЮРИТУВЧИ КУЧ. БЕРК ЗАНЖИР УЧУН ОМ ҚОНУНИ

822. ЭЮК 1,5 В бўлган элементдан лампочка ёнганда занжирдаги ток кучи 0,2 А га тенг. 1 мин. ичида элементда бегона кучлар бажарган ишни топинг.

823. ЭЮК 12 В ва ички қаршилиги 1 Ом бўлган манбага қаршилиги 5 Ом бўлган реостат уланган. Занжирдаги ток кучини ва манба қисқичларидаги кучланишни топинг.

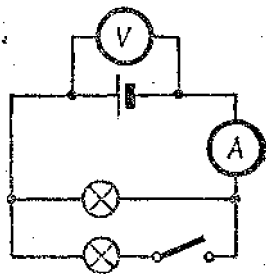
824. Занжирнинг ташқи қисмидаги қаршилик манбанинг ички қаршилигига тенг бўлганда ЭЮК  $\xi$  га тенг бўлган манбанинг қутбларидаги кучланиш қандай?

825. ЭЮК 4,5 В бўлган батарея элементларига лампочка уланганда вольтметр лампочкадаги 4 В кучланишни, амперметр эса 0,25 А ток кучини кўрсатди. Батареянинг ички қаршилиги қанча?

826. ЭЮК 30 В ва ички қаршилиги 2 Ом бўлган манбага электромагнит уланганда манба қисқичларидаги кучланиш 28 В га тенг бўлди. Занжирдаги ток кучини топинг. Манбанинг бегона кучлари 5 мин ичида қанча иш бажаришини топинг. Шу вақт ичида занжирнинг ташқи ва ички қисмларидан токнинг бажарган ишини топинг.

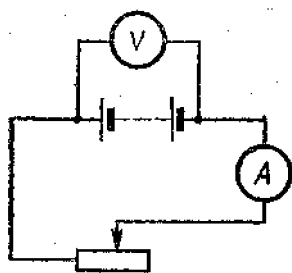
827<sup>1</sup>. Агар 109- расмда кўрсатилган К калит туташтирилса, амперметр ва вольтметрнинг кўрсатишлари қандай ўзгаради?

828. ЭЮК 1,1 В бўлган элементга уланган қаршилиги 2 Ом ли ўтказгичдан 0,5 А ток ўтмоқда. Элемент қисқа туташтирилганда ток кучи қанча бўлади?



109- расм.

<sup>1</sup> Мазкур параграфнинг бу ва бундан кейинги масалаларида ток манбанинг ички қаршилигини ҳисобга олмаслик мумкин эмас. Агар алоҳида айтиб ўтилган бўлмаса, унда, вольтметрнинг қаршилигини анча катта, амперметрнинг қаршилигини жуда кичик деб ҳисобланг.



110-расм.

829. Ток манбаининг ЭЮК ини ва ички қаршилигини аниқлаш учун 110-расмда келтирилган схема бўйича занжир йиғилди. Реостатнинг сирпанувчи контакти бирор вазиятда турганда амперметр 0,5 А, вольтметр эса 4 В ни кўрсатди. Контактни чапга бир оз сурганда амперметр 0,9 А, вольтметр эса 3,6 В ни кўрсатди. Манбаининг ЭЮК ини ва ички қаршилигини аниқланг.

830. Гальваник элементлар батареясига 16 Ом қаршилиқ уланганда занжирдаги ток кучи 1 А эди, 8 Ом қаршилиқ уланганда эса ток кучи 1,8 А бўлди. Батареянинг ЭЮК ини ва ички қаршилигини топинг. Имкони бўлса, бу ишни тажрибада қилиб кўринг. Бунинг учун қаршилиқлари маълум бўлган иккита резистордан ва амперметрдан фойдаланинг.

831\*. Агар ток кучи 30 А бўлганда ташқи занжирдаги қувват 180 Вт, ток кучи 10 А бўлганда эса қувват 100 Вт га тенг бўлса, ток манбаининг ички қаршилигини ва ЭЮК ини топинг.

832. Ток манбаи қисқичларига уланган вольтметр 6 В ни кўрсатди. Уша қисқичларга резистор уланганда вольтметр 3 В ни кўрсатди. Агар битта резистор ўрига кетма-кет уланган худди шундай иккита резистор уланса, вольтметр нимани кўрсатади? Резисторлар параллел уланса-чи?

833. ЭЮК и 40 В ва ички қаршилиги 0,04 Ом бўлган генератордан электр пайвандлаш ишлари бажарилаётган жойга кесими 170 мм<sup>2</sup> бўлган мис кабелдан ток келади. Электр пайвандлаш ишлари генератордан 50 м нарида. Агар занжирдаги ток кучи 200 А бўлса, генератор қисқичларидаги ва пайвандлаш апаратыдаги кучланишни топинг. Пайвандлаш ёйининг қуввати қанча?

834. Генератор ҳар бирининг қаршилиги 300 Ом дан бўлган 50 та лампани таъминлайди. Генератор қисқичлардаги кучланиш 128 В, унинг ички қаршилиги 0,1 Ом, ток келтирувчи линиянинг қаршилиги эса 0,4 Ом. Линиядаги ток кучини, генераторнинг ЭЮК ини, лампалардаги кучланишни, фойдали қувватни, генератор-



нинг ички қаршилигидаги ва ток келтирувчи симлардаги қувват исрофини аниқланг.

835\*. ЭЮК и 250 В ва ички қаршилиги 0,1 Ом бўлган генератордан истеъмолчигача икки симли линия тортиш лозим. Линиянинг узунлиги 100 м. Агар истеъмолчининг максимал қуввати 22 кВт бўлиб, у 220 В кучланишга мўлжалланган бўлса, ток келтирувчи симлар учун қанча масса алюминий керак?

836. Қаршиликлари 3 ва 12 Ом бўлган лампочкалар бирор ток манбаига навбатма-навбат уланганда бир хил қувват истеъмол қилади. Манбанинг ички қаршилигини ва занжирнинг ҳар бир ҳолдаги ФИК ини топинг.

837\*. Ток манбанинг қаршилигини вольтметрлар қаршилиги билан таққосласа бўлади. Манба қисқичларига уланган вольтметрлардан бири 10 В ни кўрсатди. Манбага биринчи вольтметр ўрнига уланган бошқа вольтметр 15 В ни кўрсатди. Бу вольтметрларни кетма-кет улаб манбанинг қисқичларига уланганда биринчи вольтметр 4 В ни, иккинчи вольтметр 12 В ни кўрсатди. Манбанинг ЭЮК ини топинг.

838. ЭЮК 9 В ва ички қаршилиги 1 Ом бўлган ток манбаи реостат орқали параллел уланган 3 та лампочкани таъминлайди. Бу лампочкалар 6,3 В кучланиш ва 0,3 А ток кучига мўлжалланган. Реостат шундай ҳолатга қўйилганки, лампочкалар номинал режимда ишлайди. Лампочкалардан бири куйиб қолди. Қолган, иккита лампочканинг ҳар бирининг қуввати номиналга қараганда неча марта ўзгарди?

839. Ички қаршилиги  $r$  ва ЭЮК бўлган ток манбаига ҳар бирининг қаршилиги  $2r$  дан бўлган учта резистор кетма-кет уланган. Агар резисторлар параллел уланса, занжирдаги ток кучи, манба қисқичларидаги кучланиш ва фойдали қувват неча марта ўзгаради?

## XI б о б

### ТУРЛИ МУҲИТЛАРДА ЭЛЕКТР ТОКИ

#### 39. ЭРИТМАЛАРДА ВА ЭЛЕКТРОЛИТЛАРДА

##### ЭЛЕКТР ТОКИ

840. Электр лампочка тармоққа электролитик ванна билан кетма-кет қилиб уланди. Электролитик ванна кучсиз ош тузи эритмаси билан тўлдирилган. Агар эритмага бир оз туз қўшилса, лампочканинг чўғланиш

даражаси ўзгарадими? Имкони бўлса, буни тажрибада текшириб кўринг.

841. Мис купороси эритмаси билан тўлдириб ичига иккита кўмир электрод ўз узунлигининг ярмигача туширилган электролитик ванна орқали электр токи ўтказилмоқда. Қуйидаги шартлардан фақат биттаси ўзгартирилса, катодда бир хил кичик вақт ичида ажралиб чиқадиغان мис миқдори қандай ўзгаради: а) кўмир анод худди шундай шаклдаги ва ҳажмдаги мис анод билан алмаштирилса; б) кўмир катод мис катод билан алмаштирилса; в) электродлардаги кучланиш орттирилса; г) ўшандай концентрацияли электролитдан яна қўйилса; д) эритма концентрацияси оширилса; е) электродлар яқинлаштирилса; ж) анод камроқ ботирилса; з) катод камроқ ботирилса; и) электролит эритмаси иситилса? Иложи бўлса, чиқарилган ҳулосаларни тажрибада текшириб кўринг (ажралиб чиққан мис миқдори тўғрисида амперметрнинг кўрсатишларига қараб фикр юритиш мумкин).

842. Иккита бир хил ( $A$  ва  $B$ ) электролитик ванна мис купороси эритмаси билан тўлдирилди.  $A$  ваннадаги эритманинг концентрацияси  $B$  ваннадагига қараганда катта. Агар улар кетма-кет уланса, қайси ваннада кўпроқ мис ажралади? Параллел уланса-чи?

843. Агар буюмга  $1,8$  г никель қатлами ўтирган бўлса, никеллаш қанча вақт давом этган? Ток кучи  $2$  А.

844. Миснинг электрохимиявий эквивалентини аниқлашга доир тажриба ўтказишда қуйидаги маълумотлар олинди: ток ўтиб туриш вақти  $20$  мин, ток кучи  $0,5$  А, катоднинг тажрибагача бўлган массаси  $70,4$  г, тажрибадан кейинги массаси  $70,58$  г. Бу маълумотларга кўра миснинг электрохимиявий эквиваленти учун қандай қиймат олинган?

845. Никель тузи билан тўлдирилган электролитик ваннага хром тузи солинган ванна кетма-кет уланди. Занжир узилгандан кейин биринчи ваннада  $10$  г никель ажралди. Иккинчи ваннада қанча хром ажралди?

846. Температура  $1$  К га кўтарилганда мис купороси эритмасининг қаршилиги тахминан  $2\%$  га камаяди. Агар эритманинг температураси  $5$  К га кўтарилса, катодда вақт бирлиги ичида ажраладиган мис массаси неча марта ўзгаради?

847. Фарадей доимийсини билган ҳолда ҳамда Менделеев жадвалидан фойдаланиб, икки ва тўрт валентли

қалайнинг электрохимиявий эквивалентларини топинг.

848. Кумушнинг электрохимиявий эквивалентини билган ҳолда олтиннинг электрохимиявий эквивалентини ҳисоблаб топинг.

849. Электролитик ванналар кетма-кет қилиб уланганда катодларда ажралган уч валентли темир ва икки валентли магний массаларини таққосланг.

850. Алюминийни электролитик усулда олишда ток кучи 40 кА да 5 В кучланиш остида ишлайдиган ваннадан фойдаланилади. 1 т алюминий олиш учун қанча вақт керак ва бунда қанча энергия сарф бўлади?

851. Электролитик йўл билан бир хил массали алюминий ва мис олишга сарф бўладиган электр энергия сарфларини солиштиринг. Ваннадаги кучланиш нормага кўра алюминий олишда мисни рафинлашдаги кучланишдан 14 марта катта.

852. Электролитик ваннадаги кучланиш техника нормаларига кўра 0,4 В га тенг бўлса, 1 т мисни рафинлаш учун энергия сарфи қанча бўлади?

853. Агар электролиз 5 В кучланишда ва қурилманинг ФИК 75% бўлганда олиб борилаётган бўлса, 25°C температурада ва 100 кПа босимда 2,5 л водород олиш учун қанча электр энергия сарф бўлади?

854. Детални қалинлиги 50 мкм бўлган хром қатлами билан қоплаш лозим. Агар хромлашда ток зичлигининг<sup>1</sup> нормаси 2 кА/м<sup>2</sup> бўлса, бунга қанча вақт талаб қилинади?

855\*. Техник справочникларда гальваностегиянинг қўлланишига доир  $\frac{h}{It}$  катталиқ келтирилади. Бу катталиқ бирлик ток зичлигида қоплаш қалинлигининг ортиш тезлигини характерлайди. Бу катталиқ мазкур металл электрохимиявий эквивалентининг унинг зичлигига нисбатига тенг эканини исбот қилинг.

856. Олдинги масаланинг ечилишидан фойдаланиб, 1 соатда буюмнинг рух билан ва кумуш билан қанча қалинликда қопланишини ҳисобланг. Рух билан қоплашда ток зичлиги 1 А/дм<sup>2</sup>, кумуш билан қоплашда ток зичлиги 0,5 А/дм<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Ток зичлиги  $j$  ток кучи  $I$  нинг, ўтказгичнинг қўдаланг кесими юзи  $S$  га нисбати билан ифодаланади:  $j = \frac{I}{S}$ .

#### 40. ГАЗЛАРДА, ВАКУУМДА, ЯРИМУТҚАЗГИЧЛАРДА ЭЛЕКТР ТОКИ

857. Агар иондаги ҳар секундда бир куб сантиметрда  $10^9$  жуфт ион ҳосил қилса ва иккита ясси параллел электроднинг ҳар бирининг юзи  $100 \text{ см}^2$  дан ҳамда улар орасидаги масофа 5 см бўлса, мустақилмас газ разрядда тўйиниш токининг кучи қандай бўлади?

858. Агар ионлагичнинг ишлашини ўзгартирмай туриб пластинкалар яқинлаштирилса, тўйиниш токининг кучи қандай ўзгаради?

859. Агар молекулаларнинг ионлашиш энергияси  $2,4 \cdot 10^{-18}$  Ж, эркин югуриш узунлиги 5 мкм бўлса, майдон кучланганлиги қанча бўлганда ҳавода мустақил разряд бошланади? Молекулаларга тўқнашиш вақтида электронларнинг тезлиги қандай бўлади?

860. Симоб буғи билан тўлдирилган трубкадаги электродлар орасидаги масофа 10 см. Агар мустақил разряд 600 В кучланишда бўлса, электроннинг ўртача эркин югуриш узунлиги қанча бўлади? Симоб буғининг ионлашиш энергияси  $1,7 \cdot 10^{-18}$  Ж. Майдонни бир жинсли деб ҳисобланг.

861. Ясси конденсатор диэлектрикни тешадиган қийматга жуда яқин потенциаллар фарқигача зарядланди (лекин бу қийматга ҳали етмаган қийматгача) ва кучланиш манбаидан узиб қўйилди. Агар пластинкалар яқинлаштириля бошланса, тешилиш бошланадами?

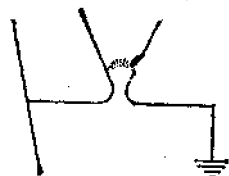
862. Ясси конденсатор 6 кВ кучланишли манбага уланган. Агар майдон кучланганлиги 3 МВ/м бўлганда ҳавонинг зарб натижасида ионлашуви бошланса, пластинкалар орасидаги масофа қандай бўлганда тешилиш бошланади?

863. Электрофор машина разрядниклари орасидаги масофани ва доимий айланиш частотасини ўзгартирмай туриб, бириктирувчи стерженлар ёрдамида конденсаторларни (Лейден банкаларини) узиб қўйсак, разряд характери анча ўзгаради: сезиларли вақт оралиғида бўлиб турган кучли учқун ўрнига тез-тез кучсиз учқун бўлиб туради. Шу ҳодисанинг сабабини тушунтиринг. Илож бўлса, тажрибада текшириб кўринг.

864. Яшин давом этиш муддати тахминан 1 мс бўлган алоҳида-алоҳида импульслар — узлукли разрядлардан иборат. Яшин канали орқали ўтаётган битта импульсдаги заряд 20 Кл, канал охиридаги ўртача

кучланиш 2 ГВ. Бир импульснинг ток кучи ва қуввати қанча? Агар битта яшин чақнаши 5 та разряддан иборат бўлса, чақнаш вақтида қанча энергия ажраллади?

865. Кучланиш ошиб кетганда разрядлагич шохлари орасида (III-расм) плазма ёйи ҳосил бўлади. Нима учун ёй аввал юқорига кўтарилиб, сўнг ўчади?



III-расм.

866. Қандай энг кичик тезликда электрон кумушдан учиб чиқа олади?

867. Барий оксиди билан қопланган катод сиртидан чиққандан кейин электроннинг тезлиги икки марта камайди. Электроннинг металлдан чиқмасдан аввалги ва чиққандан кейинги тезликларини толинг.

868<sup>1</sup>. Диодда электрон анодга 8 Мм/с тезлик билан келади. Анод кучланишини толинг.

869. Телевизион кинескопда аноддаги тезлаштирувчи кучланиш 16 кВ га тенг, аноддан экрангача бўлган масофа 30 см. Электронлар бу масофани қанча вақтда ўтади?

870. Диоднинг катода ва аноди орасидаги масофа 1 мм га тенг. Анод кучланиши 440 В бўлганда электрон катоддан анодгача қанча вақт ҳаракатланади? Ҳаракатни текис тезланувчан деб ҳисобланг.

871. Электрон-нур трубкасида энергияси  $W_k = 8$  кэВ бўлган электронлар оқими узунлиги  $x = 4$  см бўлган яеси конденсатор пластинкалари орасида ҳаракатланади. Пластинкалар орасидаги масофа  $d = 2$  см. Конденсатордан чиқишда электронлар дастасининг силжиши  $y = 0,8$  см бўлиши учун конденсатор пластинкаларига қандай кучланиш бериш лозим?

872. Электрон-нур трубкасида потенциаллар фарқи  $U = 5$  кВ бўлган майдон тезлаштирадиган электронлар оқими узунлиги  $x = 5$  см бўлган вертикал оғдирувчи пластинкалар орасидаги фазога тушади. Бу пластинкалар орасидаги майдон кучланганлиги  $E = 40$  кВ/м. Пластинкалар орасидаги фазодан чиқишда нурнинг вертикал силжиши  $y$  ни толинг.

<sup>1</sup> Мазкур параграфдаги бу ва бундан кейинги масалаларда, алоҳида айтилмаган бўлса, электроннинг бошланғич тезлиги нолга тенг деб ҳисобланг.

873. Уй температурасида германийда ўтказувчанлик электронлари концентрацияси  $n = 3 \cdot 10^{19} \text{ м}^{-3}$ . Ўтказувчанлик электронлари сонни атомнинг умумий сонининг қандай қисмини ташкил қилади? Германийнинг зичлиги  $\rho = 5400 \text{ кг/м}^3$ , германийнинг моляр массаси  $M = 0,073 \text{ кг/моль}$ .

874. Таркибидаги индий ва мышьяк моддалари миқдори (моль ҳисобида) бир хил бўлган  $\text{InAs}$  бирикма (индий арсениди) тўртинчи группа элементлари ( $\text{Ge}$ ,  $\text{Si}$ ) ning хусусий ўтказувчанлиги типдаги ўтказувчанликка эга бўлишини мулоҳаза юритиб исботланг. Индий концентрацияси ортганда ўтказувчанлик қандай типда бўлади? Мышьяк концентрацияси ортганда-чи?

875. Керакли типдаги аралашмали ўтказувчанлик олиш учун ярим ўтказгичлар техникасида кўпинча фосфор, галлий, мышьяк, индий, сурьма ишлатилади.

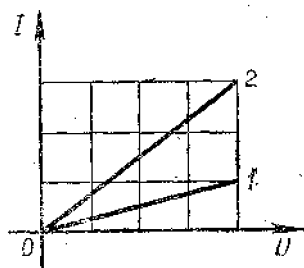
Электронли ўтказувчанлик ҳосил қилиш учун бу элементлардан қайси бирини аралашма сифатида германийга қўшиш мумкин?

876. Кетма-кет уланган термистор ва қаршилиги  $1 \text{ кОм}$  бўлган резистордан иборат занжирнинг учларига  $20 \text{ В}$  кучланиш берилди.

Уй температурасида занжирдаги ток кучи  $5 \text{ мА}$  эди. Термистор қайноқ сувга туширилганда ток кучи  $10 \text{ мА}$  бўлди. Исиши натижасида термисторнинг қаршилиги неча марта ўзгарган?

877. 112-расмда фоторезистор орқали ўтаётган ток кучининг қўйилган кучланишга боғлиқлик графиклари келтирилган. Қайси график ёритиб турилган фоторезисторга ва қайси бири қоронғида турган фоторезисторга тўғри келади?

Ом қонуини мазкур фоторезисторга татбиқ қилса бўладими ва қайси шароитларда татбиқ қилиш мумкин?



112- расм.

Ёритилган фоторезисторнинг қаршилиги қоронғидаги фоторезисторнинг қаршилигидан неча марта кичик?

878. Қоронғиликда қаршилиги  $25 \text{ кОм}$  бўлган фоторезистор қаршилиги  $5 \text{ кОм}$  бўлган резистор билан кет-

ма-кет уланди. Фоторезисторни ёритганимизда занжирдаги ток кучи 4 марта ортди (ўша кучланишда). Фоторезистор қаршилиги қанча бўлиб қолганини аниқланг.

## ХII б о б

### ЭЛЕКТРОМАГНИТ ҲОДИСАЛАР

#### 41. ТОКНИНГ МАГНИТ МАЙДОНИ.

МАГНИТ ИНДУКЦИЯСИ. МАГНИТ ОҚИМИ. АМПЕР ҚОНУНИ. ЛОРЕНЦ КУЧИ.

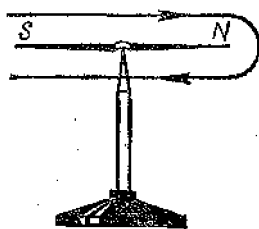
#### МОДДАЛАРНИНГ МАГНИТ ХОССАЛАРИ

879. 113-расмда кўрсатилган йўналишда ток ўтиб турган контурнинг ичидаги магнит стрелка қайси йўналишда бурилади?

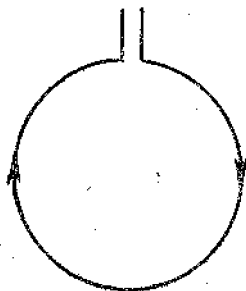
880. Доиравий сим ўрама ток келтирувчи симларда эркин осилиб турибди. Ўрамдан 114-расмда кўрсатилган йўналишда ток ўтмоқда. Агар ўрам олдида тўғри магнит: а) жанубий қутбини ўрамга қаратиб; б) шимолий қутбини ўрамга қаратиб; в) ўрам текислигига параллел равишда жанубий қутбини ўнг томонга қаратиб жойлаштирилса, ўрам қандай ҳаракат қилади?

881. Доиравий шаклдаги  $A$  ўтказгич маҳкамлаб қўйилган, доиравий шаклдаги  $B$  ўтказгич эса ўқ атрофида айлана олади (115-расм). Агар ўтказгичлардан расмда кўрсатилган йўналишларда ток ўтказилса,  $B$  ўтказгич қандай жойлашади?

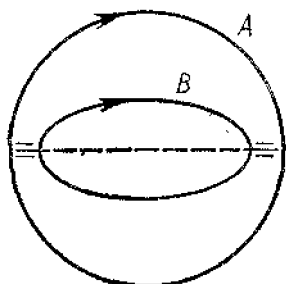
882. 116-расмда кўрсатилган ўзаро таъсир кузатилиши учун соленоидни таъминлаётган ток манбаининг қутбларига «+» ва «-» ишораларни қўйинг.



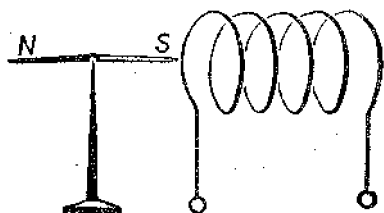
113- расм.



114- расм.



115- расм.



116- расм.

883. Магнит майдонида турган юзи  $1 \text{ см}^2$  бўлган рамкага таъсир қилувчи максимал айлантирувчи момент  $2 \text{ мкН}\cdot\text{м}$  га тенг. Рамкадан ўтаётган ток кучи  $0,5 \text{ А}$  га тенг. Магнит майдони индукциясини топинг.

884. Индукцияси  $0,1 \text{ Тл}$  га тенг бўлган бир жинсли магнит майдонига юзи  $400 \text{ см}^2$  бўлган рамка шундай жойлаштирилганки, рамкага ўтказилган нормаль индукция чизиқларига перпендикуляр жойлашган. Ток кучи қанча бўлганда рамкага  $20 \text{ мН}\cdot\text{м}$  га тенг бўлган айлантирувчи момент таъсир қилади?

885. Томонлари  $10$  ва  $5 \text{ см}$  бўлиб,  $200$  ўрамдан иборат бўлган тўғри бурчакли ясси ғалтак индукцияси  $0,05 \text{ Тл}$  бўлган бир жинсли магнит майдонда турибди. Агар ғалтакдаги ток кучи  $2 \text{ А}$  бўлса, шу майдонда ғалтакка қандай максимал айлантирувчи момент таъсир қилиши мумкин?

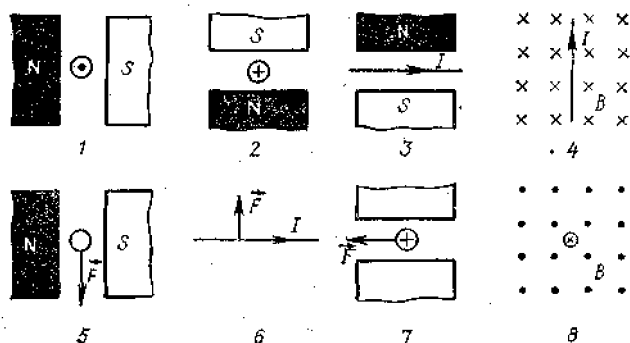
886. Кўндаланг кесим юзи  $60 \text{ см}^2$  бўлган контур ичидаги магнит оқим  $0,3 \text{ мВб}$  га тенг. Контур ичидаги майдон индукциясини топинг. Майдонни бир жинсли деб ҳисобланг.

887. Майдон индукцияси  $0,4 \text{ Тл}$  бўлганда юзи  $50 \text{ см}^2$  бўлган ясси сиртни қуйидаги ҳолларда қандай магнит оқим кесиб ўтади: а) сирт майдоннинг индукция векторига перпендикуляр; б) индукция векторига  $45^\circ$  бурчак остида жойлашганда; в) индукция векторига  $30^\circ$  бурчак остида жойлашганда.

888. 117-расмда магнит майдоннинг ток билан ўзаро таъсирлари кўрсатилган. Келтирилган ҳар бир ҳол учун масалани таърифланг ва уни ечинг.

889. Магнит қутбларининг жойлашишини аниқлаб (118-расм).





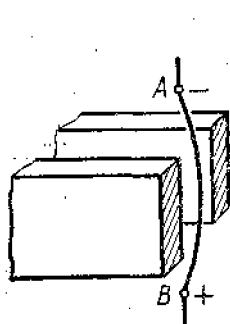
117-расм

890. Актив узунлиги 5 см бўлган ўтказгичга 50 мН куч билан таъсир қилиб турган магнит майдон индукцияси қандай?

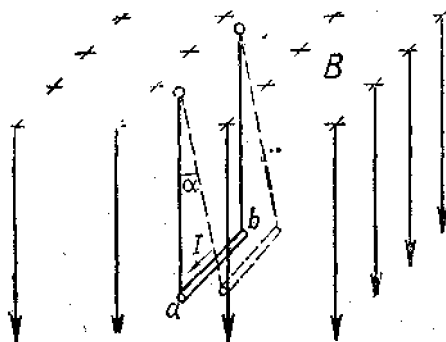
Ўтказгичдаги ток кучи 25 А. Ўтказгич магнит майдон индукциясига перпендикуляр жойлашган.

891. Ўтказгичдаги ток кучи 50 А. Ўтказгичнинг актив қисмининг узунлиги 0,1 м. Индукцияси 10 мТл бўлган магнит майдон шу ўтказгичга қандай куч билан таъсир қилади? Майдон ва ток ўзаро перпендикуляр.

892. Узунлиги 20 см ва массаси 4 г бўлган горизонтал жойлашган ўтказгичдан 10 А ток ўтмоқда. Оғирлик кучи Ампер кучи билан мувозанатлашиши учун



118-расм.



119-расм.

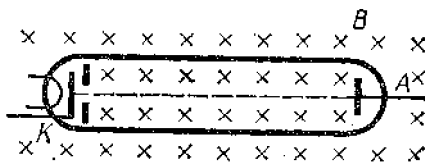
Ўтказгични жойлаштириш лозим бўлган магнит майдонининг индукциясини (модулини ва йўналишини) топинг.

893. Узунлиги  $l$  ва массаси  $m$  бўлган  $ab$  ўтказгични гичга симларга осилган. Унда  $I$  ток ўтиб турганда у бир жинсли магнит майдонда шундай оғдики (119-расм), симлар вертикал билан  $\alpha$  бурчак ҳосил қилди. Магнит майдон индукцияси қандай? Имкони бўлса, шундай усул билан тақасимон магнитнинг ўртача магнит майдон индукциясини аниқланг.

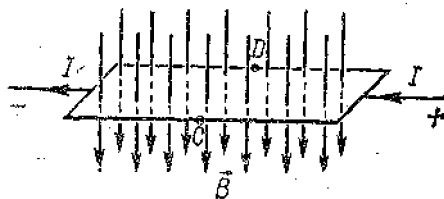
894. Актив қисмининг узунлиги 8 см бўлган ўтказгичдаги ток кучи 50 А га тенг. У магнит индукцияси 20 мТл бўлган бир жинсли магнит майдонда турибди. Ўтказгич куч чизиқларига перпендикуляр равишда 10 см силжиганда бажарилган ишни топинг.

895. 120-расмда тасвирланган вакуум трубқада магнит майдон таъсирида электрон нур қайси томонга силжийди?

896. Электр токи ўтаётган юпқа металл листнинг  $C$  ва  $D$  нуқталарига (121-расм) сезгир гальванометр уланса, магнит майдон мавжуд бўлган ҳолда (магнит индукцияси векторининг йўналиши расмда кўрсатилган) у потенциаллар фарқи пайдо бўлганини кўрсатади.  $C$  ва  $D$  нуқталар орасида потенциаллар фарқи пайдо бўлиши сабабини тушунтиринг. Бу нуқталарнинг потенциалларини таққосланг.



120- расм



121- расм

897. Индукцияси 0,2 Тл бўлган магнит майдонида индукция чизиқларига перпендикуляр равишда 10 Мм/с<sup>2</sup> тезлик билан ҳаракатланаётган протонга қандай куч таъсир қилишини топинг.

