

2-LABORATORIYA ISHI

OBERBEK MAYATNIGI YORDAMIDA QATTIQ JISMNING INERSIYA MOMENTINI ANIQLASH

Kerakli asbob va uskunalari: Oberbek mayatnigi, sekundomer, yuklar, shtangensirkul, millimetrlichizg'ich (yoki o'lchov lentasi).

Ishning maqsadi: Qattiq jismlarning aylanma harakat qonunlarini tajribada kuzatish.

ISHNING NAZARIYASI

Oberbek mayatnigi gorizontal o'q atrofida erkin aylana oladigan kristsimon 4 ta sterjendan iborat bo'lib, bu sterjenlarga bir xil massali m yuklar o'rnatilgan. Yuklar sterjenlar bo'ylab siljirilishi va aylanish markazidan xohlagan masofaga qo'yilishi mumkin. Mayatnikning aylanish o'qiga yengil R radiusli shkiiv o'rnatilgan. Shkiivga ip o'ralib, shu ipning erkin uchiga og'irligi P bo'lgan yuk osilgan (2.1-rasm).

Yukni qo'yib yuborsak mayatnik tekis tezlanuvchan aylanma harakatga keladi. Ipga osilgan yukning vaziyati devorga o'rnatilgan, bo'limlarga bo'lingan shkala orqali aniqlanadi. Mayatnikning inertsia momenti J aylanma harakat dinamikasining ikkinchi qonuniga asosan aniqlanadi:

$$J = \frac{M}{\varepsilon} \quad (2.1)$$

bunda M –aylantiruvchi moment, ε –burchak tezlanish. (2.1) formuladagi burchak tezlanishni aniqlash uchun yukning h balandlikdan tushayotganini hisobga olib,

$$h = \frac{at^2}{2} \quad (2.2)$$

dan $a = \frac{2h}{t^2}$ ni topamiz va uni

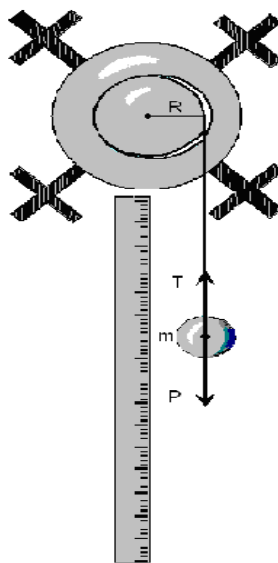
$$\varepsilon = \frac{a}{R} \quad (2.3)$$

ga qo'yib

$$\varepsilon = \frac{2h}{t^2 R} \quad (2.4)$$

ni aniqlaymiz. Bu formuladagi barcha kattaliklar tajribadan topiladi (t –yukning h balandlikdan tushish vaqti). Aylantiruvchi momentni aniqlash uchun

$$M = T \cdot R \quad (2.5)$$



2.1–rasm. Oberbek mayatnigi

(ishqalanish kuchini e'tiborga olmaganda), ipning taranglik kuchiga teng bo'lgan shkivga ta'sir etuvchi kuchni Nyutonning ikkinchi qonuni, ya'ni:

$$ma = mg - T \quad (2.6)$$

ifodasidan topamiz:

$$T = mg - ma \quad (2.7)$$

bunda g –erkin tushish tezlanishi, a –yukning chiziqli tezlanishi. (2.7) ni (2.5) ga qo'yib aylantiruvchi momentni aniqlaymiz:

$$M = T \cdot R = m(g - a)R = m\left(g - \frac{2h}{t^2}\right)R \quad (2.8)$$

(2.1) ifodaga (2.4) va (2.8) ifodalarni qo'yib mayatnikning inertsiya momentini aniqlaymiz:

$$J = \frac{mR^2(gt^2 - 2h)}{2h}. \quad (2.9)$$

Bu formuladan ma'lum bo'ldiki, inertsiya momenti J shkivning radiusi R , tushayotgan yukning massasi m , tushish balandligi h va shu balandlikdan yukning tushish vaqti t ni o'lchash orqali topilar ekan. Sterjenlardagi m yuklarni bir xil masofaga surib, tajribani bir necha marta takrorlash mumkin.

Bu ishni bajarish jarayonida quyidagi munosabatlar tekshiriladi.

1) $J = const$ bo'lganda

$$\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} = \frac{M_1}{M_2}. \quad (2.10)$$

Bu yerda $\varepsilon_1, \varepsilon_2, M_1, M_2$ aylantiruvchi momentlarga mos keluvchi burchak tezlanishlar.

2) $M = const$ bo'lganda

$$\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} = \frac{J_2}{J_1}. \quad (2.11)$$

Bu yerda ε_1 va $\varepsilon_2 - J_1$ va J_2 inertsiya momentlariga mos keladigan burchak tezlanishlar.

ISHNI BAJARISH TARTIBI:

1. Shtangensirkul yordami bilan diametri d o'lchanib, uning radiusi $R = \frac{d}{2}$ aniqlanadi.

2. Kristovina aylantirilib, yuk joylashadigan moslama h balandlikka ko'tariladi va h masofa chizg'ich yordamida o'lchanadi.

3. Krestovina sterjenlari undan chiqarib olingan yuklar massasi o'lchanadi (yoki qurilmada ko'rsatilgan qiymat yozib olinadi).

4. Krestovina yukchalarsiz bo'lgan holda moslamaga $m = 100g$ tosh qo'yilib, uning tushish vaqti hisoblanadi.

5. 4-punkt, 200g, 300g, 400g toshchalar uchun bajariladi.

6. Har bir holat uchun ε, M va J kattaliklar aniqlanadi.

7. O'lchangan va hisoblangan kattaliklar mos ravishda jadvalga yoziladi.

Jadval–2.1

<i>Tajriba nomeri</i>	<i>M , kg</i>	<i>T , s</i>	<i>H , m</i>	<i>M , Nm</i>	$a = \frac{2h}{t^2}, \frac{m}{s^2}$	$\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} = \frac{M_1}{M_2}$	$\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} = \frac{J_2}{J_1}$
1							
2							
3							

Nazorat savollari

- 1 *Absolyut qattiq jismning aylanma harakati deb nimaga aytiladi?*
- 2 *Kuch momenti deb nimaga aytiladi?*
- 3 *Qattiq jism aylanma harakati dinamikasining asosiy tenglamasini yozing?*
- 4 *Mayatnikning inertsia momentini hisoblash formulasini yozing?*