

Universitatea Tehnica a Moldovei

Referat

la experiența de laborator frontală

Verificarea experimentală a legii conservării
energie mecanice la rostogolirea unei bile pe
un uluc inclinat

A efectuat student(ul/a) grupei:
Numele și prenumele elev(ului/ei):

TI-206
Pleșu Cătălin

A verificat profesorul:

I.u., Dr. Ciobanu Marina

Chișinău 2021

1. Scopul experienței:

Verificarea legii conservării energiei mecanice la rostogolirea unei bile pe un uluc inclinat.

2. Aparat și accesorii:

Calculator , cronometru electronic, uluc inclinat , rigla milimetrica , bila , șubler, cantar, soft pentru procesarea datelor experimentale, cablu COM.

3. Dependența studiată:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow E_c = E_p \Rightarrow \frac{2mR^2}{t_1^2} \left(1 + \frac{2}{5} \frac{R^2}{R^2 - e^2} \right) = mg(x_2 - x_1) \frac{H}{x_2} \Rightarrow Y = pX + b$$

unde

$$Y = E_c = \frac{2mR^2}{t_1^2} \left(1 + \frac{2}{5} \frac{R^2}{R^2 - e^2} \right), \quad X = E_p = mg(x_2 - x_1) \frac{H}{x_2}$$

x_1 este coordonata poziției inițiale a bilei,

x_2 este coordonata poziției finale a bilei,

m este masa bilei,

g este accelerația gravitațională,

H este înălțimea ulucului măsurată de la nivelul poziției finale a bilei x_2 ,

R este raza bilei,

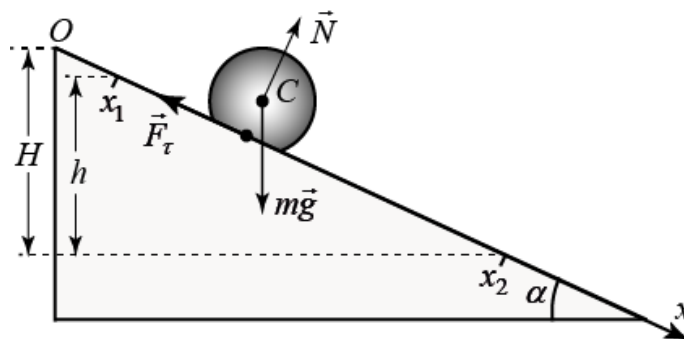
e este jumătate din lățimea ulucului,

t_1 este intervalul de timp în care bila cu secțiunea sa mare întretaie fascicolul senzorului situat în poziția cu coordonata x_2 ,

p este panta dreptei,

b este termenul liber.

4. Schema experienței:



5. Tabelul măsurărilor:

$$m = 0,032 \text{ kg}; \quad x_2 = 0,256 \text{ m};$$

$$H = 0,178 \text{ m}; \quad g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2};$$

$$R = 0,010925 \text{ m}; \quad e = 0,0035 \text{ m};$$

N	$t_1, \text{ s}$	$X = E_c, \text{ J}$
1	0,0167	0,0396
2	0,017	0,03821
3	0,0168	0,03913
4	0,0164	0,04106
5	0,0167	0,0396
6	0,0167	0,0396
7	0,0166	0,04008
med	0,0167	0,03961

$$\Delta_s \bar{t}_1 = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)} \sum_{i=1}^N (t_{1i} - \bar{t}_1)^2} = 0,00041 \text{ s};$$

$$\Delta_s \bar{Y} = \Delta_s \bar{E}_c = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)} \sum_{i=1}^N (E_{ci} - \bar{E}_c)^2} = 0,00197 \text{ J};$$

6. Tabelul valorilor medii:

n	$x_1, \text{ m}$	$t_1, \text{ s}$	$X = E_p = mg(x_2 - x_1) \frac{H}{x_2}, \text{ J}$	$Y = E_c = \frac{2mR^2}{t_1^2} \left(1 + \frac{2R^2}{5(R^2 - e^2)} \right), \text{ J}$
1	0,018	0,0142	0,0519	0,05478
2	0,033	0,01463	0,0487	0,05162
3	0,05	0,01507	0,045	0,04863
4	0,063	0,01553	0,0421	0,04582
5	0,078	0,0167	0,0389	0,03961

7. Prelucrarea datelor experimentale:

$$p = 1,10452 ; \quad b = -0,00196 \text{ J};$$

8. Calculul erorilor:

$$\Delta p = 0,10573 ; \quad \varepsilon = 0,09572 ; \quad \Delta b = 0,00482 \text{ J};$$

9. Rezultatul final:

$$p = (1,105 \pm 0,106) ; \quad \varepsilon = 10 \text{ \%}.$$

10. Concluzii:

În timpul efectuării acestui laborator am verificat legea conservării energiei mecanice la rostogolirea unei bile pe un uluc inclinat. La îndeplinirea acestui laborator am utilizat toate aparatele și accesoriile indicate la punctul 2. Am studiat dependența dintre energia cinetică și cea potențială și am dedus niște formule pe care apoi au fost utilizate. Am efectuat câte 7 măsurări pentru 5 poziții inițiale diferite ale bilei. Datele experimentale au fost prelucrate și am obținut că eroarea cu care a fost efectuat experimentul este de 10%.

11. Graficul dependenței studiate:

