

O`zbekiston Respublikasi Oliy va O`rta
maxsus ta`lim vazirligi

Toshkent Avtomobil- Yo`llar Instituti

Fizika kafedrası

Tasdiqlayman
14-yanvar 2009 yil.
K.T.F. ilmiy – uslubiy kengashi
raisi t.f.n. dots. Misirov Sh.Ch.

F I Z I K A

(Mexanika, tebranish)

I-qism

LABORATORIYA ISHLARI TO`PLAMI

Toshkent-2009

I -laboratoriya ishi
OBERBEK TEBRANGICHIDA JISMNING INERSIYA
MOMENTINI ANIQLASH.

Kerakli buyumlar: Oberbek tebrangichi, massalari 100g bo'lgan 4ta tosh, sekundamer, shtangensirkul.

Ishning maqsadi: Aylanma xarakat dinamikasining asosiy qonunini o'rganish

Nazariy qisim

a). Aylanma harakat kinematikasi.

Aylanma harakat - bu shunday harakatki bunda qattiq jismning hamma nuqtalari, markazlari bir to'g'ri chiziqda yotadigan aylanalarni chizadi. Bu to'g'ri chiziqli aylanish o'qi deyiladi.

Qattiq jismning aylanma arakati burchakli tezlik va chiziqli tezlik orqali ifodalanadi. Biror nuqtaviy jism aylana bo'ylab xarakatlanayotgan bo'lsin.

Jismning birlik vaqtda bosib o'tgan yoy uzunligini ifodalovchi kattalikka chiziqli tezlik deyiladi. Agar harakat teks bo'lib Δt vaqtda ΔS yoy uzunligi bosib o'tilgan bo'lsa u holda chiziqli tezlik quyidagiga teng

$$g = \frac{\Delta S}{\Delta t} \quad (1)$$

Ma'lumki aylanma harakatda qattiq jismning Har bir nuqtasi berilgan vaqt ichida turlicha yoyni bosib

o'tishi natijasida turlicha chiziqli tezlikka ega bo'ladi. Jismning aylana bo'ylab harakati chiziqli tezlik bilan bir qatorda burchakli tezlik orqali ham ifodalanadi. Burchakli tezlik deb aylanish radiusining birlik vaqtda burilgan burchagini ifodalovchi kattalikka aytiladi.

Harakat tekis bo'lib Δt vaqtda aylanish radiusi $\Delta \varphi$ burchagiga burilgan bo'lsa (7-rasm) burchakli tezlik quyidagiga teng bo'ladi

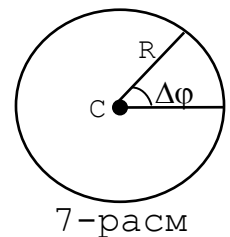
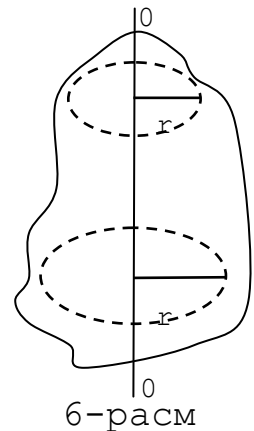
$$\omega = \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} \quad (2)$$

Agar harakat noteks bo'lsa, burchaklik burilish burchagidan vaqt bo'yicha olingan birinchi tartibli hosilaga teng bo'ladi, ya'ni

$$\omega = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} = \frac{d\varphi}{dt} \quad (3)$$

Tekis aylanishni davri «T» bilan harakterlasa ham bo'ladi. Jismni bir marta aylanib chiqishi uchun ketgan vaqtga aylanish davri T deb aytiladi. Bir davrda jismning aylanish radiusi 2π radianga burilgani uchun burchakli tezlikni quydagicha yozish mumkin.

