

2021

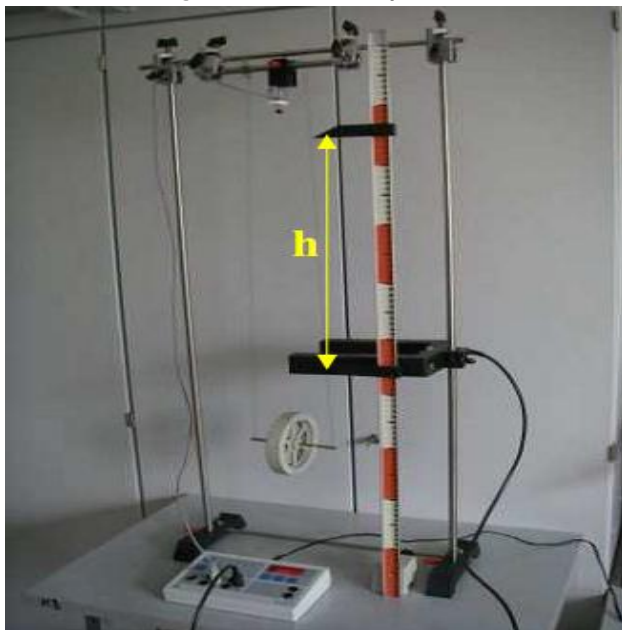


FIZPRAKTIKUM

(MEXANIKA)

FANIDAN

“ANALITIK TAROZIDA ISHLASHNI O'RGANISH”
mavzusidagi laboratoriya ishini
bajarish bo'yicha



USLUBIY KO'RSATMA

Uslubiy ko'rsatmada «Fizpraktikum» (Mexanika) fani bo'yicha laboratoriya ishlarini tashkil qilish, hamda rioya qilinishi zarur bo'lgan xavfsizlik choralari, shuningdek, laboratoriya ishlarini bajarishga oid tavsiyalar va mavzular bo'yicha nazariy ma'lumotlar keltirilgan.

Tuzuvchi: Mo'minov B.S. - TerDU, Umumiy fizika kafedrası o'qituvchisi;

Taqrizchi: To'rayev E.Yu. -TerDU, Umumiy fizika kafedrası professori.

Uslubiy ko'rsatma "Umumiy fizika" kafedrasining 2021 yil 25 -avgustdagi 1 –son yig'ilishida muhokama qilingan va fakultet Kengashiga tavsiya etilgan.

Kafedra mudiri:

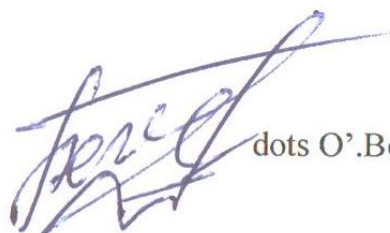


Qosimov A.S.

Uslubiy ko'rsatma Fizika-matematika fakultet Kengashining 2021 yil 26-avgustdagi 1 –son yig'ilishida muhokama qilingan va foydalanishga tavsiya etilgan.



Fakultet o'quv-uslubiy kengashi raisi:



dots O'.Berdiyev

Uslubiy ko'rsatma 60530900 – Fizika yo'nalishi " Fizpraktikum" fanidan
namunaviy o'quv dasturi asosida tayyorlandi.

KIRISH

“Fizpraktikum” fani olingan nazariy bilimlarni amaliy tajribalar orqali chuqur mustahkamlashda muhim ahamiyatga ega. Bu fanni o’rganish natijasida talaba o’z kasbiy faoliyati davomida mexanika bo’limi bo’yicha egallagan nazariy bilimlarni laboratoriya mashg’ulotlarida mos holdagi asbob va uskunalar yordamida amalda tekshirish, tegishlicha nazariy va eksperimental metodlarni qo’llash, eksperiment natijalarini qayta ishlash va tahlil qilish qobiliyatiga ega bo’ladi.

LABORATORIYA ISHLARINI BAJARISHNI TASHKIL QILISH

Har bir talaba laboratoriya ishlarini bajarish uchun mashg’ulotga tayyorlanib kelishi lozim. Buning uchun u ma’ruzalar matni va adabiyotlardan takrorlab, laboratoriya ishlarini bajarish buyicha qo’llanmani kutubxonadan olib o’rganishi va ish bo’yicha hisobot shakli (formasi)ni tayyorlab kelishi shart.

