

**Б. БОЙНАЗАРОВ, Н. НОРБОЕВ,
Т. ХУШВАКТОВ**



**ФИЗИКАДАН АМАЛИЙ
МАШГУЛОТЛАР**

ТОШКЕНТ- 2007

Ушбу услубий кўлланма тасдиқланган намунавий дастур асосида ёзилган бўлиб, кишлоқ хўжалиги олий ўқув юр்தларининг кишлоқ хўжалигини механизациялаштириш факултетининг талабалари учун мўлжалланган.

Талабалар физика курсини чуқурок ўзлаштириш мақсадида ушбу услубий кўлланмани хар бир бобига доир асосий физик қонунлар уларнинг формулалари, масала ечиш намуналари ва мустақил ечиш учун масалалар берилган.

*ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ КИШЛОҚ ВА
СУВ ХЎЖАЛИГИ ВАЗИРЛИГИ ТОШКЕНТ ДАВЛАТ
АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ*

ФИЗИКАДАН АМАЛИЙ МАШГУЛОТЛАР

(Услубий кўлланма)

МУАЛЛИФЛАР:

Б.Бойназаров, Н. Норбоев, Т. Хушвақтов

ТАКРИЗЧИЛАР:

- И. Исломов- Тошқент педиатерия медицина институти
Тиббий ва биологик физика, информатика
ва информацион технологиялар кафедраси
доценти, биология фанлари номзоди.
- З. Норбоев – ТошДАУ физика ва кимё кафедраси
доценти, Физика математика фанлари
номзоди.

КИРИШ

Ўзбекистон Республикаси “Таълим тўғрисида”ги Қонун, “Қадрлар тайёрлаш миллий дастури” тўғрисидаги қонунлари Олий ўқув юртининг профессор-ўқитувчилари олдида давр талабига жавоб бера оладиган таълим мазмунини ва ўқитиш методларини ишлаб чиқиш ҳамда узлуксиз таълим тизими бўғинларини малакали кадрлар билан таъминлаш вазифаларини кўйди.

Физика фанини ўқитиш жараёнида талабаларнинг физик масалаларни мустикал ечиш қуникмаларини ривожлантириш муаммоси катта педагогик ва услубий аҳамият касб этади.

Мустикаллигимиз даврида олий таълим тизимида янгича мафкура (қараш) юзага келди десак муболага бўлмайди. Узлуксиз таълим тизимида бақалавриат босқичи мустикам ўрин эгаллади. Давлат таълим стандартлари асосида тузилаётган ўқув режа ва дастурлари талабаларни ўқув фаолиятларини ривожлантиришга яқиндан ёрдам бермокда.

Қишлоқ хўжалиқ Олий ўқув ютрларининг “Қишлоқ хўжалигини механизатциялаштириш” факултети талабаларига физика фанини ўқитиш ўқув режасига кўра 120 соат ажратилган бўлиб, шундан 54 соат амалий машгулот дарсларини ташқил этади.

Мазкур услубий қўлланма талабаларнинг келгусидаги мутикассисликларини эътиборга олиб, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришга алоқадор масалалар ҳам қиритилган.

Қўлланма турт боб, илова ва жадваллардан иборат бўлиб, хар бир бобга доир масалалардан ечимлари намуна сифатида баён этилган.

М Е Х А Н И К А
АСОСИЙ КОНУНЛАР ВА УЛАРНИНГ
ФОРМУЛАЛАРИ.

№	Физик катталиклар ёки конунларнинг номи	Формуласи
1.	Тугри чизикли текис харакатда тезлик	$v = \frac{s}{t}$
2.	Текис ўзгарувчан харакатнинг тезланиши	$a = \frac{v_t - v_0}{t}$
3.	Текис ўзгарувчан харакатдаги йул	$s = vt + \frac{at^2}{2}$
4.	Текис ўзгарувчан харакат тезлиги	$v = v_0 + at$
5.	h-баландликдан тушаётган жисмнинг тезлиги	$v = \sqrt{2gh}$
6	Нормал (марказга интилма) тезланиш	$a_n = \frac{v^2}{R}$
7	Айланма харакатда чизикли ва бурчак катталиклар орасидаги боғланиш	$S = \varphi R, a_t = \varepsilon R, \\ v = \omega R, a_n = \omega^2 R$
8	Текис айланма харакатда бурчак тезлик	$\omega = \frac{\varphi}{t}$
9	Айланиш даври ва частотаси	$T = \frac{t}{N}, \nu = \frac{1}{T}$
10	Ньютоннинг II конуни	$F = ma,$

1	2	3
11	Ньютоннинг III конуни	$F_1 = -F_2$
12	Огирлик кучи	$P = mg$
13	Бутун олам тортишиш конуни	$F = G \frac{M \cdot m}{r^2}$
14	Гук конуни	$F = -kx$
15	Ёпик сестемада таъсир-лашаётган икки исм учун импульснинг сак-ланиш конуни	$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$
16	Механик иш (таъсир этувчи куч ўзгармас бўлган хол учун)	$A = FS \cos \alpha$
17	Эластик кучнинг иши	$A = \frac{1}{2} k \Delta x^2$
18	Кувват	$N = \frac{A}{t}$
19	Жисмнинг кинетик энергияси	$W_k = \frac{mv^2}{2}$
20	Ердан юкорига кутарилган жисмнинг потенциал энергияси	$W_n = mgh$
21	Эластик деформацияланган жисмнинг энергияси	$W = \frac{1}{2} kx^2$
22	Марказга интилма куч	$F = \frac{mv^2}{R}$
23	Инерция моменти	$I = mR^2$

1	2	3
24	Куч моменти	$M=Fl$
25	Айланма харакат динамикасининг асосий қонуни	$M=I\varepsilon$
26	Гармоник тебришиш тенгламаси	$X = X_0 \sin(\omega t + \varphi)$
27	T-давр, ν -частота, ва ω -айланиш частотаси орасидаги ўзаро боғланиш	$T = \frac{1}{\nu}, \omega = 2\pi\nu$
28	Гармоник тебра-аётган математик маятникнинг тебришиш даври	$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$
20	Пружинали маятникнинг тебришиш даври	$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$
30	Тўлқин тенгламаси	$Y = A \sin \omega(t - \frac{x}{g})$

1-мисол; Массаси 100г бўлган шарча горизантал плитага 0,5 м баландликдан тушиб, эластик урилиш натижасида тезлигини ўзгартирмасдан ундан юқорига сапчиб чиқади. Агар урилиш Δt к0,1с давом этса, урилишда шарчага берилган ўртача таъсир кучини аниқланг.

Берилган:

Ечилиши

$$m=100\text{г}=0,1 \text{ кг}$$

$$h=2,5\text{м}$$

$$\Delta t = 0,1\text{с}$$

F-?

Ньютоннинг қонунига биноан ўртача кучни таъсир вақтига купайтмаси импульснинг ўзгаришига тенг бўлади.

$$F \Delta t = m \vartheta_2 - m\vartheta_1 = m(\vartheta_2 - \vartheta_1) \quad (1)$$

ϑ_1 ва ϑ_2 таъсир қилиш олдида ва ундан сўнг тезликлари

$$(1) \text{ формуладан } F = \frac{m(\vartheta_2 - \vartheta_1)}{\Delta t} \quad (2)$$

Агар ϑ_2 ва ϑ_1 лар тенг ва ишоралари карама каршилигини ҳисобга олсак

$$F = \frac{m(-\vartheta_1 - \vartheta_1)}{\Delta t} \quad (3) \text{ дан } \quad F = -\frac{2m}{\Delta t} \vartheta_1 \quad (4)$$

Баландликдан тушаётган шарчани пластинкага урилган вақтидаги тезлиги

$$\vartheta_1 = \sqrt{2gh} \quad (5)$$

(4) ва (5) формулалардан қўйидагиларни ҳосил қиламиз

$$F = -\frac{2m}{\Delta t} \sqrt{2gh} \quad (6)$$

Ҳисоблаш

$$F = -\frac{2 \cdot 0,1\text{г}}{0,1\text{с}} \sqrt{2 \cdot 9,8 \frac{\text{М}}{\text{с}^2} \cdot 2,5\text{м}} \approx -14\text{Н}$$

2 мисол: Чуқурлиги 20м бўлган кудукдан сув чиқариш учун 3,7 Квт кувватли насос ўрнатилган. Агар насоснинг фойдали иш коэффициентини 80% бўлса, 7 соатда насос чиқарадиган сувнинг массаси ва ҳажмини аниқланг.

Берилган:

Ечилиши:

$$h=20\text{м}$$

$$N=3,7\text{Квт}=3700\text{Вт}$$

$$t=7\text{соат}=25200\text{с}$$

$$\mu=80\%=0,8$$

$$\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$m=? \quad v=?$$

Насоснинг фойдали иш коэффициентини ҳисобга олган ҳолдаги куввати:

$$N_{\mu} = \frac{A}{t} \quad \text{дан} \quad N = \frac{A}{\eta t} \quad (1)$$

$$A=mgh \quad (2) \quad N = \frac{mgh}{t\mu} \quad \text{бундан}$$

$$m = \frac{Nt\mu}{gh} \quad (3)$$

7

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$v = \frac{m}{\rho}$$

$$m = \frac{3700 \text{ вт} \cdot 25200 \text{ с} \cdot 0,8}{9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}} = 3,8 \cdot 10^5 \text{ кг} = 380 \text{ т}$$

$$v = \frac{3,8 \cdot 10^5 \text{ кг}}{1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} = 380 \text{ м}^3$$

3 мисол: Ернинг сунъий йулдоши 700км баландликда айланма орбита бўйлаб харакатланса, унинг харакат тезлигини аниқланг.

Берилган:

Ечилиши:

$$h = 700 \text{ км} = 7 \cdot 10^5 \text{ м} \quad \text{Марказга интилма куч } F = \frac{m\vartheta^2}{r} \quad (1)$$

$$R = 6,37 \cdot 10^6 \text{ м}$$

$$M = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ кг}$$

$$F = G \frac{mM}{r^2} \quad (2)$$

ϑ ?

тенглаштираш

$$\frac{m\vartheta^2}{r} = G \frac{mM}{r^2} \quad \text{бундан } \vartheta^2 = G \frac{M}{r} \quad \vartheta = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

$$\vartheta = \sqrt{G \frac{M}{r}} = \sqrt{G \frac{M}{R + h}} \quad (4)$$

Хисоблаш

$$\vartheta = \sqrt{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{м}^2}{\text{кг} \cdot \text{с}^2} \cdot 5,98 \cdot 10^{24} \text{ кг}}{6,37 \cdot 10^6 \text{ м} + 7 \cdot 10^5 \text{ м}}} = 7520 \frac{\text{м}}{\text{с}} = 7,52 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

4-мисол: Автомобил ва велосипедчи бир-бирига караб текис харакатланаётганда улар орасидаги масофа хар 3

с давоми 60 м га камая боради. Агар улар аввалги тезлиги билан бир томонга харакатланса, улар орасидаги масофа хар 4с давомида 40м дан узоклаша боради. Автомобил ва велосипедчининг тезликлари топилсин.

