

ÓZBEKSTAN RESPUBLIKASÍ  
JOQARÍ HÁM ORTA ARNAWLÍ BILIMLENDIRIW MINISTRILIGI

AJINIYAZ ATINDAĞÍ  
NÓKIS MÁMLEKETLIK PEDAGOGIKALÍQ INSTITUTÍ

FIZIKA-MATEMATIKA FAKULTETI



FIZIKA OQÍTÍW METODIKASÍ KAFEDRASÍ

«ULÍWMA FIZIKA (Mexanika)»  
Páninen leksiya teması

NÓKIS-2022-2023

**Oqıw ornı:** Ajiniyaz atındaǵı Nókis Mámleketlik Pedagogikalıq institutı

**Fakultet:** Fizika-matematika

**Kafedra atı:** Fizika oqıtıw metodikası

**Professor-oqıtıwshı:** f-m.i.k., dosent K.Turdanov

**Pán:** Ulıwma fizika (mexanika)

**Waqtı:** 20.10.2022 jıl

## **Tema: Mexanik energiyanıń saqlanıw nızamı jáne onıń qollanıwı**

### **Reje:**

1. Kinetikalıq energiya
2. Potensiyal energiya
3. Toliq energiya

### **Tayansh sóz dizbekler**

Tezlik, tezleniw, kinetikalıq energiya, potensiyal energiya, teorema,

### **Kinetikalıq energiya**

Deneniń háreket energiyası kinetic energiyası dep ataladı. Háreket qılıp atırǵan dene kinetic energiyaǵa iye boladı; Háreketten toqtasa, kinetic ebergiyası joǵaladı.

Kinetik energiya háreket tezligine baylanıslı. Bir qıylı tezlik menen ketip atırǵan, massaları hár túrlı bolǵan sharikler qandayda bir tosıqqa urılsa, túrlishe jumıs atqaradı. Massası kishi dene tosıqqa urılıwı nátiyjesinde to'htab qalsa, massası úlken dene tosıqtı joǵatıp óz háreketin dawam ettiriwi de múmkin. Sonday eken, massası úlken jismning kinetic energiyası da úlken boladı.

Jismning kinetic energiyası onıń massası hám tezligine qanday baylanıslı ekenligin kórip shıǵayıq. Tınısh turǵan F dene kúsh tásirinde tezleniw alıp, S aralıqtı basıp ótedi hám qandayda bir tezlikke erisedi. Dene tezleniwi  $a = \frac{F}{m}$  bo'lsa,  $g^2 = 2 \frac{F}{m} S$  yoki  $F S = \frac{mg^2}{2}$  ge eń boladı.

Ishqlanish hám qarsılıq kúshleri bolmaǵanda, F kúshiniń S kúshinde ornlangan jumısı  $A = F S$  ornına dene Q tezlikke hám kinetic energiyaǵa iye boladı.  $E_k = \frac{mg^2}{2}$

Kúshdiń jumısı dene kinetic energiyasınıń ózgeriwshige teń bul gáp kinetic energiya tuwrısındaǵı teorema dep ataladı.

Eger denegge kúsh tásir qılsa, jismning kinetic energiyası ózgeredi. Kinetik energiyanıń ózgeriwi kúsh atqarǵan jumısqa teń. Eger hár qanday jismda kúshdiń jumısı áyne bir bolsa, (hár qanday massada) kinetic energiya áyne bir shamaka ózgeredi. Kinetik energiya tuwrısındaǵı teoremaga tiykarınan :

$$A = \frac{mg^2}{2} = \frac{mg^2}{2}$$

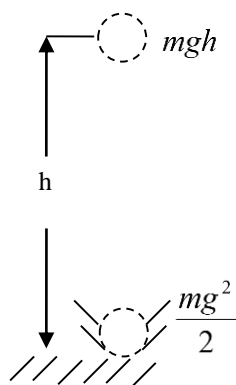
### **Potensiyal energiya.**

Jer júzesinen h biyiklikte turǵan denegge  $P = mg$  salmaqlıq kúshi tásir etedi. Eger dene qoyıp jiberilse bul kúsh tásirinde jerge túsedı. Jerge uzulish waqtında g tezlikke hám

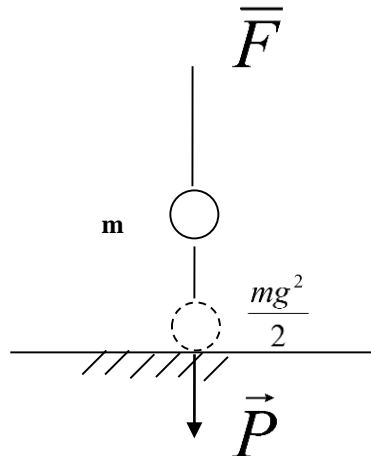
salmaqlıq kúshiniń h kúshinde atqarǵan jumısı ornına  $E_k = \frac{mg^2}{2}$  kinetikalıq energiyaǵa iye boladı.

$$A = Ph = mgh = \frac{mg^2}{2}$$

Bul teńlikke tiykarınan h biyiklikte turǵan dene jumısı atqara alıw qábiletine iye deyiw múmkin, h biyiklikte turǵan dene potentsiyal energiyaǵa  $E_k = mgh$  iye dep ataladı.