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



$$\text{bundan} \quad T = \frac{2\pi}{\omega} \quad (5)$$

Ma'lumki aylanishlar chastotasi ϑ bilan aylanish davri orasidagi bog'lanish quyidagicha.

$$\vartheta = \frac{1}{T} \quad (6)$$

U holda burchakli tezlikning chastota orqali ifodasi quyidagicha bo'ladi.

$$\omega = 2\pi\nu \quad (7)$$

Burilish burchagi $\Delta\varphi$ juda kichik bo'lganida $\Delta S = R\Delta\varphi$ deb olishimiz mumkin. U holda (1) ga asosan

$$\vartheta = \frac{\Delta S}{\Delta t} + R \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = R\omega \quad (8)$$

$$\vartheta = R\omega \quad (9)$$

Bu aylanma harakatda burchakli tezlik bilan chiziqli tezlik orasidagi bog'lanishdir.

Burchakli tezlik vektori $\vec{\omega}$ jism aylanayotgan o'q bo'ylab o'ng vint qoidasiga binoan yo'nalgan bo'ladi (8-rasm)

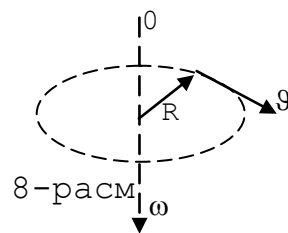
Aylanayotgan nuqtaning chiziqli tezligi ϑ aylanaga o'tkazilgan urinma bo'ylab yo'nalgan bo'ladi.

Burchakli tezlanish deb burchakli tezlikning vaqt birligida o'zgarishini ifodalovchi kattalikka aytiladi. Harakat tekis o'zgaruvchan bo'lib, burchakli tezlik Δt vaqtda $\Delta\omega$ ga o'zgargan bo'lsa burchakli tezlanish quyidagiga tengdir.

$$\varepsilon = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} \quad (10)$$

Harakat ixtiyoriy ravishda o'zgarib borsa burchakli tezlanish burchakli tezlikdan vaqt bo'yicha olingan birinchi tartibli hosilaga teng, ya'ni

$$\varepsilon = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{d\omega}{dt} = \frac{d^2\varphi}{dt^2} \quad (11)$$



b) Aylanma harakat dinamikasi.

Jismni aylanma harakatga keltiruvchi kuchning tasiri uning son qiymatiga, yoʻnalishiga va qoʻyilish nuqtasiga bogʻliq. Aylanish oʻqidan turli masofalarga qoʻyilgan aynan bir kuch jismga turlicha burchakli tezlanish beradi.

Aylanma harakatda jismga qoʻyilgan kuch F ni kuch yelkasi (aylanish oʻqidan kuch yoʻnalishiga oʻtkazilgan perpendikulyar) ℓ ga boʻlgan koʻpaytmasi kuch momenti deyiladi. /9-rasm/ $M = F\ell$ (12)

Biror m massali moddiy nuqtaning aylanish oʻqiga nisbatan inersiya momenti

deb uning massasini aylanish radiusining kvadratiga koʻpaytmasi bilan ifodalanuvchi kattalikka aytiladi. (10-rasm)

$$I = mR^2 \quad (13)$$

Inersiya momenti jismning inertligini xarakterlaydi.

Ixtiyoriy shakldagi qattiq jism O oʻq atrofida aylanayotgan boʻlsin (II-rasm). Jismning bu oʻqqa nisbatan inersiya momentini hisoblash uchun uni shunday n ta mayda boʻlaklarga boʻlamizki, ularni har birini moddiy nuqta deb qarash mumkin boʻlsin. Agar ixtiyoriy i - boʻlagini massasi m , radiusi boʻlsa shu boʻlakni aylanish oʻqiga nisbatan inersiya momenti quyidagicha boʻladi.

$$\Delta I_i = \Delta m_i \cdot R_i^2 \quad (14)$$

U holda qattiq jismning umumiy inersiya momenti shu elementar inersiya momentlarining yigʻindisiga teng.

