



# MINISTERUL EDUCAȚIEI

## Olimpiada Națională de Fizică

Oradea 6-10 aprilie 2023

Proba practică

Clasa a VI-a



Pagina 1 din 6

### Barem de evaluare și notare

#### Subiectul 1. Studiul perioadei pendulului gravitațional

16 p

#### A. Studiul dependenței perioadei pendulului gravitațional de numărul de oscilații efectuate

4 p

1. Descrierea modului de lucru.

0,5 p

2. Trecerea rezultatelor în tabel, efectuarea măsurărilor și a calculelor erorilor.

1,5 p

Mai jos aveți două exemple de completare a tabelului. Orice altă completare corectă valorează punctajul maxim.

Nr. crt.	n	t(s)	T(s)	$\bar{T}$ (s)	$\Delta T$	$\overline{\Delta T}$ (s)
1	5	7,10	1,42	1,414	0,006	0,004
2	10	14,16	1,416		0,002	
3	15	21,13	1,409		0,005	
4	20	28,32	1,416		0,002	
5	25	35,25	1,41		0,004	

Nr. crt.	n	t(s)	T(s)	$\bar{T}$ (s)	$\Delta T$	$\overline{\Delta T}$ (s)
1	5	6,97	1,394	1,42	0,0308	0,01
2	10	14,28	1,428		0,0032	
3	15	21,50	1,433		0,0082	
4	20	28,78	1,439		0,0142	
5	25	35,75	1,43		0,0052	

Se punctează cu punctajul maxim valorile pentru  $\bar{T}$  cuprinse între 1,4-1,45 s, iar eroarea absolută medie  $\overline{\Delta T}$  trebuie să fie cuprinsă între 0,001-0,05 s. Pentru orice alte valori apropiate punctajul maxim va fi 0,75 p.

3. Scrierea variantei corecte: **Perioada unei oscilații efectuate de un pendul gravitațional rămâne constantă, atunci când se modifică numărul de oscilații, în cazul oscilațiilor mici** 0,5 p

4. Precizarea a cel puțin 5 surse de erori și indicația corectă a soluțiilor pentru reducerea acestora.

1,5 p

(5 x 0,1 p pentru precizarea erorii și 5 x 0,2 p pentru indicarea soluțiilor)

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul final va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu ponderea ideilor corecte din rezolvarea elevului.



# MINISTERUL EDUCAȚIEI

## Olimpiada Națională de Fizică

Oradea 6-10 aprilie 2023

Proba practică

Clasa a VI-a



Pagina 2 din 6

### Barem de evaluare și notare

#### B. Demonstrarea experimentală a izocronicității pendulului gravitațional (dependența perioadei de masa pendulului) 4 p

1. Descrierea modului de lucru. 0,5 p

2. Trecerea rezultatelor în tabel, efectuarea măsurătorilor și a calculelor erorilor. 1,5 p

Mai jos aveți două exemple de completare a tabelului. Orice altă completare corectă valorează punctajul maxim.

Nr. crt.	l(m)	masa	t(s)	n	T(s)	$\bar{T}(s)$	$\Delta T$	$\overline{\Delta T}(s)$
1	0,5	m	14,25	10	1,425	1,420	0,005	0,007
2		2m	14,19	10	1,419		0,001	
3		3m	14,28	10	1,428		0,008	
4		4m	14,25	10	1,425		0,005	
5		5m	14,03	10	1,403		0,017	

Nr. crt.	l(m)	masa	t(s)	n	T(s)	$\bar{T}(s)$	$\Delta T$	$\overline{\Delta T}(s)$
1	0,5	m	14,38	10	1,425	1,41	0,0204	0,01
2		2m	14,10	10	1,431		0,0076	
3		3m	14,06	10	1,403		0,0116	
4		4m	14,22	10	1,444		0,0044	
5		5m	14,12	10	1,412		0,0056	

Se punctează cu punctajul maxim valorile pentru  $\bar{T}$  cuprinse între 1,40-1,45 s, iar eroarea absolută medie  $\overline{\Delta T}$  trebuie să fie cuprinsă între 0,005-0,05 s. Pentru orice alte valori apropiate punctajul maxim va fi 0,75 p.