1a - rasm



1b - rasm

Jer sırtında turǵan m massalı jismni júdá aste menen kótereylik dh aralıqtan

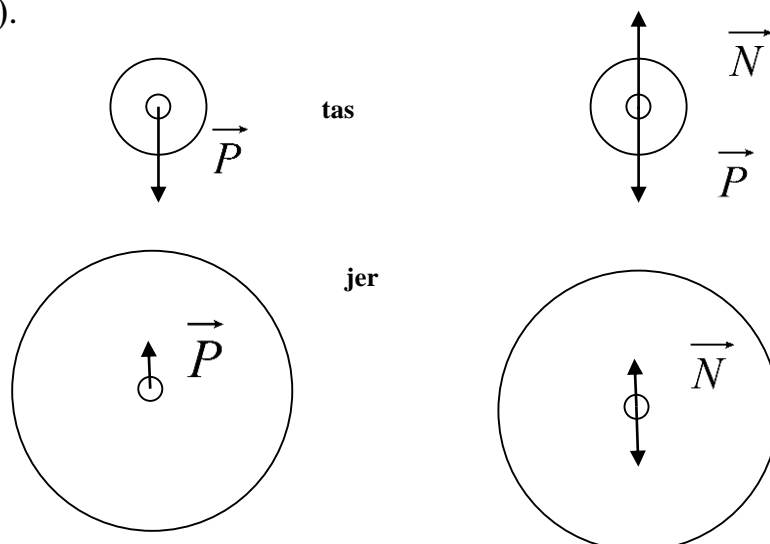
$dA = Fdh$  jumıs atqaradı. Dene keskin, tezleniwsiz kóterilgende hár bir

minutalarda  $\bar{F}$  muskul kúshi baǵdarı  $\bar{P}$  qarama – qarsı hám san jaǵınan kúshi  $\bar{P}$  qa teń boladı. Sol tártipte jismni h biyiklikke kóterilgende orınlangan tolıq jumıs jismning

salmaqlıq kúshin engish ushın sarp etiw etilip,  $A = \int dA = - \int_0^h Pdh = -mgh$  ǵa teń boladı.

Bul halda dene ústinde  $A = mgh$  jumıs atqarǵan baladı.

Potentsiyal energiya kinetic energiya menen birge jismning tolıq mehanik energiyasın quraydı. Eger dene potentsiyal kúshler maydanında bolsa, onıń tolıq energiyası saqlanadı. Quyash sistemasınan shıǵıp keta alatuǵın raketa ushırıw ushın oǵan kútá úlken (9 ~ 11 km/s) tezlik beriw kerek. Sebebi raketanıń jerden alıslasıwına potentsiyal energiyanıń asıwı kinetic energiyanıń azayıwı esabına júz beredi. Tek salmaqlıq kúshlerigina emes, bálki elektrostatik óz-ara tásir kúshler de potentsiyal kúshler bolıp tabıladı. Jer hám odan h biyiklikte turǵan deneden ibarat sistemada olarǵa sırtqı kúshler tásir etpese sistemanıń kinetic hám potentsiyal energiyaları ózgermay saqlanadı. (2 – súwretke qarań).



2 - súwret

h biyiklikten tas  $E_p = mgh$  potentsiyal energiyağa iye bolsa, jerge tuskende kinetik  $E_k = \frac{mv^2}{2}$  energiyağa iye boladı hám  $E_p = E_k = mgh = \frac{mv^2}{2}$  ға teń Tas ergacha túsıw processinde hárekettiń hár bior noqatlarında tolıq energiya  $mgh + \frac{mv^2}{2} = E_p + E_k$  ózgermeytuǵın saqlanadı.

### **Tolıq energiya.**

Tolıq mexanik energiya. Tolıq mehanik energiyaniń saqlanıw nızamı. Eger eki tur energiyadan bir túri ekinshi túri kamayguncha ortsa, ol halda eki energiya jıyındısı ózgermay qaladı. Bul hulosa  $E_{k2} - E_{k1} = -(E_{p2} - E_{p1})$  formulanı tómendegishe jazıw múmkinliginen kelip shıǵadı.  $E_{k2} + E_{p2} = E_{k1} + E_{p1}$  Teńliktiń shep bóleginde deneler sistemasınıń qandayda bir waqıttaǵı kinetic hám potentsiyal energiyaniń jıyındısı turǵanın, oń bóleginde basqa waqıttaǵı sol jıyındı turǵanın kóremiz. Bul jıyındı sistemaniń tolıq mehanik energiyası dep atladı. Ishinde salmaqlıq tásir etetuǵın deneler sistemasına, mısalı, “erga túsip atırǵan dene yamasa erdan joqarıǵa otılǵan jism” sistemasınan tolıq mehanik energiya  $mgh + \frac{mv^2}{2}$  ға teń. Eger sistema deneler ortasında elastlik kúshleri tásir qılsa, ol halda tolıq mehanik energiya  $\frac{kx^2}{2} + \frac{mv^2}{2}$  Kóriniste jazıladı.

