

Subiectul 1: Studiul perioadei pendulului gravitațional**16 p**

Teoria lucrării: Pendulul gravitațional reprezintă un sistem fizic, format dintr-un corp de masă m suspendat de un punct fix printr-un fir inextensibil, cu masa neglijabilă, de lungime l , care efectuează o mișcare oscilatorie sub acțiunea forței gravitaționale.

1. Se definește perioada oscilațiilor ca fiind, timpul necesar efectuării unei oscilații complete. Perioada se notează cu T și în SI se măsoară în secunde.

2. În cazul oscilațiilor de amplitudine unghiulară mică perioada unei oscilații complete efectuate de pendulul gravitațional este dată de formula:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad \rightarrow \quad g = 4\pi^2 \frac{l}{T^2} \quad \rightarrow \quad T^2 = \frac{4\pi^2}{g} l$$

unde

T = perioada (măsurată în secunde); $T = \frac{t}{n}$, unde n reprezintă numărul de oscilații, iar t este timpul necesar efectuării a n oscilații complete,

 $\pi = 3,14$ l = lungimea pendulului (exprimată în metri), $l > 0,5$ m g = accelerația gravitațională a locului în care oscilează pendulul, aproximativ 9,81 N/kg**Materiale puse la dispoziție:**

- menghină de masă, mufă simplă și două bare metalice (cu aceste mijloace s-a realizat stativul)
- fir inextensibil de lungime $l > 0,5$ m (se presupune că masa firului este neglijabilă)
- piulițe hexagonale M10 (5 bucăți)
- ruletă
- cronometru
- agrafe pentru prinderea greutateii (piuliței) de fir.

Dispozitivul experimental: cu materialele puse la dispoziție, s-a realizat pendulul gravitațional. S-a înfășurat un capăt al firului pe bara orizontală, iar de celălalt capăt s-a fixat o agrafă verticală. Pune o piuliță sau mai multe pe agrafa verticală, iar cu cealaltă agrafă introdusă perpendicular pe prima, poți fixa cu ușurință piulița (piulițele). Poți să modifizi ușor lungimea firului rotind bara orizontală.

**A. Studiul dependenței perioadei pendulului gravitațional de numărul de oscilații efectuate (4 p)**

Parcurge etapele de mai jos și scrie rezultatele pe foaia de răspunsuri.

1. Descrie modul de lucru.

0,5 p

2. Scrie rezultatele măsurătorilor în tabel și efectuează calculul erorilor. (Te rugăm ca în cazul fiecărei măsurători să potrivești lungimea pendulului la 0,5 m)

1,5 p

1. Durata probei este de 3 ore.

2. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.

3. Punctajul acordat: 20 puncte pentru rezolvarea cerințelor, fără puncte din oficiu.



MINISTERUL EDUCAȚIEI

Olimpiada Națională de Fizică

Oradea 6-10 aprilie 2023

Proba practică

Clasa a VI-a



Pagina 2 din 4

Nr. crt.	n	t(s)	T(s)	$\bar{T}(s)$	ΔT	$\overline{\Delta T}(s)$
1	5					
2	10					
3	15					
4	20					
5	25					

3. Scrie concluzia alegând varianta corectă: Perioada unei oscilații efectuate de un pendul gravitațional NU rămâne constantă / rămâne constantă, atunci când se modifică numărul de oscilații, în cazul oscilațiilor mici

0,5 p

4. Precizează 5 surse de erori și indică soluții pentru reducerea acestora.

1,5 p

B. Studiul dependenței perioadei pendulului gravitațional de masa pendulului

(4 p)

Parcurge etapele de mai jos și scrie rezultatele pe foaia de răspunsuri.

1. Descrie modul de lucru.

0,5 p

2. Scrie rezultatele măsurătorilor în tabel și efectuează calculul erorilor.

Nr. crt.	l(m)	masa	t(s)	n	T(s)	$\bar{T}(s)$	ΔT	$\overline{\Delta T}(s)$
1	0.5	m		10				
2		2m		10				
3		3m		10				
4		4m		10				
5		5m		10				

Te rugăm ca în cazul fiecărei măsurători să potrivești lungimea pendulului la 0,5 m.

1,5 p

3. Scrie concluzia alegând varianta corectă: Perioada unei oscilații efectuate de un pendul gravitațional NU rămâne constantă / rămâne constantă, atunci când se modifică masa corpului atârnat de fir, în cazul oscilațiilor mici

0,5 p

4. Precizează 5 surse de erori și indică soluții pentru reducerea acestora.

1,5 p

C. Studiul dependenței perioadei pendulului gravitațional de lungimea pendulului l

(4 p)

Parcurge etapele de mai jos și scrie rezultatele pe foaia de răspunsuri.