Берилган:

Ечилиши:

$$t_1=3c$$

$$s_1=60м$$

$$t_2=4c$$

$$s_2=40м$$

$$\frac{s_1}{v_1} \quad \frac{s_2}{v_2}$$

Автомобиль ва велосипедчи бир-бирига караб харакатланганда, уларнинг ўзаро нисбий тезлиги:

$$u_1 = v_1 + v_2$$

$$u_2 = v_1 - v_2 \quad (1)$$

Масаланинг шартига биноан u_1 ва u_2 нисбий тезликларнинг кийматлари

$$u_1 = \frac{s_1}{t_1} \quad u_2 = \frac{s_2}{t_2} \quad \text{ни юкоридаги формулага куйсак}$$

$$\frac{s_1}{t_1} = v_1 + v_2$$

$$\frac{s_2}{t_2} = v_1 - v_2 \quad (2)$$

Бу икки номаълумли иккита тенгламалар системасини ечиб, ундан изланаётган v_1 ва v_2 тезликларни топамиз:

$$v_1 = \frac{1}{2} \left(\frac{s_1}{t_1} + \frac{s_2}{t_2} \right) \quad v_2 = \frac{1}{2} \left(\frac{s_1}{t_1} - \frac{s_2}{t_2} \right) \quad (3)$$

$$v_1 = \frac{1}{2} \left(\frac{60м}{3c} + \frac{40м}{4c} \right) = 15 \frac{м}{c}$$

$$v_2 = \frac{1}{2} \left(\frac{60м}{3c} - \frac{40м}{4c} \right) = 5 \frac{м}{c}$$

5 Мисол: Узунлиги 1,2 км, тезлиги $54 \frac{\text{км}}{\text{соат}}$ бўлган юк

поезди ва узунлиги 150 м, тезлиги $108 \frac{\text{км}}{\text{соат}}$ бўлган

электрпоезд иккита параллел йулдан кетаётган бўлса, электрпоезд юк поездини канча вақтда қувиб ўтади?

Берилган:

$$l = 1,2\text{км} = 1200\text{м} \quad \vartheta = \frac{s}{t} \text{ дан } t = \frac{s}{\vartheta} \quad (1)$$

$$l_2 = 150\text{м}$$

$$\vartheta_1 = 54 \frac{\text{км}}{\text{соат}} = 15 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\vartheta_2 = 108 \frac{\text{км}}{\text{соат}} = 30 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\vartheta = \vartheta_2 - \vartheta_1 \text{ ва } l = l_1 + l_2 \quad (2)$$

$$t = \frac{l_1 + l_2}{\vartheta_2 - \vartheta_1} \quad (3)$$

Хисоблаш:

$$t = \frac{1200\text{м} + 150\text{м}}{30 \frac{\text{м}}{\text{с}} - 15 \frac{\text{м}}{\text{с}}} = 90\text{с} = 1,5\text{мин}$$

6 мисол: Тинч ҳолатидан бошлаб текис тезланувчан ҳаракат қилаётган моддий нукта йўлнинг биринчи $\frac{1}{9}$

қисмини 1с да босиб ўтди. У йўлнинг қолган қисмини канча вақтда босиб ўтади?

Берилган:

Ечилиши:

$$s_1 = \frac{1}{9}s$$

$$t_1 = 1\text{с}$$

$$\vartheta_1 = 0$$

$$t_2 = ?$$

Моддий нукта бутун s йўлни босиб ўтиш учун t вақт сарфлаган бўлса, $s_1 = \frac{1}{9}s$ масофани босиб ўтиш учун t_2 вақт сарфлаган. $t_2 = t - t_1$. Бошланғич тезликсиз текис тезланувчан ҳаракат қилаётган жисмнинг йўл формуласи

$$S = \frac{at^2}{2} \quad (1) \quad s_1 = \frac{at^2}{2} \quad (2) \quad \text{дан} \quad \frac{1}{9}s = \frac{at_1^2}{2} \quad (3) \quad \text{келиб}$$

чиқади.

(1) ифодани (2) ифодага нисбатини оламиз:

$$\frac{s}{\frac{1}{9}s} = \frac{\frac{at^2}{2}}{\frac{at_1^2}{2}} \quad \text{дан} \quad \left(\frac{t}{t_1}\right)^2 \text{ к9} \quad \frac{t}{t_1} \text{ к3}$$

$$t = 3 \cdot t_1 = 3 \cdot 1 = 3 \text{ с бундан} \quad t_2 = 3 - 1 = 2 \text{ бўлади}$$

7 мисол: h баландликдан ташланган копток ердан сапчиб, яна $3h$ баландликка кўтарилиши учун қандай бошланғич тезлик билан ташлаш керак?

Берилган:

Ечилиши:

$$\begin{array}{l} h_1 = h \\ h_2 = 3h \\ \underline{\vartheta_0 = ?} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{Коптокнинг потенциал энергияси ердан } h_1 = h \\ \text{баландликда } E_1 = mgh \text{ га тенг бўлади. Масала} \\ \text{шартига кўра, коптокка } \vartheta_0 \text{ бошланғич тезлик} \end{array}$$

Бири берилганда, у ерга урилиб сапчиб, $3h$ энергияси: баландликка кўтарилиши керак.

$$E = \frac{m\vartheta_0^2}{2} + mgh_1 \quad (1) \text{ га тенг бўлади.}$$

Иккинчи холда эса коптокнинг тўлик механик энергияси:

$$E = mgh_2 \quad (2) \text{ га тенг бўлади.}$$

Механик энергиянинг сакланиш қонунига кўра,

$$\frac{m\vartheta_0^2}{2} + mgh_1 = mgh_2 \quad (3) \text{ ёки}$$

$$\frac{m\vartheta_0^2}{2} + mgh_1 = 3mgh \quad (4) \quad h_1 = 3h$$

$$\vartheta_0^2 + 2gh = 6gh \quad (5) \quad \vartheta_0^2 = 6gh - 2gh \quad (6)$$

$$g^2_0 = 4gh$$

$$g_0 = 2\sqrt{gh} \quad (7) \quad \text{эканлиги келиб чикади.}$$

- 1.1. Массаси 1500кг бўлган ва $1,8 \frac{M}{C^2}$ тезланиш билан кутарилаётган лифт арконининг таранглик кучини аниқланг. (17,4 кН)
- 1.2. Вагон $0,5 \frac{M}{C^2}$ тезланиш билан текис секинлашшмоқда. Вагоннинг бошлангич тезлиги $54 \frac{KM}{COAT}$ вагон канча вақтдан сўнг тўхтайти ва тўхтагунча канча йул ўтади. (30с; 225м)
- 1.3. Агар ишқаланиш коэффициентини 0,02 бўлса, ҳаракат бошлангандан 30с кейинги поездни эришган тезлигини аниқланг. Поезд массаси $5 \cdot 10^6$ кг. Паравознинг тортиш кучи 1,65 МН. ($4,01 \frac{M}{C}$)
- 1.4. Идишнинг деворига массаси $4,65 \cdot 10^{-26}$ кг бўлган заррача перпендикуляр ҳолда $600 \frac{M}{C}$ тезликда учиб бормоқда. Заррачанинг эластик урилишидан идиш деворини олаётган импульсини аниқланг. ($5,58 \cdot 10^{23} \text{Н} \cdot \text{с}$)
- 1.5. Массаси 2 кг бўлган жисм тинч ҳолатдан $1 \frac{M}{C^2}$ тезланиш билан ҳаракатлана бошлади. Ҳаракат бошлангандан 3 с ўтгач жисм импульси нимага тенг ? ($6 \frac{KG \cdot M}{C}$)

- 1.6. 5 м баландликдаги иккинчи каватнинг деразасидан $10 \frac{\text{М}}{\text{с}}$ тезлик билан копток отилди. Канча вақт ўтгандан сўнг копток ерга тушади (1с)
- 1.7. Узунлиги 120 м бўлган поезд ўзгармас $180 \frac{\text{км}}{\text{соат}}$ тезлик билан ҳаракатланиб, 12 с ичида куприқдан ўтса, куприқ узунлигини топинг ? (480 м)
- 1.8. Ойдаги жисмни эркин тушиш тезлигини аниқланг. Ойнинг радиуси $R = 1740 \text{ км}$ унинг массаси $m = 7,33 \cdot 10^{22} \text{ кг}$. ($1,61 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$)
- 1.9. Бугдойни 10м баландликка кутариш учун моторининг қуввати 4кВт бўлган транспортер ўрнатилган. Агар кўрилма 2 соатда массаси 40 т бўлган чикараётган бўлса, унинг фойдали иш коэффициентини аниқланг. (13,6%).
- 1.10. $10 \frac{\text{М}}{\text{с}}$ тезлик билан горизонтал йўналишда отилган жисмнинг учиб узоклиги отилиш баландлигига тенг. Жисм қандай баландликдан отилган? (20м)
- 1.11. Уй тоmidан $15 \frac{\text{М}}{\text{с}}$ тезликда горизонтал отилган тош ерга 60° бурчак остида тушди. Тошнинг ерга урилиш пайтидаги тезлиги қанча? Уйнинг баландлиги қанча? ($30 \frac{\text{М}}{\text{с}}$, 34,4 м)

- 1.12. Одам тинч турган кайикка $5 \frac{\text{CM}}{\text{C}}$ тезлик билан сакраса, бунда кайик $0,5 \frac{\text{M}}{\text{C}}$ тезликда оркага кетади. Кайикнинг массаси одам массасидан неча марта катта? (10 марта)
- 1.13. Массаси 10 кг бўлган тахтача горизантал текисликда ётибди. Агар тахтача билан текислик орасидаги ишқаланиш кучи 5 Н га тенг бўлса, горизантал йўналишда тахтачага қандай куч билан таъсир этганда, у 2 секунддан кейин $4 \frac{\text{M}}{\text{C}}$ тезликка эришади? (25Н)
- 1.14. Иккита бир хил шар орасидаги ўзаро тортишиш кучи 0,04 Н. Агар уларнинг марказлари орасидаги масофа 20м бўлса, шарларнинг массалари қанча? ($1,2 \cdot 10^4 \text{кг}$)
- 1.15. Массаси 650 г бўлган ракетада 400г ёнувчи модда бор. Агар ёнувчи модда дархол ёниб, ҳосил бўлган газ $400 \frac{\text{M}}{\text{C}}$ тезлик билан отилиб чиқса ва хавонинг қаршилиги кўтарилиш баландлигини 5 марта камайтирса, ракета қандай баландликка кўтарилди олади? (620м)
- 1.16. Фойдали иш коэффициентини 75% бўлган кўтариш крани $2,75 \cdot 10^4$ Н юкни кўтаради. Кран двигателининг қуввати 1,25 кВт бўлса, юк 25 секундда қандай баландликка кўтарилди? (8,5м)

