

2021

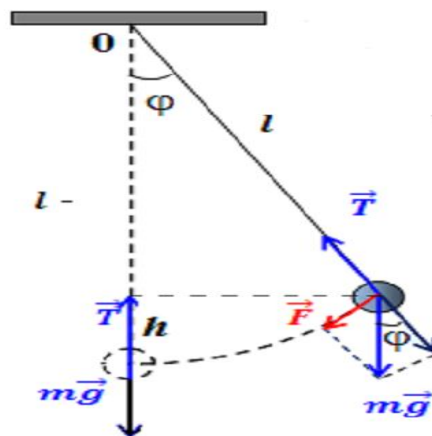


FIZPRAKTIKUM

(MEXANIKA)

FANIDAN

“MATEMATIK MAYATNIK YORDAMIDA OG'IRLIK
KUCHI TEZLANISHINI ANIQLASH”
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 kafedrasini o'qituvchisi;

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

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

Kafedra mudiri:

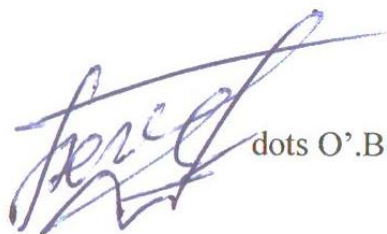


Qosimov A.S.

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

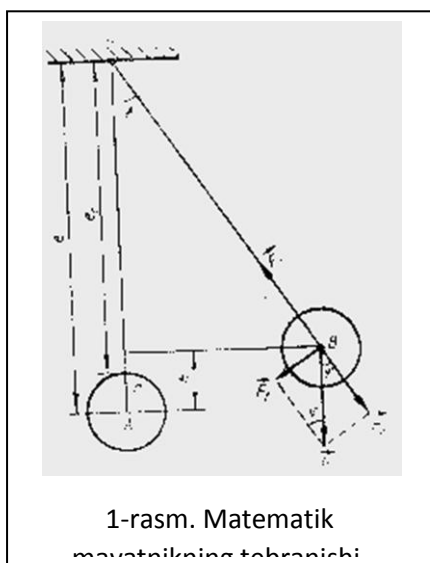
1. Laboratoriya ishini bajarishga kirishishdan avval o'qituvchilardan texnika xavfsizligi bo'yicha tushuntirish olib, diqqatingizni ishni bajarishda xavf chiqishi mumkin bo'lgan qismlarga qarating.
2. Mashg'ulot o'tkazish xonasida tartib saqlang. Laboratoriya ishini bajarish bilan bog'liq bo'lmagan ishlar 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.

LABORATORIYA ISHI. MATEMATIK MAYATNIK YORDAMIDA ERKIN TUSHISH TEZLANISHINI ANIQLASH

Kerakli asbob va materiallar: 1) unchalik katta bo'lmagan metall sharcha; 2) uzunligi 2 m ga yaqin cho'zilmaydigan ip; 3)chizg'ich; 4) shtangentsirkul; 5) sekundomer.

Nazariy ma'lumotlar

Kundalik hayotimizda yuqoridan pastga tikkasiga baravar tashlangan bir necha jismlarning har xil vaqtda tushishi hammamizga ayon. Bunga jismlarga .Yerning tortish kuchidan tashqari havoning qarshilik kuchi ham ta'sir qilishi sabab bo'ladi.



Jismning faqat .Yerning tortish kuchi sababli tushishini .erkin tushish va shu jismning tezlanishi g ni .erkin tushish *tezlanishi* deb yuritiladi. .Yer sirtining istalgan nuqtasida barcha jismlarning .erkin tushish tezlanishi bir xil bo'ladi. Agar jism yotiq tayanchda muvozanat holatda tursa, uning og'irligi o'z navbatida og'irlik kuchiga teng bo'ladi. Og'irlik kuchi jismning o'ziga, xuddi shu jismning og'irligi esa tayanchga ta'sir qiladi.

.Yerning turli geografik kengliklardagi nuqtalarida .erkin tushish tezlanishining qiymati har xil bo'ladi. Masalan, .Yer qutbida uning qiymati 983 sm/s^2 , ekvatorida esa 978 sm/s^2 ga teng.

Og'irlik kuchining tezlanishini matematik mayatnik yordamida aniqlashni ko'rib chiqaylik.

Matematik mayatnik deb, vaznsiz, cho'zilmas ingichka ipga osilgan moddiy nuqtaga aytiladi. Amalda cho'zilmas (aniqrog'i juda ham kam cho'ziladigan) ingichka ipga osilgan kichkina metall sharchani *matematik mayatnik* deb qarash mumkin.

1-rasmdan quyidagini yozamiz:

$$\frac{F_1}{P} = \sin \varphi \quad \text{bundan} \quad F_1 = P \cdot \sin \varphi$$

yoki $F_1 = mg \cdot \sin \varphi$ ni hosil qilamiz. Kuchning bu tashkil etuvchisi sharchani harakatga keltiradi. Agar F_1 kuchning yo'nalishi sharchaning tebranish yo'nalishiga teskariligini e'tiborga olsak, quyidagini yozish mumkin:

$$F_1 = -mg \cdot \sin \varphi \quad (1)$$

Muvozanat vaziyatdan og'ish burchagi kichik bo'lganda, $\sin \varphi$ ni φ bilan almashtirish, mayatnik harakatlanadigan yoyni esa to'g'ri chiziq kesmasi - siljish kattaligi x deb olish mumkin.

U vaqtda:

$$F_1 = -mg \cdot \sin \varphi = -mg \cdot \frac{x}{\ell} \quad (2)$$

Ma'lumki, F_1 ni qaytaruvchi kuch deb yuritiladi.

