

2019-yil

2018 - 2019 – O'QUV YILIDA O'RTA TA'LIM MAKTABLARINING  
7 - SINIF O'QUVCHILARI UCHUN FIZIKA FANIDAN MUSTAQIL  
SHUG'ULLANISH UCHUN

**IMTIHON JAVOBLARI**

**FIZIKA**

Telegram kanal: @uzimtihon

Murojaat uchun: uzimtihon\_admin

## 1-BILET

### 1. Massa markazi deganda nima tushuniladi? Jismlarning massa markazi qanday aniqlanadi? Turg'un, turg'unmas va farqsiz yordamida tushuntiring.

Jismni tayanchga qo'yganda muvozanatda turadigan nuqtaga jismning *massa markazi* deyiladi. Jismning bu nuqtasida xuddi barcha massa to'planganidek bo'ladi.

Shunga o'xshash tajribalar yordamida aniqlanishicha, turli geometrik shaklga ega bo'lgan jismlarning massa markazlari quyidagicha bo'ladi: Bir jinsli jismlarning (masalan, shar, sfera, doira va shu kabilarning) massa markazlari ularning geometrik markazlari bilan ustma-ust tushadi. Boshqa jismlarini esa unday bo'lmaydi.

Jismni muvozanat holatidan chetga chiqarilganda, uni dastlabki holatiga qaytaruvchi kuch hosil bo'ladigan muvozanatga *turg'un muvozanat* deyiladi. Jismni muvozanat holatidan chetga chiqarilganda, uni muvozanat holatidan yanada ko'proq

uzoqlashtiradigan kuch hosil bo'ladigan muvozanatga *turg'unmas muvozanat* deyiladi.

Jismni muvozanat holatidan chetga chiqarilganda uning holatini o'zgartiradigan hech qanday kuch hosil bo'lmasa, *farqsiz muvozanat* deyiladi.

### 2. Velosiped g'ildiraklarining diametri 0,8 m. Velosiped $4\pi$ m/s tezlik bilan harakatlanishi uchun uning g'ildiragi qanday chastota bilan aylanishi kerak ?

Berilgan:	Formulasi:	Yechilishi:
$R = 0,8 \text{ m}$ $v_0 = 4\pi \text{ m/s}$	$v = \omega R \quad \omega = 2\pi\nu$ $v = 2\pi R\nu$ $\nu = \frac{v}{2\pi R}$	$\nu = \frac{4\pi}{2\pi \cdot 0,8} = 2,5 \text{ m/s}$
$\nu = ?$		Javob : $\nu = 2,5 \text{ Hz}$

## 2-BILET

### 1. Yerning sun'iy yo'ldoshi deb nimaga aytiladi? Kosmosning zabt etilishi haqida gapirib bering.

Inson tomonidan yaratilib fazonga uchirilgan va su'niy ravishda yo'ldoshga aylantirilgan jismlar – *yerning su'niy yo'ldoshlari* deyiladi. Ularga Raketa, sun'iy yo'ldoshlar (sputniklar) misol bolishi mumkin. Raketa Yerning sun'iy yo'ldoshiga aylanishi uchun kamida 300 km balandlikka olib chiqilib, unga birinchi kosmik tezlikni berish zarur.

Insoniyat tarixida birinchi marta 1957-yil 4-oktabrda 83 kg massali jism quvvatli eltuvchi-raketa yordamida zaruriy balandlikka olib chiqilib, unga birinchi kosmik tezlik berishga erishilgan. Shar shaklidagi bu jism Yer atrofida orbita bo'ylab aylana boshlagan, ya'ni sun'iy yo'ldoshga aylangan. 1961-yil 12-aprelda birinchi marta inson kosmosga uchdi. Yerdan ko'tarilib, sun'iy yo'ldoshga aylantirilgan «Vostok-1» kosmik kemasida Yuriy Gagarin sayyoramizni bir marta aylanib, Yerga eson-omon qaytib tushdi. Shu davrdan e'tiboran kosmosni zabt etish va keng ko'lamda o'rganish boshlanib ketdi. Yuzlab kosmonavtlar va astronavtlar kosmik kemalarda Yer atrofini orbita bo'ylab aylanib, turli tadqiqotlarni o'tkazdilar. Kosmosni zabt etishda yana bir buyuk yutuq — 1969-yil 21-iyunda astronavtlar N. Armstrongs E. Oldrin boshqargan kosmik kema Oyga ohista qo'ndi, inson ilk bor Oyga qadam qo'ydi.

Kosmosni zabt etishda o'lkamizda tug'ilib, voyaga yetgan kosmonavtlar ham munosib hissa qo'shganlar. Toshkent viloyatining Iskandar qishlog'ida tug'ilgan uchuvchi – kosmonavt Vladimir Jonibekov 5 marta (1978, 1981, 1982, 1984, 1985-yillarda) kosmosga parvoz qilib, orbita bo'ylab jami 145 kun bo'lgan.

**2. Arximed kuchi ta'sirida odamning havodagi og'irligi nimaga teng? Odamning hajmi 50 dm<sup>3</sup>, tanasining zichligi 1036 kg/m<sup>3</sup>. Havoning zichligi 1,2 kg/m<sup>3</sup>.**

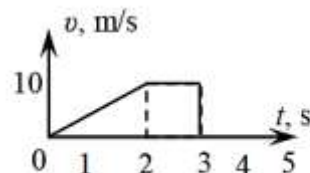
Berilgan:	Formula:	Yechish:
$V = 50 \text{ dm}^3 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$ $\rho_t = 1036 \text{ kg/m}^3$ $\rho_h = 1,2 \text{ kg/m}^3$	$P = mg - F_A$ $P = \rho_t V g - \rho_h V g$	$P = 1036 \cdot 5 \cdot 10^{-2} \cdot 10 - 1,2 \cdot 50 \cdot 10 =$ $= 518 - 6 = 512 \text{ N}$
$P = ?$		Javob: $P = 512 \text{ N}$ .

### 3-BILET

**1. Shisha prizma yordamida yorug'likning tarkibiy qismlarga ajralishida Nyuton tajribasini tushuntiring. Kamalakni qachon kuzatish mumkin.** Yorug'likning rangini o'rganishni birinchi bor ilmiy ravishda 1666-yilda Nyuton boshlab beradi. Bu haqda Nyuton quyidagicha yozadi. «Men 1666-yilda (sferik ko'rinishga ega bo'lmagan optik shishani silliqalayotganimda) yorug'lik rangi haqidagi hodisani o'rganish uchun uchburchak shaklidagi shisha prizmani topib oldim. Shu maqsadda men xonamni qorong'ilashtirib, unda quyosh nurlari kirishi uchun kichik tirqish qoldirdim. Prizmani shunday joylashtirdimki, natijada yorug'lik prizmadan o'tganidan so'ng qarama-qarshi devorga tushdi. Menga devordagi jonli ranglarni ko'rish katta mamnuniyat keltirdi». Quyoshdan keluvchi yoki elektr lampochkadan chiqqan nurlarni tirqish orqali uchburchak shaklidagi shishadan yasalgan prizmaga tushirilsa, prizmaga tushirilgan oq nur, undan o'tgach, yetti xil rangga ajraladi.

Ranglarning joylashish tartibi quyidagicha: qizil, zarg'aldoq, sariq, yashil, havorang, ko'k va binafsha. Yetti xil rangdan tashkil topgan tasvir *spektr* deb ataladi. Prizmadan chiqqan nur rangli bo'lishidan tashqari, kirgan nurga nisbatan yoyilgan holatda bo'ladi. Buning sababini o'rganish uchun prizmadan chiqqan nurlardan bittasini qoldirib, qolganini berkitamiz va qoldirilgan nur yo'liga boshqa prizmani qo'yamiz. Bu bilan Nyuton Quyoshdan keluvchi oq nur aslida ma'lum nisbatda qo'shilgan turli toza ranglarning aralashmasidan iborat ekanligini isbotlaydi. Dunyodagi yetti mo'jiza, yetti qavat osmon, haftaning yetti kuni va h.k. Momaqaldirimli yomg'irdan so'ng ko'ringan kamalak yorqin bo'ladi. Maydalab yoqqan yomg'irdan so'ng hosil bo'lgan kamalak xiraroq bo'ladi. Quyosh gorizontga qancha yaqin bo'lsa, kamalak o'lchamlari shuncha katta bo'ladi.

**2. Rasmda jism tezligi modulining vaqtga bog'liq grafigi keltirilgan. 0 s moment vaqtdan 5 s vaqt oralig'ida jismning bosib o'tgan yo'lini toping (m).**



Berilgan:	Formula:	Yechish:
$t = 5 \text{ s}$	$s_1 = \frac{v}{2} \cdot t$	$s_1 = \frac{10}{2} \cdot 2 = 10 \text{ m}$
$s = ?$	$s_2 = v \cdot t$	$s_2 = 10 \cdot 1 = 10 \text{ m}$ $s_{\text{um}} = s_1 + s_2 = 20 \text{ m}$ <i>Javob: 20 m.</i>

#### 4-BILET

1. **Reaktiv harakat deb nimaga aytiladi? Impulsning saqlanish qonuni asosida raketa qanday harakatlanishini tushuntiring va kosmik raketalarning yaratilishiga hissa qo'shgan olimlar haqida ayting.**

Sistemaning biror qismi ma'lum tezlik bilan undan ajralib chiqqanda, bu tezlikka qarama-qarshi yo'nalishda vujudga keladigan harakat **reaktiv harakat** deb ataladi. Reaktiv kuch ta'sirida harakatlanadigan uchish apparati **raketa** deb ataladi. Raketa, Impuls saqlanish qonunining muhim qo'llanishlaridan biri reaktiv harakatga asoslangan. Bunday gaz reaktiv soplo orqali juda katta tezlikda tashqariga chiqariladi.

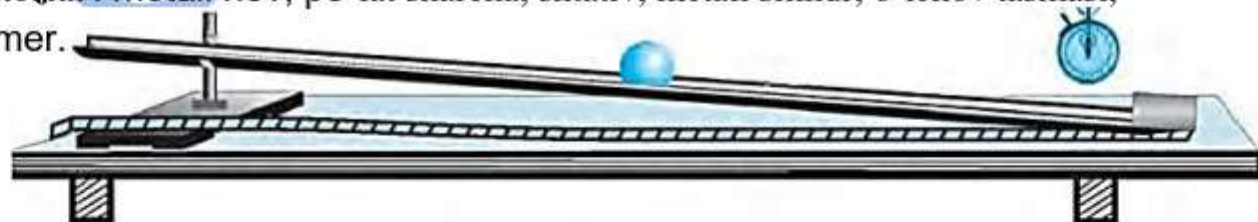
Soplo gaz oqimining tezligini oshiradi. Buning natijasida impulsning saqlanish qonuniga binoan gaz oqimi yo'nalishiga qarama-qarshi yo'nalishda reaktiv kuch vujudga keladi. Raketa soplosidan chiqayotgan gazning massasi  $m_g$ , tezligi  $v_g$ , raketaning massasi  $m_r$  olgan reaktiv tezligi  $v_r$  bo'ladi. Bu kuch ta'sirida raketa harakatga keladi va reaktiv tezlik oladi. Impulsning saqlanish qonunini qo'llab, quyidagi tenglikni yozish mumkin:  $m_g \cdot v_g = m_r \cdot v_r$ . Kosmik raketa va kemalarning yaratilishiga olimlardan K. E. Siolkovskiy (1852–1935), S. P. Korolyov (1906–1966), M. V. Keldish (1911–1978), V. Braun (1912–1976), G. Obert (1894–1989) va boshqalar katta hissa qo'shganlar.

**Laboratoriya ishi: Tekis tezlanuvchan harakatlanayotgan jism tezlanishini aniqlash.**

#### LABORATORIYA ISHI. TEKIS TEZLANUVCHAN HARAKATLANAYOTGAN JISM TEZLANISHINI ANIQLASH

**Ishning maqsadi:** qiya novdan dumalab tushayotgan sharchaning bosib o'tgan yo'li va harakat vaqtini o'lchash orqali tekis tezlanuvchan harakatlanayotgan jism tezlanishini aniqlashni o'rganish.

**Kerakli jihozlar:** metall nov, po'lat sharcha, shtativ, metall silindr, o'lchov tasmasi, sekundomer.



Tekis tezlanuvchan harakat tezlanishni aniqlash uchun qurilma **Ishni bajarish tartibi.**

1. Rasmda ko'rsatilganidek, metall novni shtativga o'rnatamiz, metall silindrni novning quyi uchiga joylashtiramiz. 2. Novning yuqori uchidan qo'yib yuborilgan sharcha

novning quyi uchidagi silindrga borib urilgunga qadar o'tgan vaqtni sekundomer yordamida o'lchaymiz.

3. Tajribani 3 marta takrorlaymiz. Har gal sharchaning harakat vaqti  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$  ni o'lchaymiz. Natijalarni jadvalga yozib boramiz.

4. O'lchov tasmasi yordamida sharchaning bosib o'tgan 5 yo'lini o'lchaymiz.

5. Tekis tezlanuvchan harakatda jism bosib o'tgan yo'l  $s = at^2/2$  formuladan tezlanish formulasi  $a = 2s/t^2$  bo'ladi. Tajribada o'lchangan 5 yo'lni va har bir  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$  vaqtni birma-bir tezlanish formulasiga qo'yib,  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$  tezlanishlarni hisoblaymiz.

6.  $a_{o'rt} = (a_1 + a_2 + a_3)/3$  formula yordamida o'rtacha tezlanishni hisoblaymiz. Olingan bu qiymat qiya novdan dumalab tushayotgan sharchaning tezlanishini ifodalaydi.

7. Ushbu tajribani novning qiyaligi uch xil bo'lgan holat uchun bajaramiz.

8.  $\Delta a_n = |a_n - a_n|$  formuladan absolyut xatolikni topamiz.

9.  $\Delta a_{o'rt} = (\Delta a_1 + \Delta a_2 + \Delta a_3)/3$  formuladan o'rtacha absolyut xatolikni hisoblaymiz.

10.  $\varepsilon = (\Delta a_{o'rt} / a_{o'rt}) \cdot 100\%$  formuladan nisbiy xatolikni topamiz.

II. Natijalarni tahlil qilib, xulosa yozamiz.

T/r	s, m	$t_1, s$	$t_2, s$	$t_3, s$	$a_1, m/s^2$	$a_2, m/s^2$	$a_3, m/s^2$	$a, m/s^2$	$a_{o'rt}, m/s^2$	$\varepsilon, \%$
1										
2										
3										

### 5-BILET

1. Nyutonning birinchi, ikkinchi va uchinchi qonunlari qanday ta'riflanadi. U qanday formulada ifodalanadi.

**Nyutonning birinchi qonuni:** *Har qanday jism o'ziga boshqa jism ta'sir qilmaguncha o'zining tinch holatini, yoki to'g'ri chiziqli tekis harakatini saqlaydi.*

Agar stadiondagi koptokni tepmasak, ya'ni ta'sir ko'rsatilmasa, joyidan qo'zg'almaydi.

Nyutonning ikkinchi qonunining ta'rifi: **Jismning boshqa jism bilan o'zaro**

**ta'sirlashishi natijisida olgan tezlanishi unga ta'sir qiloyatgan kuchga to'g'ri**

**proporsional, uning massasiga teskari proporsional.** Formulasi:  $a = F/m$ . Agar jismga

ta'sir etayotgan  $F$  kuch qancha marta ortsa, jism olgan  $a$  tezlanish ham shuncha

marta ortadi. Agar jismning massasi  $m$  qancha marta ortsa, uning olgan  $a$  tezlanishi

shuncha marta kamayadi. Shu formulaga ko'ra 1 N – bu 1 kg massali jismga 1m/s<sup>2</sup>

tezlanish beradigan kuchdir. Aslida, Nyutonning birinchi qonuni ikkinchi qonunining

$F = 0$  dagi xususiy holidir. Chunki,  $F = 0 = ma$  da  $m \neq 0$  bo'lgani uchun,  $a = 0$  ekanligi

kelib chiqadi.

*O'zaro ta'sirlashuvchi ikki jism bir-biriga miqdor jihatdan teng va to'g'ri chiziq bo'yicha*

*qarama-qarshi tomonlarga yo'nalgan kuchlar bilan ta'sir qiladi.* Nyutonning uchunchi

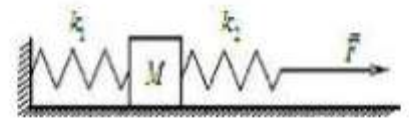
qonuni shunday ta'rifiadi va bu formula Nyutonning uchunchi qonunini quyidagicha

ifodalaydi:  $F_1 = -F_2, \frac{a_1}{m_1} = \frac{m_2}{m_1}$  Bunda minus ishora  $F_2$  kuch  $F_1$ , kuchga

qarama-qarshi yoʻnalganligini bildiradi. Oʻzaro taʼsirlashuvchi  $F_1$  va  $F_2$  kuchlardan  $F_1$  taʼsir kuchi,  $F_2$  esa aks taʼsir kuchi deyiladi. Nyutonning uchinchi qonuni **aks taʼsir qonuni** deb ham yuritiladi.

**2. Massasi 1 kg va ikkita prujinadan iborat sistemaga oʻzgarmas gorizontal kuch taʼsir etmoqda. Kubik va tayanch oʻrtasida ishqalanish yoʻq.**

**Birinchi prujina bikirligi 300 N/m, ikkinchi prujina bikirligi 600 N/m. Birinchi prujinaning choʻzilishi 2 sm. Kuch moduli qanday (N)?**



Berilgan:	Formula:	Yechish:
$M = 1 \text{ kg}$ $k_1 = 300 \text{ N/m}$ $k_2 = 600 \text{ N/m}$ $\Delta l_1 = 2 \text{ sm} = 0,02 \text{ m}$	$F = k\Delta l_1 = k_2\Delta l_2$ $k_1\Delta l_1 = k_2\Delta l_2$	$F = 300 \cdot 0,02 = 6 \text{ N}$  <i>Javob: <math>F=6 \text{ N}</math>.</i>
$F = ?$		

## 6-BILET

**1. Yorugʻlikning toʻgʻri chiziq boʻylab tarqalishini qanday hodisalar isbotlaydi.**

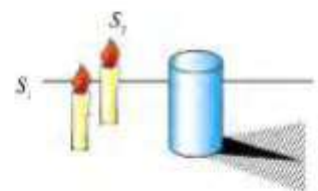
**Soya va yarim soya nima?**

Yorugʻlikning tarqalishini oʻrganish uchun turli tajribalar qilib koʻrish mumkin.

Yorugʻlik manbai va ekran oraligʻiga birorta toʻsiq qoʻyilsa, ekranda toʻsiq hosil qilgan soya koʻrinadi. Agar manba bilan ekran oraligʻiga tirqishi bor toʻsiqni qoʻysak, ekranda tirqish shakliga mos yorugʻ dogʻni koʻramiz. Soya chetlaridan toʻsiqqa tomon chiziqlar tushirsak, ular manbada uchrashadi. Shunday hol yorugʻ dogʻ va tirqish orqali toʻgʻri chiziq oʻtkazilsa ham kuzatiladi. Bundan koʻrinadiki yorugʻlik toʻgʻri chiziq boʻylab tarqaladi. Shunga koʻra yorugʻlikni *nur* deb ham ataladi.

Baʼzan buyum orqasida hosil boʻlgan soya, oʻrta qismi toʻla qorongʻi, chet qismi esa nimqorongʻi boʻladi. Shunga koʻra toʻla qorongʻi qismini soya, nimqorongʻi qismini yarim soya deb ataladi. Buyumga yorugʻlik ikkita manba dan tushsa, buyum orqasida hosil boʻlgan soya qismiga birorta manbadan yorugʻlik tushmaydi. Yarim soya qismiga manbaning bittasidan yorugʻlik tushadi. Yarim soyadan tashqariga har ikkala manbadan yorugʻlik tushadi. Agar manbadan birini oʻchirsak, bu-yum orqasida faqat soya hosil boʻladi.

**2. Sol 12 ta quruq archa yogʻochidan yasalgan. Har bir yogʻochning uzunligi 4 m, eni 30 sm va qalinligi 25 sm. Shu solda daryodan ogʻirligi 10 kN boʻlgan avtomashinani olib oʻtish mumkinmi?**



2. Sol 12 ta quruq archa yog‘ochidan yasalgan. Har bir yog‘ochning uzunligi 4 m, eni 30 sm va qalinligi 25 sm. Shu solda daryodan og‘irligi 10 kN bo‘lgan avtomashinani olib o‘tish mumkinmi?

Berilgan:	Formula:	Yechish:
$N = 12$ $l = 4 \text{ m}$ $a = 30 \text{ sm} = 0,3 \text{ m}$ $b = 25 \text{ sm} = 0,25 \text{ m}$ $P = 10 \text{ kN} = 10^4 \text{ N}$	$V = abl$ $V_{um} = NV$ $F_A = \rho_s V_{um} g$	$V = 0,3 \cdot 0,25 \cdot 4 = 0,3 \text{ m}^3$ $V_{um} = 0,3 \cdot 12 = 3,6$ $F_A = 10^3 \cdot 3,6 \cdot 10 = 36 \cdot 10^3$ $F_A = 36 \text{ kN}$ $\Delta P = 36 - 10 = 26 \text{ kN}$ <i>Javob: <math>F_A &gt; P</math>. Mumkin.</i>
$F_A = ?$		

## 7-BILET

1. Sirpanish, dumalanish ishqalanish deb nimaga aytiladi? Ishqalanishning foydali va zararli tomonlarini misollar yordamida tushuntiring va formulasini yozing.

Jism boshqa jism yuzasida sirpanganda hosil bo‘ladigan ishqalanish, sirpanish ishqalanish deyiladi. sirpanish ishqalanish kuchi jismning og‘irligiga to‘g‘ri proporsional, yani:

$F_{s\ ish(\ )} = P\mu$ . Bunda  $\mu$  ishqalanish koeffitsienti. Uning qiymati bir-biriga ishqalanuvchi jismlarning materialiga, sirtlarining silliqligiga va boshqalarga bog‘liq.

Agar bir jism ikkinchi jism ustida sirpanmasdan dumalasa, bunda hosil bo‘lgan ishqalanish **dumalash ishqalanish** deyiladi. Dumalash ishqalanish hosil bo‘lishining asosiy sababi g‘ildirak tegib turgan sirtida og‘irlik kuchining ta’sirida hosil bo‘lgan deformatsiyadir. Dumalash ishqalanish kuchi jism og‘rligiga to‘g‘ri proporsional, dumalayotgan jism radiusi  $R$  ga teskari proporsional bo‘ladi,  $\mu$  – dumalash ishqalanish koeffitsienti. Uning qiymati bir-biriga ishqalanuvchi jismlarning materialiga, sirtlarining silliqligiga va boshqalarga bog‘liq.

$$F_{d(ish)} = \frac{\mu P}{R}. \text{ Bunda } \text{ya'ni:}$$

Ishqalanish foydali yoki zararli bo‘lishi mumkin. Ishqalanish bo‘lmaganda odamlar ham, hayvonlar ham yerda yura olmas edilar. Yurayotganimizda oyoqlarimiz bilan yerdan itarilamiz. Ishqalanish bo‘lmaganda edi, buyumlar qo‘limizdan sirpanib tushib ketardi. Avtomobilga tormoz berilganda ishqalanish kuchi uni to‘xtatadi.

Tinchlikdagi ishqalanishsiz u harakatlana olmas edi, g‘ildiraklar aylanaverardi.

Avtomobil esa joyida turaverardi. Ishqalanishni oshirish uchun avtomobil shinalarining sirti bo‘rttirib ishlanadi. Tinch holatdagi ishqalanish kuchi polda turgan stol-stul va shkaflarni tutib turadi, taxtaga qoqilgan mixni ushlab turadi, bog‘langan arqonning yechilib ketishiga yo‘l qo‘ymaydi. Ishqalanish bo‘lmaganda umuman harakat haqida asavvur qilib bo‘lmasdi. Bir-biri ustida harakatlanadigan sirtlarda hosil bo‘ladigan ishqalanishlar ko‘p hollarda zararli bo‘ladi. Bunday hollarda ishqalanishni kamaytiradigan turli vositalar qo‘llaniladi. Mashina va stanoklarda ishqalanish tufayli harakatlanuvchi qismlari qiziydi va yeyiladi. Ishqalanishni kamaytirish uchun bir-biriga tegib turuvchi sirtlar silliqlanadi, ularning oralari moylanadi. Ishqalanishni kamaytirish maqsadida avtomobil, velosiped va stanoklarning aylanuvchi vallariga podshipniklar kiydiriladi. Podshipnikning qattiq po‘latdan tayyorlangan ichki halqasi valga o‘tkazilgan bo‘ladi. Tashqi halqasi esa mashina korpusiga mahkamladi. Sharikli yoki rolikli podshipniklar

qo'llanilganda ularning ishqalanish kuchi sirpanish podshipniklariga qaraganda 20-30 marta kam bo'ladi.

**2. O'quvchi massasi 50 g bo'lgan koptokning potensial energiyasi, yo'lning ayrim qismlarida 2 J ga o'zgarganligini aniqladi. O'quvchi qanday uzunlikdagi yo'lni hisobga olganligini aniqlang.**

Berilgan:	Formulasi:	Yechilishi:
$m = 50 \text{ g} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ kg}$ $\Delta E = 2 \text{ J}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$	$E_1 = mgh_1$ $E_2 = mgh_2$ $\Delta E = mg\Delta h$ $\Delta h = \frac{\Delta E}{mg}$	$\Delta h = \frac{2}{0,05 \cdot 10} = 4$  <i>Javob : h = 4 m</i>
$h = ?$		

## 8-BILET

**1. Mexanik va kinetik, potensial energiya deb nimaga aytiladi? Misollar keltiring.**

Jism yoki jismlar sistemasining ish bajara olish qobiliyatiga *mexanik energiya* deyildi.

Birligi joule: [J]. Mexanik energiya ikki turga bo'linadi. 1.Kinetik va 2.Potensial.

Jismning harakati tufayli yuzaga keladigan energiya, *kinetik* energiyasi deyiladi va  $E_k$  bilan belgilanadi. Kinetik energiya jism harakatining miqdoriy o'lchovi bo'lib, uning o'zgarishi jismga qo'yilgan kuchning bajargan ishiga teng.

Kinetik energiya jismlarning tezligi tufayli vujudga keladi.

$$E_k = \frac{mv^2}{2}. \text{ Har bir jismning o'z}$$

kinetik energiyasi bor. Harkatlanmayotgan jismlarning ha mkinetik energiyasi bor, chunki ularning molekullari to'xtovsiz harkatda bo'ladi. Avtomobillarning kinetik energiyasi katta bo'ladi. Chunki ular katta telik bilan harakat qilishadi.

Salomoyotlarning kinetik energiyasi juda katta bo'ladi. Ular juda katta tezlik bilan harakat qilishadi.

**2. 32,4 km/soat tezlik bilan harakatlanayotgan 800 kg massali avtomobil motor o'chirilgach yana 100 m yo'l yurib to'xtadi. Avtomobil harakatiga qarshilik kuchi  $F_q$**

Berilgan:	Formulasi:	Yechilishi:
$m = 800 \text{ kg}$ $g = 32,4 \text{ km/soat} = 9 \text{ m/s}$ $S = 100 \text{ m}$	$F_q = ma$ $a = \frac{2s}{v^2}$	$a = \frac{2 \cdot 100}{81}$ $F_q = \frac{200}{81} \cdot 800 = 1975,3 \text{ N}$  <i>Javob : <math>F_q = 1975 \text{ N}</math></i>
$F_q = ?$		

## 9-BILET

**1. Og'irlik kuchi va jismning og'irligi deb nimaga aytiladi? Ular qanday formulalarda ifodalanadi?**

Jismning Yerga tortilish kuchi *og'irlik kuchi* deb ataladi va  $F_{og'}$  tarzida belgilanadi.



$F = mg_{og}$ . Yerga tortilishi tufayli jismning tayanchga yoki osmaga ta'sir etadigan kuchi **jismning og'irligi** deb ataladi va  $P$  harfi bilan belgilanadi. Formulasi:  $P = mg$ . Og'irlik tushunchasini og'irlik kuchi tushunchasi bilan chalkashtirib yubormaslik kerak.

Ularning bir-biridan farq qiladigan ikki jihatini bilib olish lozim. Birinchidan, og'irlik kuchi – bu jismning Yerga tortilish kuchi, og'irlik esa jismning yoki osmaga ko'rsatayotgan ta'sir kuchi. Ikkinchidan, og'irlik kuchi jismning vertikal yo'nalishdagi tezlanishiga bog'liq emas, ya'ni ma'lum bir joy uchun o'zgarmas bo'lib qoladi. Tezlanish qancha bo'lmasin, u yerga bir xil og'irlik kuchi bilan tortib tura veradi. Og'irlik esa jism faqat tinch holatda turganda yoki vertikal tekis harakatdagina o'zgarmasdir. Jism vertikal yo'nalishda o'zgaruvchan harakat qilganda og'irlik o'zgaradi.

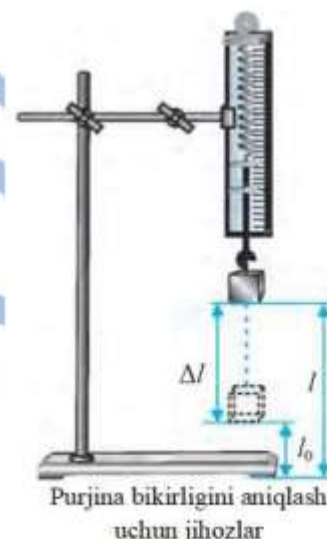
## 2. Laboratoriya ishi: Prujina bikrligini aniqlash.

