UNIVERSITATEA [NUMELE UNIVERSITĂȚII]
FACULTATEA DE FIZICĂ

Specializarea Fizică

REFERAT DE LABORATOR

Disciplina: Mecanică (laborator)

Determinarea accelerației gravitaționale cu pendulul gravitațional

Cadru didactic:
Asist. univ. dr. Sorin Barbu

Student:
Matei Lungu
Anul I, grupa 107

Cluj-Napoca, 2026

CUPRINS

1. Scopul lucrării....3

2. Principiul metodei....3

3. Aparatură şi materiale....3

4. Modul de lucru....3

5. Rezultate....4

6. Interpretarea rezultatelor....4

Concluzii....5

Bibliografie....5

Exemplu fictiv · licenta-disertatie-romania.com

1. Scopul lucrării

Lucrarea determină accelerația gravitațională g din perioada de oscilație a unui pendul gravitațional, măsurată pentru patru lungimi ale firului, și estimează eroarea rezultatului.

2. Principiul metodei

Pendulul gravitațional este format dintr-un corp mic, suspendat de un fir inextensibil, de masă neglijabilă. Pentru unghiuri mici de abatere de la verticală, mișcarea lui este aproximativ armonică, iar perioada nu depinde de masa corpului și nici de amplitudine (Halliday et al., 2014):

$$T = 2\pi \sqrt{(L / g)}$$

unde L este lungimea pendulului, măsurată de la punctul de suspensie până la centrul corpului. Din această relație rezultă formula de lucru:

$$g = 4\pi^2 L / T^2$$

Pentru a micșora eroarea relativă a perioadei, nu se măsoară o singură oscilație, ci durata a zece oscilații complete, care apoi se împarte la zece.

3. Aparatură și materiale

- stativ cu clemă, fixat pe masa de lucru;
- fir subțire, inextensibil, și o bilă metalică mică, cu cârlig;
- riglă sau ruletă gradată în milimetri;
- cronometru cu afișare la sutimi de secundă;
- raportor, pentru a verifica unghiul inițial.

4. Modul de lucru

- Se fixează stativul pe masă și se agață bila de fir, la prima lungime aleasă.
- Se măsoară lungimea L, de la punctul de suspensie până la centrul bilei.
- Se deplasează bila din poziția de echilibru cu un unghi mic, de câteva grade, și se lasă liberă, fără împingere.

Exemplu fictiv · licenta-disertatie-romania.com

- După primele oscilații, se pornește cronometrul la trecerea bilei printr-un punct de reper și se măsoară durata a zece oscilații complete.
- Se repetă măsurarea de trei ori pentru aceeași lungime, apoi pentru celelalte trei lungimi.

5. Rezultate

Măsurătorile din acest exemplu sunt fictive, definite pentru a arăta calculul; toate valorile derivate sunt calculate din ele. Pentru fiecare lungime s-a calculat media celor trei durate, perioada T (media împărțită la zece) și valoarea lui g din formula de lucru (Tabelul 1).

Tabelul 1. Măsurători și valori calculate ale accelerației gravitaționale (date fictive)

L (m)	Durata a 10 oscilații: t_1, t_2, t_3 (s)	t medie (s)	T (s)	g (m/s²)
0,40	12,81; 12,58; 12,74	12,71	1,271	9,78
0,60	15,62; 15,41; 15,55	15,53	1,553	9,83
0,80	18,05; 17,84; 17,92	17,94	1,794	9,82
1,00	20,21; 19,96; 20,12	20,10	2,010	9,77

Sursa: măsurători fictive; T, g și mediile sunt calculate.

Valoarea medie a celor patru determinări și eroarea ei s-au calculat după formulele obișnuite pentru măsurători repetate (Taylor, 1997): media aritmetică, abaterea standard s și abaterea standard a mediei, s/√n, cu n = 4.

$$g = 9{,}80 \pm 0{,}01 \ \text{m/s}^2$$

Abaterea standard a celor patru valori este 0,027 m/s². Ca verificare, panta dreptei T^2 în funcție de L, obținută prin metoda celor mai mici pătrate, este 4,038 s²/m, din care rezultă g = 4π²/pantă = 9,78 m/s².

6. Interpretarea rezultatelor

Valoarea obținută diferă cu 0,1% de valoarea de referință de 9,81 m/s² folosită în manuale, o diferență mai mică decât de două ori abaterea standard a mediei, deci compatibilă cu eroarea măsurării. Metoda pantei dă o valoare apropiată, ceea ce arată că determinările de la cele patru lungimi sunt coerente.

Principalele surse de eroare sunt timpul de reacție la pornirea și oprirea cronometrului, măsurarea lungimii până la centrul bilei, nu până la capătul ei, unghiurile prea mari, pentru care relația perioadei este doar aproximativă, și frecarea cu aerul. Măsurarea a zece oscilații împarte

Exemplu fictiv · licenta-disertatie-romania.com

eroarea de cronometrare la zece, iar repetarea măsurătorilor reduce influența erorilor întâmplătoare (Taylor, 1997).

Concluzii

Măsurând perioada pendulului gravitațional pentru patru lungimi, am obținut g = 9,80 ± 0,01 m/s², valoare apropiată de cea de referință. Rezultatul confirmă relația dintre perioadă și lungime: pătratul perioadei crește proporțional cu lungimea pendulului.

Precizia poate fi îmbunătățită prin măsurarea unui număr mai mare de oscilații, prin folosirea unui senzor optic în locul cronometrului manual și prin lungimi mai mari ale firului, pentru care eroarea relativă de măsurare a lungimii scade.

Bibliografie

Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2014). *Fundamentals of physics* (10th ed.). Wiley.

Taylor, J. R. (1997). *An introduction to error analysis: The study of uncertainties in physical measurements* (2nd ed.). University Science Books.

Exemplu fictiv, pentru structură și formulare; nu îl preda ca atare.

Numele, datele din tabele și cazurile sunt inventate; sursele din bibliografie sunt reale. Model gratuit de pe licenta-disertatie-romania.com/resurse/model-referat-word/, unde găsești și șablonul gol.

Nu ai timp? Scriem referatul de la zero sau îl corectăm pe al tău, după cerințele profesorului. Livrare în maxim 2 zile, plată după livrare. Scrie-ne pe WhatsApp de pe licenta-disertatie-romania.com/servicii/referate-proiecte-facultate/