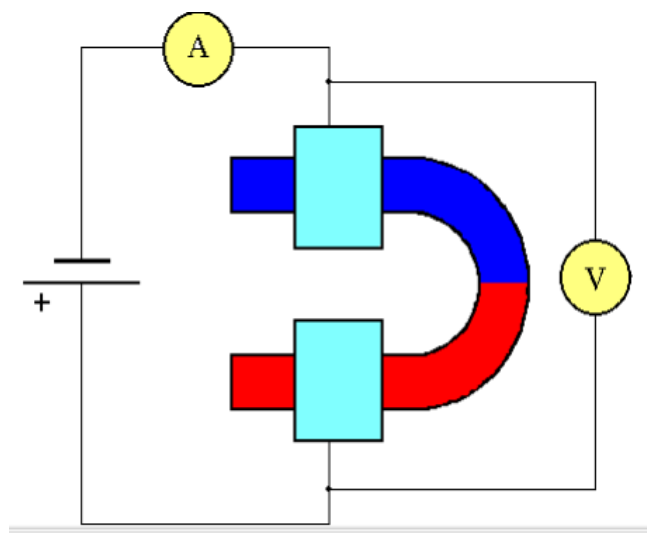


**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA  
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI  
NAVOIY INNOVATSIYALAR UNIVERSITETI**

**“ANIQ, TENIKA VA TABIIY FANLAR” KAFEDRASI**

**“FIZIKA” FANIDAN**

**LABORATORIYA ISHLANMASI**



2023-2024 – o‘quv yili

Mazkur laboratoriya ishlanmasi “Aniq, texnika va tabiiy fanlar” kafedrasining 2023-yil \_\_\_\_\_dagi \_\_\_\_\_-sonli yig‘ilishida ko‘rib chiqilgan va ma’qullangan.

**Kafedra mudiri:**

**PhD. B.Eshpo‘latov**

Mazkur laboratoriya ishlanmasi NIU O‘quv-uslubiy kengashining 2023 yil “ 30” avgustgi № 1 –sonli qarori bilan tasdiqlangan.

Ushbu laboratoriya ishi 60710600- Elektr energetikasi, 60721500- Konchilik ishi, 60711400- Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish ta’lim yo‘nalishi 1-kurs talabalari uchun mo‘ljallangan bo‘lib, Umumiy fizika kursining «Mexanika, molekulyar fizika, elektromagnitezim, optika, atom va yadro» fizikasi bo‘limlaridan laboratoriya mashg‘ulotlaridan ko‘rsatmalar keltirilgan.

**Tuzuvchi:** Navoiy innovatsiyalar universiteti ”Aniq, texnika va tabiiy fanlar” kafedrasida dotsenti p.f.f.d.(PhD) B.N.Xushvaqto‘v

## 5- LABORATORIYA ISHI

### MAXOVIK G'ILDIRAGINING INERSIYA MOMENTINI ANIQLASH

**Ishning maqsadi:** Oberbek mayatnigi yordamida qattiq jismlar aylanma harakati dinamikasining asosiy qonunlarini tekshirish.

**Kerakli asbob va materiallar:** Oberbek mayatnigi, uzunligi 2 metr keladigan masshtabli chizg'ich, bir necha dona 100-200 grammlik yuklar, shtangensirkul, sekundomer

#### Nazariy qism.

Aylanma harakatdagi jismning asosiy qonuni quyidagicha ifodalanadi:

$$M = J \cdot \varepsilon \quad (1). \quad J = m \cdot r^2 \quad (2).$$

Bunda:  $M$  –jismga ta'sir etuvchi kuchlarning aylanish o'qiga nisbatan olingan momenti:

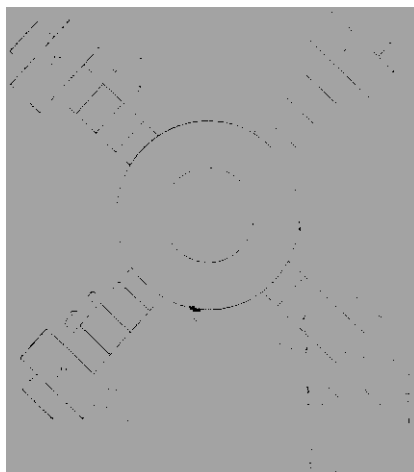
$J$ -jismning inersiya momenti

$\varepsilon$  -jismning burchak tezlanishi

$$\varepsilon \text{ (1)-chi ifodani quyidagicha yozish ham mumkin: } \varepsilon = \frac{M}{J} \quad (3).$$

Bu formulada zanjirning o'zaro bog'lanishini Oberbek mayatnigi yordamida tekshiramiz. Oberbek mayatnigi bir burchakka kirgizilgan to'rtta  $A, A_1, B, B_1$  sterjendan iborat bo'lib, qo'shni sterjenlar bir-biriga perpendikulyar.

Mayatnikning inersiya momenti, sterjenlar bo'yicha siljiriladigan yuklar bilan o'zgartiriladi. Umumiy o'qqa 0- chig'iriq o'rnatilgan bo'lib, chig'iriqqa ip o'ralgan ipning ikkinchi uchi  $P$  yukka bog'langan.