### PRUJINA BIKRLIGINI ANIQLASH

**Kerakli jihozlar:** shtativ, eng oddiy dinamometr, yuklar to'plami, millimetrli qog'oz.

#### Ishni bajarish tartibi:

1. Prujinadan dinamometr yasash uchun shkalasiga millimetrli qog'oz yopishtirmiz.
2. Dinamometrni shtativga rasmda ko'rsatilganidek mahkamlaymiz.
3. Dinamometr ko'rsatkichining boshlang'ich vaziyatini shkaladagi millimetrli qog'ozga belgilaymiz.
4. Dinamometr ilgagiga  $m_1$  massali yukni ilamiz, uning ta'sirida prujinaning  $\Delta l_1$  uzayishini o'lchaymiz va natijani jadvalga yozamiz.
5. Massalari  $m_2$  va  $m_3$  bo'lgan yuk uchun ham prujinaning  $\Delta l_2$ ,  $\Delta l_3$  cho'zilishlarini o'lchang va natijalarni jadvalga yozing.
6. Dinamometrغا osilgan har bir yuk uchun prujinaga ta'sir etgan tashqi kuchlarni  $F_t = mg$  formula bo'yicha hisob, natijalarni jadvalga yozamiz ( $g=10 \text{ m/s}^2$ ).
7. Har bir o'lchangan  $\Delta l_1$ ,  $\Delta l_2$ ,  $\Delta l_3$  va hisoblangan  $F_{t1}$ ,  $F_{t2}$ ,  $F_{t3}$  natijalarni  $k = F_t / \Delta l$  formulaga qo'yib,  $k_1$ ,  $k_2$ ,  $k_3$  prujinalar bikirligini hisoblaymiz va natijalarni jadvalga yozamiz.
8.  $k_{o'rt} = (k_1 + k_2 + k_3) / 3$  formula bo'yicha prujina bikirligining o'rtacha qiymatini hisob, natijani 2-jadvalga yozamiz.



No	$m$	$F_t$	$\Delta l$	$k$	$k_{o'rt}$	$ k_{o'rt} - k $	$\varepsilon$
1							
2							
3							

9.  $\Delta k_n = |k_{o'rt} - k_n|$  formuladan absolyut xatolikni topamiz.

10.  $\Delta k_{o'rt} = (\Delta k_1 + \Delta k_2 + \Delta k_3) / 3$  formuladan absolyut xatolikning o'rtacha qiymatini hisoblaymiz.

11.  $\varepsilon = (\Delta k_{o'rt} / k_{o'rt}) \cdot 100\%$  formuladan nisbiy xatolikni topamiz.

12. Natijalarni tahlil qilamiz.

## 10-BILET

1. Aylanma tekis harakatda tezlik va tezlanishning yo'nalishini tushuntiring.

**Aylanma tekis harakatda chiziqli va burchakli tezlik, markazga intilma tezlanish qanday ifodalanadi va ularning o'lchov birliklarini yozing.**

Aylanma harakatda jism ikki xil tezlanishga ega bo'ladi. *Normal (markazga intilma) va tongensial* tezlanish. Tongensial tezlanish  $a_t$  deb belgilanadi. Tongensial tezlanish aylanma tekis harakatda vujudga kelmaydi u faqat notekis harakatda vujudga keladi va jismning tezligini o'zgartiradi. Birligi [m/s<sup>2</sup>] Uning yo'nalishi tezlikning yo'nalishi

$$a_t = \frac{v - v_0}{t}$$

bilan bir xil bo'ladi. Aylanma harakatda jismning normal tezlanishi markazga intilgan bo'ladi, shuning uchun *markazga intilma tezlanish* deb ataladi. Normal (markazga intilma) tezlanish aylanma harakatning har qanday turida hosil bo'ladi. To'g'ri chiziqli tekis o'zgaruvchan harakat qilayotgan jism tezlanishida vaqt o'tishi bilan harakat yo'nalishi o'zgarmaydi. Normal tezlanish tezlikning yo'nalishini o'zgartirib turadi. Uning yo'nalishi har doim tezlik yo'nalishiga perpendikular bo'ladi. Jismning vaqt birligidagi burilish burchagi **burchak tezligi** deyiladi va  $\omega$  bilan belgilanadi. Birligi rad/s. Agar jism biror  $\Delta t$  vaqt ichida A nuqtadan B nuqtaga ko'chsa, aylana markazidan shu A nuqtada o'tkazilgan  $R$  radius  $\Delta\varphi$  burchakka buriladi. Bu burchak *burilish burchagi* deyiladi. Aylanayotgan nuqtaning aylanma markazidan uzoq yaqinligidan qat'iy nazar burilish burchagi bir xil bo'ladi. Burchak tezligi ham aylananing istalgan nuqtasida bir xil bo'ladi.

Formulasi:  $\omega = \varphi/t$  yoki  $\omega = v/R$  bilan ifodalanadi. **2. 10 m/s tezlik bilan harakatlanayotgan va 40 kg·m/s impulsiga ega bo'lgan jismning kinetik energiyasi qanday?**

Berilgan:	Formulasi:	Yechilishi:
$v = 10 \text{ m/s}$ $P = 40 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$	$P = mv \quad m = P/v$ $E_k = \frac{mv^2}{2}$	$m = \frac{40}{10} = 4 \text{ kg}$ $E_k = \frac{4 \cdot 100}{2} = 200 \text{ J}$
$F_q = ?$		Javob : $E_k = 200 \text{ J}$

### 11-BILET

**1. Kuch elkasi deb nimaga aytiladi? Kuch momenti qanday formula bilan ifodalanadi. Richagdan turmushda va texnikada qo'llanilishiga misollar keltiring.**

Kuchdan shu kuch qo'yilgan nuqtagacha bo'lgan eng qisqa masofa *kuch yelkasi* deb ataladi. Yelka doim kuch yo'nalishiga o'zaro tik yo'nalgan bo'ladi. Kuchning kuch

yelkasiga ko'paytmasiga kuch momenti deyiladi:  $M = F \cdot l$ , Kuch momenti birligi  $[M] = 1 \text{ N} \cdot \text{m}$ . Jism kuch momenti ta'sirida aylanish o'qi atrofida buriladi.

Natijaviy kuch momenti rulni bir tomonga burovchi momentlarni o'zaro qo'shib topiladi: Agar aylanish o'qiga ega bo'lgan jismga bir nechta kuchlar ta'sir etayotgan bo'lsa, bu kuchlarning momentlarini o'zaro qo'shish orqali natijaviy moment topiladi. Bunda jismni soat strelkasi yo'nalishida aylantiruvchi kuch momentlarini musbat ishorada, soat strelkasi yo'nalishiga qarama-qarshi yo'nalishda aylantiruvchi kuch momentlarini manfiy ishorada olinadi. Aylanish o'qiga ega bo'lgan jismga ta'sir etayotgan kuch momentlarining vektor yig'indisi nolga teng bo'lganda jism muvozanatda qoladi: Bu qoida Arximed tomonidan topilgan bo'lib, momentlar qoidasi deb yuritiladi.

Momentlar qoidasiga asoslanib ishlaydigan oddiy mexa-nizmlarga richag, ko'chmas va ko'char bloklar, chig'iriy, vint (domkrat) larning ishlash tamoyili momentlar qoidasiga asoslangandir.

Qo'zg'almas tayanch atrofida aylana oladigan qattiq jismga **richag** deyiladi. Richaglar turmush va texnikada keng qo'llaniladi. Oddiy qaychini olib qaralsa, unda qo'lning  $F_1$  kuchi dastasiga,  $F_2$  kuch esa matoga qo'yiladi.  $F_2$  kuch aylanish o'qiga yaqin joylashganligidan  $F_1$  dan katta bo'ladi. Shu tamoyilga asosan mix sug'uruvchi ombur, tunuka qirquvchi qaychilar ishlaydi. Oldingi mavzularda ko'rilgan shayinli tarozi – yelkalar teng bo'lgan richagdir. Agar tarozi yelkalarini turli uzunlikda olinsa, kichik massali tarozi toshlari bilan katta massali jismlarni o'lchash mumkin.

## 2. Velosipedchi $0,5 \text{ m/s}^2$ tezlanish bilan tekis tezlanuvchan harakatlanmoqda.

Agar uning boshlang'ich tezligi  $4 \text{ m/s}$  bo'lsa,  $12 \text{ s}$  so'ng qanday tezlikka ega bo'ladi?

Uning bosib o'tgan yo'lini aniqlang.

Berilgan:	Formulasi:	Yechilishi:
$a = 0,5 \text{ m/s}^2$	$v = v_0 + at$	$v = 4 + 0,5 \cdot 12 = 10 \text{ m/s}$
$v_0 = 4 \text{ m/s}$	$s = vt + \frac{at^2}{2}$	$s = 4 \cdot 12 + 0,5 \cdot 144 / 2 = 84 \text{ m}$
$t = 12 \text{ s}$		Javob : $v = 10 \text{ m/s}$ ; $s = 84 \text{ m}$
$v, s = ?$		

## 12-BILET

### 1. Qattiq jism, suyuqlik va gazlarning molekulyar tuzilishini tushuntiring. Ularga misollar keltiring.

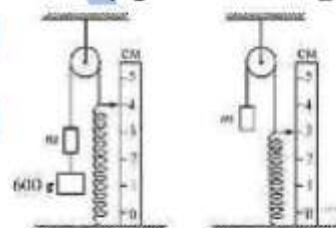
Tabiatda moddalar uch xil holatda uchraydi. Qattiq holatida, suyuq va gaz (bug') holatida. Ular faqat atom va molekularning o'zaro joylashishi va harakati bilan farq qiladi.

Gaz xususiy shaklga va hajmga ega emas. Bug' alohida-alohida molekulalardan tashkil topgan bo'lib, to'xtovsiz va tartibsiz harakat qiladi. Shu sababli suv yuzasidan ko'tarilgan bug' havoga oson aralashib ketadi. Havo tarkibida har doim suv bug'lari bo'ladi va kislorod, karbonat angidrid kabi boshqa gazlar ham bor. Gaz bir idishdan ikkinchisiga o'z-o'zidan o'ta oladi. Gazni qaysi idishga solmaylik, o'sha idish shaklini va hajmini to'la egallaydi. Gazlarning molekulari orasidagi masofa molekularning o'lchamidan o'rtacha o'n marta katta. Bunday masofada molekularning o'zaro tortishish kuchi juda kichik bo'ladi. Suyuqlik xususiy hajmga ega, lekin shaklga ega emas. Suyuqlik biror idishga

quyilsa, o'sha idish shaklini egallaydi. Lekin o'z xususiy hajmini saqlaydi. Suyuqliklarda molekulalar yaqin joylashganligi tufayli o'zaro tortishish kuchlari sezilarli bo'ladi. Shunga ko'ra o'z hajmini saqlaydi. Lekin og'irligi ta'sirida «yalpayib» idish shaklini oladi. Suyuqlik molekulalari orasidagi tortishish kuchi suyuqlik shaklini saqlay oladigan darajada katta emas. Shunday bo'lsa-da, suyuqlikni siqish juda qiyin. Ular texnikada ham foydalaniladi. Moshina moylari, benzin va salyarkalar ham suyuqlik holida bo'ladi.

Qattiq jismlar xususiy hajmga va shaklga ega. Atrofimizdagi ko'pchilik narsalar qattiq jismlardan iborat. Ularning barchasi o'z shakliga ega. Ularning shaklini o'zgartirish uchun katta kuch sarflash kerak. Qattiq jismlarda molekulalar (atomlar) suyuqliklarga nisbatan ham yaqin joylashadi. Bundan tashqari, ular tartib bilan joylashadi. Joylashgan o'rnida tebranib turadi. Atomlarning joylashish tartibi jismning qattqlik darajasini o'zgartirishi mumkin. Qattiq sijlardan texnikada ham keng qo'llaniladi. Mashina, poyezd, samolyot va h.k. Bularning barcha metallardan tashkil topgan. **2. 600 g massali yukni m yukdan sekin ajratilgandan so'ng prujina rasmda ko'rasatilgandek siqildi va sistema muvozanatga keldi.**

**Ishqalanishni hisobga olmasdan, prujina bikirligi qiymati nechaga teng bo'lishini aniqlang (N/m). Ipni vaznsiz deb hisoblang. Erkin tushish tezlanishini 10 m/s<sup>2</sup> deb oling.**



Berilgan:	Formula:	Yechish:
$m = 1 \text{ kg}$	$F = k\Delta l$ $mg = k\Delta l$	$\Delta l = 0,04 - 0,03 = 0,01 \text{ N}$
$l_1 = 4 \text{ sm} = 0,04 \text{ m}$	$\Delta l = l_1 - l_2$ $k = \frac{mg}{\Delta l}$	$k = \frac{0,6 \cdot 10}{0,01} = 600 \text{ N/m}$
$l_2 = 3 \text{ sm} = 0,03 \text{ m}$		
$k = ?$		<b>Javob: <math>k = 600 \text{ N/m}</math></b>

### 13-BILET

**1. Temperatura deb nimaga aytiladi? Termometrlarning qanday turlarini bilasiz?** Moddalarning yoki jismlarning isitilganlik darajasini ifodalovchi kattalik *temperatura* deb ataladi.

Temperaturani o'lchaydigan asbobga termometr deyiladi. Uning ixtirochisi Galiley hisoblanadi. Hozirgi termometr Galiley ixtiro qilgan termometr (termoskop)dan farq qiladi. Termometrlarda moddalarning issiqlikdan kengayishi xossasidan foydalaniladi.

Galiley termometrida havoning kengayishidan foydalanilgan edi. Keyinchalik fransiyalik olim Rey 1631-yilda suvli termometrni yasaydi. Hozirgi kunda ishlatiladigan termometrlarda asosan simob va spirt ishlatiladi. Bu termometrlarning ko'rsatishi graduslarda ifodalanadi. Shved olimi A. Selsiy (1701–1744) nomiga qo'yilgan.

**2. Chana muz ustida 4 N gorizonta kuch ta'sirida tekis harakatlanmoqda. Agar muz bilan chana orasidagi ishqalanish koeffitsiyenti 0,02 ga teng bo'lsa, chananing massasini toping.**

Berilgan:	Formula:	Yechish:
$F = 4 \text{ N}$ $\mu = 0,02$ <hr/> $m = ?$	$F = F_{ish}$ $F_{ish} = \mu mg$ $m = \frac{F_{ish}}{\mu g}$	$m = \frac{4}{0,02 \cdot 10} = 20 \text{ kg}$  <i>Javob: <math>m = 20 \text{ kg}</math></i>

#### 14-BILET

**1. Butun olam tortishish qonunini ta'riflab bering. U qanday formulada ifodalanadi. Atrofimizdagi jismlarning bir-birini tortishishini nima sababdan sezmaymiz?**

**Gravitatsion tortishish kuchi:** *Ikki jismning o'zaro tortishish kuchi ularning massalariga to'g'ri proporsional, ular orasidagi masofaning kvadratiga teskari proporsional.*

Formulasi:  $F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$ . Gravitatsiya doimiysining son qiymati  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$  bo'lib, uni 1798 – yilda ingliz olimi **Genri Kavendish** aniqlagan.