Nyutonning ikkinchi qonuniga asosan sharchaga tezlanish berayotgan kuchning kattaligi quyidagiga teng:

$$F_1 = m \alpha = -m \omega^2 x \quad (3)$$

(2) va (3) lardan quyidagini yozamiz: $-mg \frac{x}{\ell} = -m \omega^2 x$ bundan $\omega^2 = \frac{g}{\ell}$ yoki

$\omega = \frac{2\pi}{T}$ ga tengligini eslasak, $\frac{4\pi^2}{T^2} = \frac{g}{\ell}$ bundan quyidagini hosil qilamiz:

$$g = \frac{4\pi^2 \ell}{T^2} \quad (4)$$

Bu erda: ℓ - matematik mayatnik uzunligi, T - mayatnikning to'la tebranish davri.

Mayatnikning uzunligi ℓ , ipning uzunligi ℓ_0 bilan sharcha radiusi r ning yig'indisiga teng:

$$\ell = \ell_0 + r$$

Tajriba vaqtida mayatnikning biror vaqtda tebranishlari soni N dan foydalanib, tebranish davrini quyidagicha topamiz:

$$T = \frac{\tau}{N}$$

Agar T ning bu ifodasini (4)ga qo'ysak, ushbu formulani keltirib chiqaramiz:

$$g = \frac{4\pi^2 \ell}{\tau^2 / N^2} = \frac{4\pi^2 \ell N^2}{\tau^2} \quad (5)$$

Ishni bajarish tartibi.

1. CHizg'ich yordamida mayatnik ipining tanlab olingan uzunligi ℓ_0 va shtangentsirkul bilan sharcha diametri d lar 5 martadan o'lchanadi (bunday holda sharcha radiusi $r = \frac{d}{2}$ ga teng).

2. Har qaysi o'lchashdagi mayatnikning uzunligi $\ell = \ell_0 + r$ lar hisoblanadi.

3. Mayatnikning biror N marta tebranishi uchun ketgan vaqt ham 5 marta o'lchanadi. Aniqroq natijalarni olish uchun mayatnikni 60-100 marta tebrantirish kerak.

4. Olingan ma'lumotlar asosida $\langle \ell \rangle$, $\Sigma \Delta \ell^2$, $\langle \tau \rangle$, $\Sigma \Delta \tau^2$ lar hisoblanadi. O'lchash va hisoblashlar natijalari 1-jadvalga yoziladi.

1-jadval. .erkin tushish tezlanishini matematik mayatnik yordamida aniqlashda o`lchash va hisoblash natijalari

Tajribalar	ℓ	$\Delta \ell$	$\Delta \ell^2$	τ	$\Delta \tau$	$\Delta \tau^2$	g	Δg	E_g
1									
2									
3									
4									
5									
O`rt. qiymat									

5. Bevosita o`lchashlarning absolyut xatoliklari quyidagi formulalar bo`yicha hisoblanadi:

$$\Delta \ell = t_{p,n} \cdot \sqrt{\frac{\sum \Delta \ell^2}{n \cdot (n-1)}}; \quad \Delta \tau = t_{p,n} \cdot \sqrt{\frac{\sum \Delta \tau^2}{n \cdot (n-1)}};$$

Bu formulalar asosida hisoblashda ishonchlilikning qiymati $\rho=0,95$ va $n=5$ deb olinadi.

6. .erkin tushish tezlanishi g ning o`rtacha arifmetik qiymati hisoblanadi:

$$\langle g \rangle = \frac{4\pi^2 \langle \ell \rangle N^2}{\langle \tau \rangle^2}$$

7. .erkin tushish tezlanishini aniqlashdagi nisbiy xatolik quyidagi formula bo`yicha hisoblanadi:

$$E_g = \frac{\Delta g}{\langle g \rangle} = \sqrt{\left(\frac{2\Delta \pi}{\pi}\right)^2 + \left(\frac{\Delta \ell}{\langle \ell \rangle}\right)^2 + \left(\frac{2\Delta \tau}{\langle \tau \rangle}\right)^2}$$

8. Absolyut xatolik esa quyidagiga teng bo`ladi:

$$\Delta g = E_g \cdot \langle g \rangle$$

Δg va E_g larning qiymatlari ham 1-jadvalga yoziladi.

9. Oxirgi natijani quyidagicha yoziladi:

$$g = \langle g \rangle \pm \Delta g; \quad r=0,95; \quad E_g = \dots\%$$

Sinov savollari

1. Jismlarning qanday harakati .erkin tushishi deb aytiladi?
2. .erkin tushish tezlanishi g ning qiymatlari geografik koordinatlarga bog`liqmi? Agar bog`liq bo`lsa sababi qanday?
3. Nima uchun mayatnikning tebranish davrini uning ko`p marta tebranishlari asosida topiladi?
4. Matematik mayatnik tebranish davri formulasi qanday chiqariladi?

ADABIYOT

1. Fizikadan praktikum. Mexanika va molekulyar fizika. /Prof.V.I.Iveronova tahriri ostida. T.: O'qituvchi, 1973.
2. Mo'minov M., Haydarov H. Fizikadan laboratoriya ishlari uchun qo'llanma. T.: O'qituvchi, 1971.
3. Tursunmetov K.A. va boshq. Mexanika. T.: Universitet, 1998.
4. Strelkov S.P. Mexanika, T.: O'qituvchi, 1977.
5. Sivuxin D.V. Umumiy fizika kursi. Mexanika. T.: O'qituvchi 1981.
6. Savelyev I.V. Umumiy fizika kursi. 1-tom. T.: O'qituvchi, 1973.