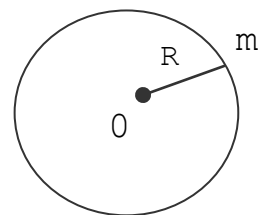
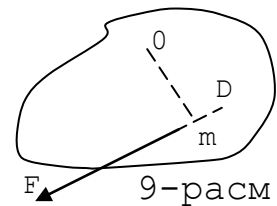
$$I = \sum_{i=1}^n \Delta I_i = \sum_{i=1}^n \Delta m_i R_i^2 \quad (15)$$

qattiq jismning burchakli tezlanish taʼsir qilayotgan kuch momenti M ga toʻgʻri proporsional boʻlib inersiya momenti I ga teskari proporsionaldir, yaʼni

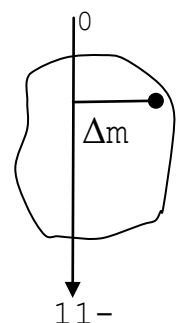
$$\varepsilon = \frac{M}{J} \quad (16)$$

$$M = I\varepsilon$$

bundan



10-rasm



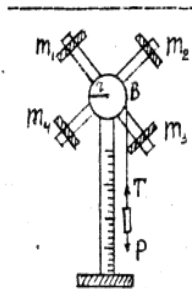
11-rasm

Bu aylanma harakat uchun Nyutonning II- qonunidir.

Qo'zg'almas o'q atrofida aylanayotgan jismning kinetik energiyasi tubandagicha

$$E_k = \frac{I\omega^2}{2} \quad (17)$$

Asbobning tuzilishi va ishlash usuli.



12-rasm

Oberbek tebrangichi bir xil massali toshlar o'rnatilgan krestovinadan iborat. Bu yuklarni aylanish o'qiga nisbatan ixtiyoriy masofada-krestovinaniq joylashtirish mumkin. (12-rasm). Agar bu yuklar aylanish o'qidan bir xil masofada tursa, u holda aylanish o'qi krestovinaning og'irlik markazidan o'tadi. U vaqtda ham krestovinaga tashqaridan kuch ta'sir etmasa har qanday holatda muvozanatda bo'ladi. G'altak "B" va o'ralgan ipga "P" osib butun tizimning harakatga keltirish mumkin. Agar "B" g'altakka ip o'rab "P" yukni n balandlikka ko'tarsak ip potensial energiyaga ega bo'ladi. So'ngra yukni qo'yib yuborilsa, u pastga tusha boshlaydi va yukning tasirida krestovina tekis tezlanuvchan harakat qiladi. Bunda tushayotgan jismning potensial energiyasi o'zining ilgarilanma harakati va krestovinaning aylanma harakatining kinetik energiyasiga aylana boradi.

Potensial energiyaning kamayishi kinetik energiyaning o'zgarishiga teng. Energiyaning saqlanish qonuniga asosan quyidagini yozish mumkin.

$$E_p = E_{k1} + E_{k2} + A_{ishq} \quad (18)$$

Yoki

$$mgh = \frac{m\vartheta^2}{2} + \frac{I\omega^2}{2} + A_{ishq}$$

Ishqalanish juda kichik bo'lgani uchun, ishqalanish kuchiga qarshi bajariladigan ish A_{ii} ni tashlab yuboramiz.

Bunda ϑ - yuk R ning taglikka yetib kelgandagi tezligi.

ω -shkivning burchakli tezligi.