Bu formula gravitatsion tortish kuchini ifodalaydi. Butun olamdagi jismlarning tortishish kuchini ifodalagani uchun u **Butun olam tortishish qonuni** deb ataladi. Atrofimizdagi barcha narsalar – uy, mashina, odamlar, stul-stollar va hokazolar bir-biri bilan o'zaro tortishadi. Bu kuchlar juda kichik bo'lgani uchun ularni sezmaymiz. **2. Kesim yuzi  $2 \text{ sm}^2$  bo'lgan gidravlik pressning kichik porsheni kuch ta'sirida  $16 \text{ sm}$  pastga tushdi. Katta porshening yuzi  $8 \text{ sm}^2$ . Agar kichik porshenga  $200 \text{ N}$  kuch ta'sir qilgan bo'lsa, katta porshen ko'targan yukning og'irligini aniqlang (N).**

Berilgan:	Formula:	Yechish:
$S_1 = 2 \text{ sm}^2 = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ $S_2 = 8 \text{ sm}^2 = 8 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ $F_1 = 200 \text{ N}$ <hr/> $F_2 = ?$	$\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2} = \frac{h_1}{h_2}$ $h_2 = \frac{h_1 S_1}{S_2} \quad F_2 = \frac{F_1 S_2}{S_1}$	$F_2 = \frac{200 \cdot 8 \cdot 10^{-4}}{2 \cdot 10^{-4}} = 800 \text{ N}$  <i>Javob: <math>F_2 = 800 \text{ N}</math>.</i>

#### 15-BILET

**1. Tutash idishlar, ular haqida nima bilasiz? Nima sababdan tutash idishlarga quyilgan turli suyuqliklarning balandligi turlicha bo'ladi?**

Tublari tutashtirilgan ikkita vertikal idishlar sistemasiga **tutash idishlar** deyiladi. Tutash idishlarga choynak, vodoprovod tizimini misol sifatida keltirish mumkin. Har qanday shakldagi tutash idishlarning tirsaklaridagi bir jinsli suyuqlik ustunlarining balandliklari bir xil bo'ladi. Agar tutash idishlarga turli xil suyuqliklar quyilsa, masalan, naylardan biriga yog', ikkinchisiga suv quyilsa, suyuqliklar sathi har xil bo'ladi. Lekin ularning idish tubiga berdigan bosimlari bir xil bo'ladi. Zichligi kattabo'lgan suyuqlik ustunining balandligi, zichligi kichik bo'lgan suyuqlik ustunining balandligidan kichik bo'ladi. Agar, tutash idishga teng miqdorda yog' va suv quyilsa, yog' quyilgan nayda suyuqlik ustuni suv quyilgan tomoniga nisbatan katta bo'ladi.

Tutash idishga quyilgan suyuqliklar balandliklari nisbati, suyuqliklar zichliklari nisbati bilan quyidagicha munosabatda bo'ladi, ya'ni:  $p = \rho_1 h_1 g = \rho_2 h_2 g$ . Bu  $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{h_2}{h_1}$ .

2. Yerda fazogirning vazni 700 N. U Mars sirtida uning vazni taxminan necha nyuton bo'ladi? Marsning radiusi Yer radiusidan 2 marta kichik, massasi Yer massasidan 10 marta kichik.

### 16-BILET

#### 1. Yassi ko'zgu nima?

Berilgan:

$$F_1 = 700 \text{ N}$$

$$R_y = 2R_m$$

$$M_y = 10M_m$$

$$F_2 = ?$$

Formula:

$$F_{o'g} = G \frac{mM_y}{R_y^2} \quad F_y = G \frac{mM_y}{R_y^2}$$

$$F_m = G \frac{mM_m}{R_m^2}$$

$$\frac{F_y}{F_m} = \frac{M_y R_m^2}{R_y^2 M_m}$$

Yechish:

$$\frac{F_y}{F_m} = \frac{10M_m R_m^2}{(2R_m)^2 M_m} = \frac{10}{4} = 2,5$$

$$F_m = \frac{F_y}{2,5} = \frac{700}{2,5} = 280$$

Javob:  $F_2 = 280 \text{ N}$ .

Bir tomoni kumush bilan qoplangan shisha plastinaga *ko'zgu* deyiladi. Yassi ko'gu bu tekis ko'zgu. Narsa, buyumlardan qaytgan yorug'lik ko'zguga tushadi va uning kumushlangan qatlamidan qaytadi. Nurlar ko'zgu yuzasidan qaytish qonuniga rioya qilib qaytadi. Qaytgan nurlarni teskari tomonga davom ettirilsa, buyum tasviri ko'zgu orqasida hosil bo'ladi. Tasvirdan ko'zbugacha va ko'zgudan buyumgacha bo'lgan masofalar teng. buyumning yassi ko'zgudagi tasviri mavhum, to'g'ri, o'lchamlari buyum o'lchamlariga teng, buyum ko'zgudan qancha masofada bo'lsa, ko'zgu orqasida shunday masofada va chap tomoni o'ng tomoni bilan almashinib ko'rinadi. Yassi ko'zgudagi aksimizga qarab, unga o'ng qo'limizni uzatsak, aksimiz chap qo'lini uzatadi. Yassi ko'zguda chap tomon bilan o'ng tomonning o'rni almashinib ko'rinadi. Ko'zgudagi buyum o'zidan nur chiqarmaydi. Shu sababli tasvirni *mavhum* tasvir deyiladi. 2. Quruvchi og'irligi 200 N yukni ko'tardi. Qo'zga'luychan blok yordamida 1400 J ish bajardi. Yuk qanday balandlikka ko'tarilganligini toping.

Berilgan:

$$F_{o'g} = 200 \text{ N}$$

$$h_2 = ?$$

Formula:

$$F = \frac{mg}{2_m} \quad A = mgh$$

Yechish:

$$h = \frac{1400}{200} = 7 \text{ m}$$

Javob:  $h = 7 \text{ m}$ .

### 17-BILET

1. Tekis o'zgaruvchan harakat deb qanday harakatga aytiladi? Uni misollar yordamida tushuntirib bering. Tezlanish deb nimaga aytiladi? Uning formulasi va birligini ayting. *Tekis o'zgaruvchan harakat* deb – ixtiyor teng vaqtlar oralig'ida tezligi mos ravishda teng kattaliklarda o'zgarib boradigan harakatga aytiladi. Masalan mashina 1 sekundda tezligini 0 dan 5 gacha orttirdi va 2 sekundda 5 dan 10 gacha orttirdi. Ya'ni, teng vaqtlar orasida tezligi bir xil o'zgardi. *Tezlanish* deb – vaqt birligi ichida jismning tezligi o'zgarishiga aytiladi.

Formulasi:

$$a = \frac{g - g_0}{t} \quad \text{Birligi: } \left[ \frac{\text{m/s}}{\text{s}} \right] = \left[ \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right]$$

2. Laboratoriya ishi: Jismni ko'tarishda va shu masofaga gorizontal ko'chirishda bajarilgan ishni hisoblash.

### JISMNI KO'TARISHDA VA UNI SHU MASOFAGA GORIZONTAL KO'CHIRISHDA BAJARILGAN ISHNI HISOBLASH

**Ishning maqsadi:** Jism vertikal va gorizontal yo'l bo'ylab ko'chirilganda bajarilgan ishni mustaqil ravishda hisoblash.

**Kerakli jihozlar:** Laboratoriya tribometri, o'quv dinamometri, santimetrli bo'limlarga ega bo'lgan o'lchov tasmasi, 2 dona ikkita ilmoqli 100 g massali yuk, brusok, chizg'ich. Ishni bajarish tartibi 1. Jihozlardan rasmda ko'rsatilgan qurilmani yig'amiz. 2.

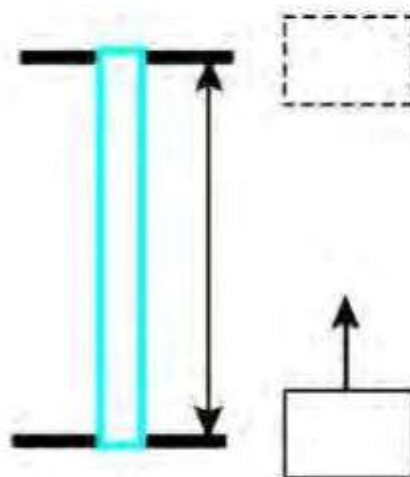
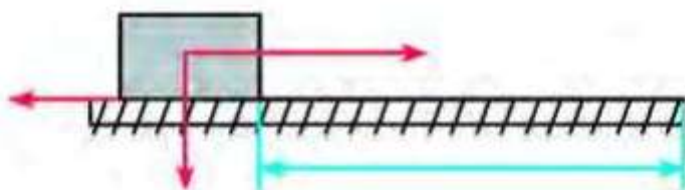
Dinamometr yordamida brusok og'irligini o'lchaymiz. So'ngra brusokni yuqoriga tekis harakatlantirib, oldindan tasma yordamida o'lchangan tribometr chizg'ichi balandligiga ko'taramiz. Bajarilgan ishning kattaligini quyidagi formula bilan hisoblaymiz:  $A = F_{og'} \cdot h$ .

3. Tajribani uch marta takrorlaymiz. Har tajribada brusokka 0,81 N; 1,81 N; 2,81 N yuklar osamiz va bu bajarilgan ish og'irlik kuchini yengish uchun sarf bo'lganini qayd qilamiz. 4. Topilgan natijalarni 5-jadvalga yozamiz. 5. Chizg'ichni stolga qo'yib, dinamometr yordamida brusokni chizg'ich bo'ylab birinchi holdagi masofaga bir tekis ko'chiramiz. Bunda hosil bo'lgan tortishish kuchini dinamometr ko'rsatishi  $F_t$  dan aniqlaymiz. 6. Ishni yana tortishish kuchi va yo'lga ko'ra hisoblaymiz:  $A = F_t s$ . So'ngra brusokka 0,81 N; 1,81 N; 2,81 N yuklarni osib, tajribani uch marta takrorlaymiz va har safar tortish kuchi bajargan ishni hisoblaymiz. Topilgan natijalarni jadvalga yozamiz.

No	$m, \text{ kg}$	$h, \text{ m}$	$F_{og'}, \text{ N}$	$s, \text{ m}$	$F_{ish}, \text{ N}$	$A_h, \text{ J}$	$A_{tek}, \text{ j}$
1							
2							
3							

So'ngra brusokka 1 N, 2 N, 3 N yuklarni ortib (rasmdagi), tajribani yana 2-3 marta takrorlaymiz va har safar tortish kuchining bajargan ishini hisoblaymiz.

Olingan natijalarni taqqoslab, hamma vaqt yukni yuqoriga ko'tarishda bajarilgan ish uni shunday masofaga gorizontal yo'l bo'ylab ko'chirishda bajarilgan ishdan kattaligini yoki kichikligini aniqlaymiz.



(a) va shu masofaga gorizonta ko'chirishda, (b) bajarilgan ishni o'lchash qurilmasi

### 18-BILET

1. Mexanik ish deb nimaga aytiladi va u qanday formulada ifodalanadi? Kundalik turmushda mexanik ish bajarilishiga misollar keltiring.

**Mexanik ish** – kuchning shu kuch yo'nalishida jism bosib o'tgan yo'lining ko'paytmasiga teng, ya'ni, gorizonta tekislikda mexanik ish  $A = FS$ . Xalqaro birliklar sistemasida ishning birligi – joul [J]. 1 J – bu 1 N kuch ta'sirida jismni 1 m masofaga ko'chirishda bajarilgan ishga teng. Bu birlik nomi ingliz fizigi Jeyms Joul sharafiga qo'yilgan. Mexanik ish turli kuchlar orasida bajarilgani uchun kuchning ishi deb ham yuritiladi. Agar jismga ta'sir etayotgan kuchning yo'nalishi bilan ko'chish yo'nalishi orasidagi burchak  $90^\circ$  dan kichik bo'lsa, kuch musbat ish bajaradi.  $A > 0$ . Agar jismga ta'sir etayotgan kuchning yo'nalishi bilan ko'chish yo'nalishi orasidagi burchak  $90^\circ$  bo'lsa, kuch ish bajarmaydi.  $A = 0$ . Agar jismga ta'sir etayotgan kuchning yo'nalishi bilan ko'chish yo'nalishi orasidagi burchak  $90^\circ$  dan katta bo'lsa, kuch manfiy ish bajaradi.

$A < 0$ . Mexanik ish degani, bajarish uchun qarshilikni molekular kuchlarni og'irlik kuchini va boshqa kuchlarni yengish demakdir. Biz kundalik turmushda doimo ko'p turdagi ishlarni bajarishimiz mumkin. Jismni qismlarga bo'lish yukni ko'tarish relslardan poyezdlarni tortish, prujinani siqish, bularning hammasi ish bajarish; ma'lum vaqt oralig'ida qarshilikni yengish.

2. Shamol dvigateli parragingning burchak tezligi 6 rad/s, chiziqli tezligi 72 km/soat. G'ildirak aylanishidagi markazga intilma tezlanishini toping ( $m/s^2$ ).

Berilgan:	Formulasi:	Yechilishi:
$v = 72 \text{ km/soat} = 20 \text{ m/s}$ $\omega = 6 \text{ rad/s}$	$a = \frac{v^2}{R}$ $v = \omega R$	$a = 6 \cdot 20 = 120 \text{ m/s}^2$
$a = ?$	$a = \frac{v^2}{R} = \frac{v\omega R}{R} = v\omega$	Javob : $a = 120 \text{ m/s}^2$ .

### 19-BILET

1. Arximed qonuni va uning qo'llanilishini tushuntiring. Jismlarning suzishi shartlarini aytib bering.

Arximed qonuni: *Suyuqlik yoki gazga to'la botirilgan jism o'z hajmi qadar suyuqlik yoki gazni siqib chiqaradi. Jismga pastdan yuqoriga yo'nalgan va siqib chiqarilgan suyuqlik yoki gaz og'irligiga teng kuch ta'sir etadi.* Bu qonuniyatni birinchi bo'lib tajriba asosida qadimgi grek olimi, fizik va matematik Arximed (eramizdan oldingi 287-212-yillar) aniqlagan. Shuning uchun yuqoriga itaruvchi kuchga Arximed kuchi deyiladi. Bunga ko'ra Arximed kuchi  $F_A = \rho_s V_j g$ . Arximed kuchi tufayli, kemalar suvda suzadi, samalyotlar osmonda uchadi. Arximed kuchi gazlarda, ya'ni havoda ham namoyon bo'ladi. Bunda Arximed kuchi formulasidagi  $\rho_s$  o'rniga  $\rho_{\text{havo}}$  qo'yiladi. Havo sharlari, aerostat, dirijabl deb ataluvchi uchuvchi jismlar Arximed kuchi tufayli havoga ko'tariladi. Kemalarning korpusi po'lat taxtalardan, qayiq'larniki yog'och taxtalardan yasaladi. Taxtalar o'zaro orasidan suv o'tmaydigan qilib materiallar bilan birlashtiriladi. Kemaning suvga botadigan chuqurligi botish darajasi deyiladi. Kemaning yo'l qo'yiladigan eng ko'p



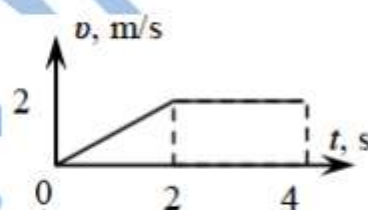
botish darajasi kema korpusida qizil chiziq bilan belgilanadi. Uni vater chiziq (gollandcha – «vater» – suv) deyiladi.