Mashg’ulot boshlanishida o’qituvchi talabalarning ishni bajarishga tayyorgarlik darajasini tekshiradi va ushbu tekshiruv natijalari asosida tayyorgarligi yetarli bo’lgan talabalarga laboratoriya mashg’ulotlarini bajarishga ruxsat beradi.

Har bir laboratoriya ishini 3 ta talaba birgalikda bajaradi. Laboratoriya ishining tajriba qismi qo’llanmada tavsiya qilingan tartibda va xavfsizlik choralariga rioya qilingan holda bajariladi.

Ishning tajriba qismi bajarilgandan so’ng laboratoriya ishlari bo’yicha hisobotga o’tkazilgan tajriba natijalari kiritilib, xulosa yoziladi va ushbu laboratoriya ishi himoya qilinadi.

Betartib rasmiylashtirilgan hisobot himoyaga qabul qilinmaydi. Himoya davomida savollarga aniq javob berib, o’tkazilgan tajriba natijalarini tushuntura olgan talabalarga ushbu laboratoriya ishiga ajratilgan reyting sinovdan o’tganligi haqida o’qituvchi daftoriga belgilab qo’yiladi.

Mashg’ulot davomida laboratoriya ishini himoya qila olmagan talabalar keyingi mashg’ulotgacha o’qituvchi ajratgan qo’shimcha vaqtda ushbu ishni himoya qilishlari shart.

Laboratoriya ishlarini o’quv rejasi bilan ko’rsatilgan muddatlarda bajarmagan talabalar ularni barcha asosiy laboratoriya mashg’ulotlari tugallangandan so’ng, o’qituvchi bilan kelishilgan qo’shimcha vaqtlarda bajarishlari kerak.

LABORATORIYA ISHLARINI BAJARISH DAVOMIDA XAVFSIZLIK CHORALARI

1. Laboratoriya ishini bajarishga kirishishdan avval o'qituvchilardan texnika xavfsizligi bo'yicha tushuntirish olib, diqqatingizni ishni bajarishda xavf chiqishi mumkin bo'lgan qismlarga qarating.
2. Mashg'ulot o'tkazish xonasida tartib saqlang. Laboratoriya ishini bajarish bilan bog'liq bo'lmagan ishlar bilan shug'ullanmang.
3. Mashg'ulot xonasidagi barcha jihozlarni yehtiyotkorlik bilan ishlating.
4. Ish joyingizni bajarilayotgan ishga aloqador bo'lmagan jihozlar bilan to'smang, bu holat baxtsiz hodisaga sabab bo'lishi mumkin.
5. Boshqa ish joylardagi jihozlarga tegmang, o'qituvchi yoki laborantning ruxsatisiz ularni ishlatmang.
6. Quydagilar taqiqlanadi:
 - Asbob va jihozlarni ularning yo'riqnomasi bilan tanishmasdan ishlatishga urinish.
 - Asbob va jihozlarni o'qituvchi yoki laborantning ruxsatisiz olib ishlatish.
 - Yelektr o'lchov asboblari suv va boshqa suyuqliklar sepish,
 - Tajriba jarayonida asbob va jihozlar joylashgan taglikka o'tirish, har xil buyumlar qo'yish va unga kuch bilan zarba berish.
 - Asbob va jihozlarni begonalarning foydalanishi uchun berish.
 - Asbob va jihozlarni yoki ortiqcha buyumlarni olib ketish
7. Ishni tugatib o'z ishjoyingizni tartibga keltiring.
8. Mashg'ulot xonasini o'qituvchi ruxsati bilan tarketing.

“MAKSVELL MAYATNIGI” LABORATORIYA QURILMASIDA ENERGIYA SAQLANISH QONUNINI O’RGANISH.

Tajribaning maqsadi: Energiya saqlanishi qonuniga kirish, G Potensial energiyaning kinetik va aylanma harakat energiyasiga aylanishida energiya miqdorini o'lchash Maksvel diski inertsia momentini aniqlash

Qisqacha nazariya

Mexanik energiyaning saqlanish qonunini namoyish qilish uchun Maksvel diskidan foydalaniladi. Agar disk qo'lda yuqoriga ko'tarilsa va pastga tusha boshlasa kinetik energiya potensial energiyaga va aksincha potensial energiya kinetik energiyaga aylanadi (energiyaning o'zgarish va aylanish qonuni) .