- 1.17. Сув, спирт ва симобда 0,5 м чукурликдаги босимини аниқланг? (Спиртнинг зичлиги $800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ га тенг). (4,9кПа, 3,9 кПа, 66,6 кПа)
- 1.18. Барометр тоғ этагида $1,013 \cdot 10^5$ Па ни, тоғ чўккисида эса $0,962 \cdot 10^5$ Па ни кўрсатади. Тоғнинг баландлиги канча? (460 м)
- 1.19. Массаси 100г бўлган юк пружина таъсири остида 2 Гц частота билан тебранади. Пружинанинг бикрлигини топинг. (0,4м)
- 1.20. Бола узунлиги 0,6 м бўлган ипга боғланган тошни вертикал текисликда $240 \frac{\text{айл}}{\text{мин}}$ частота билан айлантирмоқда. Агар тошнинг тезлиги тик равишда юкорига йўналган пайтда ип узилиб кетса, тош кандай баландликкача кўтарилади? (11,6 м)
- 1.21. Огирлиги 20Н бўлган тош 4 м баландликдан юмшок тупрокка тушиб, унда 5 см чукурлик хосил қилган бўл-са, тупрокнинг ўртача қаршилиқ кучини топинг. (1,6 Н).
- 1.22. Горизонтга нисбатан маълум бир бурчак остида $16 \frac{\text{М}}{\text{с}}$ тезлик билан отилган жисмнинг 10 м баландликдаги тезлигини топинг. ($7,75 \frac{\text{М}}{\text{с}}$).
- 1.23. Огирлиги 750 Н бўлган одамни кўтариб тура оладиган 50см калинликдаги ясси музнинг сирти энг камида кандай бўлиши керак? Музнинг зичлиги $\rho = 0,9 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, сувнинг зичлиги $\rho_0 \text{к}1 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ га тенг. (1,53 м³)

1.24. Зичлиги $\rho = 400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ бўлган жисм сувга 6 см чуқурликкача ботиши учун кандай баландликдан тушиши керак? сувнинг зичлиги $\rho_0 \text{к}1 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ га тенг. (9см)

2. МОЛЕКУЛЯР ФИЗИКА ВА ТЕРМОДИНАМИКА АСОСИЙ КОНУНЛАР ВА ФОРМУЛАЛАР

№	Физик катталиклар ёки конунларнинг номи	Формуласи
1	Бойль-Мариотт конуни	$P_1 V_1 = P_2 V_2$
2	Гей-Люссак конуни	$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$
3	Шарль конуни	$\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}$
4	Масса, модда микдори ва моляр масса орасидаги боғланиш	$m = \nu \mu, \nu = \frac{m}{\mu}$
5	Модданинг зичлиги	$\rho = \frac{m}{V}$
6	Хавонинг нисбий намлиги	$f = \frac{\rho_t}{\rho_{t0}} 100\%$
7	Термодинамиканинг биринчи конуни	$Q = \Delta U + A$
8	Менделеев-Клапейрон тенгламаси	$p\nu = \frac{m}{\mu} RT$
9	Молекула массаси	$m = \frac{\mu}{N_a}$
10	Жисмдаги(системадаги) молекула сони	$N = \nu N_A$
11	Молекула харакатининг уртача кинетик энергияси	$\langle W_k \rangle = \frac{i}{2} kT$

1	2	3
12	Клапейрон тенгламаси	$\frac{p_1 v_1}{T_1} = \frac{p_2 v_2}{T_2} = \text{const}$
13	Молекулляр кинетик назария-нинг асосий тенгламаси	$p = \frac{2}{3} n \langle W_k \rangle$
14	Газнинг ички энергияси	$U = \frac{i}{2} \frac{m}{\mu} RT$
15	Молекуланинг ўртача квадратик тезлиги	$g_{\text{кв}} = \sqrt{\frac{3RT}{\mu}}$
16	Молекуланинг ўртача арифметик тезлиги	$\langle g \rangle = \sqrt{\frac{8RT}{\pi\mu}}$
17	Жисмни иситиш учун керак буладиган иссиқлик миқдори	$Q = cm(t_2 - t_1)$
18	Ўзгармас хажмдаги газнинг солиштирма иссиқлик сизими	$C_v = \frac{iR}{2\mu}$
19	Газнинг изобарик кенгайишидаги бажарган иши	$A = P\Delta V$
20	Диффузия (Фик) қонуни	$\Delta m = -D \frac{\Delta \rho}{\Delta x} \Delta S \Delta t$
21	Адиабатик жараён (Пуассон) тенгламаси	$P_1 V_1^\gamma = P_2 V_2^\gamma$
22	Карно цикли билан ишловчи иссиқлик машинасининг ФИК	$\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \quad \eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$
23	Сирт таранглик қучи	$F = \alpha l$

1. мисол: Пўқакдан ясалган шарча сув сиртига ўзгармас тезлик билан кўтарилаётган бўлса, сувнинг ҳаракатига қаршилик қучи пўқакнинг оғирлигидан неча марта катта? Пўқакнинг зичлиги $\rho_n = 200 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$.

Берилган:

$$v = \text{const}$$

$$\rho_n = 200 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$$

$$\rho_c = 1000 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$$

$$\frac{F_r}{F_o} = ?$$

Ечилиши

Пўқак сув сиртига ўзгармас тезлик билан кўтарилиши учун Архимед қучи пўқакнинг оғирлик қучи билан сувнинг ҳаракатига қаршилик қучининг йиғиндисига тенг бўлиши керак, яъни:

$$F_A = F_{or} + F_k \quad (1)$$

Биринчи тенгламанинг иккала томонини F_{or} - оғирлик қучига нисбатини оламыз:

$$\frac{F_A}{F_o} = \frac{F_o}{F_o} + \frac{F_k}{F_o} \quad \text{бундан} \quad \frac{F_r}{F_o} = \frac{F_A}{F_o} - 1 \quad (2)$$

$F_{or} = mg$ $F_A = \rho_c v g$ $m = \rho_n v$ (3) формулаларни ҳисобга олсак (2) формулани кўйидагича ёзишимиз

мумкин

$$\frac{F_k}{F_o} = \frac{\rho_c v g}{\rho_n v g} - 1 = \frac{\rho_c}{\rho_n} - 1 \quad (3)$$

Ҳисоблаш:

$$\frac{F_r}{F_o} = \frac{1000}{200} - 1 = 5 - 1 = 4$$

2. мисол: 3м чуқурликдаги сувда сузиб юрган ҳаво пуфакчасининг ҳажми 5мм^3 га тенг. Агар ташки босим нормал атмосфера босимига тенг бўлса, сув бетига

калкиб чиккан хаво пуфакчасининг хажми нимага тенг бўлади?

Берилган:

$$\begin{aligned} h &= 3\text{м} \\ v &= 5\text{мм}^2 \\ p_2 &= p_0 = 10^5 \text{ Па} \\ T &= \text{const} \end{aligned}$$

$$V_2 = ?$$

Ечилиши:

Бойль-Мариотт конунидан фойдаланамиз. $p_1 v_1 = p_2 v_2$ (1)

$$p_1 = p_0 + \rho_c g h \quad (2)$$

Хисоблаш:

$$V_2 = \frac{(10^5 \text{ Па} + 10^3 \text{ Па} \cdot 9,8 \frac{\text{М}}{\text{с}^2} \cdot 3\text{м}) \cdot 5\text{мм}^3}{10^5 \text{ Па}} = 6,4\text{мм}^3$$

3 мисол: Газнинг зичлиги $\rho = 0,2 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, босими $P = 1,01 \cdot 10^4$ Па. Бу шароитдаги молекулаларни ўртача квадратик тезлигини аниқланг:

Берилган:

Ечилиши :

$$\rho = 0,2 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3},$$

$$P = 1,01 \cdot 10^4 \text{ Па}$$

$$v_{\text{кв}} = ?$$

Ўртача квадратик тезлик

$$v_{\text{кв}} = \sqrt{\frac{8RT}{\mu}} \quad (1)$$

Менделеев-Клапейрон тенгламаси

$$p v = \frac{m}{\mu} RT \quad (2)$$

$$\frac{p v}{m} = \frac{RT}{\mu} \quad \text{бундан} \quad \frac{p v}{m} = \frac{RT}{\mu} \quad \text{ёки} \quad \frac{p}{\rho} = \frac{RT}{\mu} \quad (3)$$

(1) ва (3) формулалардан

$$g_{\text{кв}} = \sqrt{8 \frac{P}{\rho}}$$

Хисоблаш:

$$g_{\text{кв}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 1,01 \cdot 10^4 \text{ Па}}{0,2 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}}} = 6,35 \cdot 10^2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

4 мисол: 1кг гелийда канча атом бўлади? Бир донга гелий атомининг массасини аниқланг.

Берилган:

$$m = 1 \text{ кг}$$

$$\mu = 4 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}$$

$$N = ? \quad m_0 = ?$$

Ечилиши:

Берилган газ массасидаги молекула сони:

$$N = \nu N_A = \frac{m}{\mu} \cdot N_A$$

Битта атом массаси

$$m_0 = \frac{m}{N}$$

Хисоблаш:

$$N = \frac{1 \text{ кг} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}}{4 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}} = 1,5 \cdot 10^{26} \text{ атом}$$

$$m_0 = \frac{1 \text{ кг}}{1,5 \cdot 10^{26}} = 6,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$$

- 2.1. 117°C ва босими 202 кПа бўлган корбонат ангидрид газининг зичлигини аниқланг. $(2,74 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3})$
- 2.2. Хажми $0,5\text{ л}$ бўлган колбада нормал шароитдаги газнинг молекуляр сонини аниқланг. $(1,34 \cdot 10^{22})$
- 2.3. 2 г кислородда канча молекула бўлади. $(3,76 \cdot 10^{22})$.
- 2.4. Температураси 227°C бўлган хавонинг босимини аниқланг. Унинг зичлиги $0,9 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. $(1,29 \cdot 10^5\text{ Па})$
- 2.5. Массаси $4,3\text{ кг}$, босими $15,2\text{ МПа}$ остида ва температураси 27°C бўлган газ баллоннинг хажмини аниқланг. $(22,1\text{ л})$
- 2.6. Нормал шароитда 100 моль керосин канча хажми эгаллайди? $(2,4\text{ м}^3)$
- 2.7. Беркитилган баллондаги газ нормал атмосфера босими остида ва 27°C температурада бўлса, унинг температурасини 77°C гача киздирилса унинг босими кандай бўлади? $(1,18 \cdot 10^5\text{ Па})$.
- 2.8. Модда микдори 2 моль бўлган, хажми 6 л температураси 38°C бўлган хавонинг зичлигини аниқланг. $(0,59 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3})$.
- 2.9. Босими $0,808\text{ МПа}$ ва температураси 240 К бўлган кандай газнинг зичлиги $0,81 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ бўлади? (Водород)
- 2.10. Температураси 27°C ва 44 г массали бўлган корбонад ангидрид гази молекулаларининг тўлик кинетик энергиясини аниқланг. $(7,48\text{ кЖ})$
- 2.11. Температураси 7°C ва массаси 1 г бўлган водороднинг изотермик кенгайиши жараёнида унинг