Kema vater chiziqqacha botganda siqib chiqarilgan suvning og'irligi kemaning suv sig'imi deyiladi.

Jismlar suzishi uchun quyidagi shrtlarga amal qilishi shart:

1. Agar Arximed kuchi jism og'irligidan katta bo'lsa, jism suyuqlikda qisman botgan holda suzib yuradi.
2. Agar Arximed kuchi jism og'irligiga teng bo'lsa, jism suyuqlik ichidagi istalgan joyda muallaq holda qoladi.
3. Agar Arximed kuchi jism og'irligidan kichik bo'lsa, jism suyuqlikda cho'kadi.

2. Jism OX o'qi bo'ylab harakatlanmoqda. Grafikda jism tezligi proyeksiyasini vaqtga bog'liqligi ko'rsatilgan. 4 s vaqt momentida jismning bosgan yo'lini qanday (m)?



Berilgan:	Formula:	Yechish:
$t = 4 \text{ s}$	$s_1 = \frac{v}{2} \cdot t$	$s_1 = \frac{2}{2} \cdot 2 = 2 \text{ m}$
$s = ?$	$s_2 = v \cdot t$	$s_2 = 2 \cdot 2 = 4 \text{ m}$
		$s_{\text{um}} = s_1 + s_2 = 6 \text{ m}$
		<b>Javob: 6 m.</b>

## 20-BILET

1. Paskal qonunini ta'riflab bering. Gidravlik press yordamida Paskal qonunining texnikada qo'llanishini tushuntiring.

Paskal qonun quyidagicha ta'riflanadi: *Suyuqlik va gaz o'ziga berilgan tashqi bosimni hamma tomonga o'zgarishsiz uzatadi.* Bu qonuniyatni 1653-yilda fransuz olimi Blez Paskal o'rgangan. Paskal qonunidan texnikada keng foydalaniladi. Barcha avtomobillarda, poyezdlarda qo'llaniladigan tormozlash sistemasida, yer qazuvchi, yuk ortuvchi traktorlarda **gidravlik press** deb ataluvchi qurilma prinsipi qo'llaniladi. Gidravlik press o'zaro suyuqlik o'tkazuvchi nay bilan tutashtirilgan porshenli ikkita silindrdan iborat. Silindrlarni biror bir suyuqlik bilan to'ldiriladi. Porshenlarning yuzalari turlicha bo'ladi ( $S_1$  va  $S_2$ ). Agar kichik yuzali porshenga  $F_1$  kuch bilan ta'sir ettirilsa, undan  $p$  ( $p = \frac{F_1}{S_1}$ ) bosim uzatiladi.  $S_2$  yuzali ikkinchi porshenga suyuqlikka

ham  $p$  ( $p = \frac{F_2}{S_2}$ ) bosim uzatiladi va  $F_2$  kuch olinadi. Suyuqlikning idish tubiga

beradigan bosimi bir xil va Paskal qonuniga ko'ra bu bosim o'zgarishsiz holda har tomonga

$$p = \frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}, \quad \frac{F_1}{F_2} = \frac{S_1}{S_2}$$

uzatiladi. Shunga ko'ra

Paskal qonini orqali kichik porshendan kichik kuch uzatilib, katta porshendan juda katta kuch olish mumkin. **2. Agar tennischi 250 N kuch bilan massasi 100 g bo'lgan to'pni urdi. Natijada to'p 50 m/s tezlik olgan bo'lsa, to'qnashuv qancha vaqt davom**

etg: Berilgan:	Formulasi:	Yechilishi:
$F = 250 \text{ N}$	$P = mv$	$t = \frac{0,1 \cdot 50}{250} = 0,02$
$m = 100 \text{ g} = 0,1 \text{ kg}$	$\Delta P = Ft = m\Delta v$	
$v = 50 \text{ m/s}$	$Ft = m(v - 0)$	<i>Javob</i> : $t = 20 \text{ ms.}$
$t = ?$	$t = \frac{mv}{F}$	

## 21-BILET

### 1. Tovush manbalari. Tovushning turli muhitlarda tarqalishini tushuntiring.

Tovush chiqaruvchi jismlar tovush manbalari deyiladi. tovush chiqaruvchi barcha manbalarda nimadir tebratadi. Ularga inson o'g'zi misol bo'lishi mumkin. Til tebranuvchi jism bo'lsa, og'iz bo'shlig'i va tomog'i rezonator vazifasini bajaradi. Aniq bir chastotali tovush chiqaradigan asbobga kamerton deyiladi. Kamertonni 1711-yilda ingliz musiqachisi J. Shorom ixtiro qilgan bo'lib, musiqa asboblarini sozlashda foydalangan. Kamerton ikki shoxli metall sterjendan iborat bo'lib, o'rtasida tutqichi bor. Rezina tay oqcha bilan kamert onning bir shoxchasi ga urilsa, ma'lum bir tovush eshitiladi.

Tovush faqat elastik muhitlarda tarqaladi. Ya'ni gazlar, suyuqliklar va qattiq jismlarda tarqaladi. Osmonga otilgan mushakla rning oldin charaqlagani, keyin uning portlagan ovozi ni ham eshitgansiz. Momaqaldiroq vaqtida, chaqmoq chaqqanidan ancha keyin uning guldiragan ovozi keladi. Chunki tovush havoda kichik telik bilan tarqaladi (343 m/s). Tovushning tezligi havo temperaturasi ko'tarilishi bilan ortadi. Suyuqlikda zarralar gazlarga nisbatan zichroq joylashganligi tufayli ularda tovushning tarqalish tezligi kattaroq bo'ladi. Tovushning suvdagi tezligini birinchi marta 1826-yilda J. Kolladon va Ya. Shturm Shveysariyadagi Jeneva ko'lida o'lchashgan. 8°C li suvda o'lchangan tezlik 1440 m/s ni tashkil etgan. Tovush qattiq jismlarda katta tezlik bilan tarqaladi. Masalan temirda tovush 5850 m/s tezlik bilan tarqaladi.

**2. Massasi 14 kg bo'lgan moddiy nuqta  $x=20+4t$  qonuniyat bo'yicha harakatlansa. Uning impulsini hisoblang (kg·m/s).**

Berilgan:	Formulasi:	Yechilishi:
$m = 14 \text{ kg}$	$x = x_0 + vt$	$v = 4 \text{ m/s}$
$x = 20 + 4t$	$P = mv$	
$P = ?$		$P = 14 \cdot 4 = 56 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$
		<i>Javob</i> : $P = 56 \text{ kg} \cdot \text{m/s.}$

## 22-BILET

### 1. Modda tuzilishi haqida Demokrit va vatandoshlarimiz Al-Xorazmiy, Beruniy va Ibn Sino ta'limotlarini tushuntiring.

Modda tuzilishi haqidagi dastlabki tushunchalar yunon olimi Demokritga (miloddan avvalgi 460–370-y.) tegishli edi. Unga ko'ra hamma narsalar juda mayda zarralar – «atom»lardan tashkil topgan. Moddaning eng kichik zarrasi – atom bo'laklarga bo'linmaydi deb qaralgan. Atom so'zi ham yunoncha «bo'linmas bo'lakcha» degan ma'noni bildiradi. Demokritning bu ta'limotini keyinchalik ko'pgina olimlar rivojlantirdilar. Jumladan, yurtdoshlarimiz bo'lgan buyuk mutafakkirlardan Ar-Roziy, Beruniy va Ibn Sinoning ijodida ham bu sohada ishlar mavjud.

Beruniyning Ibn Sinoga yozgan savollaridan birida shunday deyilgan: – «Ba'zi faylasuflar atom bo'linmaydi, undan ham kichikroq bo'lakchalar yo'q deb aytadilar, bu – nodonlikdir. Ikkinchilari esa, atom bo'linaveradi, bo'linishga chegara yo'q deb qayd qiladilar. Bu esa o'taketgan nodonlikdir. Chunki atomning bo'linishi cheksiz bo'lsa, moddiyat yo'q bo'lib ketishi mumkin. Bu bo'linishi mumkin emas, chunki moddiyat abadiyligini aytadi. Ibn Sino o'zining Beruniyga yo'llagan javobida Arastu va Ar-Roziyning atomning bo'linishi cheksiz davom etadi tushunmaslik kerakligini va bo'linishning chegarasi borligini aytib o'tadi.

### 2. Rasmda sekundomer tasvirlangan bo'lib, o'ng tomonida shkala va strelkasini kattalashtirilgan tasviri keltirilgan.

Sekundomer strelkasi 1 minutda to'liq aylanadi.

Sekundomer ko'rsatishini yozib oling, o'lchash xatoligi sekundomerning bo'linish darajasiga teng.



Berilgan: $T = 60 \text{ s}$	Formulasi:	$t = 46 \text{ s}$	Yechilishi:
$t = ?$			Javob : $t = 46 \text{ s}$ .

## 23-BILET

### 1. Diffuziya deb nimaga aytiladi? Gazlar, suyuqliklar va qattiq jismlarda kuzatiladigan diffuziya hodisasini misollar yordamida tushuntiring.

Birinchi modda molekulari ikkinchi moddaga, ikkinchi modda molekulari birinchi moddaga o'tishiga **diffuziya** deyiladi. Diffuziya (lotincha diffuziya - tarqalish, sochilish). Diffuziya hodisasi gazlarda tez, suyuqliklarda sekinroq, qattiq jismlarda juda sekin boradi. Diffuziyaning borish tezligi temperaturaga ham bog'liq.

Temperatura ortishi bilan diffuziya tezlashadi. Diffuziya hodisasi tabiatda muhim rol o'ynaydi. Masalan, diffuziya tufayli havoga sanoatdan chiqqan zaharli gazlar tarqalib ketadi. Nafas chiqarilganda chiqqan karbonat angidrid gazi ham burun atrofida to'planib qolmaydi. Sabzavotlarni tuzlash ham diffuziya hodisasiga asoslangan.

Havodagi kislorod diffuziya tufayli inson terisi orqali organizmga kiradi. Diffuziya tufayli oziqlantiruvchi moddalar tomiridan qonga o'tadi. Xonada atirning to'kilgan vaqtini belgilab, undan bir necha metr masofada o'tirsak. Uning hidini ma'lum vaqtdan so'ng sezamiz. Atir bug'langanda molekulalarga ajralib, havo molekulalari orasiga kirishganini ko'ramiz. Molekulaning tezligi katta bo'lsa-da (sekundiga bir necha yuz metr), u o'z yo'lida juda ko'p marta havo molekulalari bilan to'qnashib, o'z yo'nalishini o'zgartiradi. Suyuqliklarda diffuziya hodisasini kuzatish uchun suv va margansovka (kaliy permanganat) bilantajriba o'tkazaylik. Diffuziyaning borishini stakandagi suv rangining pastidan boshlab o'zgarib boshlaganligi orqali kuzatamiz.

Qattiq jismlarda ham diffuziya hodisasi kuzatiladi. Lekin juda sekin. Yaxshi silliqlangan qo'rg'oshin va oltindan yasalgan ikkita plastinani olib, bir-birining ustiga qo'yishgan. Ular ustidan yuk bostirib, xona temperaturasida ma'lum mudat qoldiraylik. Shundan so'ng ularni olib qaralsa, plastinalar bir-biriga taxminan 1 mm kirishib ketganligi kuzatamiz.

**2. Zambarakdan snaryad 600 m/s tezlik bilan uchib chiqdi. Agar porox gazi 2700 kN bosim kuchi hosil qilib snaryad zambarak ichida 2 ms harakatlangan bo'lsa snaryadning massasini aniqlang.**

Berilgan:	Formulasi:	Yechilishi:
$F = 2700 \text{ kN} =$ $2\,700\,000 \text{ N}$ $t = 2 \text{ ms} = 0,002 \text{ s}$ $v = 600 \text{ m/s}$ <hr/> $m = ?$	$\Delta P = Ft$ $m = \frac{Ft}{v}$	$m = \frac{2700000 \cdot 0,002}{600} = 9$  <i>Javob : <math>m = 9 \text{ kg}</math>.</i>

#### 24-BILET

**1. Linza va uning turlari. Linzalardan qayerlarda foydalanishni misollar yordamida tushuntiring.**

Ikki yoki bir tomoni sferik sirt bilan chegaralangan shaffof jismga *linza* deyiladi. Odatda, linzalarni shishadan yasaladi. O'rta qismi chetki qismiga nisbatan qalin bo'lgan linzalarni *qavariq*, yuqqa bo'lganlarini *botiq* linzalar deyiladi. Linzadan o'tgan nurlar bir nuqtada to'planadi, bu nuqtaga linzaning fokusi ( $F$ ) deyiladi. Linzaning optik markazidan shu nuqtagacha bo'lgan masofa linzaning fokus masofasi deyiladi. Linzaga teskari yo'nalishda parallel nurlar tushirilsa, ular ikkinchi tomonda to'planadi. Har qanday linzada ikkala tomonda bittadan fokus bo'ladi. Botiq linzada, nurlar sochilib ketadi. Sochilgan nurlarni fikran davom ettirilsa, optik o'qdagi  $F$  nuqtada kesishadi. Shuning uchun botiq linzaning fokusi mavhum. Qavariq linza yig'uvchi linza, botiq linza sochuvchi linza deb ataladi. Qavariq linzada buyumni ma'lum oraliqqa joylashtirilsa, undagi tasvir kattalashgan bo'lar ekan. Uning bu xususiyatidan narsalarni kattalashtirib ko'rishda foydalaniladi. Unda lupa sifatida foydalanib, juda kichik bo'lgan ko'z o'tmaydigan yozuvlarni o'qishmumin.

2. Qayiqning oqim bo‘ylab suzganida sarflagan vaqti, shunday masofada oqimga qarshi suzganda sarflagan vaqtdan 3 marta kam bo‘ldi. Qayiqning oqim bo‘ylab suzish tezligi, oqimga qarshi suzish tezligidan necha marta katta bo‘lgan?

Berilgan:	Formulasi:	Yechilishi:
$t_1 = 3t_2$	$s = (v_q + v_{oq})t_b$ $s = (v_q - v_{oq})t_q$	$(v_q + v_{oq})t_b = (v_q - v_{oq}) \cdot 3t_b$ $v_q + v_{oq} = 3v_q - 3v_{oq}$ $4v_{oq} = 2v_q$ $v_q = 2v_{oq}$
$t = ?$		Javob : 2 marta.