### **Qadaǵalaw sorawari.**

1. Energiya ózi ne?
2. Kinetik energiya dep nege ayıladı?
3. Energiyaniń túrleri haqqında.  $A = Ph = mgh = \frac{mv^2}{2}$  formulanı jazıń.
4. Eger denegge kúsh tásir qılsa, jismning qanday energiyası ózgeredi?

### **Paydalanılǵan ádebiyatlar.**

1. Fizika. O.F. Kabardin Toshkent 1992 yil
2. Amaliy fizika Toshkent 1996 yil X.M. Abduvohidov.  
M.I. Turg'unova. T.T. Turg'unova.
3. Fizika Toshkent 1994 yil Q.Ya. Myakishev. B.B. Buxovev.

## Tabiatda fundamental kuchlar.

### Reja :

1. Butun olam tortishish qonuni.
2. Kepler qonunlari.
3. Er bilan oyning o'zaro ta'sir kuchi.

Kundalik turmushda turli kuch tushunchalariga duch kelamiz :

Eshikni ochuvchi yoki erdagi yukni ko'taruvchi muskul kuchi ; yuk kranining ko'tarish kuchi ; Aftomobil yoki paravozning tortishish kuchi ; eshiklardagi hamda transport vositalardagi purjining elastlik kuchi, erning oy harakatiga ta'sir kuchi , tormuzlarni boshqaruvchi suyuqlikning gidravlik kuchi yoki to'satdan mashina borib urilgandagi to'siqning to'xtovchi mexanik kuchi va boshqalardir.

Amalda biz ishlatadigan yoki uni yengib o'tishingiz kerak bo'lgan barcha kuchlar, ularning nomlari qanchalik turli-tuman bo'lishligidan qat'iy nazar tabiatda mavjud bo'lgan turli xil fundamental kuchlarning turli sharoitdagi ko'rinishlaridir. Tabiatdagi barcha voqiya va hodisalarni boshqaruvchi bu kuchlar gravitasion ta'sir kuchi , hamda elektromagnit ta'sir kuchi qisqa masofada namoyon bo'luvchi kuchli ta'sir va zaif kuchlaridir.

Kundalik turmushdagi turli-tuman hodisalarda , asosan gravitasion ta'sir kuch hamda elektromagnit ta'sir kuchlari ko'proq namoyon bo'ladi. Masalan, erkin oyga ta'siri gravitasion ta'sir bo'lsa , ishqalanish kuchlari ,gaz molekulalarining barometric va boshqa jismlarga bosim kuchlari akkumulyatorlarning electr yurutuvchi kuchi va boshqalar. Elektromagnit ta'sir kuchlarinign namoyon bo'lishidir. Bu kuchlar uzoqdan ta'sir etuvchi kuchlar hisoblanadi va ancha masofada ham effektiv kuch ta'sir ko'rsatadi. Yadroviy kuchli ta'sir va kuchsiz ta'sir kuchlar asosan atomlar dunyosida yadro o'lchamlariga yaqin bo'lgan qisqa masofalarda namoyon bo'ladi. Shu bois bu kuchlar yaqindan ta'sir kuchlari deb yuritiladi. Yaqindan ta'sir kuchlar yadroviy reaksiyalarni boshqaradi va inson hayotida juda katta ahamiyatga ega. Er ustidagi hayot quyoshdan taralayotgan energiya undagi bo'layotgan yadroviy reaksiyalar natijasidir. Hulas murakkab dunyo tabiat qonunlari va harakat hodisalari atiga to'rt xil fundamental kuchlar bilan ega. Shuning uchun ham v yo'nalishida uzoqlashib ketolmaydi. Erga tushadi va aylana bo'ylab xarakat qiladi. N'yutonda olmaning erga tushishi bilan oyning v "tushishi" ga sabab tortishish kuchi emasmikan degan savil tug'iladi va oyning "tushush" tezlanishni uning orbitasi parametrlaridan aniqlashni kirishadi. Erdan oygacha bo'lgan masofa Er radiusidan 60 marta kattaligi uchun ( $z=60R$ ) N'yutonga ma'lum edi. Oyning chiziqli tezligi quydagicha hisoblanadi

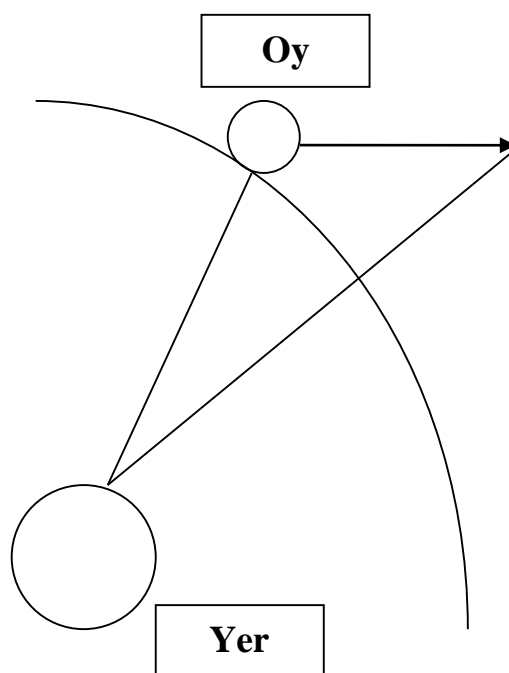
U holda oyning markazga intilma tezlanishi

$A_n = 2.723 \cdot 10^{-3} m/s^2$  teng. Ya'ni oy

$A_n = 2.72 \cdot 10^{-3} m/c^2$  ga teng bo'lgan kichik tezlanish bilan "tushar" ekan.