- хажмини 3 марта ортиришда бажарган ишни аникланг. (1,28 кЖ)
- 2.12. Сигими 4л бўлган баллонда $2 \cdot 10^5$ Па босим остида газ камалган Баллон сигими 6 л бўлган иккинчи бўш баллон билан туташтирилган. Жараён изотермик бўлса, системадаги газ босими канча? ($0,8 \cdot 10^5$ Па)
- 2.13. Ўзгармас босимда 3 кг кислороднинг температурасини 15К га ошириш учун унга канча исиклик микдори берилган? ($29,2 \cdot 10^3$ Ж)
- 2.14. Массаси 100 г бўлган жездан ясалган калориметрга температураси 290 К бўлган 300 г сув солинган. Сувга 373 К гача киздирилган, массаси 200г бўлган алюминий бўлаги туширилган. Системанинг натижавий температураси аниклансин. (300К)
- 2.15. Нима учун ховуздаги сув сиртидан музлайди? (Сув музлаганда унинг зичлиги камаяди ва натижада зичлиги кичик бўлган муз сув сиртида бўлади)
- 2.16. 10 кг сувни 373К гача иситиш ва бугга айлантириш учун $26 \cdot 10^6$ Ж исиклик микдори сарфланган. Сувнинг бошлангич температураси канча бўлган? (292К)
- 2.17. Температураси 263К бўлган 1 кг музни эритиш ва температурасини 293 К гача кўтариш учун канча исиклик микдори сарфланган? ($43,5 \cdot 10^4$ Ж)
- 2.18. Температураси 100^0 С бўлган 500г сув буги сувга айланиб, шундан хосил бўлган сув 20^0 С гача совиганда канча исиклик чикаради? ($\sim 1,3$ МЖ)
- 2.19. Массалари 3 кг алюминий ва 0,4 кг бўлган кислород газининг модда микдорларини топинг. (111 моль; 12,5 моль)

- 2.20. Массаси 5,4 кг бўлган алюминий кўймасидаги атомлар сонини топинг. ($1,25 \cdot 10^{26}$)
- 2.21. 5 л ҳажмли идишдаги массаси 20 г кислород газининг молекулаларининг концентрациясини топинг. ($7,52 \cdot 10^{26} \frac{1}{\text{м}^3}$)
- 2.22. Молекулалари илгариланма ҳаракатининг ўртача кинетик энергияси $16,16 \cdot 10^{-21}$ Ж бўлган газнинг ҳароратини топинг. (800 К)
- 2.23. Ҳарорати 350 К бўлган метан газининг (CH_4) молекулалари илгариланма ҳаракатининг ўртача кинетик энергиясини топинг. ($72,45 \cdot 10^{-21}$ Ж)
- 2.24. Ҳарорати 127°C бўлган бир атомли инерт газ радон (Rn), икки атомли азот ва уч атомли карбонот ангидрид молекулалари иссиқлик ҳаракатининг ўртача кинетик энергияларини топинг. ($16,56 \cdot 10^{-21}$ Ж)
- 2.25. Водород молекулаларининг ўртача квадратик тезлиги $2000 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ га тенг бўладиган ҳароратда кислород молекулаларининг ўртача квадратик тезлиги қандай бўлишини топинг. ($500 \frac{\text{м}}{\text{с}}$)
- 2.26. Нормал шароитдаги газ молекулаларининг концентрациясини топинг. ($2,7 \cdot 10^{25} \frac{1}{\text{м}^3}$)
- 2.27. Ҳавонинг босими 720 мм.с.м.уст. га тенг. Агар босим $2 \cdot 10^5$ Па га етса, ҳаво ҳажмининг нисбий ўзгаришини топинг. (0,525)
- 2.28. Берк идишда 500 кПа босим остида газ бор. Агар жумрак очилгандан кейин газнинг $\frac{4}{5}$ қисм массаси

- чикиб кетса, идишда колган вазннинг босими қандай бўлиб қолади ? (100Па)
- 2.29. Нормал шароитда газ 1 м^3 ҳажми эгаллайди. Шу газнинг босими ўзгармас $4,9 \text{ МПа}$ га тенг бўлган ҳолдаги ҳажми топинг. ($0,02 \text{ м}^3$)
- 2.30. Газ бошланғич 6 л ҳажмдан 4 л ҳажмгача сиқилганда босим $2 \cdot 10^5 \text{ Па}$ га ортган бўлса, бошланғич босимни топинг. ($4 \cdot 10^5 \text{ Па}$)
- 2.31. Агар $0 \text{ }^\circ\text{C}$ да “Волга” автомобили шинасининг камерасидаги ҳаво $0,17 \text{ МПа}$ босим остида бўлса, шу ҳавонинг зичлигини топинг. Нормал шароитда ҳавонинг зичлиги $1,29 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot (3,5 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3})$
- 2.32. Аэростат қобиги газ билан охиригача тўлдирилмайди. Аэростат қўтарилган сари атмосфера босими қамая боради ва қобик қенгая боради. Агар аэростат қобиги 500 м^3 гелий билан 10^5 Па босимда тўлдирилган бўлса, қандай баландликка қўтарилгандан кейин газ қобигининг ҳажми 600 м^3 га тенг бўлиб қолади. Ҳар 11 м га қўтарилганда атмосфера босими 133 Па га қамаяди. Ҳарорати баландликка боғлиқ эмас (ўзгармас) деб ҳисобланг. ($1,378 \text{ км}$)
- 2.33. Вентиляция камераси орқали ташқаридан метрополитен туннига юборилган ҳаво $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ дан $30 \text{ }^\circ\text{C}$ гача иситилса, ҳаво ҳажмининг неча марта ўзгаришини топинг. (1,2 марта)
- 2.34. Агар ҳаво 30 К га қиздирилганда унинг ҳажми дастлабки ҳажмининг 10% га ортса, ҳавонинг бошланғич ва охириги ҳароратларини топинг. (300 К ; 330 К)

- 2.35. Очик колбадаги 22°C хароратли хавонинг зичлигини 2 марта камайтириш учун хавони кандай хароратгача иситиш керак. (509 К)
- 2.36. Хажми 1000 м^3 бўлган хаво шари 293 К хароратли водород билан тўлдирилди. Агар босимни ўзгартирма-ган холда харорати 313 К гача орртирилса, шардан чикиб кетадиган водороднинг хажмини топинг. (68 м^3)
- 2.37. Хажми 500 см^3 бўлган берк горизантал цилиндрдаги газни эркин кўзгалувчан поршен билан массалари бир хил икки кисмга бўлинган. Поршеннинг бир томонида -73°C , иккинчи томонида эса 27°C хароратли газлар бўлган. Агар поршен мувозанатда бўлса, V_1 ва V_2 хажмларни топинг. ($2 \cdot 10^{-4}\text{ м}^3$; $3 \cdot 10^{-4}\text{ м}^3$)
- 2.38. 12 г массали газнинг 177°C хароратдаги хажми 4 л . Агар босим ўзгармас бўлса, газнинг зичлиги кандай хароратда $6 \cdot 10^{-6}\text{ кг/м}^3$ га тенг бўлади. (225К)
- 2.39. Газ 27°C дан 39°C хароратгача иситилган. Агар босим ўзгармас бўлса, газ хажмининг неча фоизга ортишини топинг. (4%)
- 2.40. Агар электр лампочка ёнгандан кейин ундага газ-нинг харорати 27°C дан 373°C гача кўтарилган бўлса, босимнинг неча марта ортиши топилсин. (2 марта)
- 2.41. 27°C хароратда ёпик идишдаги газнинг босими 90 кПа бўлса, -23°C хароратда бу босим канчага ўзгаради. (15кПа)
- 2.42. Резина кайикка эрта тонгда хавонинг харорати 7°C бўлганда дам берилди. Агар кундузи куёш нурлари та-сирида резина 35°C хароратгача кизиса,

- ундаги хаво босими неча фоизга ортишини топинг.
(10%)
- 2.43. Ўзгармас хажмда газни 25 К га иситилганда унинг босими 5% га ортган бўлса, газнинг бошлан`ич ва охириги хароратларини топинг. (525 К)
- 2.44. Хаво эластик кобикда 20 °С харорат ва 100 кПа босим остида 2 л хажмни эгаллайди. Бу хаво харорати 4 °С бўлган сув остидаги 136 м чуқурликда кандай хажмни эгаллайди. Сувнинг зичлигини 10³ кг/м³ деб олинг. (0,13л)
- 2.45. Уйдаги хавонинг хажми 100 м³ га тенг. Агар харорати 10 °С дан 25 °С гача оширилса ва атмосфера босими 770 мм сим.уст.га тенг бўлса, уйдан канча массали хаво чикиб кетади. Нормал шароит (273 К ва 1 ·10⁵ Па) да хавонинг зичлиги 1,29 кг/м³. (6,5 кг)
- 2.46. Хажми 500 см³ бўлган идишда 17 °С хароратли 0,89 г водород бор. Газнинг босимини топинг. (2,17МПа)
- 2.47. Баллондаги 4г массали водород 60 °С хароратда 444 кПа босимни хосил килади. Агар шу баллонга солинган 7г массали номаълум газ 27 °С хароратда 50 кПа босимни юзага келтирса, унинг моляр массасини топинг. (28 $\frac{\text{кг}}{\text{кмоль}}$)
- 2.48. Харорати 80 °С ва массаси 2кг бўлгани сувни 60 °С гача совитиш учун унга кўшилган 10 °С хароратли совук сувнинг массасини топинг. (800 г)
- 2.49. Иссиклик сизими 63 $\frac{\text{калл}}{\text{г} \cdot ^\circ \text{С}}$ бўлган калориметрга 12°С хароратли 250 г мой кўйилган. Мойга 500 г

массали харорати $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ бўлган мис жисм туширилгандан кейин умумий харорат $33\text{ }^{\circ}\text{C}$ бўлиб колган. Тажриба маълумотларига кўра мойнинг солиштирма иссиқлик сизимини топинг. Миснинг солиштирма иссиқлик сизими $380 \frac{\text{калл}}{\text{г} \cdot ^{\circ}\text{C}}$. (2173

$\frac{\text{калл}}{\text{г} \cdot ^{\circ}\text{C}}$)

- 2.50. Ваннада $36\text{ }^{\circ}\text{C}$ хароратли 550 кг массали сув тайёрлаш учун аралаштирилган, хароратлари мос равишда $11\text{ }^{\circ}\text{C}$ ва $66\text{ }^{\circ}\text{C}$ бўлган совук ва иссиқ сувларнинг массалари ва топинг. (250 кг)
- 2.51. Печкадаги хароратни аниқлаш учун унинг ичида киздирилган $0,3\text{ кг}$ массали темир гўлачани $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ хароратли $1,2\text{ кг}$ суви бўлган $0,2\text{ кг}$ массали мис идишга ташланганда идишдаги сув $32\text{ }^{\circ}\text{C}$ гача кўтарилган. Печканинг хароратини топинг. ($660\text{ }^{\circ}\text{C}$)
- 2.52. Массаси 100 г бўлган темир калориметрда $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ хароратли 500 г сув бор. Калориметрга умумий массаси 150 г ва харорати $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ бўлган кургошин ва алюминий ташланган. Натижада сувнинг харорати $17\text{ }^{\circ}\text{C}$ га кўтарилган. Кўргошин ва алюминийнинг массаларини аниқланг. ($m_3=1,108\text{ кг}$; $m_4=m-m_3=42\text{ г}$)
- 2.53. Харорати $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ бўлган 5 кг музни эритиш ва хосил бўлган сувни $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ гача иситиш учун канча иссиқлик микдори сарфлаш керак. ($2,174\text{ МЖ}$)
- 2.54. Бошлангич харорати $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ бўлган 4 кг кўргошинни эриш ($327\text{ }^{\circ}\text{C}$) хароратигача киздириб, сўнг тўлик эритиш учун канча иссиқлик микдори сарф килиниши керак. ($0,27\text{ МЖ}$)