898. Агар магнит майдонга майдоннинг индукция чизиқларига перпендикуляр йўналишда 10 Мм/с тезликда учиб кирган электрон майдонда радиуси 1 см бўлган айлана чизса, шу майдоннинг индукциясини топинг.

899. Индукцияси 0,01 Тл бўлган магнит майдонда протон 10 см радиусли айлана чизди. Протоннинг тезлигини топинг.

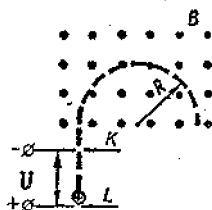
900. Индукцияси  $B = 10$  мТл бўлган бир жинсли магнит майдонга индукция чизиқларига перпендикуляр равишда электрон  $W_k = 30$  кэВ кинетик энергия билан учиб киради. Майдонда электроннинг ҳаракат траекториясининг эгрилик радиуси қандай?

901. Протон ва  $\alpha$ -зарра<sup>1</sup> бир жинсли магнит майдонга куч чизиқларига перпендикуляр равишда учиб киради. Бу зарраларнинг а) тезликлари; б) энергиялари бир хил бўлган ҳолларда улар чизадиган айланаларнинг радиусларини таққосланг.

902. Электрон индукцияси  $B = 4$  мТл бўлган бир жинсли магнит майдонда ҳаракатланмоқда. Электроннинг айланиш даври  $T$  ни топинг.

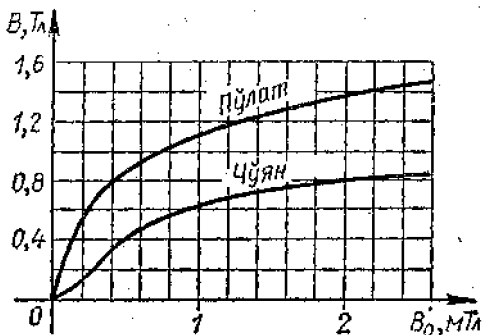
903. Бир жинсли электр майдон ва бир жинсли магнит майдон ўзаро перпендикуляр жойлашган. Электр майдон кучланганлиги 1 кВ/м, магнит майдон индукцияси 1 мТл. Электроннинг ҳаракати тўғри чизиқли бўлиши учун унинг тезлигининг йўналиши ва катталиги қандай бўлиши лозим?

904\*. Масс-спектрографда (122-расм) зарядланган зарралар  $KL$  участкада электр майдон таъсирида тезлашади ва индукцияси  $B$  бўлган магнит майдонга тушиб,  $R$  радиусли айлана чизади. Тезлаштирувчи кучланиш  $U$  га тенг бўлса, бошланғич тезлигини нолга тенг деб ҳисоблаб, битта зарранинг



122- расм.

<sup>1</sup>  $\alpha$ -зарранинг заряди протоннинг зарядидан 2 марта катта эканлигини эса 4 марта катта.



123- расм

солинтирма заряди  $\frac{q}{m}$  ни ҳисоблаш формуласини келтириб чиқаринг.

905. 123- расмда келтирилган графикдан фойдаланиб, пўлатнинг магнитловчи майдоннинг  $B_0$  индукцияси 0,4 мТл ва 1,2 мТл бўлган ҳоллардаги магнит сингдирувчанлигини топинг.

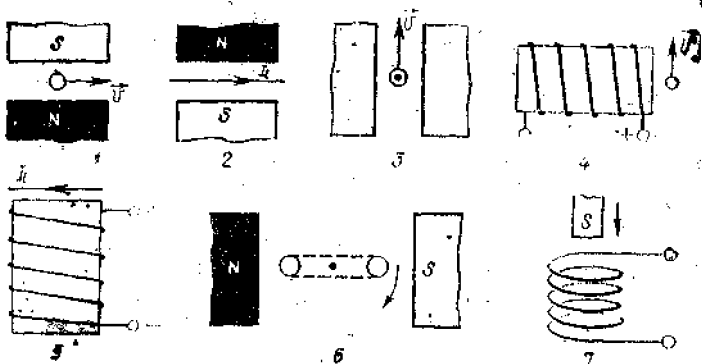
906. Агар соленоиднинг чўян ўзаги худди шундай ўлчамли пўлат ўзак билан алмаштирилса, магнит оқим неча марта ўзгаради? Магнитловчи майдоннинг индукцияси  $B_0 = 2,2$  мТл. 123- расмдан фойдаланинг.

907. Ўзаксиз соленоид ичидаги майдоннинг индукцияси  $B_0 = 2$  мТл. Агар соленоиднинг ичига кесими  $100 \text{ см}^2$  бўлган чўян ўзак киритилса, магнит оқим қандай бўлиб қолади? 123- расмдан фойдаланинг.

#### 42. ЭЛЕКТРОМАГНИТ ИНДУКЦИЯСИ. ИНДУКЦИЯ ЭЮК. ЎЗИНДУКЦИЯ. ИНДУКТИВЛИК. ТОКНИНГ МАГНИТ МАЙДОНИ ЭНЕРГИЯСИ

908. 124- расмда электромагнит индукциянинг турли ҳоллари келтирилган. Ҳар бир ҳол учун масалани таърифланг ва уни ечинг.

909. Агар  $ABCD$  рамкани (125- расм): а) токли  $OO'$  қўзғалмас ўтказгичга нисбатан расмда кўрсатилгандек айлантирсак; б)  $AB$  томони атрофида айлантирсак; в)  $BC$  томони атрофида айлантирсак; г) вертикал йўналишда илгариланма ҳаракатлантирсак; д) гори-



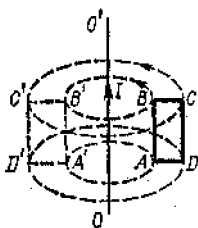
124- расм.

зонтал йўналишда илгариланма ҳаракатлантирсак, рамкада индукцион ток ҳосил бўладими?

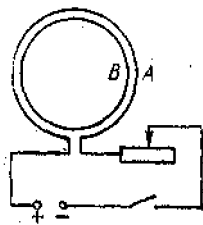
910. Бир жинсли магнит майдонда турган доирaviй чулғам: а) илгариланма ҳаракатлантириб кўчирилса; б) чулғам текислигига перпендикуляр бўлиб, маркази орқали ўтувчи ўқ атрофида айланттирилса; в) чулғам текислигида ўтувчи ўқ атрофида айланттирилса, унда индукцион ток пайдо бўладими?

911. Учта бир хил полоса магнит вертикал ҳолатда бир хил баландликдан тушмоқда. Биринчи магнит эркин тушмоқда, иккинчиси тушиш вақтида очиқ соленоид ичидан ўтмоқда, учинчиси эса берк соленоид ичидан ўтмоқда. Магнитларнинг тушиш вақтини таққосланг. Жавобларни Ленц қондаси ва энергиянинг сақланиш қонунини асосида асослаб беринг.

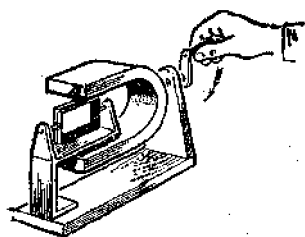
912. А ўрамнинг занжиридаги К қалит уланганда ва узилганда В ўрамда вужудга келадиган индукцион токнинг йўналишини топинг (126- расм). Қалит уланган



125- расм.



126- расм.



127-расм.

ҳолатда реостатнинг сирпанувчи контактини ўнгга ва чапга сурганда вужудга келадиган индукцион токнинг йўналиши қандай бўлишини ҳам кўрсатинг.

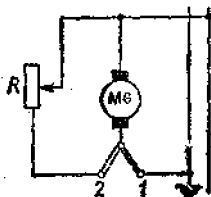
913. Агар магнит айлан-тирилса (127-расм), ўққа ўрнатилган берк ўрам айлана бошлайди. Ҳодисани тушунти-ринг ва ўрамнинг айланиш йўналишини аниқланг.

914. Агар иккита демонстрацион гальванометрнинг клеммаларини симлар билан уласак ва асбоблардан бирини чайқалтириб стрелкасини тебрантирсак, иккинчи асбобнинг стрелкаси ҳам тебрана бошлайди. Тажриба-ни тушунтиринг ва иложи бўлса, уни текшириб кўринг.

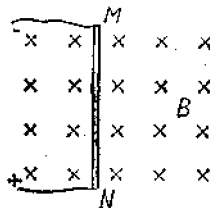
915. Агар компаснинг корлуси лагундан (жездан) қилинган бўлса, стрелкаси тебраниши тезроқ, пласт-массадан қилинган бўлса, секинроқ тўхтайд. Нима учун?

916. Трамвай ҳайдовчиси двигателни контакт тар-моқдан узиб (128-расм), уни генератор режимига ўт-казганда (калит 1 вазиятдан 2 вазиятга ўтказилади) трамвайнинг тормозланиш принципини тушунтиринг. Трамвайнинг тезланиши (тормозланиш жадаллиги): а) трамвайнинг муайян ҳаракатланиш тезлигида на-грузка катталигига (резисторнинг қаршилигига); б) муайян нагрузкада трамвайнинг тезлигига қандай боғлиқ?

917. 500 та ўрами бўлган соленоидда магнит оқим 5 мс да 7 дан 9 МВб гача текис кўмайди. Соленоиддаги индукция ЭЮК ининг катталигини топинг.



128-расм.



129-расм.

918. 2000 га ўрамли соленоидда 120 В индукция ЭЮК и уйғотилганда (ҳосил бўлганда) магнит оқимининг ўзгариш тезлигини топинг.

919. Кўндаланг кесими  $50 \text{ см}^2$  бўлган пўлат ўзакда нечта чулғам бўлганда унда магнит индукциясини 5 ме давомида 0,1 дан 1,1 Тл гача ўзгартириб 100 В индукция ЭЮК и ҳосил қилиш мумкин?

920. Индукцияси 8 мТл бўлган бир жинсли магнит майдонда актив қисмининг узунлиги 0,25 м бўлган ўтказгич магнит индукция векторига  $30^\circ$  бурчак остида 5 м/с тезлик билан ҳаракатланганда унда ҳосил бўладиган индукция ЭЮКининг катталигини топинг.

921. Актив қисмининг узунлиги 1 м бўлган ўтказгич магнит майдоннинг индукция чизиқларига  $60^\circ$  бурчак остида қандай тезлик билан ҳаракатлантирилганда ўтказгичда 1В индукция ЭЮК и уйғотилади? Магнит майдон индукцияси 0,2 Тл га тенг.

922. Актив қисмининг узунлиги 1 м ва қаршилиги 2 Ом бўлган  $MN$  ўтказгич (129- расм) индукцияси 0,1 Тл бўлган бир жинсли магнит майдонда турибди. Ўтказгич ЭЮК и 1 В бўлган ток манбаига уланган (манбанинг ички қаршилигини ва улаш симларининг қаршилигини ҳисобга олманг). Ўтказгич: а) тинч турганда; б) ўнга 4 м/с тезлик билан ҳаракатланганда; в) шундай тезлик билан чапга ҳаракатланганда унда ҳосил бўладиган токнинг кучи қандай бўлади? Ўтказгичдан ток ўтмаслиги учун уни қандай йўналишда ва қандай тезлик билан ҳаракатлантириш лозим?

923. Соленоиддаги ток кучи 5 А бўлганда ундан 50 мВб магнит оқими ўтса, соленоиднинг индуктивлиги қанча?

924. Ток кучи 10 А бўлганда индуктивлиги 20 мГн бўлган ғалтакда қандай магнит оқими пайдо бўлади?

925. Ўтказгичдаги ток кучи 0,25 с давомида 2 А га текис ўзгарганда унда 20 мВ ўзиндукция ЭЮК и вужудга келса, шу ўтказгичнинг индуктивлигини топинг.

926. Индуктивлиги 0,4 Гн бўлган электромагнитнинг чулғамидаги ток кучи 0,02 с ичида 5 А га текис ўзгарса, чулғамда қандай катталиқда ўзиндукция ЭЮК и вужудга келади?

927. Индуктивлиги 0,4 мГн ва кўндаланг кесимининг юзи  $10 \text{ см}^2$  бўлиб, 0,5 А ток ўтиб турган соленоидда 100 та ўрам бўлса, соленоиднинг ичидаги майдон индукцияси қанча? Майдонни бир жинсли деб ҳисобланг.

928. Темир ўзагининг кесими  $20 \text{ см}^2$  бўлган ғалтакнинг индуктивлиги  $0,02 \text{ Гн}$ . Ғалтакда  $1000$  та ўрам бор. Ўзакдаги майдон индукцияси  $1 \text{ мТл}$  бўлиши учун ток кучи қанча бўлиши лозим?

929. Нима учун кучли электр двигателлар таъминлаш тармоғидан реостат ёрдамида аста-секин раван узилади?

930. Индуктивлиги  $0,6 \text{ Гн}$  бўлган ғалтакда ток кучи  $20 \text{ А}$  га тенг. Бу ғалтак магнит майдонининг энергияси қандай? Агар ток кучи икки марта камайса, майдоннинг энергияси қандай ўзгаради?

931. Майдоннинг энергияси  $1 \text{ Ж}$  тенг бўлиши учун индуктивлиги  $0,5 \text{ Гн}$  бўлган дроссель чулғамидаги ток кучи қанча бўлиши лозим?

932. Соленоидда ток кучи  $10 \text{ А}$  бўлганда  $0,5 \text{ Вб}$  магнит оқим ҳосил бўлади. Шу соленоид магнит майдонининг энергиясини топинг.

933. Индуктивлиги  $0,5 \text{ Гн}$  бўлган ғалтак орқали ўтаётган ток кучи  $2$  марта орттирилганда магнит майдон энергияси  $3 \text{ Ж}$  ортди. Ток кучининг ва майдон энергиясининг бошланғич қийматларини топинг.



# ТЕБРАНИШЛАР ВА ТЎЛҚИНЛАР

ХIII 606

## МЕХАНИҚ ТЕБРАНИШЛАР<sup>1</sup>

### 43. ТЕЗЛАНИШНИНГ КЎЧИШГА БОЎЛИҚЛИГИ.

#### ТЕБРАНМА ҲАРАКАТНИНГ

#### КИНЕМАТИҚ ХАРАКТЕРИСТИКАЛАРИ.

#### ТЕЗЛАНИШ ВА ТЕЗЛИҚНИНГ,

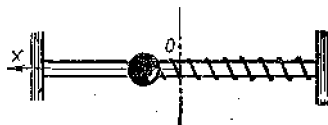
#### КООРДИНАТАЛАРНИНГ ВАҚТГА БОЎЛИҚЛИГИ.

934. Бикрлиги 0,2 кН/м бўлган пружинага маҳкамланган 200 г массали шарча (130-расм) тебраниб турибди. Тезланишнинг силжишга (кўчишга) боғлиқлигини нфодаловчи  $a_x = a_x(x)$  тенгламаи ёзинг. Агар тебранишлар амплитудаси 1 см га тенг бўлса, энг катта тезланиш қанча бўлишини топинг.

935. Агар шарчанинг массаси 100 г ва пружинанинг бикрлиги 400 Н/м бўлса, шарчанинг силжиш 2,0 ва  $-0,5$  см бўлган ҳоллардаги тезланишини топинг (130-расм). Шарча қайси нуқтада  $10 \text{ м/с}^2$  тезланиш билан ҳаракатланади?

936. Узунлиги 0,5 м бўлган ипга осилган кичкина шарча ипнинг узунлигига қараганда анча кичик амплитуда билан тебранмоқда. Ҳаракатни тўғри чизиқли деб ҳисоблаб,  $a_x(x)$  тенгламани ёзинг. Координаталари 0,5 ва  $-1$  см бўлган нуқталарда шарча тезланишнинг проекциялари қандай?

937. Узунлиги 1 м бўлиб, 2 см амплитуда билан тебранаётган математик маятникнинг энг чекка вазиятлардаги ва мувозанат



130-расм.

<sup>1</sup> Мазкур параграф масалаларида алоҳида қайд қилиб ўтилмаган бўлса, унда: а) тебранма ҳаракат  $x = x_m \cos \omega t$  тенглама билан берилади; б) барча катталиклар СИ бирликларида берилган; в) ҳаракат бир давр чегарасида ўрганилади деб ҳисобланг.

вазиятдаги уринма тезланишининг проекциясини топинг.

934. Моддий нуқта сўнмас гармоник тебранма ҳаракат қилмоқда. Бу ҳаракатни характерловчи катталикларнинг (силжиш, амплитуда, давр, частота, циклик частота, тезлик, тезланиш) қайсилари ўзгармас ва қайсилари ўзгарувчан?

939. Торнинг сўнмас тебранма ҳаракат қилаётган нуқтасининг амплитудаси 1 мм, частотаси 1 кГц. Нуқта 0,2 с ичида қанча йўл ўтади?

940. Маятник 1 минут 40 с ичида 50 марта тебраниди. Тебраниш даврини, частотасини ва циклик частотасини топинг.

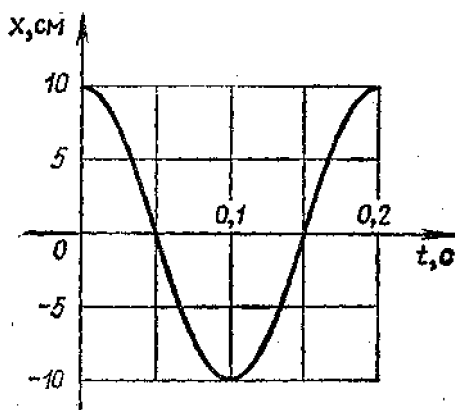
941. «Жигули» автомобили ғилдирақларининг диаметри 60 см ва тирсакли валининг айланиш частотаси ғилдирақнинг айланиш частотасидан 4,3 марта катта. Автомобилнинг ҳаракатланиш тезлиги 120 км/соат бўлса, двигатель цилиндрида поршеньнинг тебраниш частотаси қандай бўлишини топинг.

942. Ҳаракат тенгламаси  $x = 0,06 \cos 100\pi t$  кўринишига эга. Тебраниш амплитудаси, частотаси ва даври қандай?

943. Гармоник тебраниш тенгламаси  $x = 0,02 \cos \pi t$  кўринишига эга.  $x(t)$  боғланиш графигини ясанг. 0,25 с дан кейинги силжишни; 1,25 с дан кейинги силжишни топинг. Жавобларни график ёрдамида тушунтиринг.

944. Силжиш қандай фазаларда модуль бўйича амплитуданинг ярмига тенг бўлади?

945. 131-расмда келтирилган графикдан: а) тебра-



131- расм.

нишларнинг амплитудасини, даврини, частотасини ва циклик частотасини топинг: б)  $x(t)$  боғланиш тенгламасини ёзинг; в) тебранаётган нуқтанинг  $\frac{\pi}{2}$  ва  $\frac{2\pi}{3}$  рад фаза-лардаги силжишни топинг; г) вақт ҳисоблана бошлагандан кейин 0,1 ва 0,15 с ўтган пайтлардаги силжишни топинг.

946. Тебранишлар амплитудаси 10 см, частотаси эса 0,5 Гц.  $x(t)$  боғланиш тенгламасини ёзинг ва унинг графигини чизинг. 1,5 с дан кейинги фазани ва силжишни топинг. Қанча вақтдан кейин силжиш 7,1 см бўлишини аниқланг.

947.  $\frac{\pi}{3}$  рад фазадаги силжиш 1 см га тенг. Тебраниш амплитудасини ва  $\frac{3\pi}{4}$  рад фазадаги силжишни топинг.

948. Останкино телевизион минорасининг хусусий тебраниш даври 11,4 с, шамол таъсирида тебранганда кузатилган максимал оғиши 3,5 м. Шундай тебранишлардаги максимал тезлик ва тезланишини топинг.

949. Нуқтанинг тебранма ҳаракати  $x = 0,05 \cos 2\pi t$  тенглама билан ифодаланади. Биринчи ва иккинчи тартибли ҳосила олиб, тезлик ва тезланишнинг вақтга боғлиқлигини ифодалайдиган  $v_x(t)$  ва  $a_x(t)$  тенгламаларни ёзинг.  $t = 0$  пайдан 1/60 с кейинги координатани, тезликни ва тезланишни топинг.

950. Камертон оёқчаси учининг тебранишлари амплитудаси 1 мм, тебранишлар частотаси эса 500 Гц.  $x(t)$ ,  $v_x(t)$  ва  $a_x(t)$  тенгламаларни ёзинг. Тезлик ва тезланишнинг энг катта қийматлари қандай? Қандай вазиятларда бу қийматларга эришиш мумкин?

#### 44. ЭЛАСТИҚ ТЕБРАНИШЛАР. МАТЕМАТИҚ МАЯТНИК. ТЕБРАНМА ҲАРАКАТДА ЭНЕРГИЯНИНГ АЙЛАНИШИ. РЕЗОНАНС

951. Бикрлиги 160 Н/м бўлган пружинага осилган 400 г массали юкнинг тебраниш частотасини топинг.

952. Бикрлиги 250 Н/м бўлган пружинага боғлаб қўйилганда 16 с ичида 20 марта тебранадиган юкнинг массасини топинг.

953. Автомобилга унинг юк ортилмагандаги масса-

сига тенг массали юк ортилгандан кейин автомобилнинг рессораларда тебраниш частотаси неча марта ўзгаради?

954. Узун резина жгутга осилган юк  $T$  давр билан тебранмоқда эди. Агар жгутнинг  $3/4$  қисм узунлигини кесиб ташлаб, қолган қисмига яна ўша юк осилса, тебранишлар даври неча марта ўзгаради? Иложи бўлса, жавобни тажрибада текшириб кўринг.

955. Пружина ёки резина жгутга юк осинг ва унинг  $x$  узайишини ўлчанг. Бу юкнинг тебраниш даврини ҳисоблаб топинг (масса номаълум) ва жавобни тажрибада текширинг.

956. Бикрлиги  $1000 \text{ Н/м}$  бўлган пружиннага осилган  $1 \text{ кг}$  массали юк  $10 \text{ см}$  амплитуда билан тебранади. Юкнинг ҳаракатланиш тенгламаси  $x = x(t)$  ни ёзинг. Эластиклик кучининг вақтга боғлиқ ҳолда ўзгаришини ифодаловчи формулани ёзинг. Эластиклик кучининг энг катта қийматини ва  $1/6$  даврдан кейинги қийматини топинг.

957. Узунлиги  $80 \text{ см}$  бўлиб,  $3$  мин ичида  $100$  марта тебранган маятник билан лаборатория ишини бажарган ўқувчи эркин тушиш тезланиши учун қандай қиймат олган?

958. Бир хил вақт ичида бири  $10$  марта, иккинчиси эса  $30$  марта тебранадиган иккита математик маятникнинг узунликлари қандай нисбатда бўлади?

959. Қуйидаги ҳолларда металл стерженга осилган маятникли соатнинг юриши қандай ўзгаради: а) температура кўтарилганда; б) тоққа кўтарилганда; в) қутбдан экваторга кўчганда?

960. Илга осилган пўлат шарча остига кучли магнит жойлаштирилса, шарчанинг тебраниш частотаси қандай ўзгаради?

961. Бир хил вақт ичида битта математик маятник  $50$  марта, иккинчиси  $30$  марта тебранади. Агар улардан бири иккинчисидан  $32 \text{ см}$  калта бўлса, уларнинг узунликларини топинг.

962. Узунлиги  $2,5 \text{ м}$  бўлган математик маятник  $10 \text{ см}$  амплитуда билан тебранмоқда.  $x = x(t)$  ҳаракат тенгламасини ёзинг.

963.\* Ердан юқорига вертикал равишда  $30 \text{ м/с}^2$  тезланиш билан кўтарилаётган ракетада маятникнинг тебраниш даври неча марта ўзгаради?

964.\* Илга осилган  $m$  массали шарча тебран-

моқда. Агар шарчага  $q$  мусбат заряд бериб, у куч чинқлари частга қараб вертикал йўналган, кучланганлиги  $E$  бўлган бир жинсли электр майдонга жойлаштирилса, тебраниш частотаси қандай ўзгаради?

965. 400 г массали юк бикрлиги 250 Н/м бўлган пружинага боғланган ҳолда тебранмоқда. Тебранишлар амплитудаси 15 см. Тебранишларнинг тўла механик энергиясини ва юк ҳаракатининг энг катта тезлигини топинг.

966. Массаси  $m$  бўлган моддий нуқта  $\nu$  частота ва  $x_m$  амплитуда билан тебранмоқда. Нуқтанинг потенциал ва кинетик энергиясининг вақтга боғлиқлиги  $W_p(t)$  ва  $W_k(t)$  ни топинг. Тебранишларнинг  $W$  тўлиқ механик энергияси қандай? Олинган натижалардан бундан кейинги масалаларни ечишда фойдаланиш тавсия этилади.

967. Тебранаётган маятникнинг узунлигини 3 марта камайтириб, амплитудаси 2 марта орттирилса, унинг тўлиқ механик энергияси неча марта ўзгаради?

968. Массаси 80 кг бўлган одам аргимчоқда учмоқда. Унинг тебраниш амплитудаси 1 м. У 1 минутда 15 марта тебранади. 1/12 даврдан кейинги кинетик ва потенциал энергиясини топинг.

969. Бикрлиги 1 кН/м бўлган пружинага осилган юк 2 см амплитуда билан тебранмоқда. Унинг  $\frac{\pi}{3}$  рад фазадаги кинетик ва потенциал энергиясини топинг.

970\*. Пружинали маятник мувозанат вазиятдан чиқариб туриб қўйиб юборилди. Қанча вақтдан кейин (даврулушларида) тебранаётган жисмнинг кинетик энергияси пружинанинг потенциал энергиясига тенг бўлади?

971. Одам ўтирган аргимчоқни катта бурчакка оғдириш учун катта куч қўйиш лозим. Нима учун уни шундай бурчакка тебратиб оғдиришда анча кам куч керак бўлади?

972. Ипга массив юк осинг ва уни пуфлаб тебратириг. Бу ҳодисани тушунтириг.

973. Зарядланган жисмга эга бўлмайд туриб, зарядланган электрометрнинг стрелкасини қандай қилиб тебратириш мумкин. Буни тажрибада текшириб кўринг ва ҳодисани тушунтириг.

974. Машинаси лойга ботиб қолган шофёрга ёрдам беришда бир неча одам автомобилни «тебратишади». Бунда тебратиш, одатда команда бўйича бўлади. Бунда

Тл бўлган бир жинсли майдонда  $20 \text{ с}^{-1}$  частота билан айланганда унда ҳосил бўладиган ЭЮКнинг амплитуда қиймати  $63 \text{ В}$  бўлса, шу рамканинг нечта чулғами бор?

990. Агар 118-расмда кўрсатилган  $AB$  ўтказгич орқали саноат частотасидаги ўзгарувчан ток ўтказилса, ўтказгичда нима содир бўлади?

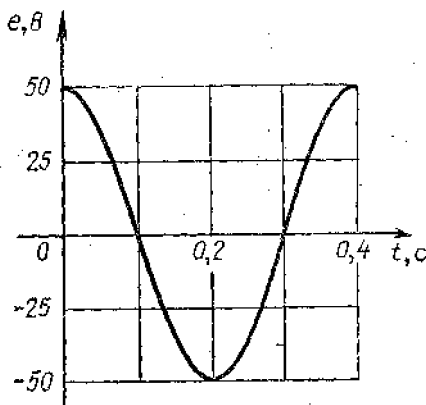
991. Ясси конденсаторнинг пластинкаларига: а) доимий кучланиш; б) жуда юқори частотали ўзгарувчан кучланиш берилганда шу пластинкалар орасидаги учиб кирган электрон қандай траектория чизади?

992. Мис купороси эритмаси солинган электролитик ваннани ўзгарувчан кучланиш манбаига уласак, ваннадан ток ўтадими? Электродларда мис ажраладими?

993. Графикдан фойдаланиб (132-расм) ўзгарувчан ЭЮКнинг амплитуда қийматини, унинг даврини ва частотасини топинг. ЭЮКнинг вақт ўтиши билан ўзгариш формуласини ёзинг.

994. Токнинг вақт ўтиши билан ўзгариши  $i = 5 \cos \times 200\pi t$  тенглама билан берилган. Тебраниш частотасини ва даврини, ток кучининг амплитудасини, шунингдек, ток кучининг  $\frac{\pi}{3}$  рад фазадаги қийматини топинг.

995! Агар кучланишнинг амплитудаси  $200 \text{ В}$  ва дав-



132- расм.

<sup>1</sup> Бу ва бундан кейинги масалаларда алоҳида изоҳ бўлмаса, қаралаётган катталиклар вақт ўтиши билан косинус қонунига асосан ўзгаради ва бошланғич фаза нолга тенг деб ҳисобланг.

ри 60 мс бўлса, унинг 10,15 ва 30 мс кейинги қийматлари қандай бўлади?

996. Агар узатиш линиясидаги таъсир этувчи кучланиш 430 кВ бўлса, изоляторларни қандай кучланишга мўлжаллаб олиш лозим?

997. Кучланиши 220 В ва частотаси 50 Гц бўлган ўзгарувчан ток тармоғига уланган 50 Ом қаршиликли электр плитка занжири учун ток кучи ва кучланишнинг вақтга боғлиқлигини ифодаловчи тенгламаларни ёзинг.

998\*. Неон лампа электродларда кучланиш қатъий аниқ қийматга етганда у ёна бошлайди. Бу лампа кучланишининг таъсир этувчи қиймати ана шу кучланишга тенг бўлган тармоққа уланса, лампа даврнинг қандай қисми давомида ёниб туради? Лампа ўчадиган кучланишни лампа ёнаётган кучланишга тенг деб ҳисобланг.

999. Сигимини ўзгартирса бўладиган конденсатор занжирга чўнтак фонари лампаси билан кетма-кет ва частотасини ўзгартирса бўладиган ўзгарувчан ток манбаига уланган. Агар: а) конденсатор сигимини ўзгартирмай, ўзгарувчан ток частотаси оширилса; б) частотани ўзгартирмай, конденсатор сигимини оширсак, лампанинг чўғланиши қандай ўзгаради?

1000. Сигими 4 мкФ бўлган конденсаторнинг частотаси 50 Гц ва 400 Гц бўлган ўзгарувчан ток тармоқларидаги қаршилиги қанча?

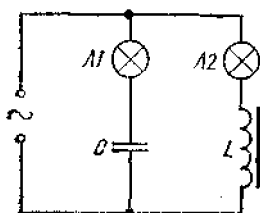
1001. Конденсатор кучланиши 220 В бўлган стандарт частотали ўзгарувчан ток тармоғига уланган. Бу конденсатор занжиридаги ток кучи 2,5 А. Конденсаторнинг сигими қандай?