Oyning "tushish" tezlanishi jismlarning yer sirtiga yaqin nuqtalardagi erkin tushish tezlanishidan ko'p marta kichik/ Yer sirti yaqinida barchi jismlar bo'shliqda bir xil ( $Q=9,8m/c^2$ ) tezlanish bilan tushishi. Faliliy tajribasidan ma'lum edi. Nyutonning

o'zi ham oltin, qo'rg'oshin, shisha, qum, tuz, suv, yog'och, bug'doy kabi moddalarning to'plamidan foydalangan holda tajriba o'tkazib barcha jismlar havosiz fazoda bir hil tezlanish bilan tushishini aniqlagan. U buni tushinish uchun o'zining optika sohasidagi bilimlariga tayandi. Yorumlik intensivligi manba'dan uzoqlashgan sari masofa



kvadratiga proporsional ravishda  $1/r^2$  ravishda kamayib boradi. Nyuton yerning sirtiga yaqin turgan jismlarga va oyga gravitatsion taʼsir kuchi ham fazoda yorugʻlik kabi tekis tarqalishi kerak deb hisoblanadi. Yerning gravitatsion tortishish kuchi ham masofa kvadratiga teskari proporsional oʻzgaradi. ( $F \sim 1/r^2$ ) Yer bilan oy orasidagi masofa ularning massa markazlari orasidagi masofa boʻlishligini koʻrsatadi. Yerning toʻla massasi jismlarga va oyga gravitatsion taʼsir etadi. Yer markazidan uning sirtigacha boʻlgan R masofa 60 marta katta. Shuning uchun yerning oyga taʼsir kuchi a boshqarib turadi/ Balki bu toʻrt hil kuch oʻz navbatida ikkita yoki bitta umumiy fundamental kuchining turli koʻrinishidir degan fikrga ham kelishimiz mumkin. Yuqori energiyali elementar zarralar ustida olib borilgan soʻngi tajribalar elektromagnit taʼsir kuchli yadroviy taʼsir hamda zayif taʼsir kuchlari orasida oʻzaro bogʻlanish borligini koʻrsatadi. Klassik mexanika qonunlari jumladan gravitasion ham mahsus nisbiylik nazariyasi mexanikasining xususiy xollaridir. Maʼlumki, “elektr” boʻlimi qonunlari va alohida “magnitizm” boʻlimi qonunlari oʻrganiladi. Oqibatda elektr va magnitizm boʻlimlari qonunlari. Maksvelning yagona elektromagnit nazariyasining yagona xususiy xollari ekanligiga ishonch hosil qilamiz shu bois gravitasion taʼsir hamda elektromagnit taʼsir qonunlari ham yutuqlaridagi biror yagona fundamental taʼsir qonunlarining xususiy koʻrinishlari emasmikan? Lekin u bunday xarakterning sababini, mohiyatini tushunmas edi. U.N`yuton o`yning yerga nisbatan xarakterini kinematik va dinamik taxlil qilishga kirishdi. I.N`yuton fikriga oy erga tomon to`g`ri yo`nalishda harakat qilmaydi, balki, doiraviy chiziq bo`ylab er atrofida aylanadi, uning aylanish davri **1-27.3** kecha – kunduzga teng. Trayektoriyaning har bir nuqtasida chizikli tezlik deorim qiymati o`zgarmaydi. Lekin egri chizikli harakatda u markazga intilma  $Q_n = \frac{v^2}{2}$  tezlanishga sirtidagi nuqtada bo`lgan jismga ta`sir kuchidan **60** marta kichik bo`lishi kerak. O`yning

“tushush” tezlanish.  $a = \frac{1}{(60)} * \frac{9.8m/c^2}{3600} = 2.72 * 10^3 \frac{m}{c^2}$

N`yuton xisoblanishlarining bu natijalari, Er bilan oy orasidagi gravitasion kuch masofa kvadratiga teskari proporsional oʻzagaradi degan farazning toʻgʻriligini isbotlaydi. Biroq o`yning markazga intilma tezlanishini jismlarning erga erkin tushish tezlanish bilan taqqoslashda, masofalar haqiqatdan ham erning markazidan hisoblanishi kerakligini isbotlab bera olmagan uchun u barcha hisoblashlarning natijalarini u paytda e`lon qilishga shoshilmaydi. Nemis olimi Iogank Kepler, daniyalik astranom Tixo Bragening ko`p yillar davomida quyosh sistemasidagi sayyoralar harakatini xususan Mars harakatini kuzatishi natijasida qayta ishlab chiziq o`zining uchta qonunini yaratdi:

1- Qonun sayyoralar ellintik orbitalar boʻylab harakatlanadi, ellipsis fokuslaridan birida quyosh turadi.

2- Qonun quyoshdan sayyoriga oʻtkazilgan radius – vector teng vaqtlar oraligʻida teng yuzalar chizadi.