1. Descrie modul de lucru.

0,5 p

2. Scrie rezultatele măsurătorilor în tabel.

Nr. crt.	l(m)	t(s)	n	T(s)	$T^2(s^2)$
1	0.50		10		
2	0.52		10		
3	0.54		10		
4	0.56		10		
5	0.58		10		
6	0.60		10		

1. Durata probei este de 3 ore.

2. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.

3. Punctajul acordat: 20 puncte pentru rezolvarea cerințelor, fără puncte din oficiu.



MINISTERUL EDUCAȚIEI

Olimpiada Națională de Fizică

Oradea 6-10 aprilie 2023

Proba practică

Clasa a VI-a



Pagina 3 din 4

7	0.62		10		
8	0.64		10		
9	0.66		10		
10	0.68		10		
11	0.70		10		

Te rugăm să folosești pentru lungimea inițială a pendulului 0,5 m și să crești lungimea pendulului cu câte 2 cm 1,5 p

3. Scrie concluzia alegând varianta corectă: Perioada unei oscilații efectuate de un pendul gravitațional CREȘTE/SCADE/rămâne constantă, atunci când crește lungimea l a firului folosit, în cazul oscilațiilor mici 0,5 p

4. Reprezintă grafic pe hârtia milimetrică T^2 în funcție de lungimea pendulului l . Interpretează rezultatul obținut! Calculează valoarea g a accelerației gravitaționale folosind graficul obținut! 1 p

5. Precizează 5 surse de erori și indică soluții pentru reducerea acestora. 0,5 p

D. Determinarea accelerației gravitaționale cu ajutorul pendulului gravitațional (4 p)

Parcurge etapele de mai jos și scrie rezultatele pe foaia de răspunsuri.

1. Descrie modul de lucru. 0,5 p

2. Scrie rezultatele măsurătorilor în tabel. Dacă ești convins că ai realizat măsurătorile corect la punctul C poți să folosești datele pentru l , n , t , T și T^2 din tabelul anterior. 1,5 p

Nr. crt.	l (m)	n	t (s)	T (s)	T^2 (s ²)	g (N/kg)	\bar{g} (N/kg)	Δg (N/kg)	$\overline{\Delta g}$ (N/kg)
1	0.50	10							
2	0.52	10							
3	0.54	10							
4	0.56	10							
5	0.58	10							
6	0.60	10							
7	0.62	10							
8	0.64	10							
9	0.66	10							
10	0.68	10							
11	0.70	10							

3. Scrie rezultatul final al măsurătorii: $g = \bar{g} \pm \overline{\Delta g}$ 0,5 p

4. Compară valoarea calculată pentru accelerația gravitațională a Pământului cu valoarea standard a acesteia $g_0 = 9,81$ N/kg 0,5 p

5. Precizează 5 surse de erori și indică soluții pentru reducerea acestora. 1 p

1. Durata probei este de 3 ore.
2. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
3. Punctajul acordat: 20 puncte pentru rezolvarea cerințelor, fără puncte din oficiu.



MINISTERUL EDUCAȚIEI

Olimpiada Națională de Fizică

Oradea 6-10 aprilie 2023

Proba practică

Clasa a VI-a



Pagina 4 din 4

Subiectul 2: Determinarea diametrului unui bețișor

4 p

Ai la dispoziție:

- bețișoare
- hârtie milimetrică

Efectuarea experimentului este permis numai cu materialele puse la dispoziție.

Parcurge etapele de mai jos și scrie rezultatele pe foaia de răspunsuri.

1. Descrie modul de lucru și precizează teoria lucrării. 1 p
2. Efectuează 5 măsurători cu un număr diferit de bețișoare. Întocmește un tabel. Completează tabelul cu mărimile fizice și unitățile de măsură adecvate și înregistrează datele în tabel. 2 p

Nr. det.						
1						
2						
3						
4						
5						

3. Interpretează rezultatul sub forma: $d = d_{\text{mediu}} \pm \Delta d_{\text{mediu}}$

0,5 p

4. Indică 5 surse de erori.

0,5 p

Subiectele au fost propuse de

Prof. Maria KISS – Liceul Teoretic „Arany János” Salonta

Prof. Csongor Ludovic BEREI, Liceul Teoretic „Arany János” Salonta

Prof. Elena ȘTIUBEA, Liceul Tehnologic „Felix” Sânmartin

1. Durata probei este de 3 ore.
2. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
3. Punctajul acordat: 20 puncte pentru rezolvarea cerințelor, fără puncte din oficiu.