1002. Мактаб универсал трансформаторининг ғалтаги занжирга чўнтак фонари лампочкаси билан ва частотаси созланадиган ўзгарувчан ток манбаи билан кетма-кет уланган. Агар: а) частотани ўзгартирмай, ғалтакка темир ўзак киритсак; б) частотани камайтирсак лампанинг чўғланиши қандай ўзгаради?

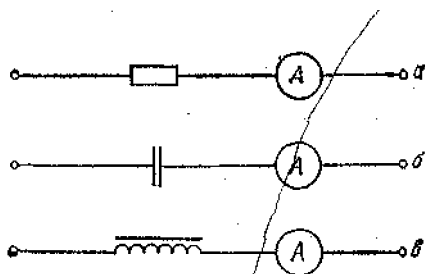
1003. Индуктивлиги 0,2 Гн бўлган ўтказгичнинг индуктив қаршилиги ток частотаси 50 Гц бўлганда қандай бўлади? Ток частотаси 400 Гц бўлганда-чи?

1004. Актив қаршилиги жуда кичик бўлган ғалтак частотаси 50 Гц бўлган ўзгарувчан ток тармоғига уланган. 125 В кучланишда ток кучи 2,5 А га тенг. Ғалтакнинг индуктивлиги қандай?

1005. 133-расмда частотаси созланадиган ток генераторидан таъминланадиган занжирнинг схемаси тас-



133- расм.



134- расм.

вирланган. Бирор бир частота Л1 ва Л2 лампалар бир хил ёнади. Агар частота оширилса, лампаларнинг чўгланиши қандай ўзгаради? Камайтирилса-чи?

**1006.** 134- а, б, в расмда тасвирланган занжирлар дастлаб ўзгармас ток манбаидан, сўнгра эса ўзгарувчан ток манбаидан таъминланади. Бунда ўзгарувчан кучланишнинг ҳақиқий қиймати ўзгармас ток манбаининг қутбларидаги кучланишга тенг. Қараб чиқиладиган ҳар қайси ҳолда амперметрнинг кўрсатиши қандай ўзгаради?

**1007.** Нагрузкадаги кучланиш ва ток вақтга боғлиқ равишда қуйидагича ўзгаради:

$$u = U_m \cos \omega t,$$

$$i = I_m \cos \left( \omega t - \frac{\pi}{2} \right).$$

Бу қандай нагрузка?

**1008.** Ўзгарувчан ток занжирига конденсатор, ўзаксиз ғалтак ва чўгланма лампа кетма-кет уланган. Ўзак аста-секин киритилганда лампа дастлаб равшанлашиб ёнаверади, сўнгра лампа толаси хиралашади. Нима учун шундай бўлади?

**1009.** Частотаси 400 Гц бўлган ўзгарувчан ток тармоғига индуктивлиги 0,1 Гн бўлган ғалтак уланган. Резонанс рўй бериши учун бу занжирга қандай сифмли конденсатор улаш лозим?

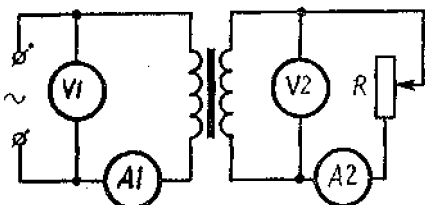
**1010.** Занжирга сифми 2 мкФ бўлган конденсатор ва индуктивлиги 0,05 Гн бўлган ғалтак уланган. Токнинг частотаси қандай бўлганда бу занжирда резонанс содир бўлади?

**1011.** Улуғ Октябрь 50 йиллиги номли Братск ГЭСининг қутблари 24 жуфт. Генератор стандарт частотали



ток ишлаб чиқаради. Шу генератор роторининг айланиш частотасини топинг.

1012. Горький ГЭСи генератори роторининг айланиш частотаси 62,5 айл/мин. Шу генераторнинг қутби неча жуфт?



135- расм.

1013. Мактаб трансформатори ғалтагини ўзакдан чиқариб олиб, ғалтакка унда кўрсатилгандек ўзгарувчан кучланиш бериш мумкинми?

1014. Кучланишни 220 дан 660 В гача кучайтирадиган трансформатор бирламчи чулғамида 840 ўрам бор. Трансформациялаш коэффициенти қандай? Иккиламчи чулғамида қанча ўрам бор? Қайси чулғамидаги симнинг кесими катта?

1015. Трансформациялаш коэффициенти 10 га тенг бўлган пасайтирувчи трансформатор 220 В кучланишли тармоққа уланган. Агар трансформаторнинг иккиламчи чулғамининг қаршилиги 0,2 Ом бўлиб, фойдали нагрукасининг қаршилиги 2 Ом бўлса, трансформаторнинг чиқишидаги кучланиш қандай?

1016. Трансформатор тармоққа уланган (135-расм). Фойдали нагрукка ортганда ( $R$  қаршилик камайганда) асбобларнинг кўрсатиши қандай ўзгаради?

1017. Трансформаторнинг 100 ўрамли иккиламчи чулғамини вақт ўтиши билан  $\Phi = 0,01 \cos 314 t$  қонунга асосан ўзгарадиган магнит оқим кесиб ўтади. Иккиламчи чулғамдаги ЭЮК нинг вақт ўтиши билан ўзгаришини ифодаловчи формулани ёзинг ва ЭЮК нинг таъсир этувчи қийматини топинг.

## XV б о б

### ТЎЛҚИНЛАР

#### 47. МЕХАНИК ТЎЛҚИНЛАР. ТОВУШ

1018. Кўлда сув бетида тўлқин 6 м/с тезлик билан тарқалади. Агар тўлқин узунлиги 3 м бўлса, сузгич (бакен) нинг тебранишлар даври ва частотаси қандай?

1019. Балиқчи пўкак 10 с ичида тўлқинда 20 марта тебранганини пайқайди. Тўлқиннинг қўшни дўнгликлари

орасидаги масофа 1,2 м. Тўлқинларнинг тарқалиш тезлиги қандай?

1020.\* Кўлда шамолсиз об-ҳавода қайиқдан оғир якорь ташланди. Якорь ташланган жойдан тўлқинлар тарқала бошлади. Қирғоқда турган одам унгага тўлқин 50 с да етиб келганини пайқади. Тўлқиннинг қўшни дўнгликлари орасидаги масофа 0,5 м, қирғоққа 5 с ичида 20 марта тўлқин урилди. Қайиқ қирғоқдан қандай масофада бўлганини аниқланг.

1021. Сув сиртида тўлқин 2,4 м/с тезлик билан тарқалади. Тебранишлар частотаси 2 Гц. Битта нур устида бир-биридан 10, 60, 90, 120 ва 140 см масофада ётган нуқталардаги фазалар фарқи қандай?

1022.\* Сўнмас тўлқиннинг бирор нуқтасининг ҳаракати  $x = 0,25 \cos 2\pi t$  тенглама билан ифодаланади. Тўлқин тарқаладиган нурда бир-биридан 15 ва 30 см масофада ётган нуқталар ҳаракатининг тенгламаларини ёзинг. Тўлқиннинг тарқалиш тезлиги 0,6 м/с.

1023.\* Денгиздаги тўлқин дўнгилликлари орасидаги масофа 5 м. Катернинг тўлқинга қарши ҳаракатида 1 с да катер корпусига 4 марта тўлқин урилади. Тўлқин билан битта йўналишда ҳаракатланганида эса 2 марта урилади. Агар катернинг тезлиги тўлқиннинг тезлигидан катта эканлиги маълум бўлса, катернинг ва тўлқиннинг тезлигини топинг.

1024<sup>1</sup>. Эркакнинг энг паст товушининг ҳаводаги тўлқин узунлиги 4,3 м, аёлнинг энг юқори товушининг тўлқин узунлиги эса 25 см. Бу товушларнинг тебраниш частоталарини топинг.

1025. Роялнинг частотавий диапазони 90 дан 900 Гц гача. Ҳавода товуш тўлқинлари узунлиги диапазонини топинг.

1026. Момақалдироқ вақтида одам чақмоқ чаққандан кейин 15 с ўтгач, момақалдироқнинг гумбўрлаган товушини эшитди. Ундан қанча масофа нарида чақмоқ чаққан?

1027. Кузатувчига самолётнинг товуши зенитда эшитилса, у самолётнинг ўзини горизонтга нисбатан  $\alpha = 73^\circ$  бурчак остида кўради. Шунда самолёт қандай тезлик билан учаётган бўлади?

1028. Йўлнинг тўғри чиқиқли участкасида ҳаракатланиб бораётган мотоциклчи йўл ёқасида турган киши

<sup>1</sup> Агар алоҳида изоҳ бўлмаса, ҳавода товушнинг тарқалиш тезлиги 340 м/с, сувда 1400 м/с деб олинсин.

осилиб турган рельсга стержень билан урганини кўрди ва 2 с дан кейин товушини эшитди. Мотоциклчи кузатиш бошланганидан кейин 36 с ўтгач, ўша одам ёнидан ўтса, у қандай тезлик билан ҳаракатланган?

1029. Қуролдан горизонтга  $10^\circ$  бурчак остида снаряд отилди. Снаряднинг бошланғич тезлиги 800 м/с. Тўпчи снаряд портлагандаги товушни қанча вақтдан кейин эшитади?

1030. Учаётганда қаноатини чивин кўп қоқадими ёки пашшами?

1031. Электродрель салт ишлаётганини ёки тешик очаётганини товушидан билиш мумкинми? Қандай?

1032. 33 айл/мин га мўлжалланган патефон пластинкасини билмасдан 78 айл/мин частота билан айланаётган дискка қўйилди. Овози қандай ўзгаради?

1033. Товушни қайтараётган тўсиққача масофа 68 м. Қанча вақтдан кейин одам акс садо эшитади?

1034. Денгизнинг чуқурлигини эхолот ёрдамида ўлчашда ультратовуш юбориш ва қабул қилиш пайтлари орасидаги вақт ораллиги 0,6 с бўлди. Денгизнинг кема остидаги чуқурлиги қандай?

1035. Нима учун томошабинларсиз залда товуш томошабинлар тўла бўлгандагига қараганда қаттиқроқ эшитилади?

1036. Товуш ҳаводан сувга ўтганда қандай катталиқлар ўзгаради? Частотами ёки тўлқин узунлигимми? Агар ўзгарса, неча марта ўзгаради?

1037. Тўлқинларнинг икки когерент манбаи бир хил фазаларда тебранаётган бўлса, манбаларни бирлаштирувчи кесманинг ўртасига перпендикуляр тўғри чизикдаги интерференция натижаси қандай бўлади? Агар манбалар қарама-қарши фазаларда тебранаётган бўлса, интерференция натижаси қандай бўлади?

1038. Амплитудалари бир хил бўлган икки когерент тўлқиннинг йўл фарқи 8 см, тўлқин узунлиги 4 см га тенг. Агар манбалар бир хил фазада тебранаётган бўлса, интерференция натижаси қандай?

1039. Частотаси 20 Гц бўлган бир хил фазаларда тебранаётган икки когерент манбадан амплитудалари тенг бўлган тўлқинлар 2 м/с тезлик билан тарқалмоқда. Бир манбадан иккинчисига қараганда 15 см наридаги нуқтада интерференция натижаси қандай бўлади?

1040. Товушнинг икки когерент манбаи бир хил фазаларда тебранади. Биринчи манбадан 2 м, иккинчи

манбадан 2,5 м наридаги нуқтада товуш эшитилмайди. Манбаларнинг тебраниш частотасини аниқланг.

#### 48. ЭЛЕКТРОМАГНИТ ТЎЛҚИНЛАР

1041. Электрон нурнинг электромагнит майдонининг фақат электр ташкил этувчиси  $\vec{E}$  ни топиш мумкин бўладиган санақ системасини танлаш мумкинми? Фақат магнит ташкил этувчиси  $\vec{B}$  ни топиш мумкин бўладиган санақ системасини-чи?

1042. Нима учун момақалдирок радиоэшиттиришни инсталланган частоталарда қабул қилишда халақит беради?

1043. «Соната» радиоприёмнигида иккита қисқа тўлқинли диапазон бор: 41—75 м ва 24,8—33,3 м. Тегишли частотавий диапазонларни ҳисобланг.

1044. Радиоприёмникни қўлда созлаганда қабул қилувчи тебраниш контуридаги ўзгарувчан сифимли ҳаво конденсатори пластинкаларининг юзини ўзгартирамиз. Узунроқ тўлқинларда эшиттириш олиб бораётган станцияни қабул қилишга ўтишда пластинкаларнинг юзи қандай ўзгартирилади?

1045. Агар приёмникнинг тебраниш контуридаги конденсаторнинг сифими 50 дан 500 пФ гача равон ўзгариб, фалтакнинг индуктивлиги 2 мкГн бўлиб, ўзгарилмас қолса, бу приёмник қандай диапазондаги тўлқин узунликларидан ишлай олади?

1046. Товуш тебранишининг бир даври давомида тўлқин узунлиги 30 м бўлган электромагнит тўлқинда неча марта тебраниш рўй беради? Товуш тебранишларининг частотаси 200 Гц.

1047. Ердан сатурнгача энг қисқа масофа 1,2 Тм. Сатурн районида турган космик кемадан Ердан юборилган радиосигналга жавоб информация қанча энг қисқа вақт оралиғида олинади?

1048. «Орбита» телевизион программасининг ретранслятори «Радуга» алоқа йўлдошига ўрнатилган. «Радуга» Ер сиртидан 36 000 км баландда доиравий орбита бўйлаб ҳаракатланади. Йўлдош ҳаракатланганда Ерга нисбатан бир хил вазиятда бўлади. Тарқатувчи станциядан тарқалаётган сигнал «Орбита» системасидаги телевизорларга қанча вақтда етиб келади?

1049. Агар объектдан қайтган радиолокатор антеннадан кейин қайтиб келса, объект радиолокатор антенна-сидан қандай масофада?

1050. Радиолокатордан 30 км наридаги нишонни қидиришда радиолокатор 1 с да чиқараётган импульсларнинг максимал сони қанча бўлиши мумкин?

1051\*. Деңгиз сатҳидан 8 м баландда жойлашган кема радиолокатори ёрдамида деңгиз устидаги нишонни қандай энг катта масофадан пайқаш мумкин? Бундай локаторнинг қўшни импульслари орасидаги минимал вақт оралиғи қанча бўлиши лозим? Локаторнинг антеннаси янада баландроқ жойлаштирилганда бу вақт оралиғини қандай ўзгартириш лозим?

1052\*. Кемадаги радиолокацион станция 1 с да тўлқин узунлиги 3 см бўлган 1000 та импульс нурлайди. Битта импульснинг давомийлиги 0,3 мкс, қуввати 70 кВт. Битта импульснинг энергиясини, станциянинг ўртача қувватини, бир импульсдаги тўлқин узунликлари сонини, фазода бир импульс эгаллаган масофани (нур бўйича) ва локаторнинг разведка қилиш чуқурлигини топинг.

# ОПТИКА

## XVI б о б

### ГЕОМЕТРИК ОПТИКА

#### 49. ЁРУҒЛИКНИНГ ТУҒРИ ЧИЗИҚ БУЙЛАБ ТАРҚАЛИШИ. ФОТОМЕТРИЯ. ҚАЙТИШ ҚОНУНЛАРИ. ЯССИ КЎЗГҮ

1053. Ёруғлик манбаининг диаметри 20 см, экранга-ча бўлган масофа 2 м. Диаметри 8 см бўлган коптокча экранга бутунлай соя туширмай, балки фақат ярим соя бериши учун уни экрандан энг камида қанча масофага жойлаштириш лозим? Ёруғлик манбаи ва копток марказлари орқали ўтувчи тўғри чизиқ экран текислигига перпендикуляр.

1054. Ўз бўйингизнинг узунлиги  $h$  ни билган ҳолда соянгизнинг узунлиги  $l$  ни ўлчаб, қуёшнинг горизонтдан шу пайтдаги бурчак баландлиги  $d$  ни аниқланг.

1055<sup>1</sup>. Агар столга вертикал қўйилган узунлиги 15 см бўлган қаламдан тушаётган соянинг узунлиги 10 см бўлса, лампа столнинг горизонтал сиртидан қандай баландликда турибди? Қалам асосидан лампа марказидан стол сиртига туширилган перпендикуляр асосигача масофа 90 см га тенг. Шундай усул билан бирор лампанинг полдан баландлигини ўлчанг.

1056. Баландлиги 0,9 м бўлиб вертикал қўйилган таёқдан тушаётган соянинг узунлиги 1,2 м, таёқ фондандан соя йўналиши бўйича 1 м га силжитилганда соянинг узунлиги 1,5 м га тенг бўлиб қолди. Кўча фонари қандай баландликка осилган? Шу усул билан бирор ёруғлик манбаи қандай баландликда жойлашганини аниқланг. Бунда манбагача масофани (горизонтал бўйича) бевосита ўлчашнинг иложи йўқ, деб ҳисобланг.

1057. Дераза тўғри тўртбурчак шаклида бўлиб, эни 1,2 м ва баландлиги 2 м. Полнинг қуёш нурлари билан ёритилган қисми қандай геометрик шаклларда бўлиши мумкин? Қандай шароитда полнинг ёритилган қисми квадрат бўлади? Қуёш нурларини параллел деб ҳисобланг.

---

<sup>1</sup> Мазкур параграфдаги бу ва бундан бошқа масалаларда ёруғлик манбаларнинг нуқтавий манбаи деб ҳисобланг.

1058\*. Қуёш нурлари тушиб ёритиб турилган, баландлиги  $h$  бўлган вертикал столба соясининг узунлиги  $l$  Тошкентда қайси кунлари тушда энг узун ва энг қисқа бўлади? Соянинг шу кунлардаги узунликларини топинг. Тошкентнинг географик кенглиги  $\varphi = 41^{\circ}20'$ , экватор текислигининг эклиптика текислигига оғмалик бурчаги  $\delta = 23,5^{\circ}$ .

1059. 100 Вт номинал қувватда чўғланма лампанинг ёруғлик кучи 100 кд га тенг. Агар лампа фақат 80 Вт қувват истеъмол қилиб, чала чуғланиб ёнаётган бўлса, ёруғлик кучи 56 кд га тенг бўлади. Лампанинг шу иш режимларидаги ёруғлик беришини (1 Вт га тўғри келган ёруғлик оқимини) топинг.

1060. 0,02 лм ёруғлик оқими юзи  $5 \text{ см}^2$  бўлган сиртга перпендикуляр тушмоқда. Сиртнинг ёритилганлиги қанча?

1061. Ёруғлик кучи 400 кд бўлган лампа ердан 4 м баландга осиб қўйилган. Лампа остидаги горизонтал майдончанинг ёритилганлигини топинг.

1062. Булутсиз ярим кечадаги Ленинград оқ тувида ёритилганлик 1 лк га етади. 10 метр масофада худди шундай ёритилганлик ҳосил қиладиган лампанинг ёруғлик кучи қандай бўлиши керак?

1063. Ялтироқ қуртнинг ёруғлик кучи 0,01 кд га етади. Тунда тўлин Ойда ёритилганлик 0,25 лк бўлади. Ялтироқ қуртдан қандай масофада ёритилганлик шундай бўлади?

1064. 75 кд мўлжалланган куйган лампа 25 кд ли лампа билан алмаштирилди ва масофа 3 марта камайгунча лампа ёритилаётган сиртга яқинлаштирилди. Бунда сиртнинг ёритилганлиги аввалгича бўладими?

1065. Қуёшдан Ергача бўлган масофа 150 Гм, Юпитергача эса 780 Гм. Қуёш зенитда турганда планеталарнинг горизонтал сиртларининг ёритилганлиги бир-биридан неча марта фарқ қилади?

1066. Эрта тонгда Қуёшнинг горизонтдан баландлиги  $5^{\circ}$ , пешинда  $50^{\circ}$  бўлди. Бунда горизонтал жойлашган майдончанинг ёритилганлиги неча марта ўзгарди?

1067. Юзанинг ёритилганлиги нурлар юзага перпендикуляр тушаётгандаги ёритилганликка қараганда икки марта камайиши учун юзани қандай бурчакка оғдириш лозим?

1068. Партанинг горизонтга  $20^{\circ}$  бурчак остида қиялатилган сиртидан 2 м баландда 200 кд ли лампа осил-

ган. Порта сиртида бу лампа ҳосил қиладиган ёритилганлик қанча?

1069. Кўчани ёритиш учун ёруғлик кучи 500 кд бўлган фонарь столбада ер юзидан 3 м баландда осилиб турибди. Столба асосидан 4 м масофада ер юзинг ёритилганлиги қандай?

1070. Ҳаво очиқ қуёшли кунда нур  $60^\circ$  бурчак остида тушганда Ер сиртининг ёритилганлиги 68000 лк га тенг. Қуёшнинг ёруғлик кучини топинг.

1071. Пол тепасида ҳар бир 100 кд дан бўлган иккита лампа жойлашган (136-расм).  $S_1A = 2$  м,  $S_2B = 1$  м  $AB = 3$  м.  $BC = 1$  м бўлса,  $C$  нуқтадаги ёритилганликни топинг.

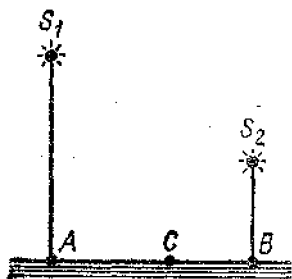
1072. Ёруғлик кучи 50 кд бўлган лампа стол ўртасидан 1,2 м баландда турибди. Столнинг ўлчамлари 12 м. Столнинг қайси нуқталарида ёритилганлик энг катта, қайси нуқталарида энг кичик? Шу нуқталардаги ёритилганликни аниқланг.

1073. Қайтган ва тушаётган нурлар орасидаги бурчак  $70^\circ$  га тенг бўлиши учун ясси кўзгуга нур қандай бурчак остида тушиши лозим?

1074. Горизонтал жойлашган қоғоз варақда ҳосил қилинган магнит майдон манзарасини синфдаги ўқувчиларга вертикал текисликда кўрсатиш учун ясси кўзгунини қандай қўйиш керак?

1075. Агар ясси кўзгунини нурнинг қайтиши рўй бераётган нуқта орқали ўтувчи ўқ атрофида ва нурлар жойлашган текисликка перпендикуляр текислик атрофида  $\varphi$  бурчакка бурсак, қайтаётган ва тушаётган нурлар орасидаги бурчак қанчага ортади?

1076. Ҳазаро перпендикуляр жойлашган иккита  $AO$  ва  $OB$  кўзгу чизинг; яна  $OB$  кўзгуга тушаётган  $CD$  нур-



136-расм.



137-расм.



ни ва бу нурнинг кейинги йўлларининг йўналишлари  $DE$  ва  $EF$  ни ҳам чизинг.  $CD$  нур ҳар қандай бурчак остида тушганда ҳам  $EF$  нур  $CD$  нурга параллел бўлишни исботланг.

1077. Қандай қилиб иккита ясси кўзгу ёрдамида панада туриб кузатиш олиб бориш мумкин? Иложи бўлса, шундай асбоб (кўзгули перископ) ясанг.

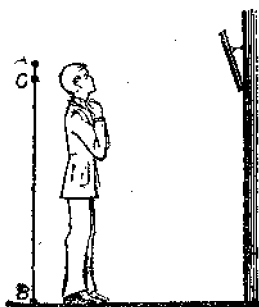
1078. 137-расмда автобус планда тасвирланган.  $A$  нуқтада шофёр  $C$  нуқтада пассажирлар автобусга кириши учун эшик бор.  $B$  нуқта орқали вертикал ўқ ўтади. Бу ўқ атрофида  $DE$  ясси кўзгу айлана олади. Шофёр автобусга кираётган пассажирларни кўра олиши учун  $DE$  кўзгуни қандай жойлаштириш лозимлигини яшаш (чизиш) йўли билан топинг.

1079. Қирғоқда турган одам текис сув юзида Қуёшнинг тасвирини кўриб турибди. Одам қўлдан йироқлашган сари бу тасвир қандай кўчади? Қуёш нурларини параллел деб ҳисобланг.

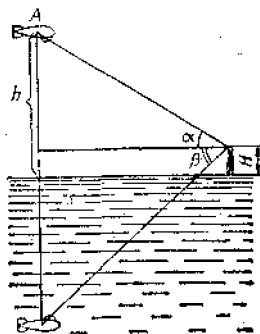
1080. Олдинги масаланинг шартидан фойдаланиб, қуёшнинг сувдаги тасвири қирғоққа 80 см га яқинлашиши учун одам қанча оғиши (кўз сатҳини пасайтириши) лозим? Қуёшнинг горизонтдан баландлиги  $25^\circ$ .

1081. Одам вертикал осилган кўзгуга қарамоқда. Одам кўзгудан узоқлашгани сари унинг танасининг кўзгуда кўринадиган қисмининг катталиги ўзгарадими? Жавобни чизма қилиб тушунтиринг ва тажрибада текшириб кўринг.

1082. Деворга бир оз қиялатиб осиб қўйилган кўзгуга одам қарамоқда (138-расм). Одамнинг кўзгудаги



138- расм.



139- расм.

тасвирини чизинг. Одам ўз танасининг қандай қисмини кўради? Тасвирни чизаётганда одамни  $AB$  кесма кўри-нишида тасвирлаш мумкин. Бунда кўзни  $C$  нуқтага жойлаштиринг.

1083\*. Агар баландлиги  $H$  бўлган минорадан  $A$  азростат горизонт тепасида  $\alpha$  бурчак остида кўринса, унинг тасвири эса кўлда горизонтдан пастда  $\beta$  бурчак остида кўринса (139-расм), бу азростат қандай  $h$  баландликда жойлашган?

#### 50. ЕРУҒЛИКНИНГ СИНИШ ҚОНУНЛАРИ. ТУЛА ҚАЙТИШ

1084. Нима учун аланга ёнида ўтириб унинг нари-ги томонидаги буюмларни тебранаётгандек кўрамиз?

1085. Нима учун осмон жисмининг горизонтал баландлигини ўлчаганимизда унинг ҳақиқий қийматига қараганда каттароқ қийматини топамиз?

1086<sup>1</sup>. Нур шиша сиртига  $45^\circ$  бурчак остида тушган-да дастлабки йўналишидан қандай бурчакка оғади? Олмос сиртига тушганда-чи?

1087. Сув остида турган ғаввосга қуёш нурлари сув сиртига  $60^\circ$  бурчак остида тушаётгандек туюлади. Қуёшнинг горизонтдан бурчак баландлиги қандай?

1088. Нур сув сиртига  $40^\circ$  бурчак остида тушаётир. Сينيш бурчаги худди шундай бўлиши учун нур шиша сиртига қандай бурчак остида тушиши лозим?

1089. Қандай ҳолларда тушиш бурчаги синиш бурчагига тенг бўлади?

1090. Нур сувдан шишага ўтади. Тушиш бурчаги  $35^\circ$  га тенг. Сينيш бурчагини топинг.

1091. Сينيш бурчаги тушиш бурчагидан 2 марта кичик бўлиши учун нур шиша сиртига қандай бурчак остида тушиши лозим?

1092. Синган нур қайтган нурга перпендикуляр бўлиши учун нур шишага қандай бурчак остида тушиши лозим?

1093. Нурнинг сув сиртига тушиш бурчаги синиш бурчагидан  $10^\circ$  катта. Тушиш бурчагини топинг.

1094. Стол устига пиёла қўйиб, унинг ичига танга солинг. Кейин столдан шундай узоқлашингки, пиёла-

<sup>1</sup> Мазкур параграфдаги бу ва бундан кейинги масалаларда агар махсус айтилмаган бўлса, унда ҳаво инкиичи муҳит бўлади. Унинг абсолют синдириш кўрсаткичини 1 га тенг деб ҳисобланг.

нинг чети тангани тўсиб турсин. Энди бошингизни қимирлатмай туриб ўртоғингиздан пиёлага сув қуйишини илтимос қилинг. Танга яна кўриниб қолади. Чизма чизиб, бу ҳодисани тушунтиринг.

1095. Бўш идиш тубида (140-расм) кўзгу ётибди. Идишга сув тўлдирила борган сари қайтган нурнинг йўли қандай ўзгаради?

1096. Бола сув остида 40 см чуқурликда ётган буюмга таёқни теккизишга ҳаракат қилмоқда. Агар бола аниқ мўлжалга олиб, таёқни сув сиртига  $45^\circ$  бурчак остида ҳаракатлантирса, таёқ буюмдан қанча масофада сув тубига тегади?

1097\*. Чуқурлиги 2 м бўлган ҳовуз тубига қозиқ қоқилган. Қозиқ сувдан 0,5 м чиқиб турибди. Нурлар  $30^\circ$  бурчак остида тушганда ҳовуз тубига қозиқдан тушаётган соянинг узунлигини топинг.

1098. Сувли идишда ичи бўш призма бор (141-расм). Бу призма шишадан елимлаб ёпиштириб ишланган (ичида ҳаво бор),  $SA$  нурининг кейинги йўлини чизинг (бунда ҳисоблашларни бажариб ўтирмай, нур йўлининг умумий характеринигина кўрсатинг).

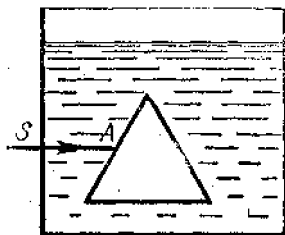
1099. Агар ёруғлик нури шиша пластинка сиртига ҳавода  $45^\circ$  бурчак остида тушса, нурнинг ҳавода сийиш бурчаги қандай бўлади? Сувда қандай бўлади? Олтингургуртда қандай бўлади?

1100. Ёқлари параллел бўлган 2 см қалинликдаги шиша пластинкага  $60^\circ$  бурчак остида нур тушмоқда. Пластинкадан чиққан нурнинг силжиш катталигини аниқланг.

1101. Ёқлари параллел бўлган шаффоф пластинка орқали ўтувчи нурнинг силжиши  $a$  ни топинг. Нурнинг тушиш бурчаги  $\alpha$ , сийиш бурчаги  $\gamma$ , пластинканинг қалинлиги  $d$ . Нур ёқлари параллел бўлган пластинка-

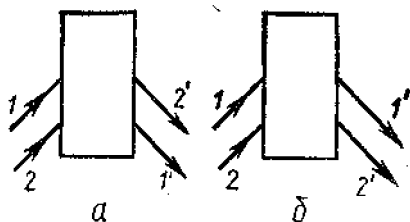


140- расм.



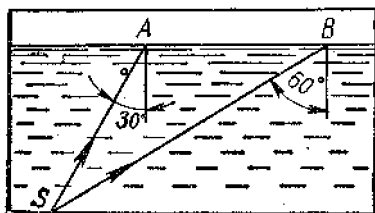
141- расм.