- 2.55. Массаси 1,2 кг бўлган ва 100°C гача киздирилган бир бўлак кўргошин 0°C хароратли муз парчасидаги чуқурчага кўйилган. Шу кўргошин 0°C совутилганда 47 г муз эриган. Шу тажрибадан олинган маълумотга асосланиб, музнинг солиштирма иссиқлигини топинг. $(3,32 \cdot 10^5 \frac{\text{Ж}}{\text{КГ}})$
- 2.56. Ички диаметри 2,9 мм бўлган, сувда тўлик шўлланадиган капилляр найчада сув канча баландликка кўтарилишини топинг. (10мм).
- 2.57. Ички радиуси 0,5 мм бўлган капилляр найчада суюклик 11 мм баландликка кўтарилган. Агар бу суюкликнинг сирт таранглик коэффициенти $0,022 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$ Н/м га тенг бўлса унинг зичлигини топинг. $(820 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3})$
- 2.58. Диаметри 0,6 мм бўлган капилляр найда кўтарилган сувнинг массасини топинг. (4,4 мг)
- 2.59. Ички диаметри 0,15 мм бўлган капилляр найчада этил спирти 7,6 см баландликка кўтарилган бўлса, унинг сирт таранглик коэффициентини топинг. $(22 \cdot 10^{-3} \frac{\text{Н}}{\text{М}})$
- 2.60. Капилляр найчада керосин 20 мм баландликка кўтарилган. Найчанинг ички радиусини топинг. (0,31 мм)
- 2.61. Сувнинг сирт таранглик коэффициентини аниқлаш учун унга ички радиуслари 0,25 мм ва 0,5 мм бўлган иккита капилляр найчалар туширилади. Биринчи капилляр найчадаги сув иккинчисидиган

30 мм баландга кўтарилган бўлса, сувнинг сирт таранглик коэффициентини топинг. $(0,073 \frac{\text{Н}}{\text{м}})$

2.62. Диаметри 1,8 мм бўлган найдан керосин томиб турибди. Агар томчининг узиладиган жойининг диаметри найнинг диаметрига тенг бўлса, 2 см^3 керосин неча томчи бўлади. (116 томчи)

2.63. Сувнинг сирт таранглик коэффициентини аниқлаш учун ички диаметри 2 мм бўлган томиз`ичдан фойдаланилди. Агар 40 та томчининг массаси 1,9 г бўлса, сувнинг сирт таранглик коэффициентини топинг. $(0,072 \frac{\text{Н}}{\text{м}})$

2.64. Диаметрлари турлича бўлган иккита капилляр найча сувга туширилганда сатшлар фарки 2,6 см бўлди. Шу найчалар спиртга туширилганда эса сатшлар фарки 1 см бўлган. Агар сувнинг сирт таранглик коэффициенти $0,072 \text{ Н/м}$, зичлиги $1 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ ва спиртнинг зичлиги 790 кг/м^3 бўлса, спиртнинг сирт таранглик коэффициентини топинг. $(0,022 \frac{\text{Н}}{\text{м}})$

3. ЭЛЕКТРОМАГНИТ ХОДИСАЛАР АСОСИЙ КОНУНЛАР ВА ФОРМУЛАЛАР

№	Физик катталиклар ёки конунларнинг номи	Формуласи
1.	Зарядларнинг сакланиш конуни	$q_1 + q_2 + q_3 + \dots + q_n = \Sigma q_i =$
2.	Кулон конуни	$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{\epsilon r^2}$
3	Электр майдоннинг кучланганлиги	$E = \frac{F}{q}$
4	Нуктавий заряд майдоннинг кучланганлиги	$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{\epsilon r^2}$
5	Майдон потенциали	$\varphi = \frac{A}{q}$
6	Нуктавий заряд потенциали	$\Delta\varphi = Ed$
7	Яккаланган ўтказгичнинг электр сигими	$C = \frac{q}{\varphi}$
8	Ясси конденцаторнинг электр сигими	$C = \frac{\epsilon\epsilon_0 S}{d}$
9	Яккаланган шарнинг электр сигими	$C = 4\pi\epsilon_0 R$
10	Кетма-кет уланган конденцаторнинг электр сигими	$\frac{1}{C} = \Sigma \frac{1}{C_i}$
11	Параллел уланган конденцаторнинг электр сигими	$C = \Sigma C_i$

1	2	3
12	Конденцатор энергияси	$W = \frac{1}{2} C U^2$
13	Ток кучи	$I = \frac{q}{t}$
14	Ток зичлиги	$J = \frac{I}{S}$
15	Бир жинсли занжир учун Ом конуни	$I = \frac{U}{I}$
16	Ўтказгичнинг каршилиги	$R = \rho \frac{l}{S}$
17	Берк занжир учун Ом конуни	$I = \frac{\varepsilon}{R + r}$
18	Крихгоф конунлари	$\sum I_i = 0$ $\sum I_i r_i = \sum \varepsilon_i$
19	Токнинг куввати	$N = IU$
20	Жоул-Ленц конуни	$Q = Iut$
21	Фарадейнинг биринчи конуни	$m = kq$
22	Фарадейнинг иккинчи конуни	$k = \frac{1}{F} \frac{A}{Z}$
23	Фарадейнинг электромагнит индукция конуни	$\varepsilon_{\omega} = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$
24	Магнит майдон индукцияси ва кучланганлиги орасидаги богланиш	$B = \mu \mu_0 H$

1	2	3
25	Токли чексиз ўтказгич якини-даги майдон индукцияси.	$\mathbf{B} = \mu\mu_0 \frac{I}{2\pi R}$
26	Индукцион ЭЮК	$\varepsilon_{\text{ш}} = \mathbf{Bl} \vartheta \sin \alpha$
27	Узиндукция ЭЮК	$\varepsilon_{\text{уз}} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$
28	Соленоиднинг индуктивлиги	$\mathbf{L} = \mu_0 \mu n^2 \mathbf{v}$
29	Мухитнинг нисбий магнит сингдирувчанлиги	$\mu = \frac{\mathbf{B}}{\mathbf{B}_0}$
30	Токли соленоид ичидаги майдон индукцияси	$\mathbf{B} = \mu\mu_0 I \frac{\mathbf{N}}{l}$
31	Ампер конуни	$F = Ibl \sin \alpha$
32	Магнит майдонидаги токли рамкага таъсир этувчи механик моменти	$M = P_M B \sin \alpha$
33	Лоренц кучи	$F = q \vartheta B \sin \alpha$
34	Магнит майдон индукцияси	$\mathbf{B} = \mu_0 \mu \mathbf{H}$
35	Магнит оқими	$\Phi = B S \cos \alpha$
36	Магнит майдонида рамка айланадаги ҳосил бўладиган ЭЮК	$\varepsilon_i = \mathbf{NBS} \omega \sin \omega t$
37	Соленоиднинг индуктивлиги	$L = \mu\mu_0 n^2 \mathbf{v}$
38	Математик маятникнинг тебраниш даври	$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

1	2	3
39	Тўлқиннинг тарқалиш тезлиги	$\vartheta = \frac{\lambda}{T}$
40	Тебраниш контурининг тебраниш даври	$T = 2\pi\sqrt{LC}$
41	Электромагнит тўлқиннинг муҳитдаги тарқалиш тезлиги	$\vartheta = \frac{c}{n}$

1 мисол. Бирининг заряди иккинчисиникидан 5 марта катта бўлган мусбат зарядланган иккита бир хил металл шарчалар маълум масофада ўзаро таъсирлашмоқда. Шарчалар бир-бирига теккизилиб, яна аввалги масофага сўриб қўйилса, ўзаро таъсир кучи неча марта ўзгаради? Берилган: Ечилиши:

$$q_1 = q$$

$$q_2 = 5q$$

$$r_1 = r_2 = r$$

$$\frac{F_2}{F_1} = ?$$

Зарядланган металл шарчалар бир-бирига теккизилмасдан аввал улар орасидаги ўзаро таъсир кучи F_1 қўйидагича бўлади.

$$F_1 = k \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2} = k \frac{q \cdot 5q}{r^2} = k \frac{5q^2}{r^2} \quad (1)$$

Зарядланган металл шарчалар бир-бирларига теккизилиб, дастлабки ҳолатига келтириб қўйилгандан сўнг, улар ўртасидаги таъсир кучига тенг бўлади. Шарчалардаги заряд микдорлари тенг тақсимланади, яъни:

$$q_1' = q_2' = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{q + 5q}{2} = \frac{6q}{2} = 3q$$

$$F_2 = k \frac{q_1^1 \cdot q_2^1}{r^2} = k \frac{3q \cdot 3q}{r^2} = k \frac{9q^2}{r^2} \quad (2) \text{ бундан:}$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{k \frac{9q^2}{r^2}}{k \frac{5q^2}{r^2}} = \frac{9}{5} = 1,8$$

Ўзаро таъсир кучи 1,8 мартага ошар экан:

2 мисол: Массаси m , заряди q бўлган заррача индукцияси B бўлган бир жинсли магнит майдонда айлана бўйлаб ҳаракатланмоқда. Шу заррачанинг айланиш даврини топинг.

Берилган:

Ечилиши:

m	Магнит майдон индукция чизикларига тик
q	ҳолда ҳаракатланаётган зарядли заррача
B	Лоренц кучи таъсирида марказга интилма
$\alpha = 90^\circ$	тезланиш олиб, доиравий орбита бўйлаб
<u>$T=?$</u>	ҳаракатланади.

$$F_{\text{Л}} = q \vartheta B \sin \alpha \quad (1)$$

$$F_{\text{Л}} = m a_{\text{м.и}} \quad (2)$$

$$a_{\text{м.и}} = \frac{\vartheta^2}{R} \quad (3) \quad \sin 90^\circ = 1$$

$$\frac{m \vartheta^2}{R} = q \vartheta B \quad \frac{m \vartheta}{R} = q B \quad (3a)$$

$$v = \omega R \quad (4) \quad \omega = \frac{2\pi}{T} \quad (5)$$

$$v = \frac{2\pi R}{T} \quad (6)$$

(6) ни (3а) га кўйсак:

$$\frac{2\pi R m}{RT} = qB$$

$$T = \frac{2\pi m}{qB} \quad \text{лиги келиб чиқади.}$$

3 мисол: Массаси $m=3 \cdot 10^{-3}$ кг, заряди $q_1=2 \cdot 10^{-8}$ Кл бўлган шарча хаво ($\epsilon = 1$) да ток ўтказмайдиган ингичка ипга осилган. Агар шарчадан пастда $r=0,1$ м масофада иккинчи $q_2=-1,5 \cdot 10^{-7}$ Кл заряд жойлаштирилган бўлса, ипнинг T таранглик кучини топинг. Огирлик кучининг тезланиши $g=9,8 \frac{M}{C^2}$ га тенг деб олинсин.