3- Qonun ellipslar katta yarim yuklari, kublari aylanish kvadratlariga proporsionaldir. I.N`yutonning butun olam tortishishi qonuni **1687** yili dunyoga kelgan. N`yuton o`zi yaratgan dinamika qonunlarida erning **m** massasi jismga ta`sir kuchi jism massasiga proporsional  $F_{rp} \sim m$  deb hisoblanadi, Dinamikaning uchunchi qonuniga ko`ra esa, jismning o`z navbatida erga huddi shunday kuch bilan ta`sir ko`rsatishini nazarga olib, u o`zining butun tortishish qonuni yaratadi.  $F_{rp} = G \frac{M m}{r^2}$  Butun olam tortishish qonuni, oy,er atrofida harakatlanadi.Merkuriy ,

vanera , mars m Yupiter va quyosh sistemasidagi boshqa planetalar quyosh atrofida aylanadi. N`yuton planetalarning quyosh atrofidagi harakat quyoshga yo`nalgan va undan masofasining kvadratiga teskari proporsional tortishish kuchi ta`sirida yuz berishini isbotladi. Bu kuchlar

N`yuton uchunchi qonuniga asosan o`zaro teng.  $F_{og} = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$

Aniqlangan qonuniyatlarni – o'g'irlik kuchining o'zaro ta'sirlashuvi jismlar orasidagi masofaga va ularning masofalariga bog'liqligini koinotdagi hamma jismlarning o'zaro ta'sirlashishiga tadbqiq qilib, N`yuton 1682 yilda butun olam tortishish qonunini kashf qildi, hamma jismlar bir-biriga tortiladi, butun olam tortishish kuchi jismlarning massalariko'paytmasiga to'g'ri proporsional va ular orasidagi masoofaning kvadratiga teskari proporsional:

Bu holda jismlar orasidagi **R** masofa uchun sharlarning markazlari orasidagi masofa qabul qilinadi/ Butun olam tortishish kuchlarini gravitatsion kuchlar, proporsionallik koefitsenti **Q** ni esa butun olam tortishish qonunida gravitatsion doimiylik deyiladi.

**Gravitatsion doimiylik.** Agar yer shari bilan bir bo`lagi orasida tortishishi kuchi mavjud bo`lsa u holda, ehtimol yer sharining bunday fikran bo`lishni davom ettirib, biz gravitatsion kuchlar yulduzlardan va planetalardan molekula va atomlar hamda elementar zarrachalargacha har qanday jismlar orasida ta'sir qilish kerar deb faraz qilamiz. Bu farazni ingliz Genri Kovendish (1731-1810) 1788 yilda tajribada isbotlaydi. Kovendish o`lchamlari aniqlashga oid bo`lmagan jismlarning gravitatsion o`zaro ta'sirini aniqlashiga oid tajribalarni burama tarozi yordamida bajaradi/

Osmonning buralishida vujudga keladigan elastiklik kuchi stering burilishiga qarshilik gravitatsion o`zaro ta'sir kuchini osmonning burilish burchagiga qarab aniqlash mumkin. Shuning uchun tajriba butun olam tortishish qonunidagi gravitatsion doimiylik **G** ni aniqlashga imkon berdi. U quyidagilarga teng :  **$G=6,67*20*10^{-11}H*m^2kg^{-2}$** .

## Oddiy mashina va mexanizmlar.

### Reja:

1. Richaglar. Mexanikaning oltin qoidasi.
2. Bloklar
3. Qiya tekislik
4. Oddiy mexanizmlarning texnikada va turmushda qo`llanilishi
5. Mexanizmning foydali ish koeffitsiyenti

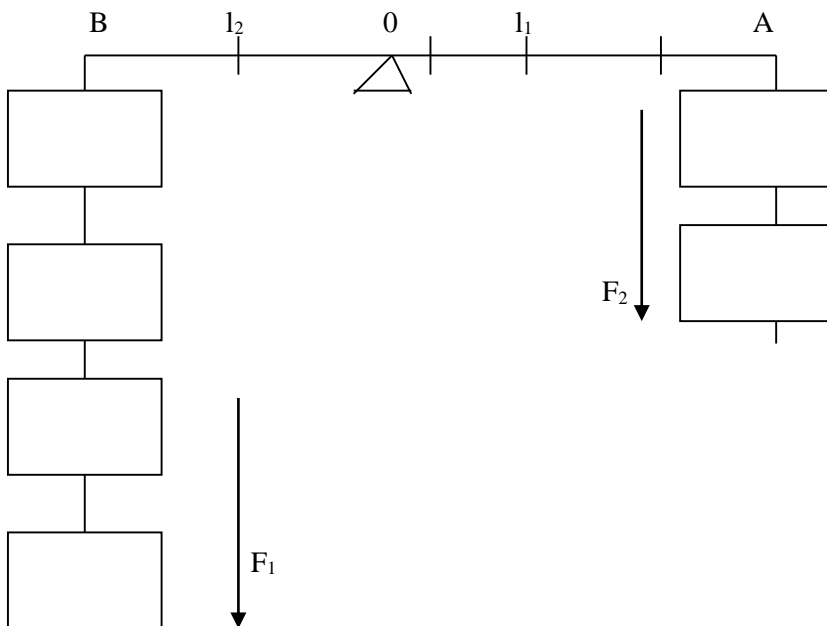
### Tayanch iboralari.