3. Scrierea variantei corecte: **Perioada unei oscilații efectuate de un pendul gravitațional rămâne constantă, atunci când se modifică masa corpului atârnat de fir, în cazul oscilațiilor mici** 0,5 p

4. Precizarea a cel puțin 5 surse de erori și indicația corectă a soluțiilor pentru reducerea acestora. 1,5 p

(5 x 0,1 p pentru precizarea erorii și 5 x 0,2 p pentru indicarea soluțiilor)

- 
1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul final va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
  2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu ponderea ideilor corecte din rezolvarea elevului.



# MINISTERUL EDUCAȚIEI

## Olimpiada Națională de Fizică

Oradea 6-10 aprilie 2023

Proba practică

Clasa a VI-a



Pagina 3 din 6

### Barem de evaluare și notare

#### C. Studiul dependenței perioadei pendulului gravitațional de lungimea pendulului $l$ **4 p**

1. Descrierea modului de lucru. 0,5 p
  2. Trecerea rezultatelor în tabel, efectuarea măsurărilor și a calculelor erorilor. 1,5 p
- Mai jos aveți două exemple de completare a tabelului. Orice altă completare corectă valorează punctajul maxim.

Nr. crt.	$l$ (m)	$t$ (s)	$n$	$T$ (s)	$T^2$ (s <sup>2</sup> )
1	0,5	14,18	10	1,418	2,0107
2	0,52	14,44	10	1,444	2,0851
3	0,54	14,87	10	1,487	2,2112
4	0,56	14,92	10	1,492	2,2261
5	0,58	15,22	10	1,522	2,3165
6	0,60	15,47	10	1,547	2,3932
7	0,62	15,84	10	1,584	2,5091
8	0,64	16,03	10	1,603	2,5696
9	0,66	16,19	10	1,619	2,6212
10	0,68	16,56	10	1,656	2,7423
11	0,70	16,79	10	1,679	2,8190

Nr. crt.	$l$ (m)	$t$ (s)	$n$	$T$ (s)	$T^2$ (s <sup>2</sup> )
1	0,5	14.22	10	1.422	2.022
2	0,52	14.50	10	1.450	2.1025
3	0,54	14.71	10	1.471	2.1638
4	0,56	15.06	10	1.506	2.268
5	0,58	15.25	10	1.525	2.3256
6	0,60	15.44	10	1.544	2.3839
7	0,62	15.70	10	1.570	2.4649
8	0,64	16.00	10	1.600	2.560
9	0,66	16.25	10	1.625	2.640
10	0,68	16.50	10	1.650	2.7225
11	0,70	16,65	10	1,665	2.772

Se punctează cu punctajul maxim valorile pentru  $\bar{T}$  cuprinse între 1,4-1,7 s. Pentru orice alte valori apropiate punctajul maxim va fi 0,75 p.

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul final va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu ponderea ideilor corecte din rezolvarea elevului.



# MINISTERUL EDUCAȚIEI

## Olimpiada Națională de Fizică

Oradea 6-10 aprilie 2023

Proba practică

Clasa a VI-a



Pagina 4 din 6

### Barem de evaluare și notare

3. Scrierea variantei corecte: **Perioada unei oscilații efectuate de un pendul gravitațional CREȘTE, atunci când crește lungimea  $l$  a firului folosit, în cazul oscilațiilor mici** 0,5 p

4. Reprezentarea corectă pe hârtia milimetrică (dacă obține grafic liniar) - 0,5 p

Calculul valorii lui  $g$  folosind panta dreptei din grafic - 0,5 p

(sunt acceptate pentru  $g$  valori cuprinse între 9 – 10 N/kg, orice altă valoare apropiată se punctează cu 0,25 p)

Am anexat două grafice realizate pe baza celor două tabele. Pe aceste grafice regăsiți și valorile lui  $g$  folosind aceste grafice. Orice altă reprezentare corectă (grafic liniar) valorează punctajul maxim.