дан ўтганда нур билан унинг бошланғич йўналиши орасидаги масофа пластинка қалинлигидан катта бўлаган тарзда силжийдими?



142- расм.

1102. Кўчада осиб қўйилган фонардан ҳовуздаги сув сиртига бирор бурчак остида кечқурун ёруғлик нури тушмоқда. Сувуқ тунда ҳовуздаги сув шаффоф муз билан қопланиб, муз аста-секин қалинлашиб борди. Сувда нурнинг йўли қандай ўзгаради? Музнинг синдириш кўрсаткичи сувникига қараганда бир оз кичикроқ.



143- расм.

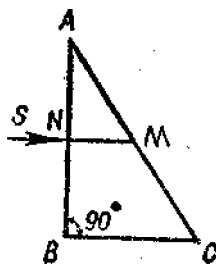
1103. Қутиларнинг қайси бирида (142- а, б расм) яси кўзгу ва қайси бирида учбурчакли шиша призма бор? Нурларнинг қути ичидаги йўлини кўрсатган ҳолда тушунтириш чизмаси чизинг.

1104. Ичига сув қўйилган идиш тубида турган (143- расм) ёруғлик манбаидан А ва В нуқталарга тушаётган нурларнинг кейинги йўлини чизинг.

1105. Температура ортиши билан сувнинг синдириш кўрсаткичи бир оз камаяди. Бунда сув учун тўла қайтишнинг чегаравий бурчаги қандай ўзгаради?

1106. Ёқут учун тўла қайтишнинг чегаравий бурчаги  $34^\circ$  га тенг. Ёқутнинг синдириш кўрсаткичини топинг.

1107. SN нур тўғри бурчакли шиша призма ВАС нинг АВ ёғига перпендикуляр тушмоқда (144- расм). Нурнинг тушиш нуқтаси М АС ёқда нур синадими ёки тўла ички қайтиш кузатиладими?  $BAC = 30^\circ$ .



144- расм.

1108. ВАС шиша призманинг (144-расмга қаранг) сийдириш бурчаги  $A$  нинг қандай энг кичик қийматида  $N$  нур тўла қайтади?

1109. Мунтазам уч бурчакли призманинг ён ёғига  $50^\circ$  бурчак остида нур тушмоқда. Нурнинг призмадан чиқишидаги сийиш бурчагини топинг.

1110. Нур тўғри бурчакли шиша призманинг ён қиррасига перпендикуляр тушмоқда. Бу призманинг асосини икки бурчаги  $20^\circ$  га тенг бўлган тенг ёнли учбурчак бўлди. Агар нур призма ичида а) иккинчи ён ёғига тушса, б) асосга тушса, дастлабки йўналишга қараганда призмадан чиқишида неча градусга оғади?

### 51. ЛИНЗА. ОПТИК АСБОБЛАР. КЎЗ

1111. Диаметрлари тенг бўлган икки ёқлама қаварик иккита симметрик шиша линзаларнинг қайси бирининг фокус масофаси катта эканини қандай аниқлаш мумкин?

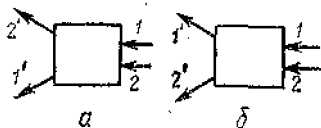
1112. Фокус масофаси 20 см бўлган линзанинг оптик кучи қанча? Фокус масофаси — 10 см бўлган линзаникичи?

1113. Уқувчи лаборатория ишини бажара туриб, экранда ёниб турган шамнинг аниқ тасвирини ҳосил қилди. Агар шамдан линзагача бўлган масофа 30 см, линзадан экрангача бўлган масофа эса 23 см бўлса, линзанинг фокус масофаси ва оптик кучи қанча?

1114. Берилган  $S$  нуқтадан фокус масофаси маълум бўлган йиғувчи линзага тушаётган ихтиёрй нурнинг йўлини фақат чизмичдан фойдаланиб чизинг.

1115. Диаметри  $d$  ва фокус масофаси  $F$  бўлган йиғувчи линзанинг бутун сиртига унинг бош оптик ўқи-га параллел равишда нурлар дастаси йўналтирилган. Экранда диаметри  $d$  бўлган ёруғ доира ҳосил бўлиши учун экранни линзадан қандай  $L$  масофага жойлаштириш лозим.

1116. Қутидаги линза қайси ҳолда йиғувчи ва қайси ҳолда тарқатувчи бўлади (145-расм). Ҳар қайси ҳол учун линзанинг оптик марказини ва фокусини яеаш йўли билан топинг.



145-расм.

1117. Оптик кучи 10 дитр га тенг бўлган йиғувчи линзадан 12,5 см масофада

шам турибди. Тасвир линзадан қандай масофада ҳосил бўлади ва у қандай?

1118. Фокус масофаси 20 см бўлган линза ёрдамида ундан 1 м нарида жойлашган экранда буюмнинг тасвири ҳосил қилинди. Буюм линзадан қанча нарида турибди? Тасвир қандай бўлади?

1119. Текст босилган варақ қоғозга бир томчи шаффоф елим (клей) тушди. Нима учун томчи остидаги ҳарфлар қўшни ҳарфларга қараганда катта бўлиб кўринади?

1120. Буюмни йиғувчи линза орқали қаралиб ва уни линзадан 4 см нарида жойлаштирилиб, унинг маъхум тасвири ҳосил қилинди. Бу тасвир буюмнинг ўзидан 5 марта катта. Линзанинг оптик кучи қандай?

1121. Чизиқли катталаштириш  $\Gamma$  нинг линзанинг фокус масофаси  $F$  га ва линзадан буюмгача бўлган масофа  $d$  га боғлиқлигини ифодаланг.

1122. Буюмнинг ҳақиқий тасвири унинг ўзидан уч марта катта бўлиши учун фокус масофаси 12 см бўлган бу линзадан буюмни қандай масофага қўйиш лозим?

1123. Буюмнинг маъхум тасвири тарқатувчи линза ва унинг маъхум фокуси орасида ҳосил бўлиши учун буюмни тарқатувчи линза олдига қаерга қўйиш лозим?

1124. Буюмни тарқатувчи линзанинг олдига 40 см масофага қўйганда 4 марта кичрайган маъхум тасвир ҳосил бўлади. Шу тарқатувчи линзанинг оптик кучини аниқланг.

1125. Буюм линзадан  $4F$  масофага жойлаштирилган. Шу буюмнинг экрандаги тасвири унинг ўзидан неча марта кичик?

1126. Буюм тарқатувчи линза олдида ундан  $F$  масофада турибди. Линзадан қандай масофада маъхум тасвир ҳосил бўлади ва у буюмнинг ўзидан неча марта кичик бўлади?

1127. Буюмдан экрангача бўлган масофа 90 см. Экранда буюмнинг аниқ тасвирини ҳосил қилиш учун фокус масофаси 20 см бўлган линзани буюм билан экран орасига қаерга жойлаштириш лозим?

1128. Буюмдан экрангача бўлган масофа 3 см. Буюмнинг 5 марта катталаштирилган тасвирини ҳосил қилиш учун оптик кучи қандай бўлган линза олиш ва уни қаерга жойлаштириш лозим?

1129. Экран ёниб турган шамдан  $n$  масофада турибди. Шам билан экран орасига линза жойлаштириб,

экранда шамнинг аниқ тасвирини линзанинг бир-биридан  $a$  масофага узоқлашган иккита вазиятида ҳосил қилиш мумкин. Бу ҳолда линзанинг бош фокус масофасини топишда

$$F = \frac{l^2 - a^2}{4l}$$

формуладан фойдаланиш мумкинлигини кўрсатинг.

1130. 5 км баландликда самолётдан жой 1:20 000 масштабда фотосуратга олинмоқда. Фотоаппарат объективининг оптик кучини аниқланг. 250 км баландликдаги сунъий йўлдошдан Ер сирти шу фотоаппарат билан суратга олинса, сурат қандай масштабда чиқади?

1131. Фильмоскоп билан экрангача бўлган масофани қисқартиришда тасвир ёрқин (аниқ) бўлиб қолиши учун объект билан диафильм плёнкаси орасидаги масофани қандай ўзгартириш керак?

1132. «Киев» фотоаппарати объективининг фокус масофаси 5 см, «Смена» аппаратиники 4 см. Бир хил масофадан туриб битта объектнинг фотосурати олинганда объектнинг қайси фотоаппаратда олинган сурати каттароқ чиқади?

1133. Экранда болалар фильмоскопи ёрдамида кадрнинг аниқ тасвири ҳосил қилинди. Агар объективнинг юқориги ярмини қўл билан ёпсак, тасвир қандай ўзгаради? Иложи бўлса, буни тажрибада текшириб кўринг.

1134. Аппарат объективининг фокус масофаси 5 см. Буюмнинг ҳақиқий (натурал) катталигининг  $1/9$  қисмича келадиган суратини олиш учун буюмни объективдан қандай масофага жойлаштириш лозим?

1135.  $24 \times 36$  мм ўлчамдаги сурат олиш мумкин бўлган фотоаппарат ёрдамида Москва университети биносининг фотосурати олинмоқда. Бинонинг баландлиги 210 метр. Плёнкага бутун бино (баландлиги бўйича) сифиши учун расмга олаётган киши энг камда қандай масофада туриши лозим? Аппарат объективининг фокус масофаси 5 см.

1136. 5 м/с тезликда ҳаракатланаётган велосипедчи объективининг фокус масофаси 10 см га тенг бўлган фотоаппаратда суратга олинмоқда. Суратда тасвирнинг ёйилганлиги 0,1 мм дан ошмаслиги учун рухсат этилган энг катта экспозиция вақтини аниқланг. Аппа-

ратдан велосипедчигача бўлган масофа 5 м. Фотосуратга олиш пайтида аппарат объективнинг оптик ўқи велосипедчининг ҳаракат траекториясига перпендикуляр.

1137\*. Буюм  $d_1$  масофадан туриб фотосуратга олинганда унинг плёнкадаги тасвири  $h_1$  баландликда ҳосил бўлди,  $d_2$  масофада туриб олинганда эса  $h_2$  баландликда ҳосил бўлди. Объективнинг оптик кучини топинг.

1138. Яхши ёритилган ёруғ буюмдан, қорароқ, кучсизроқ ёритилган буюмга қарашни ўртоғингиздан илтимос қилиб кўринг. Бунда унинг кўз қорачиғининг диаметри, қандай ўзгаришини кузатинг. Ҳодисани тушунтиринг.

1139. Нормал кўриш қобилиятига эга бўлган киши ясси кўзгуда ўз бетининг тасвирига диққат билан қараганда кўзгуни қандай масофада тутиб туриш лозим?

1140. Соф ҳавода ёритилганлик ўртача бўлганда нормал кўз учун чегаравий кўриш бурчаги  $40'$  га тенг. Оқ фонда кўриш нурига перпендикуляр жойлашган диаметри 10 см бўлган қора доира қандай масофада кўринмай қолади?

1141. Уқитувчи столдан 8 м масофада охири партада ўтирган ўқувчи ўлчов асбоби бўлинмаларини бири-биридан кескин фарқ қилиб кўриши учун бу бўлинмалар бири-бирига қанчалик яқин бўлиши мумкин? Чегаравий кўриш бурчаги  $2'$  га тенг деб ҳисобланг.

1142. Узоқни кўрадиган кишиларнинг кўзойнагини яқинни кўрадиганларнинг кўзойнагидан қандай фарқ қилиш мумкин?

1143. Уқувчи кўзойнагининг йиғувчи линзаларининг оптик кучини аниқлаш учун полдан 2 м баландда жойлашган лампанинг полдаги тасвирини ҳосил қилмоқчи бўлди. Чап линза билан линза полдан 42 ва 158 см баландда жойлашганда аниқ тасвир ҳосил қилинди. Унг линза билан аниқ тасвир олишнинг имкони бўлмади. Линзаларнинг оптик кучи тўғрисида нима дейиш мумкин?

1144. Йиғувчи шншали кўзойнак таққан ўқувчи ўнг кўздаги линза ёрдамида полда шипдаги лампочканинг аниқ тасвирини ҳосил қилди. Бунда у кўзойнакни полдан 60 см юқорироқда тутиб турди. Чап кўздаги линза ёрдамида ҳам лампочканинг аниқ тасвирини ҳосил қилиш учун кўзойнакни 14 см пастроққа туширишига тўғри келди. Агар ўнг линзанинг оптик кучи 2 дптр га тенг бўлса, чап линзанинг оптик кучи қандай?



1145. Узоқни кўрадиган кўз босма текстни камда 50 см масофадан яхши ажратади. Шу текстни ўқиш учун оптик кучи қандай бўлган линзадан кўзойнак тайёрлаш лозим? Кўз — линза системасининг оптик кучи кўз билан линзанинг оптик кучлари йиғиндисига тенг деб ҳисобланг.

1146. 4 марта катталаштирадиган лупанинг оптик кучини аниқланг.

## XVII б о б

### ТУЛҚИН ОПТИКАСИ.

#### НИСБИЙЛИК НАЗАРИЯСИ ЭЛЕМЕНТЛАРИ

#### 52. ЁРУҒЛИКНИНГ ТЕЗЛИГИ. ЁРУҒЛИК ДИСПЕРСИЯСИ. ЁРУҒЛИКНИНГ ИНТЕРФЕРЕНЦИЯСИ. ДИФРАКЦИЯСИ, ҚУТБЛАНИШИ

1147. Ёруғлик Қуёшдан Ергача қавча вақтда етиб келади?

1148. Физонинг ёруғлик тезлигини аниқлашга доир тарихий тажрибасида  $N = 720$  та тишга эга бўлган ғилдирак билан кўзгу орасидаги масофа  $l = 8633$  м. Ёруғлик биринчи галда тишли ғилдиракнинг айланиш частотаси  $\nu = 12,67$  с<sup>-1</sup> бўлган ҳолда йўқолди. Физо ёруғлик тезлигининг қандай қийматини олди?

1149. 1875 йилда Физо методидан француз физиги Корню фойдаланди. У ғилдиракнинг айланиш частотасини анча ошириб ёруғликнинг кетма-кет йўқолиши ва пайдо бўлишини 28 марта қайд қилди. Агар ғилдиракдан кўзгугача бўлган масофа 23 000 м, тишлар сони 200 та, 28- марта ёруғликнинг пайдо бўлиши ғилдиракнинг айланиш частотаси 914,3 с<sup>-1</sup> бўлган ҳолда кузатишган бўлса, Корню ёруғлик тезлигининг қандай қийматини олган?

1150. Ёруғликнинг вакуумда тарқалиш тезлигини билган ҳолда унинг сувдаги ва шишадаги тезлигини ҳисобланг.

1151. Спектрнинг кўринадиган қисмидаги четки қизил ( $\lambda = 0,76$  мкм) ва четки бинафша ( $\lambda = 0,4$  мкм) нурларга қандай тебраниш частоталари мос келади?

1152. 1 м кесмага монохроматик нурланиш частотаси 600 ТГц бўлган нечта тўлқин узунлиги жойлашади?

1153. Агар 440 ТГц частотада тўлқин узунлиги 0,51 мкм га тенг бўлса, ёруғликнинг сувдаги тезлиги қанча бўлади?

1154. Вакуумда тўлқин узунлиги 0,76 мкм бўлган ёруғлик учун сувнинг синдириш кўрсаткичи 1,329, тўлқин узунлиги 0,4 мкм бўлган ёруғлик учун эса у 1,344 га тенг. Қайси нурнинг сувдаги тезлиги катта?

✓1155. Сув қизил ёруғлик билан ёритилган. Унинг тўлқин узунлиги ҳавода 0,7 мкм бўлса, сувда қанча бўлади? Сув остида кўзини очган киши қандай рангни кўради?

1156. Берилган ёруғликнинг сувдаги тўлқин узунлиги 0,46 мкм бўлса, ҳавода қанча бўлади?

1157. Қизил ёруғликнинг шиша (оғир флинт) даги синдириш кўрсаткичи 1,6444 га, бинафша нуриники эса 1,6852 га тенг. Нурнинг тушиш бурчаги  $80^\circ$  бўлса, ана шундай навли шишадаги синиш бурчаклари фарқини топинг.

1158. Яшил шиша орқали қизил ҳарфларга қаралса, улар қандай рангда кўринади?

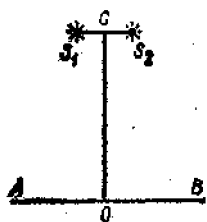
1159. Призма орқали катта оқ деворга қаралганда, бу девор спектр рангларига бўялган бўлиб кўринади-ми?

1160. Сийфдаги қора доскага горизонтал қилиб оқ қоғоз полоска елимлаб ёпиштирилади. Синдирувчи ёғи билан юқорига қаратилган призма орқали шу қоғоз полоскага қарасак, унинг юқориги ва пастки четлари қандай рангда кўринади?

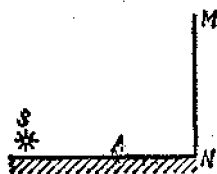
✓1161. Иккита когерент оқ ёруғлик манбалари  $S_1$  ва  $S_2$  экран  $AB$  ни ёритади. Экран текислиги  $S_1S_2$  йўналишга параллел (146-расм).  $S_1S_2$  кесмаининг ўртасидан экранга туширилган перпендикулярнинг асосидаги  $O$  нуқтада ёритилганлик максимум бўлишини исботланг.

1162.  $MN$  экранда (147-расм) интерференцион манзара ҳосил қилиш учун ёруғлик манбаи  $A$  ясси кўзгу сиртининг тепасига ундан бирор кичик масофага жойлаштирилади. Бунда когерент ёруғлик тўлқинлари системаси пайдо бўлишининг сабабини тушуантиринг.

1163. Иккита  $S_1$  ва  $S_2$  когерент манба (146-расмга қаранг) тўлқин узунлиги 600 нм бўлган монохроматик ёруғлик чиқаради. Агар  $OC = 4$  м ва  $S_1S_2 = 1$



146- расм.



147- расм.

мм бўлса,  $O$  нуқтадан қандай масофада ёритилганликнинг биринчи максимуми бўлишини аниқланг.

1164. Экранда (146- расмга қаранг) ёритилганликнинг иккита қўшни максимуми ораси 1,2 мм га тенг. Агар  $OC = 2$  м,  $S_1, S_2 = 1$  мм бўлса,  $S_1$  ва  $S_2$  когерент манбалар чиқараётган ёруғлик тўлқинининг узунлигини аниқланг.

1165. Агар:

а) ёруғлик манбалари орасидаги масофани ўзгартирмай, улар экрандан узоқлаштирилса;

б) экрангача масофани ўзгартирмай, ёруғлик манбалари бир-бирига яқинлаштирилса;

в) ёруғлик манбалари тўлқин узунлиги кичикроқ бўлган ёруғликлар чиқарса, АВ экрандаги (146- расмга қаранг) интерференцион манзара қандай ўзгаради?

1166. Жилвирланган иккита шиша пластинка орасига соч толаси тушиб қолиши натижасида пластинкалар орасида пона шаклидаги ҳаво қатлами ҳосил бўлади.

Нима учун бунда қайтган ёруғликда интерференцион манзарани кузатиш мумкин?

1167. Нима учун вертикал жойлаштирилган қаркасда совун пардасидан ҳосил қилинган интерференцион манзарани экранда кузатганда қайтган монохроматик ёруғликда интерференцион полосалар орасидаги масофа юқориги қисмида қуйи қисмдагидан кичик бўлади?

1168. Нима учун дифракцион панжарани оқ ёруғлик билан ёритиб экранда ҳосил қилинган спектрнинг марказий қисмида доим оқ полоса бўлади?

1169. Мактабда 1 мм да 50 ва 100 та штрихи бўлган дифракцион панжаралар бор. Бир хил шароитда бу панжараларнинг қайси бири экранда энлироқ спектр ҳосил қилади?

1170. Экрани панжарадан узоқлаштирганда дифракцион спектрнинг манзараси қандай ўзгаради?

1171. Дифракцион панжарада 1 мм да 120 штрих бор.

Агар биринчи тартибли икки спектр орасидаги бурчак  $8^\circ$  га тенг бўлса, панжарага тушаётган монохроматик ёруғлик тўлқинининг узунлигини топинг.

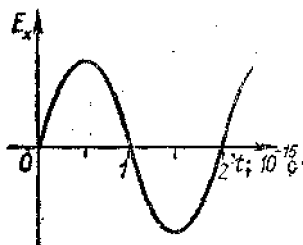
1172. Даври 0,01 мм бўлган дифракцион панжара ёрдамида ҳосил қилинган биринчи тартибли спектрда яшил ёруғлик нурларининг ( $\lambda = 0,55$  мкм) оғиш бурчагини аниқланг.

1173<sup>1</sup>. Панжаранинг даврини аниқлаш учун унга тўлқин узунлиги 0,76 мкм бўлган нурларни ўтказадиган қизил ёруғлик фильтри орқали ёруғлик дастаси йўналтирилади. Панжарадан 1 м масофада нарида турган экрандаги биринчи тартибли спектрлар орасидаги масофа 15,2 см бўлса, панжаранинг даври қандай?

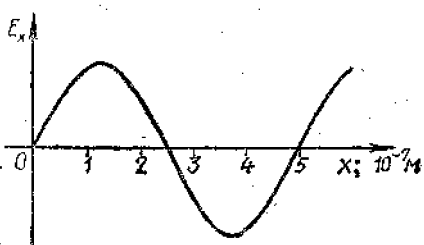
1174. Даври 0,01 мм бўлган дифракцион панжарадан 3 м нарида турган экранда ҳосил қилинган биринчи тартибли (тўлқин узунликлари 0,38 дан 0,76 мкм гача чегараларда бўлган) бутун спектрнинг эни қандай?

1175. Сув бетидан қайтган ёруғлик қисман қутбланган бўлади. Бунга поляроид (қутблагич) ёрдамида қандай ишонч ҳосил қилиш мумкин?

1176. Унча чуқур бўлмаган ҳовуздаги сокин сув бетига поляроид орқали қарасак ва уни аста-секин бурчак, поляроиднинг бирор вазиятида ҳовуз ости жуда яхши кўринади. Шу ҳодисани тушунтиринг.



148-расм



149-расм.

<sup>1</sup> 1173—1174 масалаларда бурчак синусларини тангенслар билан алмаштириш мумкин, чунки бу бурчаклар жуда кичик.

1177. 148-расмда фазонинг берилган нуқтаси учун электромагнит тўлқин (нур) электр майдони кучланганлигининг вақт ўтиши билан ўзгариш графиги берилган. Тебраниш частотасини ва тўлқин узунлигини топинг.

1178. 149-расмда электромагнит тўлқин электр майдони кучланганлигининг берилган йўналиш (нур) бўйича муайян пайтдаги тақсимланиш графиги берилган. Тебраниш частотасини топинг.

### 53. НИСБИЯЛИК НАЗАРИЯСИ ЭЛЕМЕНТЛАРИ

1179.  $2,4 \cdot 10^8$  м/с тезлик билан учиб бораётган протоннинг массаси (м.а.б. ҳисобида) қандай? Протоннинг тинчликдаги массасини 1 м.а.б.а<sup>1</sup> тенг деб ҳисобланг.

1180.  $\alpha$ -зарранинг тезлиги<sup>2</sup>  $O$  дан  $0,9$  с гача ортирилганда унинг массаси қанчага ортади (м.а.б. ҳисобида)?  $\alpha$ -зарранинг тинчликдаги массаси 4 м. а. б. га тенг деб фараз қилинг.

1181. Протоннинг массаси ( $m_0 = 1$  м.а.б.)  $\alpha$ -зарранинг тинчликдаги массаси ( $m_0 = 4$  м.а.б.) га тенглашиши учун протон қандай тезликда учиши керак?

1182. Қуёшнинг умумий нурланиш қуввати  $3,83 \cdot 10^{26}$  Вт. Шу туфайли ҳар секундда Қуёш массаси қанча камаяди?

1183. Кўтариш крани массаси 18 т бўлган юкни 5 м баландга кўтарди. Юкнинг массаси қанча ўзгарди?

1184. Бикрлиги 10 кН/м бўлган пружинани 3 см га чўзганда унинг массаси қанчага ошди?

1185. Тинч турган поезднинг массаси 2000 т га тенг. 15 м/с тезлик билан ҳаракатланаётганда унинг массаси қанча ортади?

1186. Массаси 1 кг дан бўлган бир-биридан анча йироқда жойлашган икки жисм бир-бирига яқинлаштирилди ва текказилди. Бу жисмларнинг массаларининг йиғиндисини 2 кг га тенг бўладими?

1187. Температураси  $10^\circ\text{C}$  бўлган 2 литр сув қуйил-

---

<sup>1</sup> Атом ва ядро физикасида массани продалаш учун махсус бирлик — массанинг атом бирлиги (м.а.б.) дан фойдаланилади; 1 м. а. б. =  $1,66057 \cdot 10^{-27}$  кг (Фарацга қараиғ).

<sup>2</sup> Тезлик ёруғликнинг вакуумдаги тезлиги улушларида кўрсатилган.

ган чойнак сув қайнагунга қадар иситилди. Бунда сувнинг массаси қанчага ўзгарди?

1188. 1 кг муз эриганда унинг массаси қанча ўзгаради?

1189. 1 кг тошқўмирнинг ёниш маҳсулотларининг тинчликдаги массаси улар билан реакцияга киришаётган моддаларнинг тинчликдаги массаларидан қанча фарқ қилади?

1190\*. Серпуховодаги юқори энергиялар физикаси Институтидagi тезлаткичда протонлар 76 ГэВ энергия олса, протонлар массаси неча марта ортади?

1191\*. Ереван физика институтидagi тезлаткичда энергияси 6 ГэВ бўлган электронлар олиш мумкин. Бундай электронларнинг массаси қандай ва унинг массаси тинчликдаги массасидан неча марта катта?

1192\*. 0,6 с тезлик билан ҳаракатланаётган электроннинг кинетик энергиясини (МэВ ҳисобида) топинг.

#### 54. НУРЛАНИШ ВА СПЕКТРЛАР

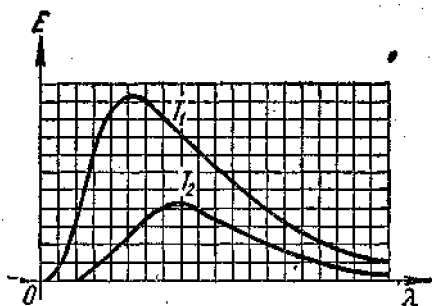
1193. а) Қизиган металл қуйма; б) кундузги ёруғлик лампаси; в) юлдузлар; г) чуқур сувларда яшайдиган баъзи балиқларнинг ёруғлик чиқариши нурланишнинг қандай (иссиқлик ёки люминесцент) турига киради?

1194. а) телевизор экранининг; б) реклама трубкаларидаги газнинг; в) люминофор қопланган компас стрелкасининг; г) денгизда планктоннинг ёруғлик чиқаришига сабаб нима ва булар люминесценциянинг қандай турига киради?

1195. Кундузги ёруғлик лампасининг шиша баллони қопланган люминофорнинг ёруғлик чиқариш сабабини тушунтиринг.

1196. Буюмлар сиртидаги нуқсонларни (микроскопик дарзларни, тирналган жойлар ва бошқаларни) аниқлашда люминесцент дефектоскопиядан фойдаланилади. Бромга люминесцент модданинг керосин-мой эритмаси юққа қатлам қилиб суртилади, ортиқчаси эса артиб ташланади. Буюмга ультрабинафша ёруғлик таъсир эттирилади. Шу методни тушунтириб беринг.

1197. 150-расмда турли  $T_1$  ва  $T_2$  температура-ларда қиздирилган жисм спектрида энергиянинг тақсим-



150- расм.

ланиш графиклари берилган. Абсциссалар ўқига тўлқин узунликлари, ординаталар ўқига эса шу тўлқин узунликларига мос келадиган энергия қўйилган. Графикларнинг қайси бири юқорироқ температурага тўғри келади?

1198. Нима учун кучланиш камайтирилганда чўғланма лампаларнинг «ёруғлик бериши» камаяди ва чиқараётган ёруғлиги қизғиш тус олади?

1199. Ёғоч, пичан ва сабзавотни қуритишда инфрақизил нурларнинг қандай хоссасидан фойдаланилади?

1200. Парникларда (иссиқхоналарда) оддий шиша ойналар ишлатилади, медицина лампаларининг симобли колбалари эса кварц шишадан қилинади. Нима учун?

1201. Нима учун айниқса баланд тоғларда одам териси тез қораяди?

1202. Рентген суратларида буюм тасвирининг ўлчамлари ҳамма вақт ҳам унинг ҳақиқий ўлчамларидан катта бўладими?

1203. Нима учун ошқозонни текшириш учун рентгенга тушириш олдидан беморга барий карбонат ичирилади?

1204. Анод кучланиши 100 кВ бўлганда рентген трубкаси анодига етиб бораётган электронларнинг кинетик энергияси қандай бўлади?

1205. 50 кВ кучланишда ишлаётган рентген трубкасининг анодига электронлар қандай тезлик билан етиб боради?

✓ 1206. Электронлар рентген трубкаси анодига  $1,2 \cdot 10^8$  км/с тезлик билан етиб боради. Анод кучланиши қандай?

# КВАНТ ФИЗИКАСИ

## ХVIII б о б

### БРУҒЛИҚ КВАНТЛАРИ.

### БРУҒЛИҚ ТАЪСИРИ

#### 55. ФОТОН. ФОТОЭФФЕКТ

1207. Спектр кўринадиган қисмининг энг узун ( $\lambda = 0,75$  мкм) ва энг қисқа ( $\lambda = 0,4$  мкм) тўлқинларига тўғри келган фотонлар энергиясини аниқланг.

1208. Фотонларнинг энергияси  $2 \cdot 10^{-17}$ ,  $4 \cdot 10^{-19}$ ,  $8 \cdot 10^{-21}$  Ж га тенг бўлган нурлар қайси турга тегишли?

1209. 4,1 В потенциаллар фарқидан ўтган электроннинг энергияси қандай бўлса, квантлар худди шундай энергияга эга бўлган нурларнинг тўлқин узунлигини аниқланг.

1210. Фотонларнинг массаси электроннинг тинчликдаги массасига тенг бўлган нурланиш тўлқин узунлигини ва частотасини топинг. Бу қандай турдаги нурланиш?

1211. Энергияси  $6 \cdot 10^{-19}$  Ж га тенг бўлган фотоннинг импульси қандай?

1212. Келтирилган  $\lambda$  тўлқин узунликларига кўра фотоннинг  $\nu$  частотасини,  $E$  энергиясини,  $m$  массасини ва  $p$  импульсини топинг.