- |                   |                  |                   |
|-------------------|------------------|-------------------|
| 1. Oddiy mexanizm | 5. Qiya tekislik | 9. Ko`char blok   |
| 2. Richag         | 6. Pona          | 10. Ko`chmas blok |
| 3. Blok           | 7. Vint          |                   |
| 4. Chig`iriq      | 8. Kuch yelkasi  |                   |

1. Qadim zamonlardan beri odamlar mexanik ish bajarish uchun turli moslamalardan foydalanib keladilar. Bevosita qo`l bilan siljitib qo`yish mumkin bo`lmagan og`ir buyumlarni joyidan qo`zg`atish uchun, yetarlicha uzun va mustahkam tayoq-richaklardan foydalanganlar.

Kuchni o`zgartirisha xizmat qiladigan moslamalar **mexanizmlar** deb ataladi. Oddiy mexanizmlarga: richag va uning turlaridan-blok, chig`iriq; qiya tekislik va uning turlaridan-pona va vintlar kiradi. Richak-qo`zg`almas tayanch atrofida aylana oladigan qatjisimdir. Ushbu rasmda O aylanish o`qi kuchlar quyilgan A va B nuqtalar orasida joylashgan richag tasvirlangan.

Richakka ta`sir ikkala  $F_1$  va  $F_2$  kuchlar bir tomonga yo`nalgan richagga qo`yilgan kuchning ta`sir chizig`i bilan tayanch nuqtasi orasidagi eng qisqa masofa **kuchning elkasi** deyiladi. Bu yerda  $IOAI=l_1 \cdot F_1$  - kuchning yelkasi;  $IOBI=l_2 \cdot F_2$  kuchning yelkasi ekanligi ko`rinib turibdi.



Richakka uning tayanch nuqtasidan har ikki tomonga, richag har safar muvozanatda bo`ladigan qilib, turli yuklar osiladi. Richakka ta`sir etuvchi kuchlar bu yuklarning og`irligiga teng. Har bir hol uchun kuchlarning moduli va ularning yelkasi o`ranatiladi.

Rasmda  $2H$  kuchning  $4H$  kuchni muvozanatlashi ko'rsatilgan. Bunda, rasmdan ko'rinishicha, kichik kuchning yelkasi katta kuchning yelkasidan ikki marta ortiq.

Shunday tajribalarga asoslanib, richakka ta'sir qiluvchi kuchlar shu kuch yelkalariga teskari proporsional bo'lganda richag muvozanatda bo'ladi. Bu qoidani formula ko'rinishida quyidagicha yozish mumkin.

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$$

Richagning muvozanat qoidasi Arximed tomonidan aniqlangan. Agar richag

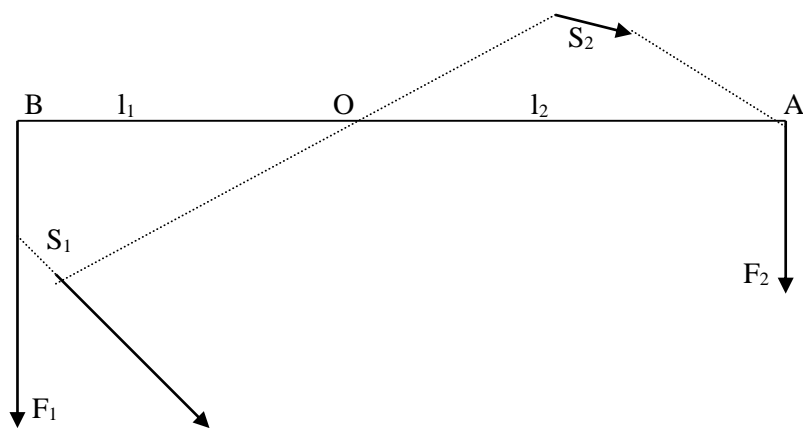
harakatga kiritilsa, bunda ayni bir vaqt ichida  $F_2$  kuchning qo'yilgan nuqtasi katta  $S_2$  yo'l o'tadi, katta  $F_1$  kuchning qo'yilgan nuqtasi kichik  $S_1$  yo'l o'tadi.

Bu yullarni va kuch modellarini o'lchab richagda kuchlar qo'yilgan nuqtalarning o'tgan yo'llari uzunligi kuchlar kattaligiga teskari proporsional, yani:

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{F_2}{F_1}$$

Demak kuchdan qancha yutqazsak, masofadan shuncha yutamiz, yoki

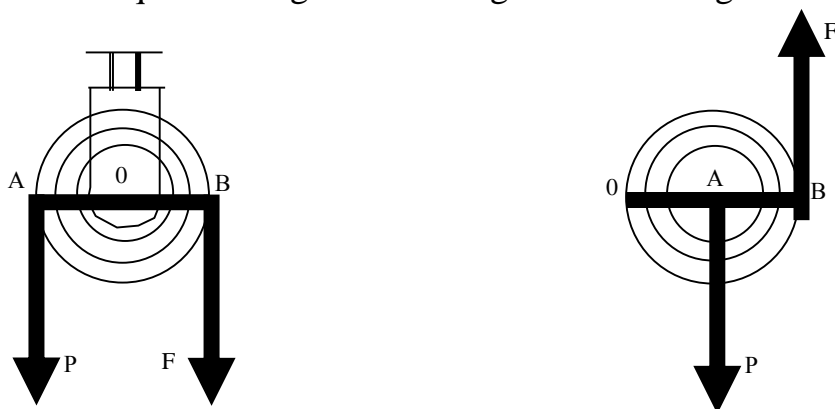
masofadan qancha yutqazsak, yuldan shuncha yutamiz, yoki masofadan qancha yutqazsak, kuchdan shuncha yutamiz.



