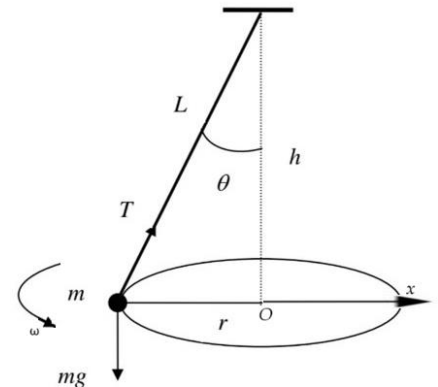


Subiectul I: Pendulul conic (10 puncte)

Determinarea accelerației gravitaționale prin metoda pendulului conic.

Se dau următoarele:

- Stativ;
- Fir inextensibil;
- Piuliță metalică;
- Riglă;
- Cronometru.



Se vor efectua cel puțin 5 măsurători pentru unghiuri diferite.

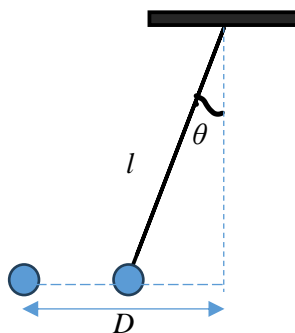
Cerințe:

- (3,0 p) Deduceți expresia analitică a perioadei pendulului conic.
- (0,5 p) Scrieți ecuația mișcării pe axa Ox.
- (5,0 p) Determinați valoarea accelerației gravitaționale, în limita erorilor experimentale, scriind datele experimentale într-un tabel. Calculați erorile (absolută și relativă).
- (1,5 p) Precizați 3 surse de erori.

Subiectul II: Pendul magnetic (10 puncte)

Mai jos se regăsesc două seturi de date experimentale.

Primul set a fost obținut în urma observării comportamentului unui pendul gravitațional, alcătuit dintr-un magnet de mici dimensiuni legat cu un fir inextensibil de lungime $l = 8$ cm, în apropierea unui al doilea magnet; magneții sunt poziționați astfel încât forța să fie repulsivă. În limita micilor oscilații, magneții se află pe aceeași orizontală, iar oscilațiile au loc în planul desenului.



În tabelul de mai jos:

- D reprezintă distanța dintre magnetul extern și verticala dusă din punctul de suspensie a pendulului;
- N reprezintă numărul de oscilații complete efectuate;
- Δt reprezintă timpul în care s-a executat măsurătoarea.

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
Brașov 21-26 aprilie 2024
Proba practică
Clasa a XI-a



Pagina 2 din 3

Tabel 1

Nr. Crt	D (cm)	N	Δt (s)
1	3,00	8	5,181
2		10	6,513
3		12	7,784
4	3,50	8	4,915
5		10	6,122
6		12	7,367
7	5,00	8	4,642
8		10	5,829
9		12	6,973

Magnetul se dezleagă de fir și este suspendat de un dinamometru. Sub el, la o distanță r , se află al doilea magnet. Al doilea set de date reprezintă dependența forței F indicată de dinamometru de distanța r dintre cei doi magneți, unde F conține și forța de interacțiune de tip coulombian dintre cei doi magneți, $F_m = F_m(r, K)$, K fiind o constantă.

Tabel 2

Nr. Crt.	F (N)	r (cm)
1	0,40	∞
2	0,35	1,60
3	0,30	1,30
4	0,25	1,05
5	0,20	0,90
6	0,15	0,80

Cerințe:

- (4,0 p)** Deduceți valoarea constantei K din reprezentarea grafică a forței de interacțiune ca funcție de gradul I, folosind hârtia milimetrică de la finalul subiectului. **Atenție!** Hârtia milimetrică se predă împreună cu subiectul. **NU** o semnați!
- (3,0 p)** Aflați expresia perioadei de oscilație a pendulului aflat în apropierea unui magnet.
- (3,0 p)** Folosind datele din tabelul 1 și constanta K găsită la punctul a), determinați accelerația gravitațională.