Берилган:

Ечилиши:

$$\begin{aligned} m &= 3 \cdot 10^{-3} \text{ кг} \\ q_1 &= 2 \cdot 10^{-8} \text{ Кл} \\ \epsilon &= 1 \\ r &= 0,1 \text{ м} \\ q_2 &= -1,5 \cdot 10^{-7} \text{ Кл} \\ g &= 9,8 \frac{M}{C^2} \end{aligned}$$

Ипнинг таранглик кучи

$$T = P + F \quad (1)$$

$$P = mg \quad (2)$$

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{\epsilon \cdot r^2} \quad (3)$$

(1) ва (2) ни (3) формулага қўйсак:

$$T = mg + \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{\epsilon \cdot r^2} \quad (4)$$

$$\epsilon_0 = \frac{1}{4\pi \cdot 9 \cdot 10^9}$$

Хисоблаш:

$$T = 3 \cdot 10^{-3}$$

$$3 \cdot 10^{-3} \text{ кг} \cdot 9,8 \frac{M}{C^2} + \frac{1}{4\pi \frac{1}{4\pi \cdot 9 \cdot 10^9} \cdot \frac{Kл^2}{H \cdot M^2}} \cdot \frac{3 \cdot 10^{-15} \text{ Кл}^2}{1 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2} =$$

$$32,1 \cdot 10^{-3} \text{ Н} \quad T = 32,1 \cdot 10^{-3} \text{ Н} = 32,1 \text{ мН}$$

4 мисол. Хар бирининг массаси 10 г дан бўлган, бир хил зарядланган иккита шарчанинг ўзаро итаришиш Кулон кучи уларнинг ўзаро тортишиш кучи билан мувозанатлашган бўлса, хар бир шарчадаги заряднинг миқдорини топинг.

Берилган:

Ечилиши:

$$m=10\text{г}=10^{-2}\text{ кг}$$

$$\varepsilon_0 = \frac{1}{4\pi \cdot 9 \cdot 10^9} \cdot \frac{\text{Кл}^2}{\text{Н} \cdot \text{м}^2}$$

$$G=6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$$

$$\varepsilon = 1$$

$$q=?$$

$$F = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{\varepsilon \cdot r^2} \quad (1)$$

$$F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2} \quad (2)$$

(1) ва (2) формулаларни тенглаштираш

$$\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{\varepsilon \cdot r^2} = G \frac{m^2}{r^2}$$

$$q = \sqrt{4 \cdot \pi \cdot \varepsilon_0 \cdot \varepsilon \cdot m^2 G} = m \sqrt{4 \cdot \pi \cdot \varepsilon_0 \cdot \varepsilon G}$$

Хисоблаш:

$$q = 10^{-2} \text{ кг} \sqrt{4\pi \frac{1}{4\pi \cdot 9 \cdot 10^9} \cdot \frac{\text{Кл}^2}{\text{Н} \cdot \text{м}^2} \cdot 1 \cdot 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}} = 8,6 \cdot 10^{-13} \text{ Кл}$$

3.1. Ипак ипга 0,1 г. массали ва 20 Кл зарядга эга бўлган кичгина шарча осилган. Агар шу шарчанинг тагига 7 см масофада яна худди шундай зарядланган шарча кўйилса, ипнинг чузилиш кучи 2 баробар камаяди. Шарчанинг зарядини аниқланг. (16,3 нКл).

- 3.2. Сувга жойлаштирилган иккита нуктавий 2 нКл ва 1 нКл зарядларнинг узаро таъсир кучи 0,5 мН . Зарядлар қандай масофада жойлашган? (0,67мм).
- 3.3. Вакуумда бир-биридан 10 см масофада турган иккита турли ишорали нуктавий зарядлар худди керосинда турганидагидек куч билан бир-бирини тортишади. Керосинда турганида зарядлар орасидаги масофа қандай бўлган? (7,08 см)
- 3.4. Иккита бир хил исмли заряд вакуумда бир-биридан 9 см масофада туриб таъсир қилганидек куч билан таъсир қилиш учун зарядларни сувда қандай масофада жойлаштириш керак? (1 см).
- 3.5. Иккита -10нКл ва 20нКл заряд бир-биридан 20 см масофада турибди. Иккала зарядни туташтирувчи тугри чизикнинг биринчи заряддан 5 см масофада жойлашган нуктадаги майдон қучланганлиги ва потенциални аниқланг. $(115 \frac{\text{кВ}}{\text{м}}, 4,05\text{кВ})$.
- 3.6. Иккита 1нКл ва -30нКл зарядлар орасидаги масофа 20 см. Иккала заряд ўртасидаги жойлашган нуктадаги майдоннинг қучланганлигини ва потенциални аниқланг. $(27,9 \frac{\text{кВ}}{\text{м}}, -2,61\text{кВ})$.
- 3.7. Электрон $20 \frac{\text{Мм}}{\text{с}}$ тезликга эришиш учун қандай потенциаллар айирмасининг уташи керак. (1,14 кВ).
- 3.8. Пластинкаларнинг юзи 100см^2 дан бўлган ясси конденсаторнинг копламалари орасидаги масофа 2 мм бўлиб 400 В потенциаллар айирмасигача зарядланган. Агар диэлектрик ҳаво бўлса, конденсатор электр майдоннинг энергиясини аниқланг. (3,54 мкЖ)

- 3.9. Пластинкаларнинг орасидаги масофа 5 см бўлган ясси конденсатор 300 В. Хар бир пластинканинг зарядини аниқланг. Диэлектрик хаво. (3,54 нКл).
- 3.10. Сигими 0,5 мкФ бўлган конденсатор га 3 нКл заряд берилган. Конденсаторнинг энергиясини аниқланг. (90кЖ)
- 3.11. Ясси конденсатор пластинкалари орасидаги потенциаллар фарқи 300 В. Хар бир пластинкасининг юзаси 100 см² заряди 10 нКл. Пластинкалар орасидаги масофани аниқланг. (2,65 мм)
- 3.12. Учта каршилик $R_1=12$ Ом, $R_2=40$ Ом, $R_3=10$ Ом параллел уланган. Занжирдаги умумий ток $I=10,3$ А. R_3 каршиликдан ўтаётган ток кучини аниқланг. (69мА).
- 3.13. Электр юрутувчи кучлари 1,6 В, 2 В бўлган ва ички каршиликлари 0,3 Ом, 0,2 Ом бўлган иккита ток манбаи кетма-кет уланган бўлиб, улар ташки занжирга 0,4 А ток беради. Ташки занжир каршилигини аниқланг. (8,5 Ом)
- 3.14. ЭЮК 50В бўлган батареяни ички каршилиги 300 Ом Каршилиги 17 Ом бўлган ташки занжирдаги ток кучи ва кучланишини аниқланг. (2,5А, 42,5 В).
- 3.15. Чорвачилик фермасини суткасига 30 м³ хажмдаги сув билан таъминлайдиган насос курилмасини ишга туширувчи электр мотор сарфлайдиган кувватни ва ток кучини аниқланг. Сув 20 м баландликка кўтарилади. Курилманинг фойдали иш коэффициентини 80%, тармокдаги кучланиш 220 В мотор суткасига 6 соат ишлади. (0,91 кВ, 4,14 А)

- 3.16. 59.1. Агар занжирга уланган амперметр 2А ни вольтметр эса 220 В ни кўрсатаётган бўлса, занжирдаги ток кучининг ва кучланишнинг амплитуда кийматларини топинг. (310 В)
- 3.17. Конденсаторнинг тешилиш киймати 450В. Конденсаторни кучланиши 380В бўлган занжирга улаш мумкинми? ($U_0 = \sqrt{2U_{эфф}} = 536 \text{ В} > U_{теш} = 450 \text{ В}$ улаш мумкин эмас)
- 3.18. Индуктивлиги 0,4 Гн бўлган галтакни частотаси 50 Гц ва 400Гц бўлган ўзгарувчан ток тормоқларига уланган холлар учун индуктив каршилиқларини топинг. (125 Ом; 1005 Ом)
- 3.19. Актив каршилиги жуда кичик бўлган галтак 50 Гц частотали ўзгарувчан ток тармоғига уланган. Галтак учларига уланган вольтметр 120В кучланишни, амперметр эса 2,4 А ни кўрсатса, галтакнинг индуктивлигини топинг. (0,16 Гн)
- 3.20. 12мкФ сизимли конденсаторни частотаси 50Гц, 5кГц ва 25 мГц бўлган ток тармоқларига уланган шоллар учун сизим каршилиқларни топинг. (265 Ом; 2,65 Ом; $5,31 \cdot 10^{-4}$ Ом)
- 3.21. Частотаси 400Гц бўлган ўзгарувчан ток тармоғига 2мкФ сизимли конденсатор уланган занжирда кучланиш резонанси шосил бўлиши учун занжирга уланиши керак бўлган индуктивликни топинг. (79 мГн)
- 3.22. Частотаси 500 Гц бўлган ўзгарувчан ток тармоғига 20 мкГн индуктивликли галтак уланган занжирда кучланиш резонанси хосил бўлиши учун занжирга уланиши керак бўлган конденсатор сизимини топинг. (5 мкФ)

- 3.23. Кучланиши 120В дан 480 В га кучайтирадиган трансформаторнинг бирламчи чўлгамидаги урамлар сони 800 бўлса, трансформатсиялаш коэффициентини ва иккинчи чўлгамдаги урамлар сонини топинг. (0,25; 3200)
- 3.24. Кучайтирувчи трансформаторнинг бирламчи чўлгамидаги 125 урам, иккинчи чўлгамида эса 2000 урам бор. Биринчи чўлгамнинг учларидаги кучланиш 220 В, икинчи чўлгамдаги токнинг кучи 0,5 А бўлса, трансформаторнинг фойдали кувватини топинг. (1760 Вт)

4. ОПТИКА АТОМ ВА АТОМ ЯДРО ФИЗИКАСИ
АСОСИЙ КОНУНЛАР ВА ФОРМУЛАЛАР

№	Физик катталиклар ёки конунларнинг номи	Формуласи
1.	Ёругликнинг синиш конуни	$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n_{2,1}$
2	Нисбий синдириш кўрсаткичи	$n_{2,1} = \frac{c_1}{c_2}$
3	Абсолют синдириш кўрсаткичи	$n = \frac{c}{g}$
4	Линза формуласи	$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$
5	Линзанинг оптик кучи	$D = \frac{1}{F}$
6	Линзанинг катталаштириш	$K = \frac{H}{h} = \frac{f}{d}$
7	Ёритилганлик	$E = \frac{\Phi}{S}$
8	Нуктавий ёруглик манбаининг ёритилганлиги	$E = \frac{I}{r^2} \cos \alpha$
9	Дифракцион панжара формуласи	$d \sin \varphi = k \lambda$
10	Дифракцион панжара доимийси	$d = a + b = \frac{1}{N}$

1	2	3
11	Квант энергияси (Планк конуни)	$\varepsilon = \lambda\nu = h \frac{c}{\lambda}$
12	Фотоэффект учун Эйштейн формуласи	$h\nu = A + \frac{m_0^2 c^2}{2}$
13	Фотоэффектнинг кизил чегараси	$\nu = \frac{A}{h}$
14	Масса ва энергиянинг богланиш конуни	$E = mc^2$
15	Ёруглик босими	$p = \frac{E}{cst}(1 + \rho)$
16	Нурланиш оками зичлиги	$\omega = \frac{E}{St}$
17	Водород атоми учун сериал формула	$\nu = R\left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{k^2}\right)$
18	Ярим емирилиш даври	$T_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{0,693}{\lambda}$
19	Ядронинг масса дефекти	$\Delta m = Zm_p + (A - Z)m_n - m_2$
20	Солиштирама бог- ланиш энергияси	$\varepsilon = \frac{\Delta E}{A}$
21	Брюстер конуни	$\operatorname{tg} \alpha = n$
22	Вин конуни	$\lambda_0 = \frac{c}{T}$
23	Ядронинг бог- ланиш энергияси	$\Delta E = 931\Delta m$

1 Мисол: Фотокатод монохроматик ёруглик билан ёритилганда, ундан электронлар уриб чиқарилади. Ёругликнинг частотаси 2 марта камайганда, чиқаётган электронларнинг максимал кинетик энергияси қандай ўзгаради?