Ipga osilgan yukga og'irlik kuchi R va ipning tarangli kuchi T ta'sir qiladi. (12-rasm). U vaqtda teng ta'sir etuvchi kuch

$$F = P - T \quad (20)$$

Bundan

$$T - P - F = mg - ma = m(g - a)$$

Taranglik kuchi T ip o'ralgan B g'altakni aylanma harakatga keltirib unga burchakli tezlanish beradi. G'altakga ta'sir etuvchi kuchning momenti quyidagiga teng.

$$M = T \cdot r = m(g - a) \cdot r \quad (21)$$

Bu yerda r g'altakning radiusi. Yukning boshlang'ich nolga tent bo'lgani uchun yo'l formulasidan

$$a = \frac{2h}{t^2} \quad (22)$$

Shuningdek $M = I\varepsilon$, $M = m(g - a) \cdot r$, $a = \varepsilon r$ formulalardan

$$I = \frac{M}{\varepsilon} = \frac{m(g-a) \cdot r}{\frac{a}{r}} = \frac{mr^2(g-a)}{a} \quad (23)$$

Tenglik (22) ni (23) ga o'yib Oberbek tebrangichini inersiya momentini ifodalovchi quyidagi formulani keltirib chiqaramiz.

$$I = mr^2 \left(\frac{gt^2}{2h} - 1 \right) \quad (24)$$

Ishni bajarish tartibi.

1. Krestovinadagi m_1, m_2, m_3, m_4 yuklarni aylanish o`qiga mumkin qadar yaqinroq joylashtirib, tizimning muvozanat holatga keltiramiz.
2. Shtangensirkul yordamida g`altakning diametri ( $d=2r$ ) o`lchanadi.
3. Krestovinani aylantirib ($m=100g$) yuk qo`yilgan taglikni  $h=150sm$  balandlikka ko`tariladi. (Taglikning massasi $100g$ ga teng.)
4. Yuk qo`yilgan taglik yerga kelib tushguncha ketgan vaqtni elektrosekundomer yordamida o`lchanadi. Uning uchun 2-tumbler «T» holatiga keltiriladi, I-tumbler esa «C» holatiga keltiriladi. So`ngra 2-tumblarni "II" holatiga keltiriladi.
5. Knopka yordamida sekundomer strelkasi nolga keltiriladi.
6. Taglikka qo`yilgan yukni $100g$ dan oshirib borgan holda yuqoridagi tajriba takrorlanadi va xar bir xolat uchun harakat vaqti va jism massasi jadvalga yozib boriladi.
7. Tizimning inersiya momenti I_1 hisoblanadi.
8. Krestovinadagi yuklar aylanish o`qidan eng chekka qismga siljitib muvozanat hosil qilinadi, so`ngra yuqoridagi tajribalar aynan takrorlanib, tizimning inersiya momenti I_2 hisoblanadi.

Olingan natijalar quyidagi jadvalga yoziladi

Yuklar shkiv yaqinida.

[illegible]

Yuklar shkiv oxirida

[illegible]

Sinov savollari

1. Qanday harakatga aylanma harakat deyiladi?
2. Aylanma harakat qanday fizik kattaliklar bilan harakterlanadi?
3. Burchak tezligi va Burchak tezlanishi vektorlarining yo`nalishi qanday qoida asosida aniqlanadi?
4. Kuchning aylantiruvchi momenti deb nimaga aytiladi?
5. Jismning inersiya momenti deb nimaga aytiladi?
6. Berilgan tizim uchun energiyani saqlanish qonuni ifodasini yozing va tushuntirib bering.
7. Aylanma harakat uchun Nyutonning 2-qonuni ifodasini yozing.
8. Mazkur ishda ishqalanish kuchlarini egish uchun sarflanadigan energiya qanday hisoblanadi?

3 - Ish

ELASTIKLIK MODULINI ANIQLASH.

Kerakli asbob va buyumlar: metall prizmati ustunlar, egilishni aniqlash uchun indikator, tekshiriladigan to`g`ri to`rtburchakli sterjenlar, toroz toshlari, shtangensirkul, masshtabli chizg`ich.

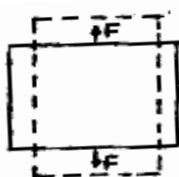
Ishning maqsadi: Egilish deformatsiyasidan yung modulini aniqlash.

Nazariy qism.