$\lambda$ , нм	Спектр соҳаси	$\nu$ Гц	$E$		$m$		$p$ , кг. м/с
			Ж	эВ	кг	м.а.б.	
$10^4$	Инфракизил нурланиш						
500	Кўринувчи нурланиш						
100	Ультрабинафша нурланиш						
1	Рентген нурланиш						
$10^{-4}$	Гамма нурланиш						

1213. Қуввати 100 Вт бўлган ёруғлик манбаи 1 с ичида  $5 \cdot 10^{20}$  та фотон чиқаради. Нурланишнинг ўртача тўлқин узунлигини топинг.



1214. Узоқ вақт қоронғида туриб ўрганган кишининг кўзи қуввати  $2,1 \cdot 10^{-17}$  Вт бўлган  $0,5$  мкм тўлқин узунликдаги ёруғликни кўради. Қуввати  $2 \cdot 10^{-5}$  Вт бўлган ёруғликни кўз оғриқсиз қабул қила олади. Бу ҳолда кўзнинг тўр пардасига ҳар 1 с да нечта фотон тушиб туради?

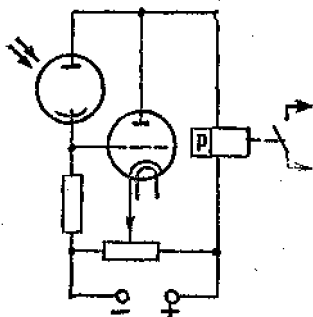
1215. Рентген трубкасига қанчалик юқори кучланиш берилса, у шунчалик «қаттиқроқ» (яъни қисқароқ тўлқин узунликдаги) нурлар чиқаради. Нима учун шундай? Агар анод кучланишини ўзгартирмай туриб, катод толасининг чўгланиш даражаси ўзгартирилса, рентген трубкаси нурланишининг «қаттиқлиги» ўзгарадими?

1216. Рентген трубкасининг рентген спектридаги энг «қаттиқ» нурларнинг частотаси  $10^{19}$  Гц бўлса, бу трубка қандай кучланиш остида ишлаётган бўлади?

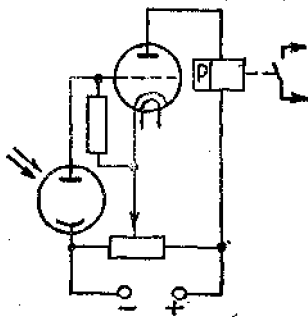
1217\*. Рентген спектридаги энг қисқа тўлқин узунлигини аниқлаш учун  $\lambda = \frac{1,23}{U}$  формуладан фойдаланилади (бунда  $\lambda$  — нанометрда ифодаланган энг қисқа тўлқин узунлиги,  $U$  — трубкадаги кучланиш, киловольтларда ифодаланadi). Шу формулани келтириб чиқаринг. Агар трубканинг анод кучланиши  $20$  кВ бўлса, рентген нурланишининг энг қисқа тўлқин узунлиги қандай?

1218\*.  $50$  кВ кучланиш остида  $2$  мА ток истеъмол қилиб ишлаб турган рентген трубкаси ҳар секундда  $5 \cdot 10^{13}$  та фотон чиқаради. Нурланишнинг ўртача тўлқин узунлигини  $0,1$  нм деб ҳисоблаб, трубканинг ФИҚни топинг, яъни рентген нурланишининг қуввати истеъмол қилинаётган ток қувватининг неча процентини ташкил қилишини аниқланг.

1219. Фотоэффектни пайқашга доир тажрибада рух пластинка электрометрнинг стерженига маҳкамланиб, олдиндан мусбат зарядланади ва нурлар пластинка текислигига перпендикуляр тушадиган қилиб электр ёй ёруғлиги билан ёритилади. Агар: а) пластинкани буриб, нурлар бирор бошқа бурчак остида туширилса; б) электрометр ёруғлик манбаига яқинлаштирилса; в) пластинканинг бир қисми шаффофмас экран билан тўсилса; г) ёритилганлик орттирилса; д) спектрнинг инфракизил қисмини тутиб қолувчи ёруғлик фильтри қўйилса; е) спектрнинг ультрабинафша қисмини тутиб қолувчи ёруғлик фильтри қўйилса, электрометрнинг разрядланиш (зарядсизланиш) вақти қандай ўзгаради?



154- расм.



155- расм.

ципини тушунтиринг. Имкони бўлса, қурилмани йиғинг (параметрларини 1230- масаладан олинг).

1232. Ёруғликнинг бир хил шароитда идеал оппоқ ва идеал қонқора сиртларга кўрсатадиган босимини таққосланг.

## ХІХ б о б

### АТОМ ФИЗИКАСИ

#### 56. АТОМНИНГ РЕЗЕРФОРД — БОР МОДЕЛИ

1233. Тезлиги  $1,9 \cdot 10^7$  м/с бўлган  $\alpha$ -зарра олтин атоми ядросининг марказидан ўтувчи тўғри чизиқ бўйича ҳаракатланиб, ядрога қандай энг кичик масофагача яқинлашишини ҳисобланг.  $\alpha$ -зарранинг массаси  $6,6 \cdot 10^{-27}$  кг,  $\alpha$ -зарранинг заряди  $3,2 \cdot 10^{-19}$  Кл, олтин ядросининг заряди  $1,3 \cdot 10^{-17}$  Кл.

1234. Водород атоми кўзга кўринадиган нурлар, ультрабинафша нурлар, инфрақизил нурлар чиқарганда унинг атомидаги электронлар қайси стационар орбиталарга ўтади?

1235. Водород атомига нурлар таъсир эттирилганда электронлар биринчи стационар орбитадан учинчига ўтди, дастлабки вазиятга қайтишда эса учинчи орбитадан иккинчи орбитага, сўнгра иккинчи орбитадан биринчи орбитага ўтади. Атомлар ютган ва чиқарган квантларнинг энергиясини характерлаб беринг.

1236. Водород атомида электронлар тўртинчи стационар орбитадан иккинчи орбитага ўтганда энергияси  $4,04 \cdot 10^{-19}$  Ж бўлган фотонлар чиқади (водород спектрининг яшил чизиги). Спектрнинг шу чизигининг тўлқин узунлигини аниқланг.

1237. Симоб бури электронлар билан нурлантирилганда симоб атоми энергияси 4,9 эВ га ортади. Атомлар уйфонмаган ҳолатга ўтишида чиқарадиган нурланишнинг тўлқин узунлиги қандай?

1238. Кислород атоми ионлаштириш учун 14 эВ га яқин энергия зарур. Ионлаштирувчи нурланишнинг частотасини топинг.

1239. Неон атоми бир карра ионлаш учун 21,6 эВ, икки карра ионлаш учун 41 эВ, уч карра ионлаш учун 64 эВ энергия талаб қилинади. Рентген нурларининг энг кичик тўлқин узунлиги 25 нм бўлиб, неон шу рентген нурлари билан нурлантирилса, қандай ионланиш ҳосил қилиш мумкин?

1240. Электрон биринчи стационар орбитадан учинчи стационар орбитага ўтганда водород атомининг энергияси неча марта ўзгаради? Электрон тўртинчи орбитадан иккинчига ўтганда-чи?

1241. Водород атомнинг электрон учинчи орбитадан иккинчи орбитага ўтгандаги нурланиш тўлқин узунлиги электрон иккинчи орбитадан биринчи орбитага ўтгандаги нурланиш тўлқин узунлигидан неча марта катта?

1242. Водород спектрининг кўринадиган қисмидаги энг кичик нурланиш частотаси  $4,6 \cdot 10^{14}$  Гц га тенг эканини билган ҳолда Бальмън формуласидаги  $n$  доимийнинг қийматини (иккита қийматли рақамгача аниқликда) топинг.

1243. 1814 йилда И. Фраунгофер Қуёш спектрининг кўринадиган қисмида водороднинг тўртта ютилиш чизиқларини аниқлади. Ютилиш спектридаги энг катта тўлқин узунлик 656 нм эди. Қолган учта чизиқнинг тўлқин узунлигини топинг.

1244. Импульс режимида ишлаётган лазер 1 кВт қувват истеъмол қилади. Битта импульснинг давом этиш муддати 5 мкс, 1 с даги импульслар сони 200 га тенг. Агар истеъмол қилинаётган қувватнинг 0,1% нурланишга сарфланаётган бўлса, битта импульснинг нурлаётган энергияси ва қувватини топинг.

1245. Узлуксиз режимида ишлаётган гелий-неон (He + Ne) газли лазер 40 мВт қувватга эришиб, тўлқин узунлиги 630 нм бўлган монохроматик ёруғлик нурланиши беради. Лазер 1 с ичида қанча фотон нурлайди?

1246. Суюқ лазернинг импульси қуввати 100 кВт, битта импульснинг давом этиш муддати 1 мкс. ҳар се-

кундаги импульслар сони 400. Нурлаш тарқалиши<sup>1</sup> 2 мрад. Нурга перпендикуляр жойлашган ва 6 м масофада турган юзи 1 см<sup>2</sup> нурлантирилаётган сиртга 1 импульсда қанча энергия тушади; 1 с да-чи? Энергия исрофини ҳисобга олманг. Манбани нуқтавий деб ҳисобланг.

## ХІХ б о б

### АТОМ ЯДРОСИ ФИЗИКАСИ

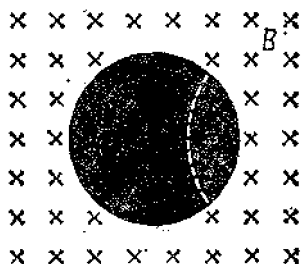
#### 57. ЗАРЯДЛАНГАН ЗАРРАЛАРНИ ҚАЙД ҚИЛИШ МЕТОДЛАРИ. РАДИОАКТИВЛИК

1247. Зарралар 156-расмда кўрсатилгандек оғиш учун магнит майдон индукцияси қандай йўналган бўлиши лозим?

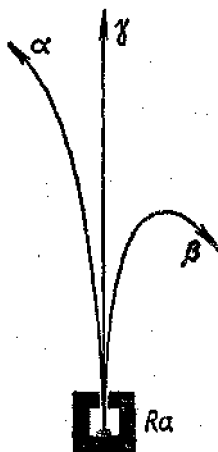
1248. 157-расмда электроннинг магнит майдонга жойлаштирилган Вильсон камерасидаги изи (треки) кўрсатилган. Агар майдоннинг индукция чизиқлари биздан расм текислиги томонга йўналган бўлса, электрон қандай йўналишда ҳаракат қилган?

1249. Агар Вильсон камерасига учиб кирган (157-расмга қаранг) электрон треки (изи) нинг радиуси 4 см, магнит майдон индукцияси 8,5 мТл бўлса, электроннинг тезлиги қандай?

1250. Гюргер сётчиги яқинида радиоактив препа-



156- расм.



157- расм.

<sup>1</sup> Нурланиш тарқалиши — бу нурланиш конуси ўқ кесминининг ясси бурчаги.

рат бўлмаса ҳам, у конлашган зарралар пайдо бўлиши-  
ни қайд қилаверади. Буни қандай тушунтириш мумкин?

1251. Нима учун радиоактив препаратлар қалин де-  
ворли қўрғошин контейнерларда сақланади?

1252. Буюмларнинг ички нуқсонларини топишда ко-  
бальт замбараги рентген қурилмасига қараганда қан-  
дай афзалликларга эга?

1253.  $\alpha$ - зарранинг югуриш узунлиги ер сирти  
яқинида каттами ёки атмосферанинг юқори қатламла-  
ридами?

1254. Радий ядросидан 15 Мм/с тезлик билан учиб  
чиққан альфа зарра ҳавода 3,3 см учиб тўхтади. Зар-  
ранинг кинетик энергиясини, тормозланиш вақтини ва  
тезланишини топинг.

1255. Қандай радиоактив емирилиш натижасида  
 ${}^{239}_{94}\text{Pu}$  плутоний  ${}^{235}_{92}\text{U}$  уранга айланади?

1256. Қандай радиоактив емирилиш натижасида  
 ${}^{22}_{11}\text{Na}$  натрий  ${}^2_1\text{Mg}$  магнийга айланади?

1257.  ${}^{238}_{92}\text{U}$  уран учун  $\alpha$ - емирилиш ва  ${}^{209}_{82}\text{Pb}$  қўр-  
ғошин учун  $\beta$ - емирилиш реакциясини ёзинг.

1258. Радий  ${}^{226}_{88}\text{Ra}$  нинг  $\alpha$ - емирилиш реакциясини  
ёзинг. Емирилишга қадар радий ядросини тинч турган  
деб ҳисоблаб, ҳосил бўлган ядроларнинг импульслари-  
ни ва кинетик энергияларини таққосланг.

1259. Ярим емирилиш даврининг ярмига тенг вақт  
ичида бирор элементнинг радиоактив ядроларининг  
қанча қисми емирилади?

1260. Агар корбальт элементининг ярим емирилиш  
даври 71 кун бўлса, бир ойдан кейин кобальтнинг ра-  
диоактив ядроларининг неча проценти қолади?

1261. Радиоактив элементнинг активлиги 8 кунда 4  
марта камайди. Ярим емирилиш даврини топинг.

1262.  ${}^{131}_{53}\text{I}$  йод изотопининг ярим емирилиш даври 8  
сутка. Ҳафта яшаш вақти қандай?

1263.  ${}^{60}_{27}\text{Co}$  радиоактив кобальтнинг ўртача яшаш  
вақти 7,35 йил. Ярим емирилиш даври қандай?

58. АТОМ ЯДРОЛАРИНИНГ ТАРКИБИ.  
ЯДРОВИЙ РЕАКЦИЯЛАР.

1264. Натрий  ${}^{23}_{11}\text{Na}$ , фтор  ${}^{19}_9\text{F}$ , кумуш  ${}^{107}_{47}\text{Ag}$ , кюрий  ${}^{247}_{96}\text{Cm}$ , менделеевий  ${}^{56}_{101}\text{Md}$  ядроларининг таркиби қандай?

1265.  ${}^{20}_{10}\text{Ne}$ ,  ${}^{21}_{10}\text{Ne}$  ва  ${}^{22}_{10}\text{Ne}$  неон изотопларининг таркиби қандай?

1266. Хлорнинг атом массаси 35,5. Хлорнинг иккита изотопи бор:  ${}^{35}_{17}\text{Cl}$  ва  ${}^{37}_{17}\text{Cl}$ . Уларнинг процент миқдорини топинг.

1267. Ядро  $\gamma$ -квант чиқараётганда элементнинг масса сони, массаси ва тартиб номери ўзгарадими?

1268. Ядродан протон, нейтрон отилиб чиққанда элементнинг масса сони ва номери қандай ўзгаради?

1269. Алюминий  ${}^{27}_{13}\text{Al}$  ни  $\alpha$ -зарралар билан бомбардимон қилишда содир бўладиган ядро реакциясини ёзинг. Бунда бир вақтда протон ҳам уриб чиқарилади.

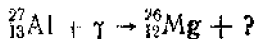
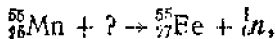
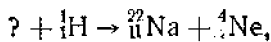
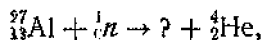
1270. Бор  ${}^{11}_5\text{B}$  ни  $\alpha$ -зарралар билан бомбардимон қилишда содир бўладиган ядро реакциясини ёзинг. Бунда нейтрон ҳам уриб чиқарилади.

1271.  ${}^{10}_5\text{B}$  бор изотопини нейтронлар билан бомбардимон қилганда ҳосил бўлган ядролардан  $\alpha$ -зарра отилиб чиқади. Шу реакцияни ёзинг.

1272.  ${}^{253}_{99}\text{Es}$  эйнштейний элементи  $\alpha$ -зарралар билан нурлантирилганда нейтрон ажралган ва менделеевий элементи ҳосил қилинган. Шу реакцияни ёзинг.

1273.  ${}^{242}_{94}\text{Pu}$  плутоний  ${}^{22}_{10}\text{Ne}$  неон ядролари билан нурлантирилиб, курчатовий элементи олинган. Натижада яна тўртта нейтрон ҳосил бўлиши маълум бўлса, ана шу реакцияни ёзинг.

1274. Қуйидаги ядро реакцияларида етишмаётган белгилашларни қўйиб чиқинг:



1275.  $^{63}_{29}\text{Cu}$  мис изотопи протонлар билан нурлантирилганда реакция бир неча йўл билан бўлиши мумкин: битта нейтрон ажралиши; иккита нейтрон ажралиши; протон ва нейтрон ажралиши мумкин. Ҳар қайси ҳолда қайси элементларнинг ядролари ҳосил бўлади?

1276.  $^{54}_{25}\text{Mn}$  радиоактив марганец икки усул билан олинади. Биринчи усулда  $^{56}_{26}\text{Fe}$  темир изотопи дейтронлар билан, иккинчи усулда  $^{54}_{24}\text{Fe}$  темир изотопи нейтронлар билан нурлантирилиб олинади. Шу ядровий реакцияларни ёзинг.

1277.  $^{14}_7\text{N}$  азот ядросини нейтронлар билан бомбардимон қилганда ҳосил бўлган ядродан протон отилиб чиқади. Шу реакцияни ёзинг. Бунда ҳосил бўлган углерод изотопининг ядроси эса  $\beta$ -радиоактив бўлиб чиқди. Бунда содир бўладиган реакцияни ёзинг.

1278. Темир  $^{56}_{26}\text{Fe}$  ядроси нейтронлар билан бомбардимон қилинганда атом массаси 56 бўлган  $\beta$ -радиоактив марганец изотопи ҳосил бўлади. Сунъий радиоактив марганец олиш реакциясини ва шу билан бир вақтда бўладиган  $\beta$ -емирилиш реакциясини ёзинг.

#### 59. АТОМ ЯДРОЛАРИНИНГ БОҒЛАНИШ ЭНЕРГИЯСИ. ЯДРО РЕАКЦИЯЛАРИ ВАҚТИДА ЭНЕРГИЯ ЧИҚИШИ. ЭЛЕМЕНТАР ЗАРАЛАР.

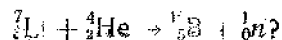
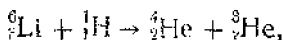
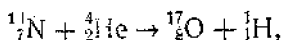
1279.  $^2_1\text{H}$  дейтерий ядросининг боғланиш энергиясини ҳисобланг (МэВ ларда).

1280. Алюминий  $^{27}_{13}\text{Al}$  ядросининг боғланиш энергиясини топинг.

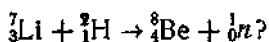
1281.  $^7_3\text{Li}$  ва  $^{16}_8\text{O}$  ядроларда битта нуклонга тўғри келадиган боғланиш энергиясини топинг.

1282.  $^{14}_7\text{N}$  азот ядросини протонларга ва нейтронларга парчалаш учун энг камида қанча энергия зарур?

1283. Қуйидаги ядро реакцияларида энергия ажраладими ёки ютиладими:

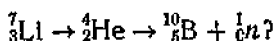


1284. Қуйидаги ядро реакциясида қанча энергия ажралади:



1285.  ${}^7_3\text{Li}$  ядроси битта протон қўшиб олиб, иккита заррага парчаланеди. Бу зарраларнинг кинетик энергиялари йиғиндисини топинг. Протоннинг кинетик энергиясини ҳисобга олманг.

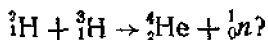
1286. Қуйидаги ядро реакцияси амалга ошиши учун  $\alpha$ -зарра энг камида қанча энергияга эга бўлиши лозим:



1287.  ${}^{15}_7\text{N}$  азот изотопи протонлар билан нурлантирилганда углерод ва  $\alpha$ -зарра ҳосил бўлади. Реакция рўй бериши учун протон энергияси 1,2 МэВ бўлиши лозим бўлса, ядровий реакциянинг фойдали энергия чиқаришини топинг.

1288. Гелий ядроси нуклонига тўғри келадиган боғланиш энергиясининг катталиги туфайли энгил ядролар бўлинишининг экзоэнергетик реакциялари бўлиши мумкин.  ${}^{11}_5\text{B}$  бор протонлар билан бомбардимон қилинганда учта  $\alpha$ -зарра ҳосил бўладиган бўлса, бунда қанча энергия ажралишини топинг.

1289. Қуйидаги термоядро реакциясида қанча энергия ажралади:



1290. Олдинги масаланинг натижасидан фойдаланиб, 0,4 г дейтерий ва 0,6 г тритий синтез қилинганда қанча энергия ажралишини топинг.  ${}^2_1\text{H}$  билан  ${}^3_1\text{H}$  нинг жами массасини 5 м. а. б. гача яхлитланг.

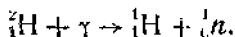
1291. \* Қишлоқ хўжалигида ишлатиладиган  $\gamma$ -нурланиш қурилмаларда  ${}^{137}_{55}\text{Cs}$  цезийнинг  $\beta$ -радиоактив изотопидан фойдаланилади.  $\beta$ -емирилиш реакциясини ёзинг. Агар энг катта  $\gamma$ -квантлар энергияси 0,66 МэВ бўлса,  $\gamma$ -нурланишнинг максимал частотасини топинг. Агар  $\beta$ -зарраларнинг энергияси 1,18 МэВ бўлса,  $\beta$ -зарраларнинг релятивистик тезлигини ҳисобланг.

1292. Қуйидаги  ${}^1_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \gamma$  термоядро реакциясида ҳосил бўладиган  $\gamma$ -нурланиш частотасини ва



тўлқин узунлигини топинг.  $\alpha$ -зарра 19,7 МэВ энергия олади деб ҳисобланг.

1293.  $\gamma$ -квантнинг қуйидаги реакцияни амалга ошириш учун зарур бўлган энг кичик энергиясини топинг:



1294. Дейтрон  $\gamma$ -нурланиш фотонини ( $\lambda = 4,7 \cdot 10^{-13}$  м) ютиб протон билан нейтронга парчаланadi. Ҳосил бўлган зарраларнинг жами кинетик энергиясини ҳисобланг.

1295. Уран  ${}^{235}_{92}\text{U}$  изотопи бўлинганда 200 МэВ энергия ажралади, буида бу энергиянинг 84 % ини бўлиниш парчалари олади. Бу парчалар  ${}^{137}_{56}\text{Ba}$  барий ва  ${}^{94}_{36}\text{Kr}$  криптон ядроларидан иборат ва уларнинг импульслари модуль жиҳатидан бир хил деб ҳисоблаб, парчаларнинг энергиясини топинг.

1296. Тез нейтронларни секинлаштириш учун оғир сув ёки углероддан фойдаланиш мумкин. Нейтроннинг тезлиги иссиқлик тезлигигача пасайгунга қадар нейтрон бу секинлаткичларнинг қайси бирида кўпроқ марта тўқнашади?

1297.  ${}^{235}_{92}\text{U}$  нинг битта ядроси икки бўлакка бўлинганда 220 МэВ га яқин энергия ажралади. Ядро реакторида шу изотопдан 1 г ёқилса, қанча энергия ажралаиб чиқади? Шунча миқдорда энергия олиш учун қанча тошкўмир ёқиш керак?

1298. Бир суткада 220 г  ${}^{235}_{92}\text{U}$  изотопи сарф қиладиган атом электростанциясининг ФИК 25 % бўлса, унинг электр қуввати қандай?

1299.  ${}^{12}_6\text{C}$  углерод протонлар билан нурлактирилса,  ${}^{13}_6\text{C}$  углерод изотопи ҳосил бўлади. Бунда қандай зарра ажралади?

1300. Икки протоннинг бириктиш термоядро реакцияси натижасида дейтрон ва нейтрино ҳосил бўлади. Яна қандай зарра пайдо бўлади?

1301. Қуёшда рўй бераётган термоядро реакцияси циклида тўртта протон гелий ядросига, иккитаси позитронга ва иккитаси нейтринога айланади. Ана шу реакцияни ёзинг.

1302. Бор  $^{10}_5\text{B}$  изотопи  $\alpha$ -зарралар билан бомбардимон қилинганда  $^{13}_7\text{N}$  азот изотопи ҳосил бўлади. Бунда қандай зарра отилиб чиқади?  $^{13}_7\text{N}$  азот изотопи радиактив бўлиб, позитрон емирилишини беради. Шу реакцияни ёзинг.

1303. Элементар зарра-мюоннинг яшаш вақти  $2,2 \times 10^{-6}$  с. Ҳосил бўлган мюонларнинг 75 % қанча вақтда емирилади?

1304. Электрон билан позитроннинг аннигиляция-лавишида иккита бир хил  $\gamma$ -квант ҳосил бўлди. Зарралаўнинг реакцияга қадар бўлган кинетик энергиясини ҳисобга олмай туриб тўлқин узунлигини аниқланг.

1305. Элементар зарра пи-нуль-мезон ( $\pi^0$ ) иккита  $\gamma$ -квантга парчаланadi. Агар бу зарранинг тинчликдаги массаси 264,3 электрон массасига тенг бўлса,  $\gamma$ -нурланиш частотасини топинг.

# ИЛОВАЛАР

## 1. Моддаларнинг зичлиги

### Қаттиқ жисмлар

	$10^3 \text{ кг/м}^3$		$10^3 \text{ кг/м}^3$
Алюминий . . . . .	2,7	Қўрғошин . . . . .	11,3
Муз . . . . .	0,9	Кумуш . . . . .	10,5
Мис . . . . .	8,9	Пўлат . . . . .	7,8
Қалай . . . . .	7,3	Хром . . . . .	7,2

### Суюқликлар

	$10^3 \text{ кг/м}^3$		$10^3 \text{ кг/м}^3$
Бензин . . . . .	0,70	Нефть . . . . .	0,80
Сув . . . . .	1,0	Симоб . . . . .	13,6
Керосин . . . . .	0,80	Спирт . . . . .	0,79

### Газлар

(нормал шароитларда)

	$\text{кг/м}^3$		$\text{кг/м}^3$
Азот . . . . .	1,25	Ҳаво . . . . .	1,29
Водород . . . . .	0,09	Кислород . . . . .	1,43

## 2. Чўзилишга пухталиқ чегараси $\sigma_n$ ва эластиклик модули $E$

Модда	$\sigma_n$ , МПа	$E$ , ГПа
Алюминий	100	70
Мис	400	120
Қалай	20	50
Қўрғошин	15	15
Кумуш	140	80
Пўлат	500	200

### 3. Моддаларнинг иссиқлик хоссалари

#### Қаттиқ жисмлар

Модда	Солиштирма иссиқлик сифими, кЖ/(кг·К)	Эриш температураси, °С	Солиштирма эриш иссиқлиги, кЖ/кг
Алюминий	0,88	660	380
Муз	2,1	0	330
Мис	0,38	1083	180
Қалай	0,23	232	59
Қўрғошин	0,13	327	25
Кумуш	0,23	960	87
Пулат	0,46	1400	82

#### Суюқликлар

Модда	Солиштирма иссиқлик сифими, кЖ/(кг·К)	Қайнаш температураси, °С	Буг ҳосил бўлиш солиштирма иссиқлиги <sup>1</sup> , МЖ/кг
Сув	4,2	100	2,3
Симоб	0,12	357	0,29
Спирт	2,4	78	0,85

#### Газлар

Модда	Солиштирма иссиқлик сифими <sup>1</sup> , кЖ/(кг·К)	Конденсация температураси <sup>2</sup> , °С
Азот	1,0	-196
Водород	14	-253
Ҳаво	1,0	--
Кислород	0,92	-183

### 4. Суюқликларнинг сирт таранглик коэффициенти, мН/м

(20°С да)

Сув . . . . .	71	Нефть . . . . .	30
Керосин . . . . .	24	Симоб . . . . .	22
Совун эритмаси . . . . .	40	Спирт . . . . .	510

<sup>1</sup> Нормал босимда.

<sup>2</sup> Доймий босимда.