Берилган:

Ечилиши:

$$v_1 = 2v_2$$

$$\frac{W_1}{W_2} = ?$$

Фотоэффект ходисаси учун
Эйнштейн тенгласига кўра:
 $h\nu = A + W_k$ (1), бундан:

$$h\nu_1 = A + W_1 \quad W_1 = h\nu_1 - A \quad (2)$$

$$W_2 = h\nu_2 - A \quad (3)$$

(2) тенгламанинг (3) тенгламага нисбатини оламиз:

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{h\nu_1 - A}{h\nu_2 - A} \quad (4) \quad \nu = 2\nu_2 \text{ эканлигини эътиборга}$$

олсак, (4) кўйидагича ёзиш мумкин бўлади.

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{2h\nu_2 - A}{h\nu_2 - A} = \frac{h\nu_2 - A + h\nu_2}{h\nu_2 - A} = 1 + \frac{h\nu_2}{h\nu_2 - A}$$

$$1 + \frac{h\nu_2}{h\nu_2 - A} > 2$$

Демак, 2 мартадан кўп камайр экан.

2 мисол: Натрий учун фотоэффектнинг кизил чегараси 600 нм бўлса, уни тулқин узунлиги 400 нм бўлган нур билан нурлантирилганда фотоэлектронларни кинетик энергия-сини ва тезлигини аниқланг:

Берилган

Ечилиши:

$\lambda_k 600 \text{ нм}$ Фотоэлектронларнинг кинетик энергиясини
 $\lambda 400 \text{ нм}$ Эйнштейннинг фотоэффект учун формуласи.

ёрмаида аникланади

$$W_k? \quad \vartheta? \quad h\nu = A + \frac{m\vartheta^2}{2} \quad (1)$$

Фотоэлектронларнинг кинетик энергияси $W_k = \frac{m\vartheta^2}{2}$

$$W_k = h\nu - A \quad (2) \quad \text{Ёруглик частотаси} \quad \nu_k \frac{c}{\lambda}$$

Фотоэффектнинг кизил чегарасига мос келувчи частотага эга бўлган нур билан метал юзасини ёритилса фотоэлектронларнинг кинетик энергияси нолга тенг бўлади. У холда (1) формуладан $A = h\nu_k$ (4)

Бундан чиқиш ишини топамиз. (3)га кўра $A = h \frac{c}{\lambda_k}$ (5)

$$W_k = h \frac{c}{\lambda} - h \frac{c}{\lambda_k} = hc \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_k} \right)$$

(2) ва (5) формулаларни (2) га кўямиз

$$W_k = \frac{m\vartheta^2}{2} \quad \text{дан} \quad \vartheta = \sqrt{\frac{2W_k}{m}}$$

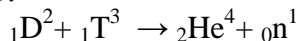
Хисоблаш:

$$W_k = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{Ж} \cdot \text{с} \cdot 3 \cdot 10^8 \frac{\text{М}}{\text{с}} \cdot \left(\frac{1}{4 \cdot 10^{-7} \text{М}} - \frac{1}{6 \cdot 10^{-7} \text{М}} \right) =$$

$$= 1,67 \cdot 10^{-19} \text{Ж}$$

$$\vartheta = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,67 \cdot 10^{-19} \text{Ж}}{9,11 \cdot 10^{-31} \text{кг}}} = 6,06 \cdot 10^5 \frac{\text{М}}{\text{с}} = 606 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

3 мисол: Кўйидаги термойдро реакциясида ажраладиган энергияни топинг.



Бу реакциядаги заррачаларнинг массалари мос равишда $M_D = 2,01420$ м.а.б. $M_T = 3,01605$ м.а.б. $M_{He} = 4,00260$ м.а.б.

$m_{\text{He}} = 1,00867$ м.а.б. бўлиб, массанинг атом бирлигига мос келган энергия $W_0 = 981$ МэВ/м.а.б.

$Q = W_0[(m_{\text{H}} + m_{\text{n}} - M_{\text{D}}) + (m_{\text{H}} + 2m_{\text{n}} - M_{\text{T}}) - (2m_{\text{H}} + 2m_{\text{n}} + m_{\text{n}} - M_{\text{He}})] = 17,6$ МэВ $= 28,2 \cdot 10^{-13}$ Ж > 0 эзотермик реакция.

- 4.1. Бир-биридан 14 см масофада турувчи икки, тугри ва параллел ўтказгичлардан карама карши томонга 0,2 А ва 0,4 А ток ўтмоқда. Икки ўтказгич орасидаги биринчи ўтказгичдан 4 см масофада жойлашган нуктадаги магнит индукциясини аниқланг. (1,8 мкТл).
- 4.2. Бир-биридан 15 см масофада параллел жойлашган иккита узун ўтказгичдан карама-карши томонга 10 А ва 5 А ток ўтмоқда, ўтказгични туташтирувчи тугри чизик кесмаси давомидаги ва биринчи ўтказгичдан 5 см масофада жойлашган нуктадаги магнит майдони индукциясини аниқланг. (35 мкТл).
- 4.3. Узун тугри ва параллел икки ўтказгичлардан бир хил йўналишда 10 А ток ўтмоқда, иккинчи ўтказгичдан 10 см масофада ва тоқли ўтказгичларни уловчи тугри чизик давомида жойлашган нуктадаги магнит майдон индукциясини аниқланг. Ўтказгичлар орасидаги масофа 40 см. (24 мкТл).
- 4.4. Иккита узун тугри параллел ўтказгичларда карама-карши томонга караб 2 А ток ўтмоқда. Ўтказгичлар орасидаги масофа 20 см. Ўтказгичларнинг ўртасида жойлашган нуктадаги магнит майдонининг индукциясини аниқланг.
- 4.5. 0,4 А ток ўтаётган соленоид 100 урамдан иборат. Агар унинг магнит майдон индукцияси 1,26 мТл бўлса, соленоид узунлигини аниқланг. (4см).
- 4.6. Соленоид симидан 24 А ток ўтади. Соленоид ичидаги магнит майдон индукцияси 1,26 мТл.

- Соленоиднинг бирлик узунлигидаги урам сонини аниқланг. (500)
- 4.7. Индукцияси 60 мТл бўлган бир жинсли магнит майдонида 0,1 А ток ўтаётган тугри ўтказгичга 2 мН куч таъсир этади. Агар индукция чизиклари билан ток йўналиши орасидаги бурчак 90^0 бўлса. Ўтказгичнинг узунлигини аниқланг. (33,3см).
- 4.8. Иккита параллел узун ўтказгичдан бир хилда ток ўтмоқда. Агар ўтказгичлар орасидаги масофа 80 см дан 20 см гача ўзгарса, узунлик бирлигига тугри келадиган ўтказгичларнинг узаро таъсир кучи қандай ўзгаради? (4 марта)
- 4.9. Электрон тезлатувчи 1 кВ потенциал фарқини утаб, индукцияси 0,2 Тл бўлган бир жинсли магнит майдонига 45^0 бурчак остида учиб кирди. Электронга таъсир этувчи Лоренц кучини аниқланг. ($4,23 \cdot 10^{-15}$ Н).
- 4.10. Электрон 1кВ тезлатувчи потенциал айирмасини ўтиб бир жинсли магнит майдонига 30^0 бурчак остида учиб кирди. Агар электронга $3 \cdot 10^{-18}$ Н куч билан таъсир қилса, магнит майдон индукциясини аниқланг. (2,01 мкТл).
- 4.11. 2 А ток ўтаётган 500 урамдан иборат бўлган, кесим юзи 1 см^2 , узунлиги 20 см бўлган соленоиднинг магнит оқимини аниқланг. (0,62 Вб)
- 4.12. 12 см^2 бўлган ясси контур индукцияси 0,04 Тл бўлган бир жинсли магнит майдонига жойлаштирилган. Агар унинг текислиги майдон чизиклари билан 60^0 бурчак ҳосил қилса, контурни кесиб ўтувчи магнит оқимини аниқланг. (41,6 мкВб)
- 4.13. Сигими 1пФ бўлган конденсатор қундаланг кесими юзи $0,5 \text{ см}^2$, узунлиги 20 см, 1000 урамли

- галтак билан уралган. Учок магнитли эмас. Тебраниш даврини аникланг. (0,111 мкС)
- 4.14. Тебраниш контури, индуктивлиги 1мГн бўлган галтак ва ўзгарувчан сизимли конденсатордан иборат. Қандай сизимда частотаси 10кГц бўлган тебранишга резонансланади. (0,25 мкФ).
- 4.15. Тебраниш контури, индуктивлиги 0,01 Гн бўлган галтак ва сизими 1мкФ бўлган конденсатордан иборат. Контурнинг тебраниш частотасини аникланг. (1,59 кГц).
- 4.16. Индуктивлиги 60 мГн ва сизими 0,02 пФ бўлган контур, қандай тулкин узунлигига резонансланади. (65,4 м).
- 4.17. Индуктивлиги 50 мГн бўлган контурнинг тебраниш частотаси 10^3 Гц бўлиши учун, унинг сизими қанча бўлиши керак. (0,507 мкФ)
- 4.18. 8 м баландликдаги сим ёғочга ёруглик кучи 100 кд бўлган лампа осилган, сим ёғочдан 10м масофадаги горизонтал юзанинг ёритилганлигини аникланг. (0,3 лк)
- 4.19. Оптик кучи 5 дптр бўлган, линза қанча катталаштиради. (4).
- 4.20. Микроскоп объективининг фокус оралиги 4мм окулярники 5 см. агар жисм микроскоп объективидан 4,2 мм масофага қўйилса, бу микроскопнинг катталаштирилишини аникланг. (105).
- 4.21. Проекцион фонарнинг объективининг оптик кучи 3 дптр. Агар объектив 10 марта катталаштирилган бўлса, объективдан экрангача бўлган масофани аникланг. (3,7 м).