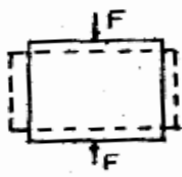
Qattiq jismga tashqi kuch ta`sir etsa uning zarrachalari bir-biriga nisbatan siljishi natijasida jismning o`lchamlari va shakli o`zgaradi, ya`ni jism deformatsiyalanadi.

Qattiq jism kristallik tuzilishiga ega bo`lib, uning har bir zarrachasi qo`shni zarrachalar ta`sirida bo`ladi. Agar zarrachaga ta`sir etuvchi kuchlarning teng ta`sir etuvchisi nolga teng bo`lsa, zarracha muvozanat holatda bo`ladi. Tashqi kuch ta`sir etganida zarrachalar muvozanat holatidan siljishi natijasida deformatsiya hodisasi yuz beradi. Shu bilan bir qatorda zarrachalarni muvozanat vaziyat tomon qaytaruvchi ichki kuchlar hosil bo`lib, bu kuchlarga elastik kuchlari deyiladi. Agar deformatsiyani yuzaga keltiruvchi F kuch har bir konkret jism uchun aniq bo`lgan elastiklik chegarasidan ortiq bo`lmasa, kuchning ta`siri olingandan keyin jism dastlabki o`lchamlarini va shaklini qayta tiklaydi. Bunday deformatsiya elastik deformatsiya deyiladi. Agar jismga ta`sir etayotgan kuch ana shu chegaradan ortib ketsa, jismning shakli va o`lchamlari to`liq tiklanmaydi. Bunga qoldiq yoki plastik deformatsiya deyiladi.

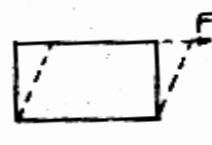
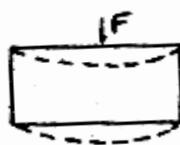
Deformatsiya turlari:



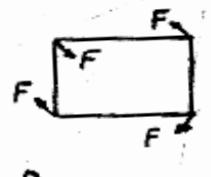
Cho`zilish
Siljish



Siqilish
Buralish



Egilish



14-rasm

Qattiq jismning har qanday murakkab deformatsiyasini chiziqli va siljish deformatsiyalar yig'indisidan iborat deb qarash mumkin. (14-rasm)

Cho'zilish deformatsiyasini ko'rib o'tamiz:

Agar ko'ndalang kesim yuzasi S , uzunligi ℓ_0 bo'lgan bir jinsli sterjen yoki simning bir uchiga uning o'qi bo'ylab yo'nalgan va ta'siri butun kesim bo'ylab taqsimlangan "F" kuch ta'sir etsa, sterjen uzayadi, (15-rasm) ya'ni

$$\Delta\ell = \ell - \ell_0 \quad (I)$$

bunda: ℓ_0 – dastlabki uzunlik

ℓ - keyingi uzunligi

$\Delta\ell$ - absolyut uzayish

Yuza birligiga tik yo'nalishda ta'sir etuvchi kuchga kuchlanish (R) deyiladi.

$$P = \frac{F}{S} \quad (2)$$

Cho'zilish

deformatsiyasini xarakterlash uchun nisbiy uzayish ya'ni absolyut uzayish ya'ni absolyut uzayish ℓ ni sterjenning dastlabki uzunligi ℓ_0 ga nisbatan muximdir. Guk qonuniga