Siytemaning to'la energiyasi T esa o'zgarmasdir:

$$T = E_k + E_p = \frac{mv^2}{2} + \frac{I\omega^2}{2} + mgh = const$$

Bu erda m-massa va I-diskning inertsia momenti, h-ko'tarilish balandligi, v -diskning chiziqli tezligi va ω -burchak tezligi, g-erkin tushish tezlanishi.

Tinch holatda ($v = 0$ va $\omega = 0$) deb hisoblab, harakat pastga yo'nalganda (2) tenglamani quyidagicha yozish

mumkin: $mgh = \frac{mv^2}{2} + \frac{I\omega^2}{2}$ (3)

r –mayatnik o'qi (shpindel) radiusini bilgan holda ω siklik chastotani quyidagidan aniqlash mumkin:

$$v = \omega r$$
 (4)

(4) va (3) bilan disk inertsia momentini aniqlash mumkin:

$$I = mr^2 \left(\frac{2gh}{v^2} - 1 \right)$$
 (5)

bunda $m = 450$ g, $r = 3$ mm va $g = 9.81$ m/s².



1-rasm. Maksvel disklari yordamida energiya saqlanishi qonunini tekshirish uchun mo'ljallangan tajriba qurilmasi.

Asbob va uning asosiy qismlari:

1. Maksvell diskleri
2. U-simon tutgichga o'rnatilgan yorug'lik datchigi .
3. Ko'p o'zakli kabel, $l = 1.5$ m
4. Sanagich-S
5. Magnit tutgichli qaytuvchi mexanizmli adapter
6. Ko'rsatkichli o'lchagich
7. Egarsimon asos
8. Support block
9. Taglik asos MF
10. Sterjen ustun, 50 cm
11. Sterjen ustun, 100 cm
12. Leybold multiqisqichi

Tajriba qurilmasi

Tajriba qurilmasini 1-rasmga asosan yig'ing. Dastlab yo'rug'lik to'silishi sezuvchi datchikli ramka o'rnatiladigan po'lat ustunlarni yig'ing. Keyin Maksvel diskli sterjenni shunday o'rningingki disk o'qi ikki uchi bir sathda bo'lsin. Tajribani boshlashdan oldin diskni pastga va yuqoriga bir necha marta harakatlantirsangiz yaxshi natijaga erishasiz.

Ulash kalitini boshqarish blokiga ulang.

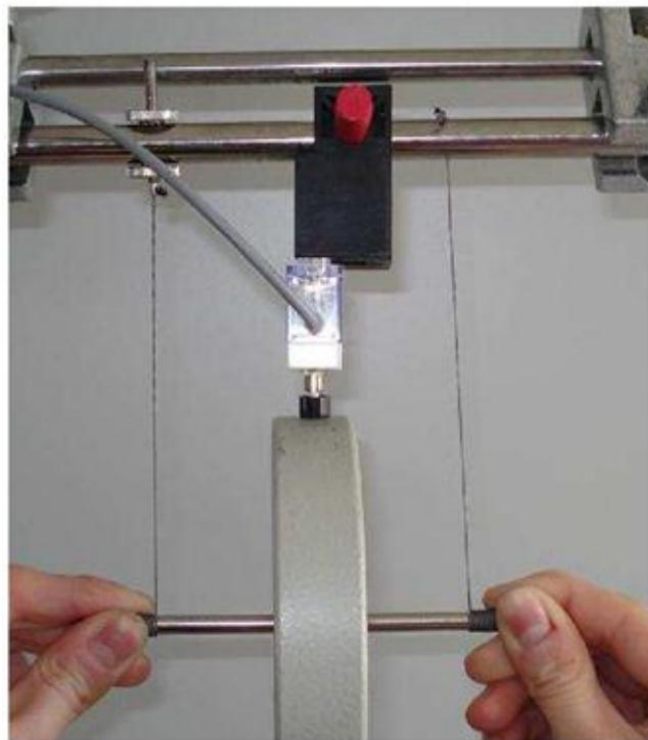
Shkalali o'lchagichni U-simon tutgichga o'rning. Shkala ko'rsatkichi yuqoridan disk o'qiniga eng yuqori holatiga to'g'rilangan bo'lsin. Bunday holati tajriba davomida o'zgarmasligi kerak. Eng quyi ko'rsatkichi esa yorug'lik nurini to'sish nuqtasi o'ri bilan barobar bo'lsin.