### Б. Ёнилғининг ёниш солиштирма иссиқлиги, МЖ/кг

Бензин . . . . .	46	Керосин . . . . .	46
Ёғоч . . . . .	10	Порох . . . . .	3,8
Дизел ёнилғи . . . . .	42	Спирт . . . . .	29
Тошқумир . . . . .	29	Шартли ёнилғи . . . . .	29

### 6. Тўвинган буғ босими $p$ ва зичлиги $\rho$ нинг температура $t$ га боғлиқлиги

$t, ^\circ\text{C}$	$p, \text{кПа}$	$\rho, \text{г/м}^3$	$t, ^\circ\text{C}$	$p, \text{кПа}$	$\rho, \text{г/м}^3$
-5	0,40	3,2	10	1,23	9,4
0	0,61	4,8	11	1,33	10,0
1	0,65	5,2	12	1,40	10,7
2	0,71	5,6	13	1,49	11,4
3	0,76	6,0	14	1,60	12,1
4	0,81	6,4	15	1,71	12,8
5	0,88	6,8	16	1,81	13,6
6	0,93	7,3	17	1,93	14,5
7	1,0	7,8	18	2,07	15,4
8	1,06	8,3	19	2,20	16,3
9	1,14	8,8	20	2,33	17,3

### 7. Психрометрик жадвал

Қуруқ термометрнинг кўрсатиши, $^{\circ}\text{C}$	Қуруқ ва нам термометрлар кўрсатишларининг фарқи, $^{\circ}\text{C}$										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Нисбий намлик, %										
0	100	81	63	45	28	11	—	—	—	—	—
2	100	84	68	51	35	20	—	—	—	—	—
4	100	85	70	56	42	28	14	—	—	—	—
6	100	86	73	60	47	35	23	10	—	—	—
8	100	87	75	63	51	40	28	18	7	—	—
10	100	88	76	65	51	44	34	24	14	5	—
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11	—
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17	9
16	100	90	81	71	62	54	45	37	30	22	15
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27	20
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31
26	100	92	85	78	71	64	58	51	46	40	34
28	100	93	85	78	72	65	59	53	48	42	37
30	100	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39

### 8. Моддаларнинг диэлектрик сингдирувчанлиги

Сув . . . . .	81	Парафин . . . . .	2,1
Керосин . . . . .	2,1	Слюда . . . . .	6
Мой . . . . .	2,5	Шиша . . . . .	7

### 9. Металлар ва қотишмаларнинг солиштирма қаршилиги $\rho$ (20°C да) ва қаршиликларининг температура коэффициенти $\alpha$

Модда	$\rho$ , $\times 10^{-8} \frac{\text{Ом} \cdot \text{м}}{\text{см} \cdot \text{мм}^2/\text{м}}$	$\alpha$ , К <sup>-1</sup>	Модда	$\rho$ , $\times 10^{-8} \frac{\text{Ом} \cdot \text{м}}{\text{см} \cdot \text{мм}^2/\text{м}}$	$\alpha$ , К <sup>-1</sup>
Алюминий	2,8	0,0042	Нихром	110	0,0001
Вольфрам	5,5	0,0048	Қўрғошин	21	0,0037
Жез	7,1	0,001	Кумуш	1,6	0,004
Мис	1,7	0,0043	Пўлат	12	0,006
Никелли	42	0,0001			

### 10. Электрохимиявий эквивалентлар, мг/Кл ёки (10<sup>-6</sup> кг/Кл)

Алюминий (Al <sup>3+</sup> )	0,093	Никель (Ni <sup>2+</sup> )	0,30
Водород (H <sup>+</sup> )	0,0104	Кумуш (Ag <sup>+</sup> )	1,12
Кислород (O <sup>2-</sup> )	0,083	Хром (Cr <sup>3+</sup> )	0,18
Мис (Cu <sup>2+</sup> )	0,33	Рух (Zn <sup>2+</sup> )	0,34
Қалай (Sn <sup>2+</sup> )	0,62		

### 11. Электронларнинг чиқиш иши, эВ

Вольфрам . . . . .	4,5	Платина . . . . .	5,3
Қалий . . . . .	2,2	Кумуш . . . . .	4,3
Литий . . . . .	2,4	Рух . . . . .	4,2
Барий оксид . . . . .	1,0		

### 12. Сиядириш кўрсаткичи (кўринадиган нурлар учун ўртача)

Олмас . . . . .	2,4	Сероуглерод . . . . .	1,63
Сув . . . . .	1,3	Этил спирт . . . . .	1,36
Ҳаво . . . . .	1,00029	Шиша . . . . .	1,6

### 13. Баъзи изотопларнинг нисбий атом массаси, а.м.б.

Изотоп	Нейтрал атомнинг массаси	Изотоп	Нейтрал атомнинг массаси
$^1_1\text{H}$ Водород	1,00783	$^8_4\text{Be}$ Бериллий	8,00531
$^2_1\text{H}$ Дейтерий	2,01410	$^{10}_5\text{B}$ Бор	10,01294
$^3_1\text{H}$ Тритий	3,01605	$^{11}_5\text{B}$ Бор	11,00931
$^3_2\text{He}$ Гелий	3,01602	$^{12}_6\text{C}$ Углерод	12,00000
$^4_2\text{He}$ Гелий	4,00260	$^{14}_7\text{N}$ Азот	14,00307
$^6_3\text{Li}$ Литий	6,01513	$^{16}_8\text{O}$ Кислород	15,99491
$^7_3\text{Li}$ Литий	7,01601	$^{17}_8\text{O}$ Кислород	16,99913
		$^{27}_{13}\text{Al}$ Алюминий	26,98146

### 14. Қуёш, Ер ва Ой тўғрисидаги маълумотлар

Қуёш радиуси, м . . . . .	$6,96 \cdot 10^8$
Қуёш массаси, кг . . . . .	$1,99 \cdot 10^{30}$
Ернинг ўртача радиуси, м . . . . .	$6,371 \cdot 10^6$
Ер массаси, кг . . . . .	$5,976 \cdot 10^{24}$
Ернинг ўз ўқи атрофида тўла айланиш вақти . . . . .	23 соат 56 мин 4,09 с
Эркин тушиш тезланиши (Париж кенглигида, денгиз сатҳида), $\text{м/с}^2$ . . . . .	9,80665
Нормал атмосфера босими, Па . . . . .	101325
Ҳавонинг моляр массаси, кг/моль . . . . .	0,029
Ердан Қуёшгача ўртача масофа, м . . . . .	$1,496 \cdot 10^{11}$
Ой радиуси, м . . . . .	$1,737 \cdot 10^6$
Ой массаси, кг . . . . .	$7,35 \cdot 10^{22}$
Ойнинг Ер атрофида айланиш даври . . . . .	27 сутка 7 соат 43 мин
Ой сиртида эркин тушиш тезланиши, $\text{м/с}^2$ . . . . .	1,623
Ойдан Ергача ўртача масофа, м . . . . .	$3,844 \cdot 10^8$

15. 0 — 90° бурчаклар учун синуслар ва тангенсларнинг қийматлари жадвали

Градуслар	Синуслар	Тангенслар	Градуслар	Синуслар	Тангенслар	Градуслар	Синуслар	Тангенслар
0	0,0000	0,0000	31	0,5150	0,6009	61	0,8746	1,804
1	0,0175	0,0175	32	0,5299	0,6249	62	0,8829	1,881
2	0,0349	0,0349	33	0,5446	0,6494	63	0,8910	1,963
3	0,0523	0,0524	34	0,5592	0,6745	64	0,8988	2,050
4	0,0698	0,0698	35	0,5736	0,7002	65	0,9063	2,145
5	0,0872	0,0875	36	0,5878	0,7265	66	0,9135	2,246
6	0,1045	0,1051	37	0,6018	0,7535	67	0,9205	2,356
7	0,1219	0,1228	38	0,6157	0,7813	68	0,9272	2,475
8	0,1392	0,1405	39	0,6293	0,8098	69	0,9335	2,605
9	0,1564	0,1584	40	0,6428	0,8391	70	0,9397	2,747
10	0,1736	0,1763	41	0,6561	0,8693	71	0,9455	2,904
11	0,1908	0,1944	42	0,6691	0,9004	72	0,9511	3,078
12	0,2079	0,2126	43	0,6820	0,9325	73	0,9563	3,271
13	0,2250	0,2309	44	0,6947	0,9657	74	0,9613	3,487
14	0,2419	0,2493	45	0,7071	1,0000	75	0,9659	3,732
15	0,2588	0,2679	46	0,7193	1,036	76	0,9708	4,011
16	0,2756	0,2867	47	0,7314	1,072	77	0,9744	4,331
17	0,2924	0,3057	48	0,7431	1,111	78	0,9781	4,705
18	0,3090	0,3249	49	0,7547	1,150	79	0,9816	5,145
19	0,3256	0,3443	50	0,7660	1,192	80	0,9847	5,671
20	0,3420	0,3640	51	0,7771	1,235	81	0,9878	6,314
21	0,3584	0,3839	52	0,7880	1,280	82	0,9908	7,115
22	0,3745	0,4040	53	0,7986	1,327	83	0,9925	8,114
23	0,3907	0,4245	54	0,8090	1,376	84	0,9945	9,514
24	0,4067	0,4452	55	0,8192	1,428	85	0,9962	11,43
25	0,4226	0,4663	56	0,8290	1,483	86	0,9976	14,30
26	0,4384	0,4877	57	0,8387	1,540	87	0,9986	19,08
27	0,4540	0,5095	58	0,8480	1,600	88	0,9994	28,64
28	0,4695	0,5317	59	0,8572	1,664	89	0,9998	57,29
29	0,4848	0,5543	60	0,8660	1,732	90	1,0000	∞
30	0,5000	0,5774						



## ЖАВОБЛАР

3. а), б), д) ҳолларда мумкин; в), г) ҳолларда мумкин эмас.

4. б) ва в) ҳолларда.

5.  $O(0, 0)$ ;  $B(0, 60 \text{ м})$ ;  $C(80 \text{ м}, 60 \text{ м})$ ;  $D(80 \text{ м}, 0)$ ;  $E(20 \text{ м}, 40 \text{ м})$ ;  $K(-5 \text{ м}, 20 \text{ м})$ ;  $L(-10 \text{ м}, -10 \text{ м})$ ;  $M(30 \text{ м}, -5 \text{ м})$ .

7. Вертолёт ўтган йўл ва кўчиш бир хил; автомобиль ўтган йўл кўчишдан кўпроқ. Автомобиль вертолётдан кўп йўл ўтган; автомобиль ва вертолётнинг кўчиши бир хил.

8. Йўлга; кўчишга.

9. 4 м, 2 м.

10.  $\frac{\pi}{2}$  марта,  $\frac{\pi}{3}$  марта.

11.  $s_{1x}=4 \text{ м}$ ,  $s_{1y}=0$ ;  $s_{2x}=4 \text{ м}$ ,  $s_{2y}=2 \text{ м}$ ;  $s_{3x}=-4 \text{ м}$ ,  $s_{3y}=0$ ;  $s_{4x}=0$ ,  $s_{4y}=3 \text{ м}$ ;  $s_{5x}=3 \text{ м}$ ,  $s_{5y}=-4 \text{ м}$ .

12.  $A(20 \text{ м}, 20 \text{ м})$ ;  $B(60 \text{ м}, -10 \text{ м})$ ;  $40 \text{ м}$ ;  $-30 \text{ м}$ ,  $50 \text{ м}$ .

13.  $A(2 \text{ м}, 2 \text{ м})$ ;  $D(6 \text{ м}, 2 \text{ м})$ ;  $20 \text{ м}$ ;  $4 \text{ м}$ ;  $4 \text{ м}$ ;  $0$ .

14. 5 м; 4 м;  $-3 \text{ м}$ .

15. 70 км; 50 км.

16. 2,8 км; шимолга йўналиши билан  $30^\circ$  бурчак остида.

17. 620 м; шимолга йўналиши билан  $20^\circ$  бурчак остида.

18.  $x_1 = 500 + 20t$ ;  $x_2 = -200 - 15t$ ;  $x_3 = -300 - 10t$ ;  
а) 600 м; б) 50 м; 150 м; в) 30 с; г)  $-25 \text{ с}$ ; д)  $x = 500 \text{ м}$  координатали нуқтада.

19. 12 м/с, ўнга; 1,5 м/с, чапга; 20 с,  $-30 \text{ м}$ .

20.  $x_{0I} = 5 \text{ м}$ ,  $x_{0II} = 5 \text{ м}$ ,  $x_{0III} = -10 \text{ м}$ ;  $v_{Ix} = 0$ ,  $v_{IIx} = -1 \text{ м/с}$ ,  $v_{IIIx} = 0,5 \text{ м/с}$ ,  $x_1 = 5$ ,  $x_{II} = 5 - t$ ,  $x_{III} = -10 + 0,5t$ ; 10 с;  $-5 \text{ м}$ .

21. 10 с; 50 м.

22.  $x_1 = 20 + 2t$ ;  $x_{II} = -20 + 4t$ .

23.  $x_1 = 200 + 10t$ ;  $x_2 = -20t$ ; 20 с, 400 м.

24.  $x_1 = 10t$ ;  $x_2 = 600 - 20t$ .  
а) 20 с, 200 м; б) 300 м; в) 100 м; г) 10 с, 30 с.

25.  $y = -3 + 2x$ ;  $x_0 = 2 \text{ м}$ ,  $y_0 = 1 \text{ м}$ ; 2,24 м/с.

26.  $x = 86,6t$ ;  $y = 400 + 50t$ ;  
 $y = 400 + 0,58x$ .

27. а) нуқта; б) айлана; в) циклонда (158-расм).



158-расм.

28. Қуёш марказига ва «қўз-гаймас» юлдузларга боғланган санақ системасида.

29. Мумкин, агар одам эскалаторга нисбатан модули жиҳатдан эскалаторнинг тезлигига тенг тезлик билан унга қарама-қарши томонга ҳаракатланса.

30. 14 м/с.

31. 10 м/с, 5 м/с; 0, -5 м/с.

32. 20 с.

33. 490 м.

34.  $\frac{n+1}{n-1}$  марта; 3, 1, 2.

$$35. \Delta t = \frac{2v_2^2 s}{v_2(v_2^2 - v_1^2)} = 4 \text{ с;}$$

$v_2 > v_1$ . Бўлгани учун  $\Delta t > 0$

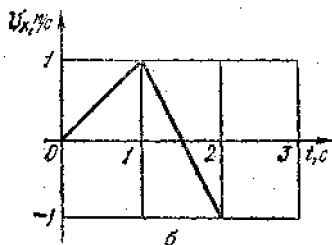
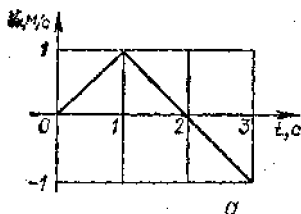
36. 45 с.

37. 450 м.

38.  $x' = 400 - 10t$ .

39. а)  $x_I = 2t$ ;  $x_{II} = 200 - 2t$

— автомобиллар бир-бирига



159- расм.

томон ҳаракатланади; б)  $x_I = 6t$ ,  $x_{II} = 200 + 2t$  — биринчи автомобиль иккинчисини қувиб етади; в)  $x_I = -2t$ ,  $x_{II} = 200 - 6t$  — иккинчи автомобиль биринчисига етиб олади

40. 13 см/мин.

41. 22 м/с; меридиандан  $27^\circ$  шарққа.

42. 200 м.

43. 0,5 см/мин.

44.  $70,5^\circ$ ; 5,7 м/с.

45. 19,3 м/с; меридиандан  $21,5^\circ$  шарққа.

46. а) 1,4 м/с; 3,4 м/с; 2,6 м/с; б) 1.  $(-1,4 \text{ м/с}, 0)$ ;

2.  $(-3,4 \text{ м/с}, 0)$ ;

3.  $(-2,4 \text{ м/с}, 1 \text{ м/с})$ .

47. 8 м/с; 10 м/с; 4 м/с; 8 м/с

$$48. v_{\text{др}} = \frac{2v_1 v_2}{v_1 + v_2} = 12 \text{ м/с.}$$

49. 1 м/с; 2,3 м/с.

50. 0,05 с.

51. 50 с.

52. 10 м/с.

53. 20 с.

54. 4 м/с.

55.  $v_x = 20 - 0,25t$ .

56. 1 м/с; 2,5 м/с; 4 м/с; 0,5 м/с<sup>2</sup>;  $v_x = 1 + 0,5t$

57.  $v_{I,x} = 1,25t$ ;  $v_{II,x} = 5 + 5t$ ;  $v_{III,x} = 20 - 4t$ .

58.  $v_y = 30 - 10t$ ; 10 м/с; 0, -10 м/с.

59. 159- расмга қаранг.

60. 2:1; 2:1.

61. 90 см.

62.  $s_1 : s_2 : s_3 : s_4 = 1 : 4 : 9 : 16$ ; 5 м/с<sup>2</sup>; 1 м/с; 2 м/с; 3 м/с; 4 м/с

63. 10 с.

64. 9 с.
65.  $t_2 = t_1 \sqrt{\frac{s_2}{s_1}}$ .
66. 100 м/с<sup>2</sup>; 1 км/с.
67. 715 м/с.
68. 1,41 марта.
70. Учишдан олдинги югуриш вақтидаги тезланиш 1,24 марта кам, вақт эса 1,46 марта кўп.
71.  $s_2 = s_1 \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = 54$  м.
72. а) 3 марта, б)  $\sqrt{3}$  марта.
73.  $x = 3t^2$ ; 300 м.
74.  $v_x = 0,8 t$ ; 6,4 м.
75. Тезланувчан; — 5 м; 5 м.
76. а) 0,4 м/с<sup>2</sup>; 14 м/с; б) 0; 10 м/с; в) 0,4 м/с<sup>2</sup> секинланувчан ҳаракат 6 м/с.
77. 2 м/с; 8 м/с.
78. 0,2 м/с<sup>2</sup>; 15 м/с.
79. 1.  $x_1 = 500 + 20t - t^2$ , унга, тормозлайди; 2.  $x_2 = 200 - 15t - 0,5t^2$ , чапга, тезлашади; 3.  $x_3 = -300 - 10t - 0,2t^2$  чапга, тезланади.
80. 1. 0, 0, — 0,8 м/с<sup>2</sup> чапга, текис тезланувчан; 2. 400 м, — 0,6 м/с, 0, чапга, текис; 3. — 300 м, 0,0 тинч туради.
81. 1.  $v_{1x} = 10 + 0,8t$ , тезланувчан; 2.  $v_{2x} = 2 - 2t$ , секинланувчан, 1 с дан кейин тезланувчан; 3.  $v_{3x} = -4 + 4t$  секинланувчан, 1 с дан кейин тезланувчан; 4.  $v_{4x} = -1 - 12t$ , тезланувчан.
82.  $x_I = 0,625 t^2$ ;  $x_{II} = 5t + 2,5 t^2$ ;  $x_{III} = 20t - 2 t^2$ .
83. 8 м/с; 0,8 м/с<sup>2</sup>; 1,6 м/с<sup>2</sup> (секинланувчан ҳаракат), 15 с; 4 м/с.
84. 2,5 м/с.
85.  $v = \frac{2v_{yp}t}{2t - t_1} = 80$  км/соат.
86. а) 10; 40 м; б) 45 м; в) 120 м.
87.  $x_1 = 6,9 + 0,1 t^2$ ;  $x_2 = -2t + 0,2 t^2$ ; 3 с; 7,8 м.
88. 3 с; 5 с; 24 м; 40 м.
89. 2 с; 0,04 с; 7,1 мс; 625 мкс.
90.  $4,2 \cdot 10^{-7}$  айл/с.
91. Ҳа; йўқ.
92. 45000.
93. 3,14 м/с.
94. 0,8 с<sup>-1</sup>.
95. 230 м/с.
96. 1,5 м/с.
97. 7,8 км/с.
98. 2 марта камаяди.
99. 1:20.
100. 60 айл/мин.
101. 15 м/с.
102.  $v = \frac{\pi n z_1}{z_2} = 5,9$  м/с;
- 5 м/с.
103. 0,5 м/с<sup>2</sup>.
104. 25,3 сутка; 5,7 мм/с<sup>2</sup>.
105. 41 м/с<sup>2</sup>; 5,6 км/с<sup>2</sup>.
106. 20 м/с.
107. 360 м/с<sup>2</sup>.
108. 1 км/с<sup>2</sup>.
109. а) 1: 2; б) 2:1.
110. 1:5, 1:200.
111.  $\frac{s}{rdt}, \frac{2s^2}{dt^2}$ .
112. а) Ерга тортилиш ва сувнинг итариб чиқарувчи таъсири; б) Ерга тортилиш грунтининг эластиклиги ва сувнинг итариб чиқарувчи таъсири билан компенсацияланади.
113. Ерга тортилиш ҳавонинг итариб чиқарувчи таъсири ва ҳавонинг қаршилиги билан компенсацияланади.

114. Ерга тортилиш ва ил-нинг таранглиги ҳавонинг итариб чиқарувчи таъсири билан компенсацияланади. Чунки бунда фақат Ернинг тортиши ҳавонинг итариб чиқарувчи таъсирини компенсациялай олмайди.

115. Йўқ, чунки бунда шоссега ишқаланишни ва ҳавонинг қаршичилигини ҳеч нарса компенсацияламайди.

116. Туртиб юборганда тезланувчан ҳаракат қилади, чунки тепловознинг таъсири ишқалашишдан катта. Туртиб юборганда кейин секинланувчан ҳаракат қилади.

117.  $2:1$ .

118. Агар ёўланинг массаси болтанинг массасидан катта бўлса, болтанинг орқаси билан урган маъқул, агар аксинча бўлса, ёўлани урган маъқул.

119. 20 т.

120. Иккинчи шарнинг тезланиши 8 марта катта; боғлиқ эмас.

121. Пўлат шарнинг тезланиши 1,4 марта катта.

122. Бир хил.

123. 2 м/с.

124. 15 т.

129. а) Текис, тўғри чизиқли; б) тўғри чизиқли, тезланувчан; в) ва г) эгри чизиқли.

130. 2 м/с<sup>2</sup>.

131. 150 Н.

132. 0,8 м/с<sup>2</sup>.

133. 2 т.

134. 1,5 м/с<sup>2</sup>.

135. Енгил автомобилнинг тезланиши 2 марта катта.

136. 250 Н.

137. 68 м/с.

138.  $\frac{a_1 a_2}{a_1 + a_2} = 0,08 \text{ м/с}^2$ .

139. 200 г.

140. 4 Н; 0; — 2 Н.

141. Ҳа, иккинчи ярим шар қўзғалмайдиган буюмга маҳкамланса, савкизта от керак бўлади.

142. Катта; худди ўзидек; кичик.

143. Агар қўлидан чиқариб юборса, унда космонавтнинг кемага нисбатан вазияти ўзгармайди; агар отиб юборса, унда космонавт ҳам ҳаракатга келади.

144. Биринчи ҳолда қайиқнинг борти ва тубига модули жиҳатдан тенг ва йўналиши жиҳатдан қарама-қарши кучлар таъсир қилади. Иккинчи ҳолда фақат битта куч таъсир қилади, чунки иккинчи куч қирғоққа қўйилган.

145. Бошига юқоридан таъсир қилувчи куч елкасидан пастга таъсир қилувчи кучга тенг.

146. Иккала ҳолда ҳам мувозанат бузилмайди.

147. Юқоригиси 2 Н; пасткиси 10 Н ни кўрсатади.

148. 40 г.

149. 50 Н/м.

151. 0,5 кН/м.

152. Пўлат симнинг бикрлиги 2 марта катта.

153. 10 Н/м.

154. 2 к.

155. Троснинг бикрлиги 6 марта катта.

156.  $k = \frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2}$ .
157. 1 см.
158. 1 Н тартибда.
159.  $2 \cdot 10^{20}$  Н.
160. 4 марта; 36 марта.
161. Тўққиз Ер радиусига тенг масофада.

162. 550 марта.

163. Ой марказидан олтига Ер радиусига тенг масофадаги нуқтада.

164. 4,4 м/с<sup>2</sup>.
165. 3,8 м/с<sup>2</sup>.
166. 13 см/с<sup>2</sup>; 330 км/с<sup>2</sup>.
167. 8,8 м/с<sup>2</sup>.
168. Тортишиш кучи тинчликдаги максимал ишқаланиш кучидан катта бўлиб қолган пайтдан бошлаб буюм ҳаракатга келади.

169. Ҳамма ҳолларда ҳам тинчликдаги ишқаланиш кучи контейнер массасининг автомобилнинг «Ер» саноқ системасидаги тезланишига кўлайтмаси билан ўлчанади.

а) Нолга тенг; б) тезлик йўналиши бўйича; в) нолга тенг; г) радиус бўйича бурилиш ёйининг марказига; д) тезликка қарама-қарши томонга.

170. Тинчликдаги ишқаланиш кучи йқкала буюмга ҳам Ерга нисбатан тезланиш беради. Агар  $F_{\text{жисм ишқ}} > ma$  бўлса, унда жисм поезднинг тезланишига тенг бўлган тезланиш олади, яъни вагонга нисбатан тинч қолади.

171. Кескин тартиб олинганда тинч ҳолатдаги ишқаланиш кучи қорознинг тезлани-

шига тенг бўлган тезланиш бера олмайди.

172. 160 кН.
173. 500 кг.
174. 0,01.
175. 10 Н; 2,5 Н.
176. 9 Н.
177. 6 см.
178. Ойда атмосфера бўлмагани учун.
179. Сувнинг қаршилик кучи рўпара кесим юзига боғлиқ бўлгани учун.

181.  $\left(\frac{v_1 + v_2}{v_1 - v_2}\right)^2 = 49$  марта.

183. 10 м/с<sup>2</sup>.
184.  $v_1 : v_2 = 2$ ;  $h_1 : h_2 = 4$ .
185. 3,4 с; 33,6 м/с<sup>2</sup>.
186. 0,4 с; 25 м/с<sup>2</sup>.
187. 35 м.
188. 4 с.

189. Сон жиҳатдан  $\frac{g}{2}(2n-1)$  га тенг.

190. 15 м/с; 1 с.

191.  $v_0 = \frac{h_2 - h_1}{2h_1} \sqrt{2gh_1}$ .

192. 30 м/с; 45 м.

194. 2 марта.

195. 4 м; 20 м;  $2v_0 t$ .

196. 2,25 марта.

197. 4620 м; 740 м/с; ҳавонинг қаршилиги туфайли аяча камаяди.

198. 40 м; 2 с; 4 с.

199. у = 20t - 5t<sup>2</sup>; а) 1 с ва 3 с; б) 2 с; в) бундай баландликка кўтарилмайди.

200. а) у = 20t - 5t<sup>2</sup>; б) у = 5 + 20t - 5t<sup>2</sup>; 5 с.

201. 4 с; 4 с; 40 м; 80 м.

202. 0,7 м.

203. 2 с; 3 м/с.

204. Учинн вақти ўзгармайди, узқдлиги эса икки марта ортади.

205.  $\sqrt{2}$  марта орттириш.

206.  $s' = 2\sqrt{H \cdot h} = 1,6$  м.

207. 11,7 м/с; горизонтга  $59^\circ$  бурчак остида.

208.  $h = \frac{2v^2}{g} = 20$  м.

209.  $x = 10 t$ ;  $y = 6 - 5t^2$ ;  $y = -6 - 0,05 x^2$ ,  $x = 10$  м  $y = 1$  м.

210. 180 м.

211. 4 h

212. 91 м 5 см.

213. Диагоналлариининг узунликлари вақт ўтиши билан  $2v_0 t$  қосун бўйича ортувчи, маркази эса эркин тушиш тезланиши билан пастга вертикал равишда ҳаракатланувчи квадратнинг учлари бўйича.

214.  $x = 8,7 t$   $y = 20 + 5 t - 4,9 t^2$ ,  $y = 20 + 0,58 t - 0,065 x^2$ ; а)  $x = 17,4$  м,  $y = 10$  м; б) 2,6 с; в) 22 м.

215. а) 0,7 с; б) 0,07 с; в) 3,8 м/с.

216. 2,4 кН; 3.

217.  $\pm 37$  Н.

218. 700 Н.

219. 600 Н; 300 Н.

220. 8,5 кН; барабан деворларига деярли перпендикуляр ҳолда.

221. 3,3 кН; Ер вертикалига  $76^\circ$  бурчак остида.

222. 2,7

223. 9,5 %.

224. Жисмларни тарози палласига қўйиб, уларга тезланиш берилш лозим. Жисмларни навбатма-навбат динамометрга осиб, бир хил тезланиш берилш лозим.

225. Ҳа.

226. Ойда атмосфера бўлмаганин учун.

227. 20 м/с.

228. 3,6 км/с.

229. 7,3 км/с.

230. 1 км/с.

231. 7,57 км/с; 96,5 мин.

233. Ортган; камайган.

234. 8 марта.

235. 20 Н; 0,04.

236. 3 с.

237. Бузган.

238.  $a > 3$  м/с<sup>2</sup>; ўзгармайди.

239.  $0,16 < \mu < 0,2$ .

240. Тезликни камайтиради.

241. 8 м/с; 2 марта камайди.

242. 40 м.

243. 0,48.

244. 2,5 м/с<sup>2</sup>.

245. 15 кН.

246. 15 см/с<sup>2</sup>.

247. 2 кН.

248. 0,04.

249. 2 000 т.

250.  $a = (k - \mu) g = 0,5$  м/с<sup>2</sup>.

251. 2,5 кН; 0,5 кН.

252. 20 м/с<sup>2</sup>.

253. 35 кН.

254. 100 Н.

255. 0,2.

256.  $x = \frac{m}{k\rho_1} (\rho_1 g + \rho_1 a - \rho_2 g)$ .

257. Оғирлик кучи ва қаршилик кучи йиғиндиси модуль бўйича итариб чиқарувчи кучга тенг бўлганда.

258. Ҳаракат текис бўлиб бораётганда тушиш тезлиги тушаётган жисмининг массасига тўғри пропорционал ва олд

кесимнинг юзига тескари боғлиқликда бўлади. Томчининг массаси радиуснинг кубига пропорционал, юзи эса радиуснинг квадратига пропорционал ортади.

259. Пўлат шарча, чунки пўлат шарчанинг массаси катта, олд кесимнинг юзи бир хил.

260. Қирраси билан тушаётгани, чунки олд кесимнинг юзи кичик.

261. Тўласи, чунки унинг массаси кўпроқ, олд кесимнинг юзлари кичик.

263. 220 Н; 20 Н.

264. 2,3 кН.

265. 0,31.

266. 8 Н.

267.  $\mu = \frac{F_2 - F_1}{F_2 + F_1} \operatorname{tg} \alpha$ .

268.  $\mu > \frac{1 - \sin \alpha}{\cos \alpha} = 0,58$ .

269. 220 Н; 380 Н; 430 Н.

270. 3,2 кН.

271. а) 5 см/с<sup>2</sup>; б) 0; в) 2 см/с<sup>2</sup>.

272. 3 м/с.

273.  $a = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) = 3,3 \text{ м/с}^2$ .

274. Жисмларнинг тезликлари бир хил; иккинчи жисмнинг ҳаракат вақти  $n$  марта катта.

275. 6 кН; 4 марта ортади.

276. 15 кН.

277. 950 Н.

278. Юқориги нуқтада: а) 1,4 Н, пастига; б) 0; в) 12 Н, юқорига. Пастки нуқтада: а) 6,6 Н; б) 8 Н; в) 20 Н

279. 72°.

280. 18 м/с.

281. 20 м/с; 22°.

282.  $v = \sqrt{gl \sin \alpha \operatorname{tg} \alpha} = 1,3 \text{ м/с}$

283.  $v = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g \operatorname{tg} \alpha}{d + l \sin \alpha}} = 1,4 \text{ с}^{-1}$

284.  $F = m \left( \frac{v^2}{l} + g \cos \alpha \right) = 1,5 \text{ Н}$ .

285. 2 м/с<sup>2</sup>; 2,4 Н.

286. а)  $mg$ ; б)  $2 mg$ ; в)

$\frac{4}{3} mg$ .

287. 9,6 м/с<sup>2</sup>.

288. 442 кН; 160 кН.

289. 32 кН; 16 кН; 8 кН.

290. 0,2.

291.  $F = m(n - k)(a + \mu g)$ .

292.  $a = \frac{g}{4}(1 - \mu) = 2 \text{ м/с}^2$ .

$F_{n1} = \frac{mg}{4}(5 - \mu) = 12 \text{ Н}$ ;  $F_{n2} =$

$= \frac{mg}{2}(3 + \mu) = 16 \text{ Н}$ .

293. а) 1 Н (юқорига); 1,7 м/с<sup>2</sup> ( $m$  массали жисм пастига ҳаракатланади); 1,2 Н; б) 0,5 Н (юқорига); 0; 2,5Н; в) 0; 0; 3 Н; г) 0,5 Н (пастига); 0; 3,5 Н; д) 1 Н (пастига); 1 м/с<sup>2</sup> ( $m$  массали жисм юқорига ҳаракатланади); 4,5 Н.

294. 2 Н ва 30 Н га тенг бўлган тенг таъсир этувчи кучларни ҳосил қила олмайди.

295. 400 Н.

296. 500 Н.

297. 13 кН; горизонтга 23° бурчак остида бўлади.

298. 20 Н.

299. 17,3 Н; 34,6 Н.

300. 2 кН; 1,6 кН.

301. 11,5 Н; 5,8 Н.