ko'ra nisbiy uzayish kuchlanishga to'g'ri proporsional, ya'ni

$$\frac{\Delta\ell}{\ell_0} = \kappa p$$

yuqoridagi (2) formulaga binoan

$$\frac{\Delta\ell}{\ell_0} = \kappa \frac{F}{S} \quad (3)$$

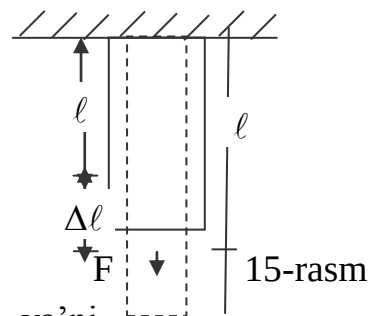
bu yerda K -elastiklik koeffitsiyenti bo'lib sterjenning qanday materialdan yasalganiga bog'liq. Unga teskari qiymat $E = \frac{1}{\kappa}$ jismning elastiklik hususiyatiga bog'liq bo'lgan koeffitsiyent bo'lib elastiklik moduli yoki Yung moduli deyiladi. U holda (3) ni quyidagi ko'rinishda yozish mumkin.

$$\frac{\Delta\ell}{\ell_0} = \frac{1}{E} \cdot \frac{F}{S} = \frac{1}{E} P$$

$$\text{bundan} \quad E = \frac{P}{\frac{\Delta\ell}{\ell_0}} \quad (4)$$

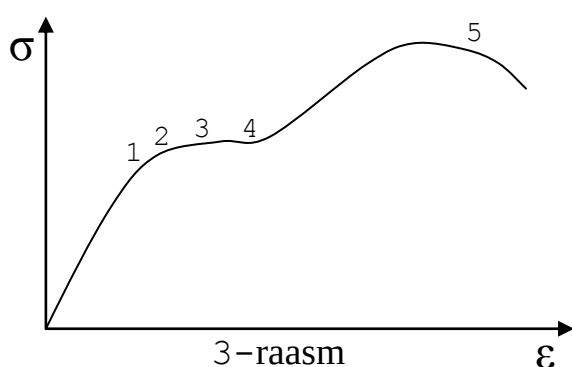
Agar $\frac{\Delta\ell}{\ell_0} = 1$ yoki $\Delta\ell = \ell_0$ bo'lsa, $E = P$ bo'ladi.

Demak Yung moduli qiymat jixatdan nisbiy uzayishi 1 ga teng bo'lishi (jismning uzunligini 2 marta cho'zish) uchun qo'yilgan kuchlanishni ifodalay ekan.



Qattiq jismlarning deformatsiyasi Guk qonuniga ma'lum chegaragacha bo'ysinadi.

3-rasmda po'lat sterjen bilan nisbiy deformatsiya (nisbiy uzatish) ε bilan kuchlanish σ orasidagi bog'lanish ko'rsatilgan. Dastlab, kuchlanish ortib borishi bilan nisbiy deformatsiya ξ unga proporsional ravishda ortib boradi (grafikning 0-1 to'g'ri chiziq qismi), ya'ni grafikning bu qismida Guk qonuni bajariladi ε va σ orasidagi proporsionallik saqlanadigan va eng katta kuchlanishga mos keluvchi 1 nuqta "proporsionallik chegarasi" deyiladi. Kuchlanishning 1-2 nuqtalar orasidagi qiymatlarida jismning elastiklik xususiyati saqlanadi, lekin ε va σ orasidagi proporsionallik buziladi, bu qism uchun Guk qonunini qo'llab bo'lmaydi. Shunday qilib 2 nuqta jismning elastiklik chegarasiga mos keluvchi kuchlanishni xarakterlaydi. Agar kuchlanishning qiymati 2 nuqtadan ortmasa, jismning elastiklik xususiyati saqlanadi.



Nagruzkani qiymati elastiklik chegarasidan ortira borilsa, (egri chiziqning 2 nuqtadan yuqori qismi) jismning elastiklik xususiyati yo'qoladi va uning plastiklik xususiyati namoyon bo'la boshlaydi. Deformatsiyaning kuchlanishni bu qiymatlarga mos keluvchi sohalari "plastik deformatsiya sohalari" deyiladi.