### 25-BILET

1. Yuklama va vaznsizlik. Yerda ham vaznsizlikni kuzatish mumkinmi?

Jism ( $m$  massali) yuqoriga tik yo‘nalganda uning o‘g‘irligi ( $ma$  ga) ortadi. Bu holat *yukalama* deyiladi. Misol uchun dinomometrda  $m = 100$  g li jism osilgan. Uning og‘irligi

$P = mg = 0.1 \cdot 9.81 \approx 1$  N. Dinomometr yuqoriga tik yo‘nalishda  $5 \text{ m/s}^2$  tezlik bilan ko‘tarilsa uning og‘irligi  $P = mg + ma = 1 + 0,1 \cdot 5 = 1,5$  N ga yetadi. **Vaznsizlik** deb, jismning vertikal pastga tik yo‘nalishda harakatlanib, uning o‘g‘irligi nolga teng bo‘lishiga aytiladi. Faqat butun olam tortishish kuchi ta’sirida erkin tushayotgan har qanday jism vaznsizlik holatida bo‘ladi. Yerda ham vaznsizlikni kuzatish mumkin. Uning uchun jism yerga tik  $g$  tezlanish bilan haraklanishi kerak. Agar  $m = 100$  g li jism pastga tik ravishda  $10 \text{ m/s}^2$  tezlanish bilan harakat qiloyotgan bo‘lsa. Uning og‘irligi  $P = mg$ ,  $ma$  ga kamayadi. Ya’ni  $P = m(g - a) = 0.1 \cdot (10 - 10) = 0$ . Bu holatda jismning og‘irligi 0 ga teng bo‘lib, vaznsizlik holatida bo‘ladi. **2. Birinchi kater boshlang‘ich tezliksiz  $0,25 \text{ m/s}^2$  tezlanish bilan tekis tezlanuvchan, ikkinchi kater esa  $0,5 \text{ m/s}^2$  tezlanish bilan va  $7,5 \text{ m/s}$  boshlang‘ich tezlik bilan tekis sekinlanuvchan harakat qilmoqda. Necha sekunddan keyin katerlarning tezliklari bir xil bo‘ladi?**

Berilgan:	Formulasi:	Yechilishi:
$a_1 = 0,25 \text{ m/s}^2$ $a_2 = -0,5 \text{ m/s}^2$ $v = 7,5 \text{ m/s}$	$v = a_1 t$ $v = v_0 - a_2 t$ $a_1 t = v_0 - a_2 t$ $t = \frac{v_0}{a_1 + a_2}$	$t = \frac{7,5}{0,5 + 0,25} = 10 \text{ s}$  Javob : $t = 10 \text{ s}$ .
$t = ?$		

### 26-BILET

1. Zichlik va uning birliklari. Qattiq jism va suyuqlik zichligini hisoblash usullarini ayting.

Moddaning birlik hajmiga to‘g‘ri keladigan kattalik zichlik deyiladi va  $\rho$  harfi bilan belgilanadi.  $\rho = \frac{m}{V}$ .  $V$  moddaning hajmi.

Zichlikning birligi [kg/m<sup>3</sup>]. Gazlarning zichligi kichik, suyuqliklarniki kattaroq, qattiq jismlarning zichligi ularnikidan ham kattaroq. Qattiq jismlarning uchun uning massasi tarozida o'lchab va hajmini aniqlab, massasini hajmigi bo'lish orqali hisoblash mumkin. Suyuqliklarning zichligi ham xuddi shu yo'l bilan aniqlash mumkin. Vatandoshimiz Beruniy va Abdurahmon Hozin turli moddalarning zichliklarini juda aniq o'lchaganlar. Beruniy turli shakldagi moddalarning hajmini o'lchash uchun maxsus asbob yasagan. Bunda hajmi o'lchanishi kerak bo'lgan jism idishdagi suvga botirilgan. Shunda jism hajmiga teng miqdordagi suv jo'mrak orqali kosachaga oqib tushgan. Beruniy suvdan yengil bo'lgan mum, sham va yog'och kabi jismlarning zichligini aniqlagan. Abdurahmon Hozin jismlarning zichligini yanada aniqroq o'lchash uchun, ularning massasini vakuumda o'lchashni taklif qiladi. Buning uchun maxsus tarozi yasaydi.

## 2. Laboratoriya ishi. Sirpanish ishqalanish koeffitsiyentini aniqlash.

### LABORATORIYA ISHI. SIRPANISH ISHQALANISH KOEFFITSIYENTINI ANIQLASH

**Ishning maqsadi:** yog'och chizg'ich ustida sirpanayotgan taxtachaning ishqalanish koeffitsiyentini aniqlash yordamida sirpanish ishqalanishga oid bilimlarini mustahkamlash.

**Kerakli jihozlar:** uzun yog'och chizg'ich, ilgakli taxtacha, dinamometr, tarozi, tarozi toshlari.

**Ishni bajarish tartibi:** 1. Tarozida taxtachaning massasini o'lchang va jadvalga yozamiz.

2.  $P = mg$  formuladan foydalanib, taxtachaning og'irligini topamiz. 3. Taxtachaga dinamometrni ilib, uni chizg'ich bo'ylab tekis sirpantiring va dinamometrning ko'rsatishini sirpanish ishqalanish kuchiga teng deb olib, uni jadvalga yozamiz.

4.  $\mu_d = F_{ish(d)} \frac{R}{mg}$  formuladan foydalanib, sirpanish ishqalanish koeffitsiyentini

No	$m, \text{ kg}$	$P, \text{ N}$	$F_{ish(s)}, \text{ N}$	$\mu$	$\mu_{o'rt}$
1.					
2.					
3.					

7. Absolyut va nisbiy xatoliklarni topamiz.

## 27-BILET

### 1. Tekis o'zgaruvchan harakat, tezlanish va uning birliklari.

**Tekis o'zgaruvchan harakat** deb – ixtiyor teng vaqtlar oralig'ida tezligi mos ravishda teng kattaliklarda o'zgarib boradigan harakatga aytiladi. Masalan mashina 1 sekundda tezligini 0 dan 5 gacha orttirdi va 2 sekundda 5 dan 10 gacha orttirdi. Ya'ni, teng vaqtlar orasida tezligi bir xil o'zgardi. **Tezlanish** deb – vaqt birligi ichida jismning tezligi o'zgarishiga aytiladi.

$$a = \frac{v - v_0}{t}$$

Formulasi:

$$\text{Birligi: } \left[ \frac{\text{m/s}}{\text{s}} \right] = \left[ \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right].$$

2. Bo'yi 1,2 m, eni 0,6 m bo'lgan stol sirtiga havo qanday kuch (kN) bilan bosadi? Atmosfera bosimi 100 kPa deb oling.

Berilgan:	Formulasi:	Yechilishi:
$a = 1,2 \text{ m}$	$F = pS$	$F = 100000 \cdot 1,2 \cdot 0,6 = 72000 \text{ N}$
$b = 0,6 \text{ m}$	$S = ab$	$\text{Javob : } F = 72 \text{ kN.}$
$p = 100 \text{ kPa}$	$F = pab$	
$F = ?$		

## 28-BILET

1. Qattiq jism, suyuqlik va gazlarda issiqlik uzatilishi. Issiqlik o'tkazuvchanlik, konveksiya, nurlanishni tushuntiring, turmushda va texnikada foydalanishiga misollar keltiring.

Qattiq jismlarda zarralar bir joydan ikkinchisiga ko'chmaydi. Ular faqat turgan joylarida tebranib turadi. Qattiq jismlarda atomlar bir-biriga yaqin joylashganligidan issiqlikni shu tebranishlar orqali bir-biriga uzatadi. Bunday usulda issiqlikni uzatishga issiqlik o'tkazuvchanlik deyiladi. Turli moddalarning issiqlik o'tkazuvchanligi turlicha. Pechka yoki isitish batareyalaridan chiqqan issiqlik butun uyga tarqaladi.

Stakanga quyilgan choyga qoshiq solib qo'ysangiz, qoshiq isib qoladi. Bu issiqlik suyuqlik va gazlarda ham tarqalishini bildiradi. Quyosh nurlari havodan o'tib yerga issiqlik beradi. Arximed kuchi ta'sirida u yuqoriga ko'tariladi. Uning o'rniga zichligi katta sovuq havo oqib keladi. Natijada isitilganligi turlicha bo'lgan havo qatlamlari orasida oqim vujudga keladi. Bu hodisaga *konveksiya* (lotincha – olib kelish) deyiladi.

Konveksiya faqat gazlarda emas, balki suyuqliklarda ham bo'ladi. Idish tagidan berilgan issiqlik suyuqlikdagi konveksion oqim tufayli yuqoriga ko'tariladi.

Suyuqliklarda konveksiyani namoyish bo'ladi. Gazlarda issiqlik *nurlanish* orqali uzatiladi. Quyoshdan kelayotgan yorug'lik oqimi o'zi bilan birga issiqlik energiyasini ham olib keladi. Cho'g'lanma elektr lampochkasi ham yorug'lik bilan birga issiqlikni nurlantiradi. Lampochka ichida havo bo'lmasada, lampochkadan nurlangan issiqlikni kaftimizga seziladi. Deraza oynalari Quyoshdan keluvchi nurlanishni yaxshi o'tkazadi, lekin uydagi radiatordan chiqqan issiqlikni yomon o'tkazadi.

Issiqxonalaridagi oynali devor va shiplarning vazifasi shundan iborat. Konveksiya, issiqlik o'tkazuvchanlik va nurlanish hodisalaridan turmushda va texnikada keng foydalaniladi. Konveksiya orqali qishda uylarimiz issiq bo'ladi. Suv isitish, ovqat pishirish ham konveksiyaga bo'liq, «qozon»ning tashqarisidagi issiqlik uning ichiga uzatiladi.

2. 60 t massali vagon 3 m/s tezlik bilan harakatlanib, tinch turgan 40 t massali vagonga urildi va unga ulandi. Ikkala vagonlarning to'qnashuvdan keyingi harakat tezligi qanday (m/s)?

Berilgan:	Formulasi:	Yechilishi:
$m = 60 \text{ t}$ $v = 3 \text{ m/s}$ $m_2 = 40 \text{ t}$	$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v'$ $v' = \frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2}$	$v' = \frac{60 \cdot 3 + 40 \cdot 0}{60 + 40} = 1,8 \text{ m/s}$
<hr/> $v = ?$		<p style="text-align: center;"><i>Javob : v = 1,8 m/s.</i></p>

## 29-BILET

### 1. Quvvat va uning birliklari. Quvvat, kuch va tezlik orasidagi munosabatni tushuntiring.

$N = \frac{A}{t}$  1W – bu 1 s ichida 1 J ish bajaradigan qurilmaning quvvati qabul qilingan. Bu

Vaqt birligida bajarilgan ish **quvvat** deb ataladi va  $N$  harfi bilan belgilanadi.

quvvat birligining nomi bug‘ mashinasini ixtiro qilgan ingliz olimi Jeyms Uatt **Watt vatt** [W] qabul qilingan.

Quvvat, kuch va tezlik orasidagi munosabat. Avtomobil o‘zgarmas tezlik bilan harakat qilishi uchun uni harakatga keltiradigan motorning  $F$  kuchi ta’sir etib turishi kerak. Bu kuch avtomobilning harakatiga qarshilik qiladigan kuchlarga (turli ishqalanish kuchlariga) moduli jihatidan teng va qarama-qarshi yo‘nalgan bo‘lib unga  $\vartheta$  tezlik beradi. Shuning uchun avtomobil  $s$  masofani bosib o‘tganda uning motori

bajargan ish  $A = Fs$  ga teng bo‘ladi.  $N = \frac{A}{t}$  ekanligini hisobga olsak, quvvatning

quyidagi formulasi kelib chiqadi:  $N = \frac{A}{t} = \frac{Fs}{t} = F\vartheta$ . Bu formuladan ko‘rinadiki,

motorning quvvati qancha katta bo‘lsa, avtomobilning tezligi ham shuncha katta bo‘ladi. Shuning uchun katta tezlikda harakat qiladigan samolyot, poyezd, avtomobillarga katta quvvatli motorlar o‘rnatiladi. Motorning quvvati o‘zgarmas bo‘lganda tezlik qancha katta bo‘lsa, kuch shuncha kichik bo‘ladi. Shuning uchun qiyalik bo‘yicha tepalikka chiqishda avtomobilning tortish kuchini oshirish uchun tezlik kamaytiriladi.

### 2. Radiusi 20 sm bo‘lgan g‘ildirak 3 m/s chiziqli tezlik bilan harakatlanadi. G‘ildirakning burchak tezligini toping (rad/s).

Berilgan:	Formulasi:	Yechilishi:
$v = 3 \text{ m/s}$ $R = 20 \text{ sm} = 0,2 \text{ m}$	$v = \omega R$ $\omega = \frac{v}{R}$	$\omega = \frac{3}{0,2} = 15 \text{ rad/s}$
<hr/> $\omega = ?$		<p style="text-align: center;"><i>Javob : <math>\omega = 15 \text{ rad/s}</math>.</i></p>



### 30-BILET

**1. Atmosfera bosimi deb nimaga aytiladi? Atmosfera bosimining mavjudligini qanday tajribalar isbotlaydi, uni o'lcaydigan asbobni ayting. Torrichelli tajribasini tushuntiring.**

Yerni havo qatlami o'rab turadi. U *atmosfera* deb ataladi. Demak, havo o'z og'irligi bilan Yer yuzasiga bosim berishi kerak. Bu bosim atmosfera bosimi deb ataladi. Atmosfera bosimini aniqlash uchun  $p = \rho gh$  formuladan foydalanib bo'lmaydi.

Chunki atmosfera tarkibi turli gazlar aralashmasidan iborat bo'lib, aniq balandlikka ega emas. U hajmga ega. Atmosfera bosimini birinchi marta italiyalik olim E. Torrichelli (1608–1647-y.) o'lcagan. Buning uchun uzunligi 1 m bo'lgan bir uchi berk shisha nay olinib, uni simob bilan to'ldiriladi. So'ngra ochiq uchini qo'l bilan berkitib, to'ng'arilgan holda, simobli idishga tushiriladi. Barmoq olinganda shisha naydagi simobning bir qismi to'kiladi. Nayning yuqori qismida havosiz bo'shliq qolib, to'kilmagan qismining balandligi taxminan 760 mm bo'ladi (pastki idishdagi simob sathidan o'lcanganda).

Hozirgi kunda  $0^{\circ}\text{C}$  da turgan balandligi 760 mm bo'lgan simob ustunining bosimi normal atmosfera bosimi sifatida qabul qilingan. Uning qiymati  $1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$  ga teng. Radio yoki televideniya ob-havo ma'lumotlari berilganda, atmosfera bosimini mm. sim. ust. larida ifodalab aytiladi.  $1 \text{ Pa} = 0,0075 \text{ mm. sim. ust}$  yoki  $1 \text{ mm. sim. ust} = 133,3 \text{ Pa}$ . Atmosfera bosimini o'lcaydigan asbobga *barometr* deyiladi. **2.**

**Laboratoriya ishi: Dinamometr yordamida kuchlarni o'lchash.**

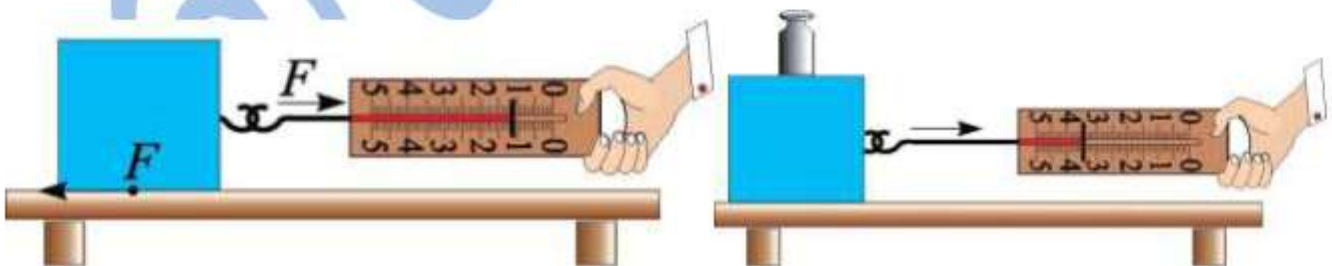
**DINAMOMETR YORDAMIDA KUCHLARNI O'LCHASH.**

**Kerakli asboblari.** Dinamometr, turli massali jismlar, rezina, uchida ilmog'i bor silliq taxtacha, stol.

**Ishni bajarish.** 1. Og'irlik kuchini o'lchash. Dinamometrni olib, shkalasini o'rganamiz. Dinamometrning o'lchash chegarasini va aniqlik darajasini yozib olamiz.