5. Precizarea a cel puțin 5 surse de erori și indicația corectă a soluțiilor pentru reducerea acestora. 0,5 p

(5 x 0,04 p pentru precizarea erorii și 5 x 0,06 p pentru indicarea soluțiilor)

### D. Determinarea accelerației gravitaționale cu ajutorul pendulului gravitațional. 4 p

1. Descrierea modului de lucru. 0,5 p

2. Trecerea rezultatelor în tabel, efectuarea măsurărilor și a calculelor erorilor. 1,5 p

Mai jos aveți două exemple de completare a tabelului. Orice altă completare corectă valorează punctajul maxim.

Nr. crt.	$l$ (m)	$n$	$t$ (s)	$T$ (s)	$T^2$ (s <sup>2</sup> )	$g$ (N/kg)	$\bar{g}$ (N/kg)	$\Delta g$ (N/kg)	$\overline{\Delta g}$ (N/kg)
1	0,5	10	14,18	1,418	2,0107	9,807	9,821	0,014	0,063
2	0,52	10	14,44	1,444	2,0851	9,835		0,014	
3	0,54	10	14,87	1,487	2,2112	9,631		0,190	
4	0,56	10	14,92	1,492	2,2261	9,921		0,100	
5	0,58	10	15,22	1,522	2,3165	9,874		0,053	
6	0,60	10	15,47	1,547	2,3932	9,888		0,067	
7	0,62	10	15,84	1,584	2,5091	9,745		0,076	
8	0,64	10	16,03	1,603	2,5696	9,823		0,002	
9	0,66	10	16,19	1,619	2,6212	9,930		0,109	
10	0,68	10	16,56	1,656	2,7423	9,779		0,042	
11	0,70	10	16,79	1,679	2,8190	9,793		0,028	

Nr. crt.	$l$ (m)	$n$	$t$ (s)	$T$ (s)	$T^2$ (s <sup>2</sup> )	$g$ (N/kg)	$\bar{g}$ (N/kg)	$\Delta g$ (N/kg)	$\overline{\Delta g}$ (N/kg)
1	0,5	10	14.22	1.422	2.022	9,752	9.844	0.092	0.055
2	0,52	10	14.50	1.450	2.1025	9,754		0.090	
3	0,54	10	14.71	1.471	2.1638	9,842		0.002	
4	0,56	10	15.06	1.506	2.268	9,737		0.107	
5	0,58	10	15.25	1.525	2.3256	9,835		0.009	
6	0,60	10	15.44	1.544	2.3839	9.926		0.082	
7	0,62	10	15.70	1.570	2.4649	9.920		0.076	

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul final va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu ponderea ideilor corecte din rezolvarea elevului.



# MINISTERUL EDUCAȚIEI

## Olimpiada Națională de Fizică

Oradea 6-10 aprilie 2023

Proba practică

Clasa a VI-a



Pagina 5 din 6

### Barem de evaluare și notare

8	0,64	10	16.00	1.600	2.560	9.859		0.015	
9	0,66	10	16.25	1.625	2.640	9.859		0.015	
10	0,68	10	16.50	1.650	2.7225	9.850		0.006	
11	0,70	10	16,65	1,665	2.772	9.959		0.115	

Se punctează cu punctajul maxim valorile pentru  $\bar{g}$  cuprinse între 9,600-9,900 N/kg, iar eroarea absolută medie  $\Delta\bar{g}$  trebuie să fie cuprinsă între 0,05-0,1 N/kg. Pentru orice alte valori apropiate punctajul maxim va fi 0,75 p.

3. Scrierea rezultatului sub forma:  $g = \bar{g} \pm \Delta\bar{g}$  0,5 p

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

5. Precizarea a cel puțin 5 surse de erori și indicația corectă a soluțiilor pentru reducerea acestora. 1 p

(5 x 0,1 p pentru precizarea erorii și 5 x 0,1 p pentru indicarea soluțiilor)

Exemple de surse de erori pentru subiectul 1:

(Orice altă sursă de eroare corectă se va puncta cu punctajul maxim din barem!)