302. 4 кН; 5,3 кН.

$$303. F_n = \frac{F}{2 \cos \frac{\alpha}{2}}$$

304. Иўқ; ортади.

305. С қисмида; бир хил; А ва В қисмларда.

306. б) ҳолда куч кам.

$$307. F = \frac{\mu mg}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}$$

308. Ортади.

309. 2400 Н·м; 2400 Н·м; 0.

310. 15 Н·м; 0; 15 Н·м.

311. Қарағайнинг учи арчанинг учидан юқорида жойлашган, шунинг учун шамолнинг босим кучи momenti қарағайда катта бўлади.

313. Куч тахтага перпендикуляр бўналган ҳолда.

$$314. M = mgl \sin \alpha.$$

315. 100 Н.

316. 120 кг.

317. 4 кН; 5 кН.

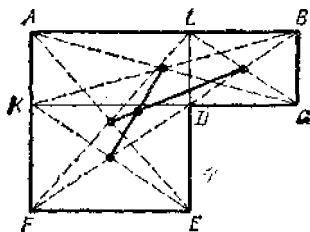
318. 2,5 кН; 2 кН.

319. Катта юк осилган учидан 10 см масофада ётган нуқтасидан.

320. 7 кН; 9 кН.

321. 130 Н; 170 Н.

322. 10 Н (куч юқорига бўналган); 360 Н.



160- расм.

323. 173 Н, 265 Н; горизонтга 71° бурчак остида.

324. 8,5 Н; 7,2 Н; вертикалга 57° бурчак остида.

$$325. \frac{ps - 2mg}{4Mg} l.$$

326. 36 см; 12 см.

327. АВ чизиқ бўйича 2 Н ишқаланиш кучи; В нуқтадан 5 см масофада эса юқорига вертикал равишда 4 Н реакция кучи таъсир қилади.

329. Исталган икки куч модули бўйича учинчи кучга тенг бўлиб, йўналиши бўйича унга қарама-қарши бўлган тенг таъсир этувчи кучни беради.

$$330. x = \frac{h}{2} \operatorname{tg} \alpha.$$

331. Иккинчи учига томон 20 см га кўчади.

332. В қисми.

333. Стерженнинг ўртасидан 1,75 см масофада катта шар томонда.

334. Пўлат стержень учидан 11,4 см масофада.

335. Диагоналларнинг кесилиш нуқтасида; меданаларнинг кесилиш нуқтасида.

336.  $\sqrt{3}$  марта катта.

337. Ечилиши 160- расмда кўрсатилган.

341. Қўрғошин жисмининг импульси 1,5 марта катта.

342.  $2 \cdot 10^7$  кг·м/с.

343. 1 кг·м/с; 2 кг·м/с; 20 Н; 200 Н.

344. 16 кг·м/с; 48 кг·м/с; 16 Н.

345. 2 кг·м/с.



346. 14 кг м/с; 20 кг м/с; 0.

$$347. v_2 = \frac{m_1 v_1}{m_1 + m_2}$$

348. Катта массали жисмнинг ҳаракати йўналишида 1 м/с тезлик билан ҳаракатланади.

349. 1,6 м/с.

350. 0,1 м/с.

351. 0,24 м/с.

352. 3 м/с; 0,5 м/с (қайиқ ҳаракат йўналишини ўзгартирган).

353. 0,02 м/с.

354. 7,1 м/с; 7,1 м/с.

355. 47 кЖ.

356. 26 Ж.

357. 45 кЖ.

358. 195 кЖ.

359. 1,4 кЖ.

360. 700 кЖ.

361. 200 ГЖ.

362. 1:3.

363. 120 Ж.

364. Самосвалнинг импульси 3 марта катта, энергияси эса 2 марта кичик.

365. 2 кг; 4 м/с.

$$366. E_k = \frac{mg l \sin \alpha \cos \alpha}{2} = 0,3 \text{ Ж.}$$

367. — 5 Ж; 5 Ж; 0.

368. — 16 Ж; 4 Ж; — 12 Ж; 12 Ж.

369. 1 кЖ.

370. 1 кЖ.

371. 32 Ж; пружинанинг бикрлигини, потенциал энергияни характерлайди.

372. 0,3 Ж.

373. 0,5 Ж.

374. 2 Ж.

375. 1:3:5.

376. 1,2 Ж.

377. —4 Ж; 4 Ж; —4 Ж.

378. 60 Ж; 90 Ж.

379. 2,5 м.

380. 20 Ж; 2,5 Ж.

$$381. v_0 = \sqrt{2gh}$$

$$382. v = \sqrt{v_0^2 - 2gh}$$

383. 60°.

$$384. h = \frac{5}{3} R$$

385. 1,5 м.

386.  $mg(3 - 2 \cos \alpha)$ .

387. 7 mg; mg.

388. 6 mg.

389. 10 м/с.

390. а) 2 марта ортади;

б)  $\sqrt{2}$  марта ортади; в)  $\sqrt{2}$  марта камаяди.

391. 1 кН.

$$392. v = \sqrt{\frac{x(kx - 2mg)}{m}}$$

Юқорига вертикал отилганда кичикроқ тезлик олади.

393. 2,5 см.

394. Сочма ўқнинг энергияси 100 марта катта бўлади.

395. Ярни.

396. 3 Ж.

$$397. \frac{A_1}{A_2} = \frac{2kl}{\mu mg} = 10.$$

398. 240 кЖ; —30 кЖ; 210 кЖ.

399. 6 МЖ; 3 МЖ.

400. — 400 кЖ; — 400 кЖ.

401. 10 м/с.

402. 4 км.

403. Бир хил.

404. — 0,6 кЖ; — 0,48 кЖ.

405.  $F = \frac{mg(l+h)}{l} = 900 \text{ кН.}$

406.  $v = \sqrt{2gl(\sin\alpha - \mu\cos\alpha)}$ .

407.  $\mu = \frac{h}{b+s} = 0,05.$

408.  $\mu = \frac{Mh}{ml}$ .

409. 1 кЖ.

410.  $\mu = \frac{Fx}{2mgl}$

411. — 60 кЖ.

412. — 10 МЖ

413. 30 Н.

414. 2 кВт.

415. 143 МВт.

416. 30 кН.

417. 0,6 кВт.

418. 0,99 кВт; 1,05 кВт.

419. 2,4 м/с.

420. 27 кВт.

421.

$a, \text{ м/с}^2$	2,15	2,32	1,74
$t, \text{ с}$	22,6	32,4	48,0
$E_k, \text{ МЖ}$	16,2	253	555
$A, \text{ МЖ}$	24,2	340	821
$N, \text{ МВт}$	1,07	10,5	17,2
$F_c, \text{ кН}$	14,6	71,6	134

422. 12 кЖ; 60 %.

423. 88 %.

424. 100 МВт · соат.

425. 40 %.

426.

$v, \text{ м/с}$	716	735	83,7	659
$a, \text{ км/с}^2$	617	519	3,69	72,4
$t, \text{ мс}$	1,16	1,42	22,7	9,1
$E_k, \text{ кЖ}$	2,02	2,13	6,45	1350
$N, \text{ МВт}$	1,74	1,50	0,284	148

427. 1,6 м/с.

428. 4,9 м/с.

429. 12 мин.

430. 28 м/с.

431. 1380 л.

432. 9,5 м<sup>3</sup>, 106 кЖ; 1,22 Вт

434. Айланаётган цилиндр ҳаво оқимини эргаштириб кетади, бунинг оқибатида ҳавонинг патижавий тезлиги цилиндрниг чап томонига қараганда ўнг томонига кичик бўлади. Шунинг учун ўнг томондан босим катта.

435. Соат стрелкаси ҳаракатига қарама-қарши бўналишда.

436. 200 моль.

437. 2,2 кг.

438. 1,5 л.

439. Қўрошнинг жисмининг массаси 1,7 марта, ҳажми 1,1 марта катта.

440. 2 м<sup>3</sup>; 2 м<sup>3</sup>.

441.  $3,3 \cdot 10^{-27}$  кг;  $1,7 \cdot 10^{-27}$  кг.

442.  $1,4 \cdot 10^{22}$ .

443.  $3 \cdot 10^{21}$ .

444.  $1,2 \cdot 10^{20}$ .

445.  $\frac{N_A}{M}, \frac{N_{Ar}}{M}, \frac{N_A m}{M}, \frac{N_{Ar} V}{M}$ .

446. 0,01 мг; 1 мг.  
 447.  $6,9 \cdot 10^{10}$  м; 180 марта.  
 448.  $3,9 \cdot 10^{18}$ .  
 449.  $10^6$  га яқин.  
 454. Кислородники 16 марта катта.  
 455. 3 марта ортади.  
 456. 0,11 МПа.  
 457. 710 м/с.  
 458.  $2,3 \cdot 10^{25}$  м<sup>-3</sup>.  
 459.  $10^{-21}$  Ж.  
 460. 6 марта ортади.  
 461. 27°C.  
 462. 127°C.  
 463. 10 % га.  
 464.  $6 \cdot 10^{-21}$  Ж;  $2 \cdot 10^{20}$  м<sup>-3</sup>.  
 465. 725 К.  
 466. 3,9 марта.  
 467. 240.  
 468. 1022.  
 469. 1,9 км/с.  
 470. 4 марта.  
 471. 774 К.  
 472. 1,12 марта.  
 473.  $\frac{(\bar{v})^2}{3kT}$ .
478. 8,2 МПа.  
 479. 45,7 кг.  
 480. 2 л.  
 481. 25 л.  
 482. Водород 22 марта.  
 483. Барча нуқталарнинг ординаталарини: а) 1,5 марта; б) 2 марта ортгаириш лозим.  
 484. 200 л; -73°C.  
 485. 1,7 марта.  
 486. 64,4 кг/м<sup>3</sup>.  
 487. Метаннинг зичлиги - 2 марта кам.  
 488. 0,029 кг/моль.  
 489. Қишда 1,3 марта катта.  
 490.  $m < \frac{M\rho V}{R} \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right) = 17,7$  г.  
 491. 9,5 л.  
 492. 810 кПа.  
 493. 390 МЖ.  
 494. 677°C.  
 495. 1,6 марта ортади.  
 496. Бор; ҳавонинг бир қисмини чиқариб юбориш керак.  
 497. 77°C.  
 498.

h, км	T, К	p, кПа	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	$n$ , $\cdot 10^{25}$ м <sup>-3</sup>	$\bar{v}$ , м/с	$\bar{E}$ , $\cdot 10^{-21}$ Ж
0			1,22	2,54	498	5,96
0,5		95,6		2,42	495	5,90
1	282		1,11		492	5,84
2	275	79,4		2,09		5,69
5	256	54,0	0,735		469	
10	223		0,415	0,861		4,62

474.  $6 \cdot 10^6$  марта.  
 475. Молекулаларнинг ҳаракат тезликлари турлича.  
 476. 200 м/с.  
 477. 4 моль.
499. Ҳаво ҳажми органи учун босим камаяди. Қопқоқда тешик қилиш лозим.  
 500. 1,5 марта ортади; 1,33 марта камаяди.

501. 50 см<sup>3</sup>.  
 502. 210.  
 503. 60 Н; 40 Н.  
 504. 770 мм сим. уст.  
 505. 2 мин.  
 506.  $\frac{V + nV_0}{V} \rho_0$ .  
 507.  $\frac{(n-1)h}{2(n+1)}$ .  
 508. 12,3 см.  
 510. 0,9 МПа; 30 л.  
 511. 3,5 кг/м<sup>3</sup>.  
 512. 7 л.  
 513. 93° С.  
 514. 1 см.  
 515. 1,5 л.  
 516. 27° С.  
 517. Тескари пропорционал.  
 518. 39° С.  
 519.  $m = \frac{\rho_0 T_0 (T_2 - T_1) V}{T_1 T_2} =$   
 $= 5 \text{ кг.}$   
 522. 65 кПа.  
 523. 77° С.  
 524. 210 кПа (атмосфера  
 босмидан юқори).  
 525. 7° С.  
 526. 127° С.  
 527. Боғлиқ эмас; тескари  
 пропорционал.  
 528. а) Ҳажм катта бўлган-  
 да графикнинг қиялиги бурчаги  
 кичик бўлади; б) масса катта  
 бўлганда графикнинг қиялиги  
 бурчаги катта бўлади.  
 529.  $\frac{V_2}{V_1} = \frac{\text{tg} \alpha_1}{\text{tg} \alpha_2}$ .  
 530. Ортади.  
 532. 1—2 да ўзгармай қола-  
 ди; 2—3 да  $T$  га пропорцио-  
 нал ортади; 3—4 да ортади;

- 4—1 да  $T$  га пропорционал  
 камайди.  
 533. 37,4 кЖ.  
 534. 12,5 кЖ.  
 535. Гелий 10 марта кўп.  
 536. Ортади; камайди; ўз-  
 гармайди.  
 537. 9 МЖ.  
 538. 3 марта камайди.  
 539.  $\rho = \frac{2v}{3V} = 100 \text{ кПа.}$   
 540.  $U = \frac{3}{2} nV k T$ .  
 541. 220 Ж.  
 542. 400 кЖ.  
 543.  $A = \nu R \Delta T$   
 544. 830 Ж.  
 545. Водород 16 марта кўп  
 иш бажаради.  
 546. 1,7 кЖ; 5,8 кЖ.  
 547. 3,3 МЖ; 6,1 МЖ.  
 548. 0,3 кЖ.  
 549. 12,5 кЖ; 44,2 кЖ;  
 31,7 кЖ.  
 550.  $\frac{c_p M}{R}$  марта.  
 551.  $\frac{c_p M}{c_p M - R} = 1,4$  марта.  
 552.  $\Delta U = \frac{3}{2} \nu R \cdot \Delta T = 12,4 \text{ кЖ;}$   
 $A = \nu R \Delta T = 8,3 \text{ кЖ;}$   
 553. 0,6; 0,4.  
 554. 5,2 кЖ/(кг · К).  
 557. 161-расмга қаранг.  
 558. Тахминан 10 йил.  
 559. 20 мин; 700 л.  
 560. 300 К, 420 К, 250  
 Ж/(кг · К); 340 К, 420 К, 500  
 Ж/(кг · К).  
 561. 2,2 кЖ/(кг · К).

562. Деярли бир хил пасая-  
ди.

563. 80 л ва 120 л.

564. 55° С.

565. 92 г; 58 г.

566. 89° С.

567. 12 минутдан кейин;  
0,15 г.

568. 3,5 кВт.

569. 33 г.

570. 2,4 МЖ/кг.

571. 6,3 %.

572. 22 кг.

573. 40 т.

574. 0° С; йўқ; 66 %.

575. 60 кЖ/кг.

576. 113 кЖ; 11 %.

577. 23 г.

578. 420 г; 80 г.

579. 1,6° С.

580. Етарли эмас, яна 0,5  
МЖ энергия керак.

$$581. \Delta t = \frac{kg h}{100c}$$

582. Биринчиси.

583. 120 К.

584. 8 К.

$$585. \Delta t = \frac{kgl \cos \alpha}{100c}$$

$$586. \Delta t = \frac{9v^2}{8c}$$

587. 357 м/с.

588. 380%; 32 %.

589. Ишчи аралашма.

590. 230/5; 46 кЖ; 14 кВт.

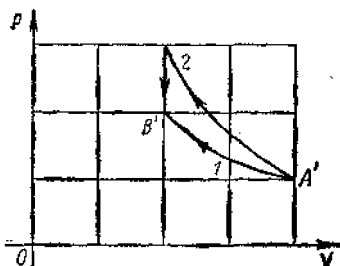
591. 30%; 400 К.

592. 240%; 38%; ФИК  
юқори, ёнилғи арзон, чиқинди  
газларнинг захарлилиги кам.

593. 24%; 42 %.

594. 34 %.

595. 8,9 кВт.



161- расм.

596. 2 л.

597. 0,1 л.

603. Узгармайди.

604. Буё.

605. 2,2 кПа.

606. Йўқ.

607. Трубкадаги сув сатҳи  
идишдаги сатҳигача пасаяди.

608. 1,83 марта.

609. 2,6 мг.

610. 21 мг.

611. 0,24 Па.

612. 0,59 кг/м<sup>3</sup>.

613. 40° С да 4,34 марта  
катта.

614. Бўлади; бўлмайди.

615. Мумкин; мумкин эмас.

616. Фарадей.

617. Йўқ, бу туман — кн-  
чик сув томчилари.

623. 50 %.

624. 74 %.

625. 59 %.

626. 19 % га ортади.

627. Шудринг тушмайди.

628. 75 %.

629. 2,1 г.

630. 11° С гача изохор со-  
витиш; 27,6 л гача изотермик  
сиқиниш; мос равишда темпе-  
ратурани пасайтириб ҳажми-  
ни камайтириш.

631. Тўғри.
632. 60 %; 0,96 кПа;  
7,3 г/м<sup>3</sup>.
633. 7° С; 10° С.
635. Битта катта томчилик сирт энергияси иккита кичкина томчиликдан кичик.
636. Вазнсизлик ҳолатида сув энг кичик сиртли шакли, яъни шар шаклини эгаллайди.
638. 2,4 мН; 48 мкЖ.
640. 28 мг.
641. 74 мН/м.
642. 1,2 марта камайд.
643. 73 мН/м; 10 мм.
649. 820 кг/м<sup>3</sup>.
650. 5,1 м.
651. Қамайд.
652. 22 мН/м.
653. 12 мг.
654. 7,3 см.
655. Кристалл формасига (шаклига) эътибор бериш лозим, шарсимон кристаллар йўқ.
656. Монокристаллда анизотропия туфайли чизикли кенгайиш турли йўналишларда турлича бўлиши мумкин.
657. Кристаллнинг ўсиши вақтида эриган молданинг кристаллга айланиши туфайли унинг сиртида эритма зичлигининг камайиши кузатилади. Зичлик камайиши билан эритманинг бу қатламлари юқорига кўтарилади.
658. Биринчи ҳолда кристалл эрийди, иккинчи ҳолда эса ўсади.
659. а) Сиқилиш; б) букилиш; в) чўзилиш; г) бура-

- лиш; д) буралиш; ва сиқилиш; е) силжиш.
660. Силжиш ва буралиш.
661. Букилиш ва буралиш.
663. 32 МПа.
664. Диаметри катта бўлган симда 9 марта кичик.
665. 0,002; 1 МПа.
666. 0,0005; 1 мм.
667. 200 МПа.
668. 1,67 марта.
669. 3 мм; 10<sup>-3</sup>.
670. 20 ГПа.
671. 50 Н.
672. 4 марта.
673. Абсолют узайиши 4 марта, nisбий узайиши 2 марта камайган.
674. 2 марта қисқаради.
675. 0,66 ГПа.
676. 13 дан кўпроқ.
677. 7,4 км.
678. 1 мН.
679. 10 см.
680. 2 марта узайди.
681. 4,2 · 10<sup>42</sup> марта.
682. а) 4 мН, 3 мН; б) 4 мН, 1 мН.
683. 10Н.
684. 1,8 марта узайди; 1,25 марта қисқарди.
686.  $x = 1,25$  г.
687. 2 мН.
688. С нуқтада 2,25 марта катта.
689. Кичик заряддан 1 см ва катта заряддан 3 см нарида.
690.  $\frac{q^2}{\pi \epsilon_0 a^2}$ .
691. 40 вКл, — 10 вКл заряддан 10 см ва 40 вКл заряддан 20 см нарида.
692. 24 мкН; 32 мкН.

693. а) Бир хил; б) иккинчисининг оғни бурчаги катта.

694. 100 нКл.

695. 7/8.

696. 200 В/м.

697. 24 мкН.

698.  $1,76 \cdot 10^{15}$  м/с<sup>2</sup>.

699. 40 кВ/м; 10<sup>5</sup> кВ/м.

700. а) 0 125 кВ/м; б) 200 кВ/м; — 75 кВ/м; в) — 200 кВ/м; 75 кВ/м; г) 0, — 125 кВ/м.

701. а) 576 кВ/м; б) 432 кВ/м

702. Зарядларни бирлаштирувчи тўғри чизиқда кичик заряддан  $1/3 a$  ва катта заряддан  $2/3 a$  масофада; ўша чизиқда кичик заряддан  $a$  ва катта заряддан  $2 a$  масофада.

703. 70 кВ/м; 10 кВ/м; 50 кВ/м 50 кВ/м.

704. 3°.

$$705. E = \frac{3q}{2\epsilon_0 a^2}$$

706. Тўғри чизиқли, текис тезланувчан:  $y = \frac{mg}{qE} x$ .

708. Мусбат.

709. Биринчида.

710. Оғадн; оғмайди; оғадн.

711. Зарядлар турли ишорали бўлганда катта.

713. Йўқ, бир жинслилиги ча қолмайди.

714. Иккала ҳолда ҳам япроқчалар орасидаги бурчак камаяди, иккинчи ҳолда кўпроқ камаяди.

715. Ерга уланганда электрланган гильзадан бир ишорали заряд Ерга ўтиб кетади ва тортишиш кучи ортади.

717. 1,4 мкКл м<sup>2</sup>; 0; 90 кВ/м.

$$718. E = \frac{\sigma}{9\epsilon_0}$$

719. Ортади.

720. 20 кВ/м.

721. 30 кВ/м; 0.

722. 20 нКл.

723. 9 марта ошириш лозим.

724. 1,45 марта камайтириш лозим.

725. 2.

726. 20 см.

727. 1 см.

$$728. \epsilon = \frac{\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \sin^2 \frac{\alpha}{2}}{\operatorname{tg} \frac{\beta}{2} \sin^2 \frac{\beta}{2}} = 1,8.$$

729. 20 нКл.

730. Камайди; камаймади.

731. 10 мкЖ; —10 мкЖ.

732. — 0,5 мкЖ; 0,5 мкЖ; 20 В.

733. 30 мкЖ; — 30 мкЖ; 6 кВ; — 30 мкЖ, 30 мкЖ; 6 кВ

734.  $1,6 \cdot 10^{-17}$  Ж; —  $1,6 \times 10^{-17}$  Ж; 5,9 Мм/с.

735. — 2,3 кВ.

$$736. \Delta\varphi = \frac{mv^2}{2q} = 4,2 \text{ МВ.}$$

$$E = \frac{mv^2}{2qs} = 2,1 \text{ МВ/м.}$$

737. 20 кВ/м.

738. а)  $\pm 6$  кВ; б) 0; в)  $\pm 4,2$  кВ.

739. 3,5 кВ.

740. 3000; 1800.

741. 2 марта.

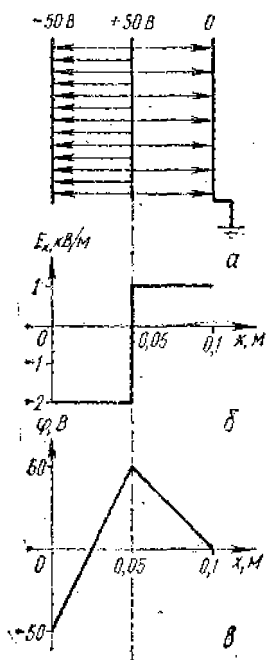
742. 210 мкЖ ортади

743. 4,5 мкЖ ортади.

744. Бир хил бўлмайди; бир хил бўлмайди; бир хил бўлади.

745. Бир хил.

746. С нуқтада.  
 747. 162- расмга қаранг.  
 748. 1,5 кВ/м ортган; 0,5 кВ/м камайган; манфий.  
 749. Иккинчисида 100 марта кўп.  
 750. Иккинчи конденсаторда 5000 марта кўп.  
 751. 20 пФ.  
 752. 2,9 мкКл.  
 753. Мумкин эмас.  
 754. 1,5 марта ортади.  
 755. 2,86 марта ортади.  
 756. 8.  
 757. Пластинкаларни яқинлаштириб, диэлектрик киритиш лозим; пластинкаларни узоқлаштириб, пластинкалар-



162- расм.

нинг ишчи юзиви камайтириш лозим.

758. 580 пФ.  
 759. 1 см.  
 760. 1,6 мкКл.  
 761. 310 нКл.  
 762. а) Ўзгармайди, 3 марта ортади, ўзгармайди; б) 3 марта камайди; ўзгармайди, 3 марта камайди.  
 763.  $\frac{\epsilon + 1}{2}$  марта ортган; ўзгармаган;  $\frac{\epsilon + 1}{2}$  марта камайган.

764. 36 Ж; 15 кВт.  
 765. 16 марта ортади.  
 766. Сигнми кам бўлган конденсаторга 3 марта кўп кучланиш бериш лозим.  
 767. 800 нЖ.  
 768. 220 мкЖ.  
 769. 93 мЖ/м<sup>3</sup>.  
 770. а) 2,5 марта камайди. Энергия диэлектрикнинг қутбланишига сарф бўлади; б) 2,5 марта ортади. Энергия ток манбаи ҳисобига тўлади.

771. а) 2 марта камайди, ўзгармайди; б) 2 марта ортади, 4 марта ортади.  
 772. 100 В; 0,1 Ж.  
 773. 0,1 А.  
 774.  $2 \cdot 10^5$ .  
 775. 0,25 мм/с.  
 776. 0,15 мм/с.  
 777. 200 м.  
 778. 4 марта камайди.

779.  $\rho = \frac{x^2 R}{4Dn^3}$  (бунда  $R$ —рестатнинг қаршилиги,  $x$ —рестатнинг узунлиги,  $D$ —цилиндр асосининг диаметри,  $n$ —ўрамлар сон).



$$780. \quad l = \sqrt{\frac{mR}{D_e}}, \quad S = \\ = \sqrt{\frac{\rho m}{DR}} \quad (\text{бунда } R - \text{ қар-}$$

шилик,  $m$  — масса,  $\rho$  — солиштира қаршилик,  $D$  — зичлик).

781. а) Мумкин эмас;  
б) мумкин.

782. 20 мА.

783. 20 мВ/м.

784. Бутун спиралнинг қаршилиги камайгани ва спиралнинг сувга ботмаган қисмида кучланиш тушуви ортгани туфайли чўғланиш ортади.

785. 13 марта.

786. 74° С.

787. 1:2:3.

788. 2А; 2 Ом; 8 В; 12 В.

789. 100 м.

790. Иккинчисини.

791. 0,48 В.

792. Лампочка ёнмайди, вольтметр тахминан 2 В ни кўрсатади, амперметр эса нолви кўрсатади.

793. 0,049 Ом; 0,015 Ом.

794. 820 Ом; 2460 Ом.

795. 19,8 кОм; 2,2 Ом.

796. 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18 кОм.

797.  $\frac{(n+1)^2}{n}$  марта ортади.

798. 2 Ом; ортади.

799. 2 марта ортади.

801. 400 Ом, 100 Ом, 100 Ом; 40 В; 0,1 А, 0,4 А.

802.  $I_1 = I_2 = 10$  А,  $U_1 = U_2 = 20$  В,  $U_3 = 15$  В,  $I_3 = 7,5$  А,  $U_4 = U_5 = U_6 = 5$  В,  $I_4 = I_5 = I_6 = 2,5$  А

803. Лампочкаларни кетма-кет улаш ва реостатнинг қар-

шилигини тахминан 23 Ом қўлиб, уни биринчи лампага параллел улаш лозим.

804. 800 Ом.

805. 0,0038 К<sup>-1</sup>.

806. 12,5 Ом, 0,98 Вт; 0,27 А, 810 Ом.

807. 600 Вт, 300 Вт; 1200 Вт.

808. Камаяди.

809. Асбобнинг ўлчамларини катталаштирмай, қувватни чеклаш учун.

810. 11 % га.

811. 2500°С.

812. 32,4 кЖ; 0,68 мВт.

813. 4 марта камаяди; 4 мартадан камроқ камаяди.

814. 240 Вт.

815. 40 Вт қувватли лампочканинг қаршилиги катта, кетма-кет улашда эса ажраладиган қувват занжир қисмининг қаршилигига тўғри пропорционал.

816. 1,1 марта ортади.

817. 90 %.

818. 50 А.

819. 50 %.

820. 69 м.

821. 53 г.

822. 18 Ж.

823. 2 А; 10 В.

824.  $\frac{e}{2}$ .

825. 2 Ом.

826. 1 А; 9 кЖ; 8,4 кЖ; 0,6 кЖ.

827. Амперметрнинг кўрсатиши ортади, вольтметрники эса камаяди.

828. 5,5 А.

829. 4,5 В; 1 Ом.

830. 18 В; 2 Ом.

831. 0,2 Ом; 12 В.

832. 4 В; 2 В.  
 833. 32 В; 30 В; 6 кВт.  
 834. 20 А; 130 В; 120 В;  
 2 кВт; 40 Вт; 160 Вт.  
 835. 15 кг.  
 836. 6 Ом, 33 %, 67 %  
 837. 20 В.  
 838. 1,23 марта ортади.  
 839. 5 марта ортади, 1,8  
 марта камаяди, 2,8 марта ор-  
 тади.  
 840. Ортади.  
 841. а), б) Узгармайди; в),  
 г), д), е), и) ортади; ж), з)  
 камаяди.  
 842. Бир хил; 1 ваннада  
 кўпроқ.  
 843. 50 мин.  
 844. 0,3 мг/Кл.  
 845. 6 г.  
 846. Тахминан 1,1 марта  
 ортади.  
 847. 0,62 мг/Кл; 0,31 мг/Кл.  
 848. 2,04 мг/Кл.  
 849. Темирнинг массаси  
 1,56 марта катта.  
 850. 3,1 сутка. 15 МВт. соат.  
 851. Алюминий учун 30  
 марта ортиқ.  
 852. 330 кВт.соат.  
 853. 0,13 МЖ.  
 854. 16,7 мин.  
 856. 31 мкм; 19 мкм.  
 857. 80 нА.  
 858. Камаяди.  
 859. 3 МВ/м; 2300 км/с.  
 860. 1,8 мм.  
 861. Йўқ.  
 862. 2 мм.  
 864. 20 кА; 40 ТВт; 200 ГЖ.  
 865. Пастда майдон кучлан-  
 гавлиги катта; конвекция ҳи-  
 собига.  
 866. 1,2 Мм/с.