Agar kuchlanishning kattaligi uning 3 nuqtaga mos keluvchi qiymatga yetsa, nagruzka o'zgarmagan xolda sterjenning uzunligi orta boradi, sterjen materialining bu xolatini egri chiziqning gorizontallik qismi xarakterlaydi. Egri chiziqning 3-4 qismiga tegishli deformatsiyalar sohasi "oquvchanlik soha" deyiladi. Deformatsiyaning bu sohasida deformatsiyalovchi kuch F o'zgarmagani xolda sterjenning ko'nalang kesim yuzasi S kamaya borishi tufayli, 4 nuqtadan boshlab σ biroz orta boradi (egri chiziqning 4-5 qismi). 5 nuqtaga mustaxkamlik chegarasi mos keladi – bu shunday eng katta kuchlanishdirki, bu nuqtagacha jism yemirilmay saqlana oladi. Agar kuchlanishning kattaligi uning 5 nuqtaga mos keluvchi qiymatidan orttirilsa sterjen uziladi.

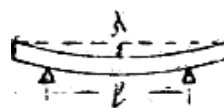
Asbobning tuzilishi va ish usuli

Agar ikkita N_1, N_2 tayanchlarga qo'yilgan to'g'ri to'rtburchak shaklidagi AV sterjenning o'rtasiga F kuch ta'sir qilsa, (16-rasm) sterjen egiladi. Bu vaqtda sterjenning pastki qatlamlari cho'ziladi, yuqorigi qatlamlari esa siqiladi.

Natijada sterjenda uni avvalgi holatga qaytarishga intiluvchi elastik kuchlar hosil bo'ladi. Tashqi kuch F qancha katta bo'lsa, elastik kuch ham shunchalik katta bo'ladi.

Demak egilish deformatsiyasini cho'zilish deformatsiya deb qarash mumkin. Egilish deformatsiyasini ham Yung moduli bilan harakterlasa bo'ladi. Egilishdagi deformatsiya qiymati egilish strelkasi λ bilan aniqlanadi. Sterjenning o'rtasini yuk

qo'yilgandagi boshlang'ich holati bilan yuk qo'yilgandan keyingi holati orasidagi masofa λ ga egilish strelkasi deyiladi. (16-rasm).



16-rasm

Hisoblashlarga ko'ra to'g'ri to'rtburchakli sterjen uchun egilish strelasi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\lambda = \frac{F \ell^3}{4ab^3E} \quad (5)$$

bunda:

ℓ -tayanch nuqtalar orasidagi masofa.

a-sterjenning eni.

v-qalinligi.

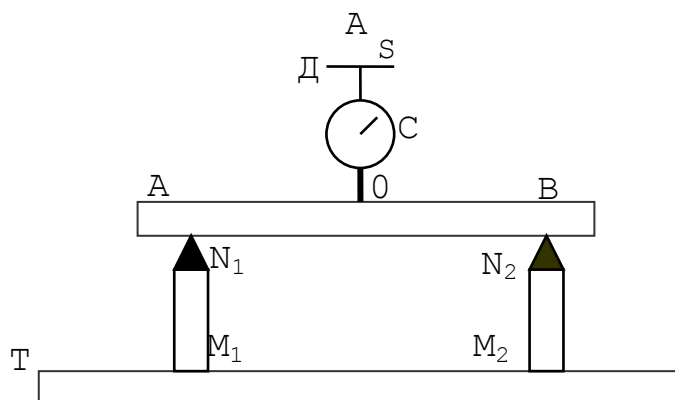
Yuqoridagi formula (5) dan E ni topamiz:

$$E = \frac{F \ell^3}{4ab^3\lambda} \quad (6)$$

Egilishdan Yung modulini aniqlashda qo'llaniladigan asbob ikkita M_1 va M_2 ustuni bo'lgan T taglikda (17-rasm) iborat bo'lib bu ustunlar ustiga qirralariga bir-biriga parallel bo'lgan N_1 , N_2 mahkamlangan.