Yukning og'irligi chig'iridagi ipga ta'sir qilib, ipni tortadi, bunda maxovik tekis tezlanuvchan aylanma harakatga keladi. Maxovik sterjenlaridagi yukning dastlabki turish holatini belgilaymiz. Agar yukning tik shkala bo'yicha tushish balandligi  $h$  va tushish vaqti  $t$  bo'lsa, yukning harakat tezlanishi quyidagicha topiladi:  $a = \frac{2h}{t^2}$

Maxovikning o'qqa o'rnatilgan 0- chig'irining radiusini o'lchab, uning burchak tezlanishini va kuch momentini topish mumkin:

$$\varepsilon = \frac{a}{r} \quad (4).$$

$$\mathbf{P} = \mathbf{m} * (\mathbf{g} - \mathbf{a}); \quad \mathbf{M} = \mathbf{P} * \mathbf{r} = \mathbf{m} (\mathbf{g} - \mathbf{a}) \mathbf{r} \quad (5).$$

Aylanuvchi sistema inersiyasi bo'yicha (4) va (5) formulalar yordamida  $\varepsilon$  va  $\mathbf{M}$  ni topgandan keyin sistemaning inertsiya momenti quyidagicha topiladi:

$$\mathbf{J} = \frac{M}{\varepsilon},$$

Sistemaning inertsiya momentini o'zgartirmasdan turib, tik tushuvchi yukning kattaligini o'zgartirish bilan sistemadagi kuch momentini o'zgartirish mumkin. So'ngra maxovik sterjenlaridagi 2 ta yoki 4 ta yuk o'rnatib, uning kuch momentlarini bir hilda saqlagan holda, yuklarni aylanish o'qigacha momentini oshirish yoki kamaytirish mumkin.

### **Ishning bajarish tartibi.**

1. Shtangentsirkul yordami bilan chig'riq diametri  $D$  o'lchab, uning radiusi  $r = \frac{D}{2}$  aniqlanadi.

2. Mayatnikning tekis aylanishi va ipning uzunligi yetarlicha ekanligi tekshiriladi. Mayatnik aylantirilib, yuk joylashtirilgan moslamani  $h$  balandlikka ko'tariladi va  $h$  masofa chizg'ich yordamida o'lchanadi.

3. Mayatnik sterjenlari yukchalarsiz boʻlgan holda moslamaga  $m_1, m_2$  massali toshlar qoʻyilib, uning tushish vaqti hisoblanadi.

4. Har bir holat uchun  $\varepsilon, M$  va  $J$  kattaliklar aniqlanadi. Sterjenlardagi yuklarni olib, ya'ni sistemaning inersiya momentini oʻzgartmas qilib, ip uchiga bogʻlanadigan ikki hil yuk uchun (5) va (4) formulalardan, maxovikning  $\varepsilon_1$  va  $\varepsilon_2$  burchak tezlanishlarini topamiz, soʻngra  $M_1, M_2$  kuch momentlarini topamiz.

5. Topilgan miqdorlar quyidagicha proporsiyani qanoatlantirishi kerak.

$$\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} = \frac{M_1}{M_2}$$

Kuch momentini oʻzgartirmay saqlab ip uchidagi yuk ogʻirligini oʻzgartirmay turib, maxovikdagi siljitish yoʻli bilan bularning ikki holati uchun (3) va (4) formulalar yordamida  $\varepsilon_1, \varepsilon_2$  burchak tezlanishlarini topamiz. Topilgan natijalar

quyidagi proporsiyani qanoatlantirishi kerak:  $\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} = \frac{J_1}{J_2}$

6. Oʻlchangan va hisoblangan kattaliklar quyidagi jadvalga yoziladi

7. Aylanma harakat dinamikasi asosiy qonunini tekshirishdagi nisbiy xatolik:

$\varepsilon = \pm \frac{x-y}{y} \cdot 100\%$  ifoda bilan hisoblanadi, bu yerda:

$$x = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}, \quad y = \frac{M_1}{M_2}$$

N	M (kg)	t, (c)	h, m	$\varepsilon, c^{-2}$	M, nm	J, kg*m <sup>2</sup>	$\varepsilon$
1							
2							
3.							
o'rt							

### **Sinov savollari.**

1. Inersiya momenti va kuch momenti haqida tushuncha bering.
2. Chiziqli va burchakli kattaliklar orasidagi munosabatlarni tushuntiring.
3. Aylanayotgan qattiq jism uchun dinamikaning asosiy qonunining matematik ifodasini yozing.
4. Energiyaning balans formulasini yozing.
5. Aylanayotgan qattiq jismning kinetik energiyasi nimaga teng.
6. Burchak tezlik va burchak tezlanishning ta'rifini berib, formulasini yozing.
7. Burchak tezlik va burchak tezlanishning birliklarini ayting.
8. Inersiya momenti va kuch momenti qanday birliklarda o'lchaniladi?
9. Ishni bajarish tartibini tushuntiring.