Subiecte propuse de:

prof. **Rareș VOROVENCI**, Centrul Județean de Excelență Brașov
prof. **Maria FRÂNGU**, Colegiul de Științe ale Naturii „Emil Racoviță” Brașov

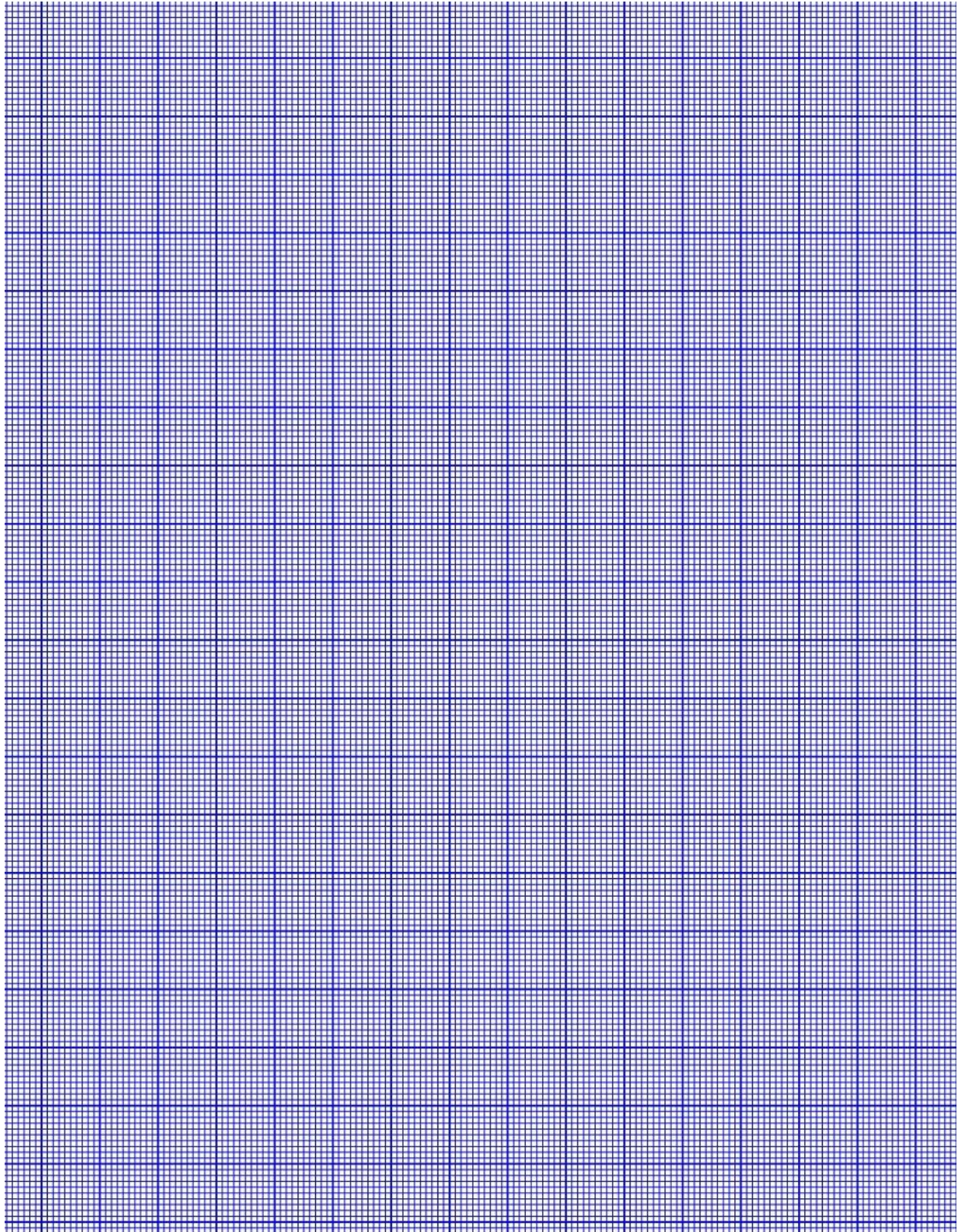
- Durata probei este de 3 ore.
- Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
- Punctajul acordat: 20 puncte pentru rezolvarea cerințelor, fără puncte din oficiu.



MINISTERUL EDUCAȚIEI
Olimpiada Națională de Fizică
Brașov 21-26 aprilie 2024
Proba practică
Clasa a XI-a



Pagina 3 din 3



-
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.