**2. Blok.** oboymaga maxkamlangan g'ildirak bo'lib, uning aylanasini nov shaklida o'yilgan bo'ladi. Blokning novi orqali ip arqon yoki zanjir o'tkaziladi. Blokning ikki turi mavjud bo'lib, ular kuchar va kuchmas bloklarga bo'linadi.

**Ko'chmas blok** deb, yukni kutarganda o'qi kutarilmaydigan va pasaymaydigan blokka aytiladi. Kuchmas blokni kuch yelkalari g'ildirak radiusiga teng bo'lgan teng yekali richag deb qarash mumkin. Bunday blok kuchdan yutuq bermydi, ammo kuch ta'iri yunalishini o'zgartirishga imkon beradi.  $OA=OB=r$   $P=F$

Kuchar blok o'qi bilan birga ko'tariladigan va tushadigan blokdir.



Yuqoridagi kuchmas blokga mos richag tasvirlangan. Ko'chmas blokning tayanch nuqtasi: OA- kesma  $P$  kuch yelkasi va OB kesma  $F$  kuchning yelkasi. OB yelka OA yelkadan ikki marta uzun bo'lgani uchun  $F$  kuch  $P$  kuchdan ikki marta kichik bo'ladi, ya'ni  $F = \frac{P}{2}$

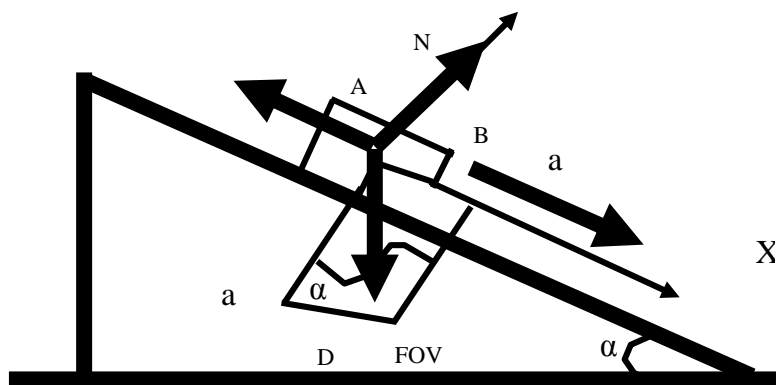
Shunday qilib ko`char blok kuchdan ikki marta yutuq beradi. Ko`pincha amalda ko`chmas blok bilan ko`char blok kombinatsiyasi qo`llaniladi.

3. Ko`p hollarda og`ir yuklarni biror balandlik ko`tarish o`rniga uning shu balandlikka qiya tekislik bo`yicha do`malatib yoki sudrab olib chiqadilar. Buning sababi jismni to`g`ri vertikal bo`yicha h balandlikka,  $F_1$  – kuch ta`siri ostiga ko`tarilsa, bunda kuchlar farqi mavjud bo`ladi. Bunda  $S > h$  bo`lgani uchun  $F_1 > F_2$  bo`ladi, ya`ni masofadan yutsak, kuchdan yutqazamiz. Shuning uchun biz og`ir yuklarni qiya tekislik bo`yicha yuqoriga ko`taramiz. Brusokka 3ta kuch tasir qilyapti :  $\vec{F}_{ov} = m\vec{g}$  – og`rlik kuchi  $F_{ishq}$  – ishqalanish kuchi, tayanchning  $\vec{N}$  – reaksiya kuchi. Bu kuchlarning yunlishlari rasmda ko`rsatilgan. Uchala kuch birgalikda brusokka qiya tekislik bo`ylab pastga yonalgan  $\vec{a}$  – tezlik beradi.

X va Y kordinata o`qlarini rasmda ko`rsatilgandek qilib yo`naltiramiz. N nuqtaning ikkinchi qonuni vektor ko`rinishida quyidagicha yoziladi:

$$m\vec{a} = m\vec{g} + \vec{N} + \vec{F}_{ishq}$$

Bu tenglamani skalyar ko`rinishda yozish uchun vektorning X va Y o`qlaridagi proyeksiyalarini topish kerak. X o`qidagi proeksiyalaridan boshlaymiz.



