



Concursul de Fizică
„In memoriam Mihai Marinciuc”
Universitatea Tehnică a Moldovei
Chișinău, Ediția a XII-a, 14 mai, 2023

Clasa a XII-a

1. Patru bile identice de masă m , încărcate cu sarcini electrice pozitive q sunt plasate în vârfurile unui pătrat cu latura a pe o suprafață netedă orizontală. Bilele sunt legate între ele cu fire de aceeași lungime.

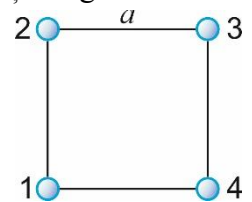
a) Determinați intensitatea câmpului electric creat de bile:

- 1) în centrul pătratului;
- 2) în mijlocul unei laturi a pătratului;

b) Calculați forța de tensiune din fire;

c) Explicați cum se vor mișca bilele după ce se taie unul din fire;

d) Calculați vitezele maxime ale bilelor.



(10 puncte)

2. Într-un cilindru orizontal de lungime $2l$ și aria secțiunii transversale S se află un piston subțire, de ambele părți ale căruia se află câte un mol de gaz ideal monoatomic la aceeași temperatură și presiune p_0 .

a) Pistonul este blocat și dintr-o parte a cilindrului se elimină gazul. Determinați presiunea gazului din cilindru după înlăturarea bruscă a pistonului considerând temperatura constantă;

b) Cilindrul se fixează în poziție verticală. Presiunea exercitată de piston este egală cu presiunea inițială a gazului p_0 . Temperatura gazului este constantă:

- 1) Determinați cu cât se va deplasa pistonul dacă el se poate mișca în interiorul cilindrului fără frecări;
- 2) Pistonul este ridicat din poziția de echilibru determinată în **p. b1)** până la mijlocul cilindrului, apoi eliberat și, după efectuarea câtorva oscilații, se oprește. Determinați distanța totală parcursă de piston până la oprire, dacă pe tot parcursul mișcării asupra lui acționează o forță de frecare constantă F ;
- 3) Din partea superioară a cilindrului se elimină gazul. Determinați perioada oscilațiilor mici ale pistonului, considerând că forța de frecare se neglijează.

(10 puncte)

3. O rază de lumină albă cade pe o față laterală a unui cub transparent sub un unghi de incidență $\alpha = 45^\circ$.

a) Raza se refractă, apoi se reflectă de la fața superioară a cubului și iese prin fața laterală opusă. Sub ce unghi față de normala la această suprafață va ieși raza de lumină?;

b) Pentru ce valoare a indicelui de refracție raza nu va putea ieși prin fața superioară a cubului indiferent de unghiul de incidență al ei?;

c) Raza refractată cade pe fața laterală opusă. Datorită fenomenului de dispersie lumina care iese din cub se descompune în spectru. Pentru ce valoare a laturii cubului lățimea spectrului va fi egală cu 1 cm dacă indicele de refracție a cubului pentru lumina roșie este $n_1 = 1,51$, iar pentru cea violetă – $n_2 = 1,53$? Trageți concluzia referitoare la posibilitatea de observare a spectrului de dispersie.

(10 puncte)

Timp de lucru – 180 min.

Vă dorim succese!