Dinamometrni shtativga mahkamlab, uning ilmog'iga turli massali jismlarni ilamiz (rasmdagidek). Har safar dinamometr ko'rsatishlarini yozib olishimiz kerak. 2.

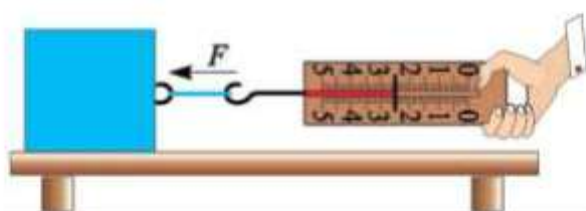
Ishqalanish kuchini o'lchash. **1-tajriba.** Stol ustiga uchida ilmog'i bor silliq taxtachani qo'yamiz. Dinamometr ilmog'ini taxtacha ilmog'idan o'tkazamiz.



Dinamometr uchidan ushlab, sekin tortamiz. Jism joyidan qo'zg'algandan boshlab, iloji boricha, jismni juda sekin tekis harakat qildiramiz. Shu holatda dinamometr ko'rsatishini yozib olamiz.

Izoh: Jism tekis harakatlantirilganda tortuvchi kuch  $F$ , ishqalanish kuchi  $F_{\text{ishq}}$ , ga teng bo'ladi.  $F = F_{\text{ishq}}$ . **2-tajriba.** Taxtacha ustiga 1 kg toshni qo'yamiz. Tajribani takrorlaymiz. Dinamometr ko'rsatishidan foydalanib, ishqalanish kuchini aniqlaymiz.

Taxtacha ustiga qo'yiladigan yuklar miqdorini o'zgartirib, ishqalanish kuchlarini aniqlaymiz. 3.\* Elastiklik kuchini o'lchash. **1-tajriba.** Dinamometrning asosiy qismi prujina bo'lganligidan, unga yuk osilganda, yukning og'irligi prujinaning elastiklik kuchiga teng bo'ladi.



**2-tajriba.** Rezinaning elastiklik kuchini o'lchash uchun taxtacha va dinamometr oralig'iga  $l_0 = 15-20$  sm uzunlikdagi rezina ulanadi. Dinamometr uchidan ushlab, yukni tekis harakat qiladigan holatda tortiladi.

Bunda rezina cho'ziladi va unda hosil bo'lgan elastiklik kuchini dinamometr ko'rsatishidan yozib olinadi. **3-tajriba.** Dinamometrni vertikal holatda shtativga mahkamlanadi. Uning ilmog'iga 10-15 sm uzunlikdagi rezina bog'lanadi. Rezina oxirini siqib, ip bilan bog'lanadi va ip uchini halqa shaklida qoldiriladi. Ipga massasi ma'lum bo'lgan toshlar ilinadi.

Dinamometr ko'rsatishidan rezina cho'zilishi tufayli hosil bo'lgan elastiklik kuchi aniqlanadi.

#### Ishqalanish kuchini o'lchash jadvali

Yuksiz dinamometr ko'rsatishi (N)	Taxtachaga qo'yilgan yuk massasi (kg)	Yukli holatda dinamometr ko'rsatishi (N)

#### Elastiklik kuchini o'lchash jadvali

Yuk osilganda dinamometr ko'rsatishi (N)	Yuk harakatlanganda dinamometr ko'rsatishi (N)	Rezina qo'yilganda dinamometr ko'rsatishi (N)

### 31-BILET

**1. Mexanikaning oltin qoidasini ayting. Mexanizmlarning foydali ish koeffitsiyenti deb nimaga aytiladi va qanday ifodalanadi?**

Mexanikaning oltin qoidasi: «Har qanday mexanik mexanizm kuchdan necha marta yutuq bersa, yo'ldan shuncha marta yutqazadi». Ya'ni  $A = Fs$ . Hech qanday mexaniz ishdan yutuq bermaydi. Masalan biz maktabga qaysi yo'l bilan kelsak ham bir xil ish bajaramiz, ya'ni hammasi bir ish, taksida kelsak ham piyoda kelsak ham, uzoq yo'llardan aylanib o'tib kelsak ham baribir ishimiz maktabga boorish. Bu o'zgarmaydi.

Biron bir  $m$  massali yukni  $h$  balandlikka ko'tarishda  $A_f = mgh$  ish,  $A_f$  ish foydali ish deb ataladi. Undan tashqari  $A_q$  – ishqalanishlarni yengish, mexanizmning o'zini ham ko'tarish va h.k. larni bajarish bilan bog'liq qo'shimcha ishlar hisoblanadi. Bu ikki ishning yig'indisi umumiy ish deb ataladi.  $A_u = A_f + A_q$  dan tashkil topadi. Foydali ish ( $A_f$ )ning umumiy ish ( $A_u$ )ga nisbati bilan o'lchanadigan kattalik mexanizmning

foydali ish koeffitsiyenti deyiladi.  $\eta = \frac{A_f}{A_u}$ .  $\eta$  (eta) – foydali ish koeffitsiyenti

(qisqacha FIK). Ko‘pincha FIK foizlarda ifodalanadi:  $\eta = \frac{A_f}{A_u} \cdot 100$ . Har qanday

mexanizmning FIK 100% dan kam bo‘ladi. Ko‘char yoki ko‘chmas blok 94–98%  
Richag-vintli domkrat 95–97%. FIKni oshirish uchun mexanizmning og‘irligi, undagi  
ishqala-nishlarni kamaytirishga harakat qilinadi. Konstruksiyalari takomil-lashtiriladi.

**2. Jism radiusi 5 m bo‘lgan aylana bo‘ylab  $20\pi$  m/s tezlik bilan harakatlanmoqda. Aylanishlar davrini toping (s).**

Berilgan:	Formulasi:	Yechilishi:
$R = 5 \text{ m}$ $v_0 = 20\pi \text{ m/s}$	$v = \omega R$ $\omega = \frac{2\pi}{T}$	$T = \frac{2\pi \cdot 5}{20\pi} = 0,5 \text{ s}$
$T = ?$	$v = \frac{2\pi R}{T}$ $T = \frac{2\pi R}{v}$	Javob : $T = 0,5 \text{ s}$ .

## 32-BILET

### 1. Deformatsiya va ularning turlarini ayting. Guk qonuni.

Tashqi kuch ta‘sirida jismlarning shaklini o‘zgartirishi *deformatsiya* deb ataladi.

Deformatsiya *elastik* yoki *plastik* bo‘lishi mumkin. Tashqi kuch olingandan so‘ng jismning shakli dastlabki holatiga qaytsa, bunday deformatsiya *elastik deformatsiya* deb ataladi. Rezina yoki prujinani cho‘zganda yoki siqqanda avvalgi holatiga qaytadi. Ular elastik deformatsiyalanadi. Tashqi kuch olinganidan so‘ng jism shakli o‘zining avvalgi holatiga qaytmasa, bunday deformatsiya *plastik deformatsiya* deb ataladi.

Plastilin ezilsa, u avvalgi holatiga qaytmaydi. Mum, saqich, xamir, loy ham shunday xossaga ega. Bunday moddalar plastik deformatsiyalanadi. *Elastiklik kuchi* bu – Deformatsiyalangan jismda vujudga kelib, tashqi kuchga qarshilik ko‘rsatadigan va unga qaramaqarshi yo‘nalgan kuch. Kamon ipi tarang tortilganida, rezina, prujina cho‘zilganida yoki siqilganida, yoki odam polda turganda (yurganda)  $F_t$  kuchga qarshi  $F_{el}$  kuch namoyon bo‘ladi. Bu ikki kuch doimo bir-biriga teng bo‘ladi. Elastiklik kuchi tashqi kuch ta‘siridagi deformatsiya kattaligiga to‘g‘ri proporsional. Bu qonunni 1660-yilda ingliz olimi Robert Guk kashf etgan. Shuning uchun u **Guk qonuni** deb ataladi.

U quyidagi formula bilan ifodalanadi:  $F = F_{el} = -k\Delta l$ . Minus ishora qaramaqarshiligini bildiradi.  $k$  – elastiklik kuchi va absolyut uzayishini bog‘lovchi koeffitsiyenti bo‘lib, deformatsiyalanayotgan prujinaning **bikirligi** deb ataladi. Xalqaro birliklar sistemasida prujina bikirligining birligi – [N/m]. **2. Buyum yassi ko‘zguga 1 m/s tezlik bilan yaqinlashmoqda. Tasvir ko‘zguga qanday tezlik bilan yaqinlashadi?**

Berilgan:	Formulasi:	Yechilishi:
$v = 1 \text{ m/s}$	$l_1 = l_2$ $v_1 = v_2$	Odam ko'zgudan qanday masofada tursa uning tasviri ko'zgudan shuncha masofa hosil bo'ladi. Qanday tezlik bilan yaqinlashsam tasviri ham shunday tezlik bilan yaqinlashadi.
$v = ?$		Javob : $v = 10 \text{ m/s}$

### 33-BILET

#### 1. Yorug'likning tezligini kim aniqlagan? Yorug'likning qaytishi va sinishi.

Yorug'lik tezligini birinchi bor 1676-yilda daniyalik astronom Olaf Ryomer o'lchashga muvaffaq bo'ldi. Shundan so'ng boshqa olimlar ham yorug'lik tezligini turlicha usulda o'lchadilar. Yorug'lik tezligi juda katta bo'lib, vakuumda  $v = 300\,000 \text{ km/s}$  ga teng. Tabiatdagi boshqa hech qanday jism yoki zarra bunday tezlikka erisha olmaydi. Yorug'lik bir muhitdan ikkinchisiga o'tganda tezligi o'zgaradi. Masalan, suvda uning tezligi  $225\,000 \text{ km/s}$ , shishada  $200\,000 \text{ km/s}$ .

Yorug'likning turli jismlar – ko'zgu, suv yuzasi, deraza oynasi, silliqlangan metall yuzalari va boshqa buyumlardan qaytadi. Yorug'lik havodan suvga tushganda uning bir qismi qaytadi, bir qismi suv ichiga o'tadi. Tushish burchagi deb, tushgan nur bilan, nur tushgan nuqtaga o'tkazilgan perpendikulyar orasidagi burchak ( $\alpha$ )ga aytiladi. Qaytish burchagi sifatida qaytgan nur bilan, shu nuqtaga o'tkazilgan perpendikulyar orasidagi burchak ( $\gamma$ ) olinadi. Tajribalar ko'rsatadiki, qaytish burchagi har doim tushish burchagiga teng: Bu yorug'likning qaytish qonuni. Shishaga nurli ko'rsatkichdan nur yuborilganda, undan bir qism nur qaytganligini (1) va bir qismi sinib, shisha ichiga o'tganligini (2) ko'rish mumkin. Singan nur bilan sinish nuqtasiga o'tkazilgan perpendikulyar orasidagi

burc	Berilgan:	Formulasi:	Yechilishi:
burc	$t_1 = 10 \text{ s}$		$s_1 = 10 \cdot 10 = 100 \text{ m}$
yo'n	$v_1 = 36 \text{ km/soat} = 10 \text{ m/s}$	$v_{o'rt} = \frac{s_1 + s_2 + s_3}{t_1 + t_2 + t_3}$	$s_2 = 20 \cdot 15 = 300 \text{ m}$
hovu	$t_2 = 10 \text{ s}$	$s = vt$	$v_{o'rt} = \frac{100 + 300 + 320}{10 + 20 + 10} = \frac{720}{40} = 18 \text{ m/s}$
chiqi	$v_1 = 54 \text{ km/soat} = 15 \text{ m/s}$		Javob : $v_{o'rt} = 18 \text{ m/s}$ .
km/s	$t_3 = 10 \text{ s}$		
tezlik	$s_3 = 320 \text{ m}$		
	$v_{o'rt} = ?$		

### 34-BILET

#### 1. Issiqlik manbalari. Jismlarning issiqlikdan kengayishini hayotiy misollar yordamida tushuntiring.

O'zidan issiqlik ajratuvchi manbalar *issiqlik manbalari* deyiladi. issiqlikning asosiy manbai – *Quyoshdir*. Yer yuzasiga kelib tushayotgan Quyosh nurlari uni isitadi, undan issiqlik atmosferaning quyi qatlamlariga o'tadi va havo isiydi. Ko'mir, gaz va neft ham Yerga ko'p asrlar davomida tushgan Quyosh nurlari energiyasi mahsulidir. Moddalar (qattiq, suyuq va gazsimon) issiqlikdan keng ayadi, sovuqlikdan torayadi. Moddalarning bu xossasidan turmushda va texnikada keng foydalaniladi. Temir yo'l relslarini o'rnatishda ularni bir-biriga jips tegmaydigan qilib o'rnatiladi. Elektr o'tkazuvchi simlarni ustunlarga yoz kunida biroz osiltirib tortiladi. Qishda tor ayish evaziga uzilib ketmasligi uchun shunday qilinadi. Shisha stakanlarga issiq suvni birdaniga quyib bo'lmaydi. Chunki, uning ichki qismi issiqlikdan tez kengayadi.

Tashqarisi esa kengayib ulgurmaydi. Shu sababli stakan sinib ketadi. **2. Erkin tushayotgan jism 10 s da qanday masofani bosib o‘tadi (m)?**

**2. Erkin tushayotgan jism 10 s da qanday masofani bosib o‘tadi (m)?**

Berilgan:	Formulasi:	Yechilishi:
$t = 10 \text{ s}$	$h = \frac{gt^2}{2}$	$h = \frac{10 \cdot 100}{2} = 500 \text{ m}$
$h = ?$		Javob : $h = 500 \text{ m}$

### 35-BILET

**1. Tovushning qaytishi va aks-sado haqida tushuntiring. Tovushning qaytishini turmushda va texnikada foydalanishga misollar keltiring.**

Qaytgan tovushni *aks sado* deyiladi. Agar parallel joylashgan devorlar yoki tor tog‘ darasi oralig‘ida ovoz chiqarilsa, aks sado ko‘p marta qaytariladi. Aks sado faqat qattiq jismlardan qaytgandagina hosil bo‘lmaydi. Masalan, chaqmoq chaqnaganda bitta yashin hosil bo‘lganini ko‘rsak ham, momaqaldiroq ovozi bir necha marta takrorlanganligini kuzatganmiz. Bunda birinchi eshitilgani baland, keyingilari esa pastlashib boradi. Bunga sabab, momaqaldiroq ovozi tog‘lar, o‘rmonlar, binolar va bulutlardan ko‘p marta qaytib bizga eshitilishidir.