A tezlanish  $a$  vektorining X o`qidagi  $a_x$  proeksiyasi musbat bo`lib, moduli  $a$  vektorining moduliga teng:  $a_x = a$  (Fishq) x proeksiyasi musbat (bo`lib, moduli  $a$  vektorining moduliga teng:  $a_x = a$ ) va ABD uchburchakdan ko`rinishicha, mgsina ifodaga teng.  $(F_{ov})_x = mgsina$ .  $(F_{ishq})_x$  proeksiyasi manfiy bo`lib,  $-F_{ishq}$  ga teng. Nihoyat, vektorning N proeksiyasi nolga teng, ya`ni:  $N_y = 0$  Nyutonning ikkinchi qonunining skalyar ko`rinishidagi tenglamasi quyidag ko`rinishda yoziladi:  $ma_x = mgsina - F_{ishq}$ . Endi Y o`qdagi proeksiyalarni topamiz:  $a$  proeksiya nolga teng ( $a$  vektor Y o`qqa tik yo`nalgan),  $a_y = 0$ .  $(F_{ov})_y = 0$  proeksiya manfiy ADC uchburchakdan ko`rinishicha :  $(F_{ov})_y = -mg\cos\alpha$  ga teng. N proeksiya musbat va N vektorning moduliga teng,  $N_y = N$ . Nihoyat  $(F_{ishq})_y$  proeksiya nolga teng, yani:  $(F_{ishq})_y = 0$ . U holda Nyutonning ikkinch qonunining tenglamasi bunday yoziladi:  $0 = N - mg\cos\alpha$ , yoki  $N = mg\cos\alpha$

Ma`lumki, ishqalanish kuchining moduli N ga teng. Shuning uchun  $N = mg\cos\alpha$  ifodani hisobga olib ishqalanish kuchining ifodasini yozamiz.

$$F_{ishq} = \mu mg\cos\alpha$$

Ishqalanish kuchining bu ifodasini  $ma_x = mgsina - F_{ishq}$  formulaga qo`yamiz.

$$a = g(\sin\alpha - \mu\cos\alpha)$$

Bu  $a$  tezlanish javobdan ko`rinishicha erkin tushish tezlanishi  $g$  dan kichik.

Qiya tekisliklar amalda jismlar pastga yoki yuqoriga harakat qilganda j ni kamaytirishga imkon beradigan qurilmalar sifatida ishlatiladi.

4. Qaychi bilan ishlaganimazda ham kuchdan yutamiz. Qaychi ham richagdir. Bu richagning aylanish o`qi qaychining ikkala yarmini birlashtiruvchi vint orqali o`tadi. Qaychini ushlayotgan odam qo`lining muskul kuchi harakatlantiruvchi  $F_1$  kuch bo`ladi, qaychida qirqilayotgan materialning qarshiligi qarshi ta`sir qiluvchi  $F_2$  kuch bo`ladi. Qog`oz qirqishda mo`ljallangan qaychining tig`i bilan dastasining uzunligi deyarli teng bo`ladi, chunki qog`oz qirqishga uncha ko`p kuch talab qilinmayidi. Turli ko`rinishdagi richaglar ko`pchilik mashinalarda bor. Tikuv mashinasining dastasi, velosipedning pedali yoki qo`l tormozi, yozuv mashinkasi va boshqalar richaglarga misol bo`ladi.

5. Richagning tuzilishi va ishlashini ko`rib chiqqanda biz ishqalanishni, shuningdek, richag og`irligini hisobga olmadik. Quyidan kuchning bajargan ishi, yani butun ishi yukni ko`tarishda yoki biror qarshilikni yengishda bajarilgan foydali ishga tengdir. Amalda mexanizm yordamida bajarilgan butun ish fiydali ishdan hamma vaqt bir oz ortiq bo`ladi. Ishning bir qismi mexanizmdagi ishqalanishni yengish va uning ayrim qismlarini siljitishga sarf bo`ladi:  $M$ ; yukni ko`tarishda ko`char blok qo`llanilganda, blok va arqonni ko`tarish hamda blok o`qdagi ishqalanishni engish uchun qo`shimcha ish bajarshdato`g`ri keladi: Demak, foydali ishni  $A_1$  bilan, butun ishni  $A$  bilan belgilab quyidagini yozish mumkin:  $F < A$  yoki  $A_1/A = 1$

Foydali ishning butun ishga nisbatan mexanizmning foydali ish koeffisienti deb ataladi va qisqacha F.I.K. deb belgilanadi:  $F.I.K = (A_1/F) * 100\%$

#### Nazorat savollari

1. Mexanizmning "Itin qoidasi" eganda nimani tushunasiz?
2. Ko`char blokning ko`chmas blokdan uzunligi nimada va uning sababi?
3. Qiya tekislik nima uchun ishlatiladi?

#### Foydalanilgan adabiyotlar.

1. S.M. Strelkov, Mexanika. Toshkent, „O`qituvchi“ nashriyoti 1975 yil.
2. S.E. Frish, A.V. Timoreva, Umumiy fizika kursi I-tom. Toshkent "O`qituvchi" nashriyoti. 1971, 1972, 1973 yil.
3. M.O`lmasova va boshqalar. Fizika mexanika, molekulyar fizika va issiqligi. Toshkent "O`qituvchi" nashriyoti 1970 yil.
4. M.M. Arxangeliskiy, Kurs fizika mexanikom "prosvemleniy" 1970 yil.
5. S.Y. Xaykin. "Fizicheskiy osnovi" mexanikom "prosvemleniy" 1975 yil.