1. se neglijează masa sforii
2. se neglijează frecarea cu aerul
3. citirea lungimii nu se efectuează perfect perpendicular, astfel nu va fi corect măsurată lungimea pendulului
4. sfoara nu este perfect inextensibilă
5. masa agrafelor se neglijează
6. lungimea pendulului nu este măsurată corect deoarece ar trebui să fie exact distanța dintre punctul de suspensie și centrul de greutate
7. sincronizarea pornirii pendulului cu pornirea cronometrului nu este perfectă
8. cronometrul nu este oprit exact în momentul terminării unei oscilații complete
9. precizia de măsurare a instrumentelor de măsură (cronometru, ruletă)
10. amplitudinea unghiulară nu este întotdeauna destul de mică (mai mică decât  $7^\circ$ )
11. valoarea imperfectă, aproximată la două zecimale a numărului  $\pi$
12. lipsa de atenție sau de îndemânare a celui care face măsurătorile;
13. condiții de mediu nefavorabile (iluminare necorespunzătoare, prea cald sau prea frig, stare de disconfort etc.);
14. notarea incorectă a măsurătorilor

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul final va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu ponderea ideilor corecte din rezolvarea elevului.



# MINISTERUL EDUCAȚIEI

## Olimpiada Națională de Fizică

Oradea 6-10 aprilie 2023

Proba practică

Clasa a VI-a



Pagina 6 din 6

### Barem de evaluare și notare

#### Subiectul 2. Determinarea diametrului unui bețișor

4 p

1. Descrierea modului de lucru și precizarea teoriei lucrării.

1 p

2. Întocmirea tabelului.

2 p

Realizarea tabelului (0,5 p) și înregistrarea datelor în tabel (1,5 p).

Mai jos aveți trei exemple de completare a tabelului. Orice altă completare corectă valorează punctajul maxim.

Nr. det.	L (mm)	N	d (mm)	$d_{\text{mediu}}$ (mm)	$\Delta d$ (mm)	$\Delta d_{\text{mediu}}$ (mm)
1	15,5	5	3,1	3,04	0,06	0,05
2	31	10	3,1		0,06	
3	45	15	3		0,04	
4	60	20	3		0,04	
5	75	25	3		0,04	

Se punctează cu punctajul maxim valorile pentru  $d_{\text{mediu}}$  cuprinse între 3,00-3,05 mm. Pentru orice alte valori apropiate punctajul maxim va fi 0,75 p.

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

0,5 p

4. Indicați 5 surse de erori.

0,5 p

(5 x 0,1 p pentru fiecare eroare)

Exemple de surse de erori pentru subiectul 2:

(Orice altă sursă de eroare corectă se va puncta cu punctajul maxim din barem!)

1. Numărarea incorectă a bețișoarelor;
2. Așezarea incorectă a bețișoarelor pe hârtia milimetrică;
3. Citirea incorectă a lungimii pe hârtia milimetrică;
4. Privirea dintr-un unghi neperpendicular cu hârtia milimetrică la citirea lungimii;
5. Eroare de instrument;
6. Erori de fabricare a hârtiei milimetrice și a bețișoarelor;
7. Folosirea unui număr mic de bețișoare;
8. Lipsa de atenție sau de îndemânare a celui care face măsurătorile;
9. Condiții de mediu nefavorabile (iluminare necorespunzătoare, prea cald sau prea frig, stare de disconfort etc.);
10. Notarea incorectă a măsurătorilor.

Baremul a fost realizat de:

Prof. Kiss Mária, Liceul Teoretic „Arany János” Salonta

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

Prof. Știubea Elena, Liceul Tehnologic „Felix” Sânmartin

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul final va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu ponderea ideilor corecte din rezolvarea elevului.