Tovushning qaytishidan turmush va texnikada ko‘p foydalaniladi. Dengiz va okeanlarda chuqurlikni o‘lchash hamda suv osti kemalarini aniqlash uchun ultratovushlardan foydalaniladi. Buning uchun dengiz tubiga ultratovush yuboriladi va urilib qaytgan tovush qabul qilinadi. Tovushning borishi va qaytishi uchun ketgan vaqt  $t$  o‘lchanib, dengiz chuqurligi  $h$  aniqlanadi. Bunda tovush  $2h$  masofani o‘tganligi uchun  $2h = v \cdot t$  bo‘ladi. Tovushning qaytishidan metall quymalar orasida havo bo‘shliqlari yoki chet moddalar kirib qolganligi ham aniqlanadi. Quymaga bevosita tekkizilib qo‘yilgan tovush manbai va qabul qilgich quyma bo‘ylab yurgiziladi. Agar quyma ichi bir xil zichlikda va tutash bo‘lsa, qaytgan tovush bir xilda bo‘ladi. Chet modda va bo‘shliq bo‘lsa, qaytgan tovush buziladi. Tibbiyotda ham buyrak kasalliklarini, homila holatini zararsiz holda o‘rganish ultratovushlar vositasida amalga oshiriladi.

**2. Massasi 200 g bo‘lgan jismni tik yuqoriga otildi va u 1,44 s dan so‘ng yerga qaytib tushdi. Jismning yerga urilish momentidagi to‘la energiyasi nimaga teng?**

Berilgan:	Formulasi:	Yechilishi:
$m = 200 \text{ g}$ $t = 1,44 \text{ s}$	$t_1 = t_2 \quad t = 2t_1 \quad t_1 = t / 2 \quad h = \frac{gt_1^2}{2}$ $E = E_k + E_p \quad E_p = mgh$	Jism eng yuqoriga ko‘tarilganda uning kinetik energiyasi nol bo‘ladi. $t_1 = 1,44 / 2 = 0,72$ $h = \frac{10 \cdot 0,72^2}{2} = 2,592$ $E = 0,2 \cdot 10 \cdot 2,592 = 5,184$
$E = ?$		Javob : $E = 5,184 \text{ J}$

### 36-BILET

#### 1. Kinematikaning asosiy tushunchalari (moddiy nuqta, trayektoriya, yo‘l va ko‘chish, ilgarilanma harakat).

Kinematikaning asosiy tushunchalari: trayektoriya, moddiy nuqta, yo‘l va ko‘chish, ilgarilanma harakatdir. Jismlarning fazoda qoldirgan izi **trayektoriya** deyiladi.

Dalada yugan troktor, samoda uchayotgan samolyotning izi bunga misol.

Kuzatilyotgan harakatda shakli va o‘lchami hisobga olmasa ham bo‘ladigan jism **moddiy nuqta** deyiladi. Masalan yurayotgan mashinaga nisbatan bekatda turgan odam

moddiy nuqata. Jismlarning harakat trayektoriyasi bo‘ylab bosib o‘tilgan masofa **yo‘l** deyiladi va  $s$  harfi bilan belgilanadi. Masalan 1 m/s tezlik bilan harakatlanyotgan jism

1 s da 1 m masofani, ya‘ni yo‘lni bosib o‘tadi. Jismning boshlang‘ich va oxirgi vaziyatlarini tutashtiruvchi yo‘nalishli kesma **ko‘chish** deyiladi. Ko‘chish va yo‘lning asosiy farqi, ko‘chish vektor kattalik yo‘l esa skalyar kattalikdir. Yo‘l har doim ko‘chisdan katta yoki teng bo‘ladi. Hech qachon ko‘chish ko‘chish yo‘ldan katta bo‘lamaydi.

Maslan uzunligi  $L$  bo‘lgan aylana mayondonda sportchi ikki marta aylanib chiqsa, u  $2L$  masofani bosib o‘tadi, ko‘chishi esa nolga teng bo‘ladi. Chunki, u yana turgan joyiga keldi.

**Ilgarilanma harakat** deb, jismning ixtiyoriy ikki nuqtasi parallel va bir xil masofaga ko‘chishiga aytiladi. Tekis yo‘lda harakatlanayotgan velosipedning ramasi, avtomobilning kuzovi ham ilgarilanma harakat qiladi. Ilgarilanma harakatda jismning ixtiyoriy ikki nuqtasidan xayolan o‘tkazilgan to‘g‘ri chiziq o‘z-o‘ziga parallelligicha qoladi.

#### 2. Tramvay 49 m/s<sup>2</sup> tezlanish bilan harakatlanadi. Agar motor quvvatining 50% ishqalanish kuchini yengishga va 50% harakatning tezligini oshirishga sarf bo‘lgani ma‘lum bo‘lsa, ishqalanish koeffitsiyenti topilsin.

Berilgan:	Formula:	Yechish:
$a = 4,9 \text{ m/s}^2$ $g = 9,81 \text{ N/kg}$ $N_1 = N_2$ $F_t/2 = F_{ish}$	$F_t = 2F_{ish}$ $ma = F_t - F_{ish}$ $ma = 2F_{ish} - F_{ish}$ $ma = F_{ish} \quad ma = \mu mg$	$\mu = \frac{4,9}{9,81} = 0,49$
$\mu = ?$	$\mu = \frac{a}{g}$	Javob: $\mu = 0,5$

### 37-BILET

#### 1. Yorug‘likning to‘g‘ri chiziq bo‘ylab tarqalishi. Quyosh va Oy tutilishini tushuntiring.

Yorug‘likning tarqalishini o‘rganish uchun turli tajribalar qilib ko‘rish mumkin.

Yorug‘lik manbai va ekran oralig‘iga birorta to‘siq qo‘yilsa, ekranda to‘siq hosil qilgan soya ko‘rinadi. Agar manba bilan ekran oralig‘iga tirqishi bor to‘siqni qo‘ysak, ekranda tirqish shakliga mos yorug‘ dog‘ni ko‘ramiz. Soya chetlaridan to‘siqqa tomon chiziqlar tushirsak, ular manbada uchrashadi. Shunday hol yorug‘ dog‘ va tirqish orqali to‘g‘ri chiziq o‘tkazilsa ham kuzatiladi. Bundan ko‘rinadiki yorug‘lik to‘g‘ri chiziq bo‘ylab tarqaladi. Shunga ko‘ra yorug‘likni **nur** deb ham ataladi.

Yer va Oy harakati davrida Oy va Quyosh oralig‘iga Yer tushib qolsa, Oy tutilishi ro‘y beradi. Oy o‘zidan yorug‘lik chiqarmaydi. U faqat Quyoshdan tushgan yorug‘likni qaytaradi.

Oyga tushayotgan Quyosh nurini Yer to'sib qolganda Yerning soyasi Oyga tushadi. Yerning atmosferasi bo'lmaganda edi, Oy tutilishi davrida u ko'rinmay qolar edi. Yer atmosferasi Quyosh nurlarini sochib yuborganligi tufayli Oyning tutilishi davrida qizg'ish disk shaklida ko'ramiz. Yer va Quyosh oralig'iga Oy tushib qolsa, Oy Quyoshdan keluvchi nurlarni to'sib qoladi. Shunda Quyosh tutilishi ro'y beradi. Yerdagi bir sohaga tushadigan Quyosh nurlari Oy tomonidan to'la to'silib qolganligidan, u yerda qorong'ilik bo'ladi.

Bu joyda Quyoshning to'la tutilishi kuzatiladi. Yerning bir sohasida esa yarim soya bo'ladi. Bu joydagi kuzatuvchi uchun Quyoshning qisman tutilishi ro'y beradi. Yerda Quyoshning to'la tutilishi kuzatilgan joylarida to'la qorong'ilik bo'lganligidan, osmonda yulduzlar chaqnab ko'rinadi. Yerning bu sohasi isitilishdan to'xtaganligidan shamollar paydo bo'ladi. Noxush vaziyat vujudga kelib, itlar hurgan, hayvonlar ovoz chiqarishgan. Bu esa odamlarga ta'sir etib vahimaga tushishadi.

**2. Teploxodning vater chizig'idan hisoblangan qirqim yuzasi 4000 m<sup>2</sup>. Unga yuk ortilganda u suvga 1,5 m cho'kdi. Ortilgan yuk massasini toping. Dengiz suvining zichligi 1030 kg/m<sup>3</sup>.**

Berilgan:	Formulasi:	Yechilishi:
$S = 400 \text{ m}^2$	$P = F_A$	$m = 1030 \cdot 400 \cdot 1,5 = 618000$
$h = 1,5 \text{ m}$	$mg = \rho_s V_j g$	$m = 618\ 000 \text{ kg}$
$\rho_s = 1030 \text{ kg/m}^3$	$m = \rho_s Sh$	<i>Javob : m = 618 t</i>
$g = 9,81 \text{ N/kg}$		
$m = ?$		

### 38-BILET

**1. Jismlarning erkin tushishi.**

Jismning havosiz joyda faqat yerning tortishish ta'siridagi harakati **erkin tushish** deyiladi. Erkin tushishayotgan jismning tezlanishi o'zgarmas kattalik bo'lib, u erkin tushish tezlanishi deyiladi va  $g$  harfi bilan belgilanadi. Son qiymati:  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ .

$$F = mg. \quad F = G \frac{mM}{R^2} \rightarrow mg = G \frac{mM}{R^2} \rightarrow g = G \frac{M}{R^2} - \text{ixtiyoriy sayyoraning erkin tushish}$$

tezlanishini topish. Erkin tushayotgan jism balandligi:  $h = \frac{gt^2}{2}$ . Erkin tushayotgan

jismning oniy tezligi:  $g = gt$ . Erkin tushayotgan jismning tushish vaqti:  $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ .

**2. Yuzasi 100 sm<sup>2</sup> bo'lgan nasos porsheni yordamida suv 25 m balandlikka ko'tarilsa, porshenga qanday bosim kuchi ta'sir etadi(kN)?**

Berilgan:	Formulasi:	Yechilishi:
$S = 100 \text{ sm}^2 = 0,01 \text{ m}^2$	$F = pS$	$p = 1000 \cdot 10 \cdot 25 = 250000 = 250 \text{ kPa}$
$h = 25 \text{ m}$	$p = \rho gh$	$F = 250000 \cdot 0,01 = 2500 \text{ N}$
$\rho = 1\ 000 \text{ kg/m}^3$		<i>Javob : F = 2500 N</i>
$g = 10 \text{ N/kg}$		
$F = ?$		

### 39-BILET

**1. Oddiy mexanizmlar.** Og'ir yukni ko'tarishda, o'rnidan siljitishda oddiy mexanizmlardan foydalanishni insonlarga yordam beradi. Qurilishlarda chig'ir, qiya tekislik, pona va

bloklardan foydalanadi. Blok qirrasini ariqchadan iborat g'ildirak bo'lib, undan ip, sim arqon yoki zanjir o'tkaziladi. Ipining bir uchiga yuk osib, ikkinchi uchidan tortiladi. Yukni ko'tarish davomida blok qo'zg'almasdan joyida qolsa, uni ko'chmas blok deyiladi. Yuk bilan birgalikda harakatlanadigan blokni ko'char blok deyiladi.

Ko'chmas blok kuch yo'nalishini o'zgartirib beradi, kuchdan yutuq bermaydi. Ko'char blok kuchdan ikki barobar yutuq beradi. Ko'char va ko'chmas bloklardan bir nechta o'zaro ulansa, uni polisplast deb ataladi. Polisplastda  $n$  ta ko'char blok qatnashsa, ku  $F = \frac{mg}{2^n}$  marta yutish mumkin.

Mashinalarning balloni teshilib qolganda, uni almashtirish uchun «domkrat» deb ataluvchi vintli ko'targichdan foydalaniladi. Uydagi go'sht maydala gichda, maktab duradgorlik va temirchilik ustaxonasidagi «tiski» (siqib ushl agich) da ham vintdan foydalaniladi.

**Pona.** Pona old tomonidan qaralsa, uchburchak shaklida bo'lgan jism bo'lib, uni to'nkaga qo'yib, tepa qismidan uriladi.

**Chig'iriq.** Bu oddiy mexanizmdan ko'pincha quduqlardan suvni ko'tarishda foydalanilgan. Chig'iriqda arqon o'raluvchi baraban radiusi  $r$ , uni aylantiruvchi tirsak uzunligi  $R$  bo'lsa, qurilmaning kuchdan beradigan yutug'i  $R/r$  ga teng bo'ladi.

2. Velosipedchi  $A$  punktdan 18 km uzoqlashgach, velosipedchilikidan 10 marta katta tezlik bilan mototsiklchi yo'lga chiqdi. Agar ular  $B$  punktga bir paytda kirib borgan bo'lsalar, punktlar orasidagi masofani aniqlang (km)?

Berilgan:	Formulasi:	Yechilishi:
$s_1 = 18 \text{ km}$ $v_m = 10v$	$s_1 = v_1 t$ $s_2 = v_2 t$ $t_1 = t_2$	$s_2 = 10v_1 t = 10 \cdot 18 = 180 \text{ km}$ $s_2 = s$
$s = ?$		Javob : $s = 180 \text{ km}$

#### 40-BILET

##### 1. Yorug'likning tabiiy va sun'iy manbalari.

O'zidan yorug'lik chiqaradigan jismlarga aytiladi. Shartli ravishda *tabiiy va sun'iy* manbalarga ajratiladi. Ayrim jismlar o'zlaridan yorug'lik chiqarmasada, boshqa manbadan chiqib, o'ziga tushgan yorug'likni qaytaradi. Oy, ko'zgular bunga misol bo'ladi. Quyosh, yulduzlar, chaqmoq, shimol yog'dusi, yaltiroq qo'n-g'izlar, ayrim baliqlar, chirindilar yorug'likning tabiiy manbalariga kiradi. Inson aralashuvi bilan hosil qilinadigan yorug'lik manbalariga sun'iy manbalar deyiladi. Ularga elektr lampochkasi, gulxan alangasi, kerosin lampasi, televizor ekrani, elektr va gaz payvandi, lyuminessent lampalar, qizigan gazlar va h.k. lar kiradi.

2. Hidravlik press katta porshenining yuzi 375 cm<sup>2</sup>. Uning kichik porsheniga 160 N kuch bilan ta'sir qilib, og'irligi 12 kN bo'lgan yukni ko'tarish uchun kichik porshenning yuzi qanday bo'lishi kerak (cm<sup>2</sup>)?



Berilgan:	Formula:	Yechish:
$S_2 = 375 \text{ sm}^2$ $F_1 = 160 \text{ N}$ $F_2 = 12 \text{ kN} = 1200 \text{ N}$	$\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$ $S_1 = \frac{F_1 S_2}{F_2}$	$S_1 = \frac{160 \cdot 375}{1200} = 50 \text{ sm}^2$
$S_2 = ?$		Javob: $S_2 = 50 \text{ sm}^2$