Bu prizmalarga tekshiriladigan sterjen qo'yiladi. Egilish strelasi indikator S yordamida aniqlanadi.

Ustunlar orasidagi yog'ochning o'rta qismiga S vtulka mahkamlangan bo'lib, unda dumaloq D o'q erkin harakatlanadi. Bu o'qning pastki asosi tekshirilayotgan AV sterjenga tegib turgan O prizmagga, yuqori asosi esa vtulkani S yuzachasiga birlashtirilgan. Egilish strelkasi λ , D sterjendagi va C vtulkadagi millimetrli shkaladan aniqlanadi.



17-rasm

Ishni bajarish tartibi

1. Shtangensirkul yordamida ko'ndalang kesimi to'g'riburchakli sterjenning eni «a», qalinligi «b» o'lchanadi.
2. Millimetrli lineyka bilan N_1 , N_2 prizmalar orasidagi « ℓ » masofa uch marta o'lchanadi (1 mm o'lchovda).

3. Prizmalarga tekshirilayotgan sterjenni simmetrik ravishda joylab uning ustiga indikator o`qi quyiladi va strelkasi nolga to`g`rilanadi.

4. Indikator o`qiga maxkamlangan yuzachaga massalari 100 g dan. 200 g, 300 g, 400 g bo`lgan yuklar ketma-ket qo`yilib indikator strelkasining ko`rsatishi n_1^I , n_2^I , n_3^I , va n_4^I yozib olinadi. Yukni 100 g dan kamaytirilib borib tajriba teskari yo`nalishda qaytariladi va  $n_3^{II}$ ,  $n_2^{II}$ ,  $n_1^{II}$  lar aniqlanib, so`ng har bir yuk (100g, 200g, 300g, 400g) uchun ularning o`rtacha qiymati

$$n_1 = \frac{n_1^I + n_1^{II}}{2}; \quad n_2 = \frac{n_2^I + n_2^{II}}{2}; \quad n_3 = \frac{n_3^I + n_3^{II}}{2}; \quad n_4 = \frac{n_4^I + n_4^{II}}{2};$$

topiladi.

5. Har bir yuk uchun egilish strelkasi quyidagicha aniqlanadi:

$$\lambda_1 = n_1 c, \quad \lambda_2 = n_2 c, \quad \lambda_3 = n_3 c, \quad \lambda_4 = n_4 c$$

(s = 0,01 mm indikatorning bo`lim qiymati)

6. Har bir qo`yilgan yuk uchun

$$E = \frac{\ell^3}{4ab^3k}$$

Yung moduli aniqlanadi.

Bunda

$$k = \frac{\lambda}{F}$$

Yung moduli N/m² larda hisoblanadi

O`lchash va hisoblash natijalari quyidagi jadvalga yoziladi:

№	a	b	ℓ	F	n_1^I	n_2^I	λ	E	$E_{o`r}$	ΔE	$\Delta E_{o`r}$	n_i	$\frac{\Delta E_{o`r}}{E_{o`r}} \cdot 100 \%$
I.													
2.													
3.													

Sinov savollari

1. Ishning maqsadi nimadan iborat?
2. Yung moduli deb nimaga aytiladi?
3. Yung moduli nimalarga bog`liq va qanday birliklarda o`lchanadi?
4. Deformatsiya deb nimaga aytiladi?
5. Qanday deformatsiyaga elastik deformatsiya deyiladi?
6. Elastik deformatsiya uchun Guk qonunini ta`riflab, formulasini yozing.
7. Nisbiy uzayish, kuchlanish va elastiklik chegarasi deb nimaga aytiladi?
8. Egilish strelasini chizib ko`rsating.
9. Bu ishda Yung modulini aniqlash formulasini yozib, undagi ifodalarning ma`nosini tushuntiring.
10. Ishni bajarish tartibini gapirib bering

TAYI Fizika kafedrasi dotsenti Toshxodjayev T.K.,
dotsent Mirsaatov R.M.