- 4.22. Тулкин узунлиги 0,5 мкм бўлган монохроматик ёруглик панжарага тик тушади. Экранда кузатилаётган иккинчи дифракцион максимум марказдан 14^0 бурчакка силжиган, панжаранинг 1 мм даги чизиклар сонини аниқланг. (242 мм^{-1}).
- 4.23. Сув юзидан кайтаётган куёш нури максимал кутбланиш учун куёш горизонтдан қандай бурчак остида бўлиши керак. Сувнинг синдириш курсаткичи 1,33. (37^0).
- 4.24. Куёш нурининг бир йилда ерга олиб келаётган энергияси $5,6 \cdot 10^{24}$ Ж. Агар ер теварак атрофга нур чиқармаса унинг массаси қанча ўзгарар эди. ($6,22 \cdot 10^4 \text{ т}$).
- 4.25. 0,1 нм рентген нурланишга мос келган тулкин учун фотоннинг энергиясини ва массасини аниқланг. (12,4 кэВ).
- 4.26. Агар электронларни чиқиш иши 6,3 эВ бўлса, платина учун фотоэффектнинг кизил чегарасини аниқланг. (197 нм)
- 4.27. Электрон туртинчи энергетик сатхдан учинчи энергетик сатхга ўтаётганда, водород атомидан нурланаётган электромагнит тулқиннинг частотаси қандай бўлади? ($1,6 \cdot 10^{14}$ Гц).
- 4.28. Ёруглик тезлиги 0,625 с бўлган мухитнинг абсолют синдириш курсаткичини топонг. (1,6)
- 4.29. Фотоннинг импульси $6,62 \cdot 10^{-28}$ Н·с бўлган нурланиш-нинг частотаси нимага тенг. $\nu = 6,62 \cdot 10^{-34} \frac{\text{Ж}}{\text{с}}$ ($3 \cdot 10^{14}$ Гц)
- 4.30. Ок қозғога кизил харфлар билан матн ёзилган. Агар зангори шиша орқали қаралса харфлар қандай рангли туюлади? (қора)

- 4.31. Электрон тинч холатдаги энергияси неча электрон-вольтга тенг? $m_{ек} 9,1 \cdot 10^{-31}$. ($0,51 \cdot 10^6$ эВ)
- 4.32. Водород атомидаги электрон бир энергетик сатхдан бошқасига ўтганда $1,89$ эВ энергияли ёруклик кванти нурланади. Бу нурланиш тулкин узунлигини аниқланг. (657 нм).
- 4.33. Агар битта ядро бўлинганда 200 МэВ энергия ажралиб чиқса, массаси 1 г уран ${}_{92}\text{U}^{235}$ нинг емирилишида канча энергия ажралиб чиқади. ($81,9 \cdot 10^3$ Мж).
- 4.34. Уран ${}_{92}\text{U}^{235}$ нинг битта ядроси иккита шарчага бўлинганда ядро реакторида 200 МэВ энергия ажралиб чиқади. Масаси 2 кг бўлган уран изотопнинг барча ядроси парчаланганда канча энергия ажралиб чиқади. ($1,64 \cdot 10^8$ Мж).
- 4.35. ${}_4\text{Be}^9 + {}_1\text{H}^2 \rightarrow {}_5\text{B}^{10} + {}_0\text{n}^1$ ядро реакциясида канча энергия ажралиб чиқади? ($4,37$ МэВ)
- 4.36. ${}_7\text{N}^{14} + {}_0\text{n}^1 \rightarrow {}_6\text{C}^{14} + {}_1\text{H}^1$ ядро реакциясини энергиясини аниқланг. Бу энергия ютиладими ёки ажраладими? ($0,624$ МэВ, ажралади).

Иловалар:

1. Асосий ва кушимча бирликларнинг СИ системаси

№	Катталикларнинг номи	Бирликларнинг номи	Бирликларнинг белгиси
Асосий			
1	Узунлик	Метр	м
2	Масса	Килограмм	кг
3	Вакт	Секунд	с
4	Электр токининг кучи	Ампер	А
5	Термодинамик харорат	Кельвен	К
6	Ёруглик кучи	Кандела	Кд
7	Модда микдори	Моль	моль
Кушимча			
1	Ясси бурчак	Радиян	Рад
2	Фазовий бурчак	Стерадиян	Ср

3. Баъзи каттик ва суюк моддаларнинг зичликлари

№	Модда	Зичлиги $\frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}$
1	Алюминий	$2,7 \cdot 10^3$
2	Темир	$7,9 \cdot 10^3$
3	Мис	$8,9 \cdot 10^3$
4	Кўргошин	$11,3 \cdot 10^3$
5	Калай	$7,3 \cdot 10^3$
6	Глицерин	$1,26 \cdot 10^3$
7	Керосин	$0,8 \cdot 10^3$

8	Сув	$1 \cdot 10^3$
9	Симоб	$1,36 \cdot 10^4$
10	Спирт	$8 \cdot 10^2$
11	Костор мойи	$9,6 \cdot 10^2$
12	Кунгабокар мойи	$0,9 \cdot 10^3$

3. Газларнинг моляр ва нисбий-моляр массалари

№	Газлар	Моляр масса μ	Нисбий моляр масса, М
		$\frac{\text{кг}}{\text{моль}}$	
1	Азот	$28 \cdot 10^{-3}$	28
2	Водород	$2 \cdot 10^{-3}$	2
3	Хаво	$29 \cdot 10^{-3}$	29
4	Гелий	$4 \cdot 10^{-3}$	4
5	Кислород	$32 \cdot 10^{-3}$	32
6	Корбонат ангидрид	$44 \cdot 10^{-3}$	44

4 Металл ва қотишмаларнинг солиштира иссиқлик сизимлари

№	Металл ёки қотишма	Харорат $^{\circ}\text{C}$	Солиштира иссиқлик сизими	
			$\frac{\text{Ж}}{\text{кг}^{\circ}\text{C}}$	$\frac{\text{кал}}{\text{г}^{\circ}\text{C}}$
1	Алюминий	0-200	920	0,22
2	Темир	0-100	460	0,11
3	Мис	0-500	380	0,09

4	Кўргошин	0-300	140	0,03
5	Пўлат	50-300	500	0,12
6	Рух	0-300	380	0,0097
7	Чуян	0-200	540	0,13

5. Моддаларнинг солиштирма каршилиги

№	Моддалар	(Ом·м)
1	Алюминий	$2,8 \cdot 10^{-8}$
2	Темир	$1,1 \cdot 10^{-7}$
3	Константин	$5 \cdot 10^{-7}$
4	Мис	$1,7 \cdot 10^{-8}$
5	Никел	$4 \cdot 10^{-7}$
6	Нихром	$1 \cdot 10^{-6}$
7	Графин	$3,9 \cdot 10^{-6}$

6. Нисбий диэлектрик сингдирувчанлик

№	Моддалар	Киймати
1	Парафин	2
2	Шиша	6
3	Фосфор	5
4	Эбонит	3
5	Слюда	7
6	Сув	81
7	Керосин	2
8	Хаво	1.0006

7. Баъзи моддаларнинг синдириш кўрсаткичлари (п)

№	Модда	п	№	Модда	п
1	Сув	1,33	5	Шиша	1,5-1,8
2	Глицерин	1,47	6	Водород	1
3	Олмос	2,42	7	Хаво	1
4	Муз	1,31	8	Кислород	1

8. Асосий физик катталиклар

№	Физик доимийлар	Белгил аниши	Сон микдори
1	Эркин тушиш тезланиши	G	$9,81 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$
2	Гравитацион доимийси	γ	$6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{М}^3}{\text{кгс}^3}$
3	Авагадро сони	N_A	$6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
4	Универсал газ доимийси	R	$8,31 \frac{\text{Ж}}{\text{кмоль}}$
5	Больцман доимийси	K	$1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Ж}}{\text{к}}$
6	Электрон ва протон заряди	E	$1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
7	Электрон массаси	m_e	$9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$
8	Протон массаси	m_p	$1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
9	Фарадей сони	F	$9,65 \cdot 10^4 \frac{\text{Кл}}{\text{кгмоль}}$
10	Вакумда ёрукликнинг харакат тезлиги	C	$3 \cdot 10^8 \frac{\text{М}}{\text{с}}$
11	Стефан-Больман доимийси	σ	$5,67 \cdot 10^{-8} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \text{к}^4}$

12	Вин доимийси	C ¹	$2,9 \cdot 10^{-3}$ м К
13	Планк доимийси	Н	$6,63 \cdot 10^{-34}$ Ж с
14	Ридберг доимийси	П	$1,1 \cdot 10^7$ м ⁻¹
15	Нормал шароитда газнинг моляр хажми	V _μ	$22,4 \cdot 10^{-3}$ м ³
16	Ер массаси	m _е	$5,96 \cdot 10^{24}$ кг
17	Куюш массаси	m _к	$1,97 \cdot 10^{30}$ кг

9. Карралаи ва кисм бирликлар хосил килиш учун кўшимчалар.

№	Карралаи кўшимчалар	Асосий бирликга алоқаси	Белгилари	
			русча	халқаро
1	Энса	10^{18}	Э	Е
2	Пята	10^{16}	п	р
3	Тера	10^{12}	Т	Т
4	Тига	10^9	Г	G
5	Мега	10^6	М	M
6	Кило	10^3	К	K
7	Гекто	10^2	Г	h
8	Дека	10^1	да	da
9	Деци	10^{-1}	д	d
10	Сант	10^{-2}	с	c
11	Милли	10^{-3}	м	m
12	Микро	10^{-6}	мк	μ
13	Нано	10^{-9}	н	n
14	Пико	10^{-12}	п	p
15	Феликто	10^{-15}	ф	f
16	Агго	10^{-18}	а	A

Фойдаланилган адабиётлар

1. П. Хабибуллаев, Э. Назиров, Ш. Отажонов, Д. Назиров. Физика изохли лугати. “Ўзбекистон миллий энциклопедияси” Тошкент- 2002.
2. М.И. Исмоилов, М.Г. Халиулин Элементар физика масалалари. Тошкент “Ўқитувчи” 1993.
3. М Ўлмасова, Ж. Камолов, Т. Лутфуллаева Физика. Механика, молекуляр физика ва иссиқлик. Тошкент. “Ўқитувчи” 1997.
4. “С.П. Стрелков, Д.В. Сивухин, В.А. Угаров, И.А. Яковлев Умумий физика курсидан масалалар тўплами. “Ўқитувчи” 1997.
5. А.П. Римкевич. Физикадан масалалар тўплами. Тошкент. “Ўқитувчи”. 1990.
6. Е. В. Фирганг Руководство к решению задач по курсу общей Физики. Москва. «Высшая школа» 1978.
7. Мин Чен Задачи по физике с решениями. Москва. «Мир» 1978
8. В.П. Демкович, Л.П. Демкович. Физикадан масалалар тўплами. Тошкент. “Ўқитувчи”. 1975.

М У Н Д А Р И Ж А

КИРИШ	3
I боб. Механика	4
II боб. Молекуляр физика ва термодинамика	17
III боб. Электромагнит ходисалар	31
IV боб. Оптика, атом ва ядро физикаси	42
Иловалар	51
Фойдаланилган адабиётлар	56

Босишга рухсат берилди 25.07.07.Бичими 60x84 1/16.Адади 200.

Шартли босма табаги 3,6.

Нашриёт босма табаги 3,6.Бахоси келишилган нархда

Ўзбекистон республикаси Матбуот кумитасининг 10-505-сонли
гувоҳномаси асосида ТошДАУ Нашр тахририяти булимининг
РИЗОГРАФ аппаратида чоп этилди.