867. 680 км/с; 340 км/с.  
 868. 180 В.  
 869. 4 нс.  
 870. 1,6 нс.  
 871.  $U = \frac{4\pi d W}{ex^2} = 3,2 \text{ кВ.}$   
 872.  $y = \frac{Ex^2}{4U} = 0,5 \text{ см.}$   
 873.  $\frac{nM}{\nu N_A} = 6,7 \cdot 10^{-1}$   
 874. Тешикли, электронли.  
 875. Фосфор, мышьяк, сурь-  
 мани.  
 876. 3 марта камайган.  
 877. 2 график — ёритил-  
 ганга; доим ёритиб турилган-  
 да татбиқ қилиш мумкин; 3  
 марта.  
 878. 2,5 кОм.  
 879.  $N$  — чизма текислиги-  
 нинг орқасига.  
 880. а) Магнитдан қочади;  
 б) тортилади; в) ўрам ўнг  
 томони билан бизга томон  
 бурчлади ва тортилади.  
 881. Текисликлар мос туша-  
 диган, тоқлар эса бир хил  
 йўналидаган бўлиб бурчлади.  
 882. «+» ўнгла.  
 883. 0,04 Тл.  
 884. 5 А.  
 885. 0,1 Нм.  
 886. 50 мТл.  
 887. 2 мВб; 1,4 мВб; 1 мВб.  
 889. Қитобхон томондагиси  
 жанубий қутб.  
 890. 40 мТл.  
 891. 50 мН.  
 892. 20 мТл.  
 893.  $B = \frac{mg \sin \alpha}{H}$   
 894. 8 мЖ.  
 895. Пастга.

896. С нуктадаги потенциал  
D нуктадаги потенциал-  
дан кичик.

897. 0,32 пН.

898. 5,6 мТл.

899. 96 км/с.

$$900. R = \frac{\sqrt{2mW_k}}{eB} = 5,8 \text{ см.}$$

901. а)  $\alpha$ -зарра учун 2 марта катта; б) бир хил.

$$902. T = \frac{2\pi m}{eB} = 8,9 \text{ нс.}$$

903. 1000 км/с.

$$904. \frac{q}{m} = \frac{2U}{R^2 B^2}$$

905. 2000; 1000.

906. 1,75 марта ортади.

907. 8 мВб.

908. а), г) бўлмайди; б),  
в), д) бўлади.

910. а), б) Бўлмайди; в)  
айланиш ўқи индукция чизик-  
ларига параллел бўлмаган  
қолларда бўлади.

911. Биринчи ва иккинчи  
бир вақтда; учинчи — кеч-  
роқ.

912. Соат стрелкаси ҳара-  
катиға қарши; соат стрелкаси  
бўйича. Соат стрелкаси бўйи-  
ча; соат стрелкаси ҳаракатиға  
қарши.

913. Магнитнинг айланиш  
йўналиши билан мос тушади.

916. Қаршилик кичик бўл-  
ганда ва тезлик катта бўл-  
ганда тезланиш катта.

917. 400 В.

918. 60 мВб/с.

919. 100.

920. 5 мВ.

921. 5,8 м/с.

922. а) 0,5 А; б) 0,7 А; в) 0,3  
А. Чагга 10 м/с тезлик билан.

923. 10 мГн.

924. 0,2 Вб.

925. 2,5 мГн.

926. 100 В.

927. 2 мТл.

928. 0,1 А.

930. 120 Ж; 4 марта кама-  
яди.

931. 2 А.

932. 2,5 Ж.

933. 2 А; 1 Ж.

934.  $a_x = -1000 x$ ; 10 м/с

935. —80 м/с<sup>2</sup>; 0; 20 м/с<sup>2</sup>;  
— 0,25 см.

936.  $a_x = -20 x$ ; —0,1 м/с<sup>2</sup>;  
0,2 м/с<sup>2</sup>.

937.  $\pm 0,2$  м/с<sup>2</sup>; 0.

938. Амплитуда, давр, час-  
тота, циклик частота ўзгар-  
мас.

939. 80 см.

940. 2 с; 0,5 Гц;  $\pi e^{-1}$ .

941. 76 Гц.

942. 6 см; 50 Гц; 20 мс.

943. 1,4 см; — 1,4 см.

944.  $\frac{\pi}{3}$ ,  $\frac{2\pi}{3}$ ,  $\frac{4\pi}{3}$ ,  $\frac{5\pi}{3}$  рад.

945. а) 10 см; 0,2 с; 5 Гц;  
10  $\pi$  рад/с; б)  $x = 0,1 \cos 10\pi t$ ;  
в) 0; — 5 см; г) — 10 см. 0.

946.  $r = 0,1 \cos \pi t$ ;  $\frac{3\pi}{2}$  рад; 0;

0,25 ва 1,75 с.

947. 2 см; — 1,4 см.

948. 1,9 м/с; 1,1 м/с<sup>2</sup>.

949.  $v_x = -x \sin 20\pi t$ ;  $a_x =$   
 $= -20\pi^2 \cos 20\pi t$ ; 25 см;  
— 2,7 м/с; — 100 м/с<sup>2</sup>.

950.  $x = 0,001 \cos 1000\pi t$ ;  
 $v_x = -\pi \sin 1000\pi t$ ;  $a_x =$   
 $= -1000\pi^2 \cos 1000\pi t$ ; 3,14 м/с;  
9,9 км/с<sup>2</sup>.

951. 3,2 Гц.  
 952. 4 кг.  
 953.  $\sqrt{2}$  марта камаяди  
 954. 2 марта камаяди.  
 955.  $T = 2\pi\sqrt{\frac{x}{g}}$ .  
 956.  $x = 0,1 \cos 10t$ ;  $F_x =$   
 $= -10 \cos 10t$ ; 10 Н; - 5 Н.  
 957. 9,7 м/с<sup>2</sup>.  
 958. 9:1.  
 959. Ҳамма ҳолларда ҳам  
 орқада қолади.  
 960. Ортади.  
 961. 18 см; 50 см.  
 962.  $x = 0,1 \cos 2t$ .  
 963. 2 марта камаяди.  
 964.  $\sqrt{1 + \frac{qE}{mg}}$  марта ор-  
 тади.  
 965. 2,8 Ж; 3,8 м/с.  
 966.  $W_p = 2\pi^2 m v^2 x_m^2 \cos^2 2\pi vt$ ;  
 $W_k = 2\pi^2 m v^2 x_m^2 \sin^2 2\pi vt$ ;  $W =$   
 $= 2\pi^2 m v^2 x_m^2$ .  
 967. 12 марта ортади.  
 968. 25 Ж; 75 Ж.  
 969. 150 мЖ; 50 мЖ.  
 970. 1/8 Т; 3/8 Т; 5/8 Т;  
 7/8 Т.  
 973. Электрометрнинг шария  
 стрелка тебранишининг ху-  
 сусий частотаси билан қўлди  
 яқинлаштириш лозим.  
 975. 2,7 км/соат.  
 976. Юк орталган машина-  
 нинг хусусий тебранишлар  
 даври катта ва унинг резонанс  
 бошланадиган тезлиги  
 кичик бўлади.  
 977. Тебранаётган одамнинг  
 энергияси ҳисобига. Мумкин.  
 978. 0,25 мкс.  
 979. 710 кГц дан 71 МГц  
 гача.

980. 5,1 мкГц.  
 981. 1,25 марта камаяди.  
 982.  $Q = \frac{3}{8} CU^2 = 0,6$  Ж.  
 983. 120 мкЖ; 40 мкЖ.  
 984.  $I_m = U_m \sqrt{\frac{C}{L}} = 0,1$  А.  
 985.  $i = -0,01 \pi \sin 10^4 \pi t$ ; 0,2  
 мс; 5 кГц; 1 мкКл; 31,4 мА.  
 986.  $q = 10^{-4} \cos 500t$ ;  $i =$   
 $= -0,05 \sin 500t$ ;  $u = 100 \cos 500t$ ;  
 50 мА; 100 В.  
 987.  $e = 0,1 \pi \sin 10\pi t$ ; рамка  
 текислигига ўтказилган нор-  
 мал куч чизиқларига параллел;  
 5 с<sup>-1</sup>; 0,01 Вб; 0,314 В.  
 988.  $\Phi = BS \cos \omega t = 0,008 \cos 50t$ ;  
 $e = BS \omega \sin \omega t = 0,4 \sin 50t$ .  
 989. 100.  
 990. Узгарувчан ток частотаси  
 билан тебрана бошлайди.  
 991. а) Парабола; б) синусо-  
 сонда.  
 992. Бўлади, бўлмайди.  
 993. 50 В; 0,4 с; 2,5 Гц;  
 $e = 50 \cos 5\pi t$ .  
 994. 100 Гц; 10 мс; 5 А;  
 2,5 А.  
 995. 100 В; 0; - 200 В.  
 996. 610 кВ.  
 997.  $u = 310 \cos 100\pi t$ ;  $i =$   
 $= 6,2 \cos 100\pi t$ .  
 998. Ярим давр давомида.  
 999. а) Ортади; б) ортади.  
 1000. 0,8 кОм; 0,1 кОм.  
 1001. 36 мкФ.  
 1002. а) Камаяди; б) ортади.  
 1003. 63 Ом; 0,5 кОм.  
 1004. 0,16 Гн.

1005.  $L_1$  — ортади;  $L_2$  — камаяди;  $L_1$  — камаяди;  $L_2$  — ортади:

1006. а) Узгармайди; б) 0 дан бирор қатталиккача ортади; в) камаяди.

1007. Индуктив кучланиш.

1008. Индуктив қаршилик сингим қаршиликка тенг бўлганда заңжирда резонанс бўлади.

1009. 1,6 мкФ.

1010. 0,5 кГц.

1011. 125 айл/мин.

1012. 48.

1013. Мумкин эмас, чунки ғалтак куйиб кетиши мумкин.

1014.  $1/3$ ; 2520; бирламчи чулғамда.

1015. 20 В.

1016.  $I_2$  — ортади;  $U_2$  — камаяди;  $I_1$  — ортади;  $U_1$  — амалда ўзгармайди.

1017.  $e = 311 \sin 311t$ ; 220 В.

1018. 0,5 с; 2 Гц.

1019. 2,4 м/с.

1020. 100 м.

1021.  $\frac{\pi}{6}$ ;  $\pi$ ;  $\frac{3\pi}{2}$ ;  $2\pi$ ;  $\frac{7\pi}{3}$  рад.

1022.  $x = 0,05 \sin 2\pi t$ ;  $x = -0,05 \cos 2\pi t$ .

1023. 15 м/с; 5 м/с.

1024. 79 Гц; 1360 Гц.

1025. 3,8 м; 3,8 см.

1026. Тахминан 5 км.

1027. 100 м/с.

1028. 20 м/с.

1029. 1,5 мин.

1033. 0,4 с.

1034. 420 м.

1036. Тўлқин узунлиги 4,1 марта ортади.

1037. Кучайиш; сусайиш.

1038. Кучайиш.

1039. Сусайиш.

1040.  $(2n+1) 340$  Гц (бунда  $n=0, 1, 2, 3, \dots$ ).

1041. Мумкин, санақ системаси ҳам электронлар ҳаракатланаётган тезликда ҳаракатланиши лозим; мумкин эмас.

1043. 4,0 — 7,3 мГц; 9,0 — 12 мГц.

1044. Ортади.

1045. 60 дан 190 м гача.

1046.  $5 \cdot 10^4$ .

1047. 2 соат 13 мин 20 с дан сўнг.

1048. 0,24 с.

1049. 30 км.

1050. 5000.

1051. 10 км; 67 мкс; орттириш.

1052. 21 мЖ; 21 Вт; 3000; 90 м; 150 км.

1053. 0,8 м.

1054.  $\alpha = \arctg \frac{h}{l}$ .

1055. 1,5 м.

1056. 3,9 м.

1057. Параллелограмм, ромб, тўғри тўртбурчак, квадрат. Куёш деразага перпендикуляр бўлган вертикал текисликда турганда, бунда горизонтдан бурчак баландлиги  $59^\circ$  бўлиши керак.

1058. 22 июнда  $l = h \operatorname{tg}(\varphi - \epsilon) = 0,64h$ ; 22 декабрда  $l = h \operatorname{tg}(\varphi + \epsilon) = 5,4h$ .

1059. 12,6 лм/Вт; 10,2 лм/Вт.

1060. 40 лк.

1061. 25 лк.

1062. 100 кд.

1063. 20 см.

1064. 3 марта ортади.

1065. Ерички 27 марта катта.  
 1066. 8,8 марта.  
 1067. 60°.  
 1068. 47 лк.  
 1069. 12 лк.  
 1070. 3 · 10<sup>27</sup> кд.  
 1071. 44 лк.  
 1072. 35 лк; 14 лк.  
 1073. 35°.  
 1074. Горизонтга 45° бурчак  
 остида.  
 1075. 2φ.  
 1079. Қирғоққа яқинлаша-  
 ди.  
 1080. 37 см.  
 1081. Ўзгармайди.  
 1083.  $n = n \frac{\sin(\beta + \alpha)}{\sin(\beta - \alpha)}$   
 1084. Температураси ўзга-  
 риши туфайли ҳавонинг син-  
 дириш кўрсаткичи ўзгаради.  
 1085. Чунки ҳавонинг син-  
 дириш кўрсаткичи бирдан бир  
 оз катта.  
 1086. 19°, 28°.  
 1087. 49°.  
 1088. 52°.  
 1089.  $n = 1$  да ёки  $\alpha = 0$  да.  
 1090. 28°.  
 1091. 74°.  
 1092. 58°.  
 1093. 39°.  
 1095. Дастлабки вазиятига  
 нисбатан ўнг томонга парал-  
 лел кўчади.  
 1096. 14 см.  
 1097. 1,1 м.  
 1099. 27°, 37°, 57°.  
 1100. 1,2 см.  
 1101.  $a = d \frac{\sin(\alpha - \gamma)}{\cos \gamma}$ ;  $a =$   
 $= d \frac{\sin(\alpha - \gamma)}{\sin(90^\circ - \gamma)}$ ,  $\alpha < 90^\circ$  бўл-  
 гани учун  $a < d$ .

1102. Ўзининг дастлабки йў-  
 налишига параллел ҳолда,  
 фанердан узоқлашиб кўчади.

1103. а) Кўзгу; б) призма.  
 1105. Ортади.  
 1106. 1,8.  
 1107. Сивади.  
 1108. 39°.  
 1109. 56°.  
 1110. а) 13° пастга; б) 20°  
 юқорига.

1112. 5 дптр; — 10 дптр.  
 1113. 13 см; 7,7 дптр.

$$1115. L = \frac{D \pm d}{D} F.$$

1116. а) Ингиловчи; б) тар-  
 қатувчи.

1117. 50 см; 4 марта кат-  
 талаштирилган.

1118. 25 см; ҳақиқий, тес-  
 кари, 4 марта катталаштирил-  
 ган.

1119. Буюм (ҳарф) йиғувчи  
 линза (томчи) билан унинг  
 фокуси орасида жойлашган.

1120. 20 дптр.

$$1121. F = \frac{|F_1|}{|d - F_1|}.$$

1122. 16 см.

1123. Фокал текисликда.

1124. — 7,5 дптр.

1125. 3 марта.

1126.  $\frac{mF}{m+1}$ ; (m+1) марта.

1127. Экрандан 30 ва 60 см.

1128. 2,4 дптр; 0,5 м.

1130. 4 дптр; 1:1000000.

1131. Орттириш; тасвирнинг  
 ўлчамлари кичиклашади ва  
 ёритилганлик ортади.

1132. «Киев».

1133. Еритилганлик кама-  
 ди.

1134. 50 см.
1135. 292 м.
1136. 1 мс.
1137.  $\frac{h_2 - h_1}{d_2 h_2 - d_1 h_1}$
1139. 12,5 см.
1140. 520 м.
1141. 0,5 см.
1143. 3 литр; 2 литрдан кам.
1144. 2,5 дптр.
1145. 2 дптр.
1146. 16 дптр.
1147. 8 мин 20 с.
1148.  $c = 4Nv = 315000$  км/с.
1149. 300400 км/с.
1150. 230 Мм/с; 190 Мм/с.
1151. 390 ТГц; 750 ТГц.
1152.  $2 \cdot 10^6$ .
1153. 220 Мм/с.
1154. Қизия нурини ( $\lambda = 0,76$  мкм) сувдаги тезлиги кагга.
1155. 0,53 мкм; қизил рангни құралди, чунки кўз қабул қиладиган ранг тўлқини узунлигига эмас, балки частотата боғлиқ.
1156. 0,6 мкм.
1157.  $1^\circ$ .
1158. Қора.
1159. Йўқ.
1160. Юқориси — бинафша, пастки чети қизил рангда кўринади.
1161.  $v = S_1 O - S_2 O = 0$ .
1162. S нуқта ва унинг мавахум тасвири манба бўлади.
1163. 2,4 мм.
1164. 600 нм.
1165. Максимум ёритилганликлар орасидаги масофа: а), б), в) ортади.
1167. Узининг хусусий огнрлиги ҳисобига совун пардаси пастга томон йўғонлашиб боради.
1168. Барча тўлқини узунликлар учун максимум ёритилганлик шарти бажарилмайди.
1169. Иккинчиси.
1170. Максимумлар орасидаги масофа ортади.
1171. 580 нм.
1172.  $1,5^\circ$ .
1173. 10 мкм.
1174. 11 см.
1176. Чунки қисман кутбланган қайтган ёруғлик поляроид орқали ўтмайди ва кўзницә «камаштирмайди»
1177. 500 ТГц; 600 нм
1178. 600 ТГц.
1179. 1,7 м.а.б.
1180. 5,2 м.а.б. ортади.
1181. 0,97 с.
1182. 4,3 Мт камаяди.
1183.  $10^{-11}$  кг ортади.
1184.  $5 \cdot 10^{-11}$  кг ортади.
1185.  $2,5 \cdot 10^{-9}$  кг
1186. Йиғинди масса 2 кг кам бўлади, чунки гравитацион ўзаро таъсирнинг потенциал энергияси камайди.
1187.  $8,4 \cdot 10^{-12}$  кг.
1188.  $3,7 \cdot 10^{-12}$  кг ортади.
1189. Ениш маҳсулотларининг титчиликдаги массаси  $3,2 \cdot 10^{-10}$  кг кам.
1190. 82 марта.
1191. 6,44 м.а.б.; 11700 марта.
1192. 0,13 МэВ.
1193. а), в) несиқлик; б); г) люминесцент.

1194. а), б) Электрролюминесценция; в) фотолюминесценция; г) хемилюминесценция.

1195. Фотолюминесценция.

1197.  $T_1$  да.

1198. Нур кўринишидаги умумий энергия камаяди, нур-

кўринадиган нурларга; радиотўлқинларга.

1209. 0,3 мкм.

1210.  $2,4 \cdot 10^{-12}$  м;

$1,2 \cdot 10^{20}$  Гц.

1211.  $2 \cdot 10^{-27}$  кг·м/с.

1212.

$\nu$ , Гц	$E$		$m$		$p$ , кг·м/с
	Ж	эВ	кг	мк.б.	
$3 \cdot 10^{13}$	$1,99 \cdot 10^{-20}$	0,124	$2,21 \cdot 10^{-37}$	$1,33 \cdot 10^{-10}$	$6,63 \cdot 10^{-29}$
$6 \cdot 10^{14}$	$3,98 \cdot 10^{-19}$	2,48	$4,43 \cdot 10^{-36}$	$2,66 \cdot 10^{-9}$	$1,33 \cdot 10^{-27}$
$3 \cdot 10^{15}$	$1,99 \cdot 10^{-18}$	12,4	$2,21 \cdot 10^{-35}$	$1,33 \cdot 10^{-8}$	$6,63 \cdot 10^{-27}$
$3 \cdot 10^{17}$	$1,99 \cdot 10^{-16}$	$1,24 \cdot 10^3$	$2,21 \cdot 10^{-33}$	$1,33 \cdot 10^{-6}$	$6,63 \cdot 10^{-26}$
$3 \cdot 10^{21}$	$1,99 \cdot 10^{-12}$	$1,24 \cdot 10^7$	$2,21 \cdot 10^{-29}$	$1,33 \cdot 10^{-2}$	$6,63 \cdot 10^{-21}$

ланиш максимуми узун тўлқинлар томонга силжийди.

1199. Иссиқлик таъсиридан.

1200. Медицина лампаларининг колбалари ультрабинафша нурларини ўтказиши лозим.

1201. Спектрининг ультрабинафша қисми юқорисидан атмосфера кам ютилади.

1202. Рентген қурилмасида олинган сурат — амалда нуқтавий манба нурланишидаги буюмларнинг соясидир. Шунинг учун, агар буюм экранга зич тегиб турмаса, тасвир буюмдан катта бўлиб чиқади.

1203. Рентген нурларини теваарак атрофдаги бошқа тўқималарга қараганда барий тузлари кучлироқ ютади.

1204.  $1,6 \cdot 10^{-14}$  Ж.

1205. 130 Мм/с.

1206. 41 кВ.

1207.  $2,6 \cdot 10^{-19}$  Ж;  $5 \cdot 10^{-9}$  Ж.

1208. Рентген нурларига;

1213. 0,99 мкм.

1214. 53;  $5 \cdot 10^{13}$ .

1215. Ўзгармайди.

1216. 41 кВ.

1217. 62 пм.

1218. 0,1 %.

1219. а) Ортади; б) камаяди; в) ортади; г) камаяди; д) ўзгармайди; е) ортади.

1220. Пластинкани электр ёй билан ёритиб, унга мусбат зарядланган таёқча яқинлаштирилади.

1221.  $6,9 \cdot 10^{-19}$  Ж ёки 4,3 эВ

1222. 0,56 мкм.

1223. Рўй бермайди.

1224. 1,74 эВ.

1225. 1,6 Мм/с.

1226. 94 нм.

1227.  $U_m = \frac{hc - A_B \lambda}{e\lambda} = 7,9$  В.

1228.  $h = \frac{e(U_{02} - U_{01})}{\nu_2 - \nu_1} = 6,7 \times$

$\times 10^{-34}$  Ж·с.



$$1229. U_0^* = \frac{A_B}{e} + \frac{h}{e} \nu; U_0 (\nu)$$

боғланиш II график билан ифодаланадиган материал; берилган материал чқиш ишининг элементар зарядга нисбатини кўрсатади.

1230. Фотозлемент ёритилмаганда тўрнинг потенциали катоднинг потенциалидан паст ва лампа ёпиқ. Фотозлемент ёритилганда резистор — фотозлемент — реле занжири бўйича ток ўтади ва фотозлементнинг қаршилиги  $R$  қаршиликдан кичик бўлиб қолганидан тўрнинг потенциали катоднинг потенциалидан катта бўлади. Лампа очилади, электромагнит реле кучланиш занжирини улайди.

1231. Фотозлемент ёритилганда тўрнинг потенциали катодникидан кичик ва лампа ёпиқ бўлади. Ёритиш тўхтатилгандан сўнг тўрнинг потенциали катоднинг потенциалига деярли тенг бўлади ва лампа очилади.

1232. Оплот сиртга 2 марта катта босим кўрсатади.

$$1233. 31 \cdot 10^{-14} \text{ м.}$$

1234. Иккинчи; биринчи; учинчи ва ундан юқориги орбитага ўтади.

1235. Чиқарилган квантларнинг энергияси кичик.

$$1236. 0,49 \text{ мкм.}$$

$$1237. 0,25 \text{ мкм.}$$

$$1238. 3,4 \cdot 10^{15} \text{ Гц.}$$

1239. Бир карра ва икки карра, чунки квант энергияси 60 эВ.

1240. 9 марта ортади; 4 марта камаяди.

$$1241. 5,4 \text{ марта.}$$

$$1242. 3,3 \cdot 10^{16} - 1.$$

$$1243. 486 \text{ нм; } 434 \text{ нм; } 410 \text{ нм.}$$

$$1244. 5 \text{ мЖ; } 1 \text{ кВт.}$$

$$1245. 1,3 \cdot 10^{17} \text{ Ж.}$$

$$1246. 88 \text{ мЖ; } 35,4 \text{ Ж.}$$

1247. Кузатувчидан чизма текислигининг орқасига томоқ.

$$1248. \text{ Пастдан юқорига.}$$

$$1249. 6 \cdot 10^7 \text{ м/с.}$$

1250. Счётчик космик нурларни қайл қилади.

1251. Хавфли нурланишнинг олдини олиш учун (қўрғошин зарядланган зарраларни ютади).

$$1252. \text{ Кобальт замбараги}$$

1253. Атмосферанинг юқориги қатламларида.

1254. 4,7 МэВ; 4,4 нс; 3,4 ток манбалсиз ишлайди, унча қўпол эмас,  $\gamma$ -нурларнинг ўтши қобилияти рентген нурлариникига қараганда юқори.  $3,4 \cdot 10^{15} \text{ м/с}^2$ .

1255.  $\alpha$ -емирилиш натижа-сида.

1256.  $\beta$ -емирилиш натижа-сида.

$$1257. {}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{90}^{234}\text{Th} + {}_2^4\text{He.}$$

$${}_{86}^{226}\text{Pb} \rightarrow {}_{83}^{209}\text{Bi} + {}_{-1}^0\text{e.}$$

1258.  ${}_{88}^{226}\text{Ra} \rightarrow {}_{86}^{222}\text{Rn} + {}_2^4\text{He}$ ; импульслар модули бўйича бир хил,  ${}^4\text{He}$  нинг энергияси  ${}^{222}\text{Rn}$  нинг энергиясидан 0,5 марта катта.

$$1259. 0,29.$$

$$1260. 75 \%.$$

$$1261. 4 \text{ сутка.}$$

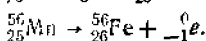
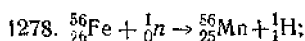
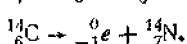
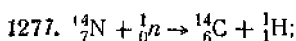
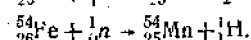
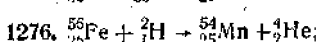
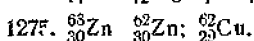
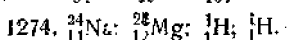
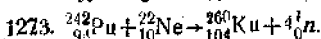
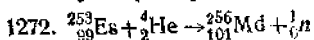
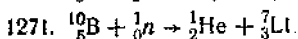
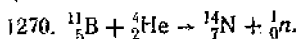
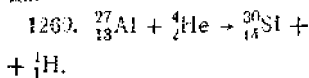
$$1262. 11 \text{ сутка.}$$

$$1263. 5,24 \text{ йил.}$$

$$1266. 75\% \text{ } {}^{35}\text{Cl} \text{ ва } 25\% \text{ } {}^{37}\text{Cl.}$$

1267. Z ва M ўзгармайди, масса  $\gamma$ -квантининг массаси қавар қамаяди.

1268. Z ва M 1 га қамаяди; Z ўзгармайди, M 1 га қамаяди.



1279. 2,2 МэВ.

1280. 225 МэВ.

1281. 5,6 МэВ; 8 МэВ.

1282. 105 МэВ.

1283. Ютилади; ажраладн; ютилади.

1284. 15 МэВ.

1285. 17 МэВ.

1286. 2,8 МэВ.

1287. 3,8 МэВ.

1288. 8,7 МэВ.

1289. 17,6 МэВ.

1290. 350 ГЖ.

1291.  ${}_{55}^{137}\text{Cs} \rightarrow {}_{56}^{137}\text{Ba} + {}_{-1}^0e + \gamma$ ,  
1,6 · 10<sup>20</sup> Гц; 0,85 с.

1292. 3 · 10<sup>10</sup> Гц.

1293. 2,2 МэВ.

1294. 0,42 МэВ.

1295. Барий — 64 МэВ,  
криптон — 104 МэВ.

1296. Углеродда.

1297. 23 МВт. соат; 2,8 т.

1298. 53 МВт.

1299. Позитрон.

1300. Позитрон.

1301.  $4{}_1^1\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + 2{}_1^1\text{H} + 2\gamma$ .

1302. Нейтрон;  ${}_{7}^{13}\text{N} \rightarrow {}_{6}^{13}\text{C} + {}_0^1n$ .

1303. 3,1 мкс.

1304. 2,4 пм.

1305. 1,63 · 10<sup>22</sup> Гц.

## МУНДАРИЖА

<b>СУЗ БОШИ</b>		<b>3</b>
	<b>Механика</b>	
I боб.	Кинематика асослари	5
II боб.	Динамика асослари	23
III боб.	Динамика қонуларининг татбиқи	32
IV боб.	Статика элементлари	48
V боб.	Сақланиш қонуллари	57
	<b>Молекуляр физика ва термодинамика</b>	
VI боб.	Молекуляр-кинетик назария асослари	72
VII боб.	Термодинамика асослари	84
VIII боб.	Буғлар, суюқликлар ва қаттиқ жисмларнинг хоссалари	92
	<b>Электродинамика</b>	
IX боб.	Электр майдони	100
X боб.	Узгармас ток қонуллари	112
XI боб.	Турли муҳитларда электр тоқи	121
XII боб.	Электромагнит ҳодисалар	127
	<b>Тебранишлар ва тўлқинлар</b>	
боб.	Механик тебранишлар	137
боб.	Электр тебранишлар.	142
боб.	Тўлқинлар	147
	<b>Оптика</b>	
боб.	Геометрик оптика	152
боб.	Тўлқин оптикиси. Нисбийлик назарияси элементлари	163
	<b>Квант физикаси</b>	
боб.	Бўғимлик квантлари. Бўғимлик таъсири	170
	Атом физикаси	174
	Атом ядроси физикаси	176
		183
		189
		<b>215</b>

**Римкевич А. П.**

Физикадан масалалар тўплами: Ўрта ма  
нинг 8—10-синфлари учун. — 10-нашри.  
вофик қайта ишланган ўзб. 4-нашри.  
Ўқитувчи, 1987. — 216 б.

Римкевич А. П. Сборник задач по физике: Дл  
10-х классов средней школы.

ББК 22.3я721

*На узбекском языке*

**АНДРЕЙ ПАВЛОВИЧ РЫМКЕВИЧ**

**СБОРНИК ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ  
ДЛЯ 8—10 КЛАССОВ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ**

Перевод соответствует десятому переработанному  
изданию издательства «Прогресс»,  
М., 1986.

*Ташкент—„Ўқитувчи“—1987*

Таржимон **Ғ. Обидов**  
Редактор **Б. Холлиев**  
Расмлар редактори **С. Соин**  
Техредактор **Д. Нигматулина**  
Корректор **А. Ибрагимов**

**ИБ № 4064**

Теринга берилди 22.08.86. Босишга рухсат этилди 5.12.86. Формати 84×108/32.  
Тип. қоғози №2. Кегли 10,8 шпояси. Литературная гарнитураси. Юқори б  
узулида босилди. Шартли б. л. 11,34+0,21, Шартли кр-отт. 11,76. Нашр. а. 10,85+  
тиражи 300 000. Баҳаси 20 т.

„Ўқитувчи“ нашриёти. Тошкент—129, Навоий кўчаси, 30. Шартнома 18—157—81

Область газеталарининг М. В. Морозов номидаги босмахонаси ва бирлашган и  
риёти Самарқанд, У. Турсунов кўчаси, 82. 1987.

Объединенное издательство и типография областных газет имени М. В. Мор  
г. Самарқанд, ул. У. Турсунова, 82.