

CZU: 53(072)

APLICAREA METODEI CĂDERII LIBERE ÎN CADRUL *LUCRĂRII DE LABORATOR* PENTRU DETERMINAREA ACCELERATEI GRAVITAȚIONALE

Mihail POPA, *conf. univ. dr.*,
Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți, R. Moldova

Abstract: *This article presents laboratory work at vertical motion of a body.*

Termeni-cheie: *electromagnet, bilă metalică, capcană cu clapetă de contact, cronometru electric.*



Fig. 1. [1]

1.Introducere

Un exemplu frecvent de mișcare rectilinie uniform variată este mișcarea corpurilor pe verticală la înălțimi mult mai mici decât raza Pământului. Mișcarea pe verticală este mișcarea corpului liber lansat vertical în sus, mișcarea unui corp în cădere liberă (cu sau fără viteză inițială, orientată vertical în jos sau în sus).

Primul care a cercetat căderea liberă a corpurilor a fost Galileo Galilei. El lăsa corpuri diferite să cadă de pe vestitul turn înclinat de la Piza (fig. 1), comparând timpii de cădere a acestora. Trebuie menționat că timpul era evaluat numărând bătăile inimii sau după volumul de apă ce se scurgea printr-un orificiu al unui vas cu apă, de unde și provine expresia „multă apă s-a scurs de atunci!”.

În urma multiplelor experimente Galilei a tras concluzia că toate corpurile cad la fel, cu aceeași accelerație gravitațională g .

Investigația mea, expusă în această lucrare, constă în prezentarea a unei lucrări de laborator, de determinare a accelerației gravitaționale, alternativă la lucrările de laborator prezentate în manualele școlare. Voi prezenta calculele efectuate la respectiva lucrare, vom descrie aparatele și materialele utilizate, unele dintre ele fiind construite de elevi cu mâinile proprii, vom prezenta și calculul erorilor etc.

2.Lucrare de laborator: *Determinarea accelerației gravitaționale*

Aparate și materiale: stativ cu trei mufe și două clește, electromagnet, bilă metalică, tijă verticală gradată, două cadre, cursă (capcană) cu clapetă de contact, reostat de 6Ω , sursă de curent continuu de $6,3V$, cronometru electric, întrerupător.

Scopul lucrării: *determinarea experimentală a accelerației gravitaționale prin metoda căderii libere a corpului de la înălțime.*

Considerații teoretice: *La căderea liberă a unui corp, fără viteză inițială, ecuația cinematică a mișcării are forma [2-4]:*

$$s = \frac{gt^2}{2}. \quad (3.9)$$

Din ultima expresie, obținem [2-4]:

$$g = \frac{2s}{t^2}. \quad (3.10)$$

Mersul lucrării

Pentru determinarea accelerației gravitaționale g vom utiliza instalația compusă dintr-o tijă verticală gradată (Fig. 2). Pe tijă pot fi deplasate două cadre. De cadrul de sus este fixat electromagnetul M , care reține bila metalică, iar de cel de jos – cursă (capcană) cu clapetă de contact K . Timpul de cădere a bilei se înregistrează cu ajutorul cronometrului electric T . La întreruperea curentului electric electromagnetul eliberează bila și introduce în circuit cronometrul. Când bila atinge clapeta de contact cronometrul se oprește, indicând timpul de cădere a bilei.

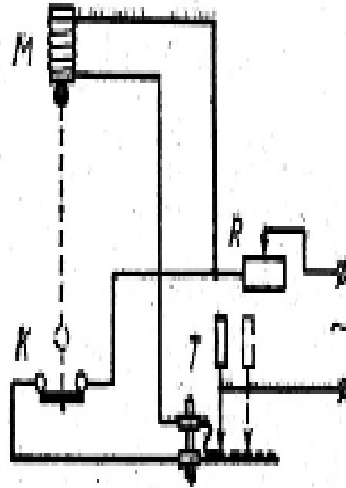


Fig. 2. [5, pag. 66 – 67]

1. Se repetă experimentul de încă două ori și se notează valoarea medie a timpului de cădere t_1 pentru înălțimea h_1 .
2. Se repetă măsurătorile pentru încă trei înălțimi diferite h_2, h_3 și h_4 , determinînd astfel timpii de cădere t_2, t_3 și t_4 .
3. Cu cronometrul măsurăm diametrul bilelor și ne convingem că toate bilele folosite sînt la fel. Modulul deplasării se determină ca diferența dintre distanța parcursă h și diametrul bilei d .
4. Rezultate obținute au fost introduce în următorul tabel:

Nr. exp .	Distanța parcursă, h, cm	Diametrul bilei, d, cm	Modulul deplasării, $s=h-d, cm$	Timpul de cădere, t, s	Accelerația gravitațională, $g, cm/s^2$	Valoarea medie a accelerației gravitaționale, $g, cm/s^2$
1.	6.4	1.5	4.9	0.10	980.0	981.0
2.	14.1	1.5	12.6	0.16	984.3	
3.	45.6	1.5	44.1	0.30	980.0	
4.	65.0	1.5	63.5	0.36	979.9	

Întrebări de control

1. Cum am putea calcula viteza bilei la momentul atingerii cursei?
2. Cum depinde timpul de cădere a corpului de masa lui?
3. De ce accelerația căderii libere este diferită în diferite regiuni de pe Pământ?
Ce mai influențează asupra determinării precise a accelerației g ?

3. Concluzii

1. Lucrarea de laborator pot fi utilizată cu succes în cadrul practicumului de fizică. În această lucrare am introdus și elemente de originalitate, prin implicarea unui utilaj relativ simplu, iar participarea elevilor la confecționarea unor dispozitive ne dă posibilitatea să dezvoltăm gândirea creativă și ingeniozitatea.

2. Materialul prezentat poate fi de real folos elevilor, studenților, cadrelor didactice, precum și tuturor celor care doresc să-și aprofundeze cunoștințele din domeniu.

Bibliografie

1. Пизанская башня, [online], [accesat 30 noiembrie 2016]. Disponibil: https://ru.wikipedia.org/wiki/Пизанская_башня
2. MARINCIUC, M., RUSU S., *Fizică, manual pentru clasa a 10-a, Profil real. Profil umanist*, Chișinău, Editura Știința, 2012.
3. HRISTEV A., FĂLIE, V., MANDA, D. *Fizică, manual pentru clasa a IX-a*, București: Editura Didactică și Pedagogică, 1997.
4. KIKOIN, I.K., KIKOIN, I.K. *Fizică, manual pentru clasa a IX-a a școlii medii*, Chișinău: Editura Lumina, 1995.
5. ХЛЫБОВ, И.Ф., *Измерение малых промежутков времени и постановка лабораторной работы по определению ускорения свободного падения*. В: *Физика в школе*, 1976, Nr. 5, с. 65-67.