b) Yorug'lik datchigi yaqinidagi v tezlikni aniqlash:

– Yorug'lik datchigini elektron sanagichning E portiga ulang;

– t_E rejimini tanlang;

–Diskni yuqqori nuqtasiga kalit tugmasini bosguncha ko'taring(2-



2-rasm. Diskning boshlang'ich holati

rasm).

Tajribaning borishi:

–Tajribada disk boshlang'ich holatdan yorug'liq datchigigacha bo'lgan masofani o'tguncha ketgan vaqt t o'lchanadi va s masofa o'tgandagi disk tezligi aniqlanadi.

–Masofa 15 sm dan 55 sm gacha bo'lib 5 sm oralatib o'zgartirib boriladi;

Boshlang'ich holatdan yo'rug'lik datchigigacha bo'lgan s masofada t harakat vaqtini o'lchash:

–Klavishli kalitni sanagichning E portiga ulang. Yorug'lik datchigini F portga ulang.

$t_E \rightarrow F$ rejimini tanlang;

–Diskni yuqqori nuqtasiga kalit tugmasini bosguncha ko'taring(2-rasm);

–START tugmasini bosing;

–Diskni qo'yib yuboring (sanagich hisoblashni boshlaydi)

–Disk yorug'lik datchigidan o'tishi bilan o'lchash to'xtaydi

– t tushish vaqtini yozib oling.

Start tugmasini bosing!

Diskni qo'yib yuboring (sanagich hali hisoblashni boshlamaydi) Disk yorug'lik datchigidan o'tishi davomida o'lchash amalga oshiriladi

va t vaqtini yozib oling.

v tezlik qiymatini quyidagi ifodadan aniqlang: $v = \frac{\Delta h}{\Delta t}$

O'lchash namunalari

1-jadval: h masofa tanlangan, t vaqt o'lchangan holda Δt va tezlik hisoblanadi.

1-jadval

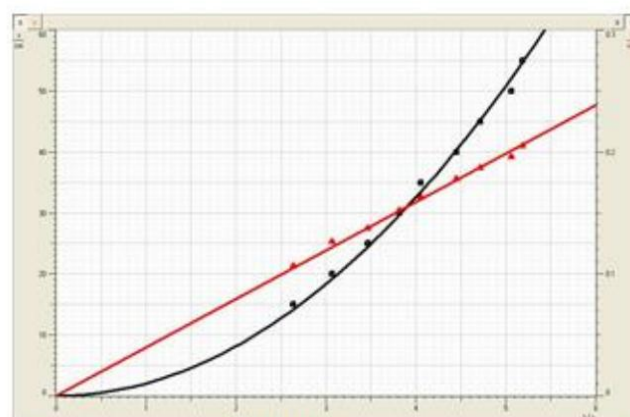
N_0	h, sm	t, s	$\Delta t, ms$	$v, m / s$
1	15			
2	12			
3	25			
4	30			
5	35			
6	40			
7	45			
8	50			
9	55			

Natijalar tahlili

Harakat dinamikasini tahlil qilish

3-rasm: s-masofa (qora to'rtburchak) va v tezlik(qizil uchburchak) qiymatining t vaqtga bog'liqligi.

3-rasmda 1-jadvalda keltilgan o'lchash natijalari grafik tarzda keltirilgan. E'tibor qilingki, X-o'qidagi o'lchangan vaqt qiymatlari masofa va telikka ham tegishlidir.



3-rasm

Ntzlikning vaqtga bog'liqligi chiziqli, masofa qiymati esa parabolik boglanishga ega bo'lishga ishonch hosil qiling.

Demak, $s \sim t^2$ va $v \sim t$ bog'lanishga ega bo'lishimiz kerak.

I inertsia momentini aniqlash

h va v ning o'lchangan qiymatlarini (5) tenglamaga qo'yib har bir o'lchangan qiymatlar uchun I inertsia momentini aniqlang va 2-jadvalga yozing.

2-jadval

No	$\frac{h}{sm}$	$\frac{v}{m/s}$	$\frac{I}{10^{-3} kg \cdot m^2}$
1	15		
2	20		
3	25		
4	30		
5	35		
6	40		
7	45		
8	50		
9	55		

Energiya aylanishi va (4) tenglamalardan hamda I inertsia momenti qiymatidan foydalanib biz potensial E_p va E_k energiyani aylanma harakat energiyasi E_{ayl} va o'zgarish energiyasi $E_{o'z}$ ni hisoblab, natijalarni 3-jadval uozamiz.

4-rasmda potensial energiya va kinetik energiyaning o'zgarishi keltirilgan. Ular doimo bir xil qiymatga ega bo'ladilar.

Ilgarilanma harakat energiyasi qiymati juda kichik bo'lgani uchun, xulosa qilishimiz mumkinki potensial energiyaning katta qismi aylanma harakat energiyasiga aylanadi.

3-jadval

N _o	t, s	E_{pot}, J	E_{kin}, J	$E_{aylanish}, J$	$E_{o'z}, J$
1					
2					
3					
...					

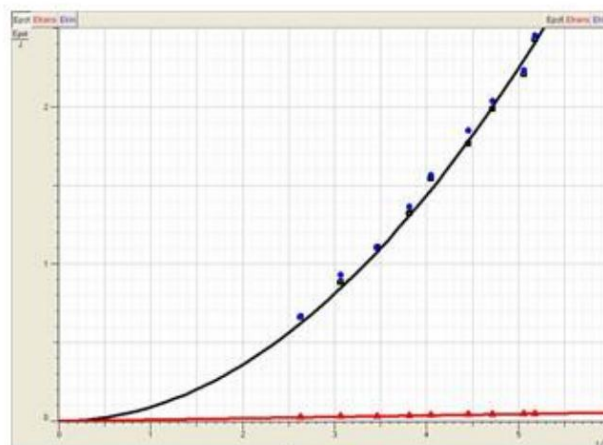
4-rasm. Potensial (qora to'rtburchak), kinetik (ko'k doira) va aylangan enrgiya (qizil uchburchak) nuqtalar bilan belgilab, namenaviy shakldagi grafiklarni millimetrlri qog'ozga chizing.

Qo'shimcha ma'lumot

Qo'shimcha mashqda olingan inertsia momenti qiymati $I = 1 \text{ kg m}^2$ bo'yicha erkin tushish tezlanishini aniqlash mumkin.

Shuningdek har bir tebranishda ishqalanish tufayli energiya yo'qotilishini balandlik pasayishini o'lchab hisoblash mumkin.

Ilg'or talabalar uchun harakatni yo'nalishi o'zgarishini deyarli elastik to'qnashuvdagidek deb hisoblab tahlil qilishni tavsiya qilamiz.



4-rasm

Nazorat savollari:

1. Mayatnik nima?
2. Nima uchun mazkur qurilma mayatnik deb ataladi?
3. Inertsia momenti deb nimaga aytiladi?
4. Dumalanish radiusi nima va uning jismning aylanma harakatidagi roli qanday?
5. Ham aylanma, ham ilgarilanma harakat qilayotgan qilayotgan jismning kinetik energiyasi nimaga teng?
6. Ishqalanish kuchlarining aylanma harakatidagi momenti nimaga teng?
7. Tiklanish koeffitsienti nima va uni ma'nosini ayting?
8. Mayatnik harakati uchun saqlanish qonunlarini yozing.

9. Mayatnik harakatida gorizontal tebranishlar hosil bo'lishiga qanday sabablar mavjud?

Adabiyotlar:

1. Л.Г. Дуденко и др. Общий физический практикум. Механика. МГУ. 1991, - 270 с.
2. С.П. Стрелков. Механика. «Ўқитувчи». 1977, VII боб. §58.
3. С.Э. Хайкин. Физические основы механики. М. Наука, 1963, Гл.VI, §41.
4. Д.В. Сивухин. Умумий физика курси, Механика. Тошкент: Ўқитувчи, 1984, 33,34,36, 47, 48§.
5. J.Walker. Fundamentals of Physics N.-Y.: 2011. V, VI, VII. (102-152 p.).

