

CLASA a VII - a * Subiecte *

Problema I

Insecte și oglinzi

A. Doi păianjeni se deplasează cu vitezele constante v_1 și v_2 egale în mărime pe două direcții care fac între ele unghiul $\alpha = 60^\circ$. Dacă la un moment dat primul se află la distanța $l_1 = 50 \text{ cm}$, iar cel de-al doilea la $l_2 = 70 \text{ cm}$ de punctul de intersecție al direcțiilor de deplasare, care va fi distanța minimă dintre cele două insecte. (Fig A)

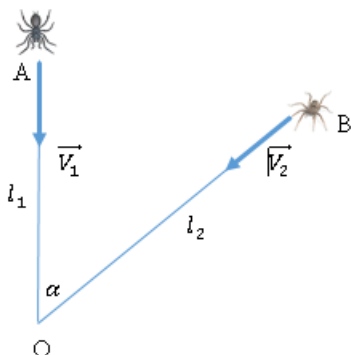


Fig. A

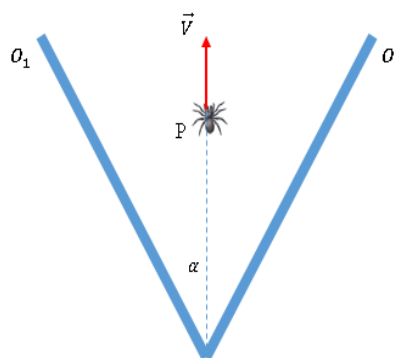


Fig. B

B. Un păianjen urcă vertical cu viteză constantă v de-a lungul bisectoarei unghiului $\alpha = 60^\circ$ dintre două oglinzi plane. (Fig B)

- Reprezintă imaginile în cele două oglinzi la un moment dat.
- Care sunt vitezele relative ale păianjenului față de imaginile sale?

Indicație. Într-un triunghi dreptunghic, cateta opusă unghiului de 30° este jumătate din ipotenuză, iar raportul dintre cateta alăturată unghiului de 30° și ipotenuză este $\frac{\sqrt{3}}{2}$.

Problema II

Experimente și o plută

A. Andrei și Iulian, elevi în clasa a VII-a, sunt pasionați de fizică. Ei realizează mai multe experimente.

Pentru primul experiment au la dispoziție un corp cu masa $m = 100 \text{ g}$, o riglă, un resort și un al doilea corp cu masa necunoscută, m_x (**Figura 1**). Care este metoda practică prin care cei doi elevi pot determina valoarea masei necunoscute, m_x , folosind doar elementele enumerate mai sus?

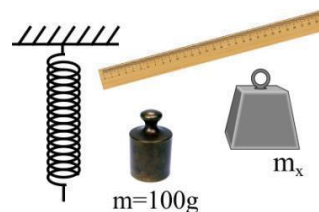
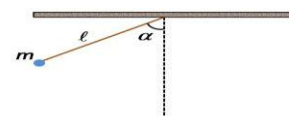


Figura 1

B. Cei doi copii și-au propus să determine tensiunile mecanice dintr-un fir de lungime $l = 1 \text{ m}$, în diferite situații. După ce au prins un capăt al acestuia de tavan, la celălalt capăt al său ei fixează o bilă metalică cu masa $m = 100 \text{ g}$. Considerăm că firul este inextensibil și foarte subțire, iar accelerația gravitațională este $g = 9,8 \text{ N/kg}$.

a. Reprezentați forțele ce acționează asupra bilei de masă m dacă poziția acesteia, prezentată în **Figura 2**, corespunde deviației maxime $\alpha = 60^\circ$ a firului față de verticală, bila ajungând în acest punct în timpul mișcării în condițiile date. Calculați apoi tensiunea mecanică din fir.



NOTĂ: Toate subiectele sunt obligatorii. Fiecare problemă se rezolvă pe o foaie separată. **timp de lucru: 3 ore** din momentul primirii subiectelor. Este permisă folosirea calculatoarelor neprogramabile. Orice alt aparat electronic și surse documentare sunt interzise și trebuie depuse în păstrare profesorilor supraveghetori.

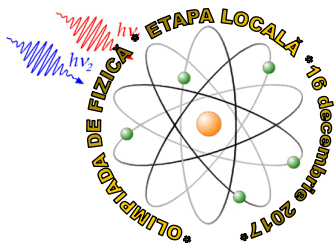


Figura 2

- b. În continuare, elevii mai utilizează o riglă, un fir identic cu primul și un resort cu constanta elastică $k=10 \text{ N/m}$.

Ei constată că pentru o alungire a resortului cu $\Delta l=1,8 \text{ cm}$, bila cu masa m rămâne în repaus, situație în care resortul rămâne suspendat în plan vertical, iar unghiul pe care-l formează fiecare fir față de verticală este $\alpha=60^\circ$ (vezi **Figura 3**). Reprezentați forțele care acționează asupra bilei de masă m și calculați tensiunile mecanice din fiecare fir.

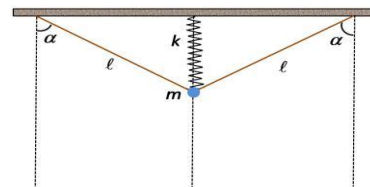


Figura 3

- C. Plecați într-o tabără de supraviețuire, Andrei și Iulian și-au confecționat o plută folosind doi bușteni cu aceeași masă, dar din lemne de esențe diferite. Unul din bușteni avea densitatea $\rho_1=(4/5)\rho_{\text{apă}}$, iar celălalt avea densitatea $\rho_2=(5/4)\rho_{\text{apă}}$. Masa și volumul lianelor cu care au fost legați buștenii sunt foarte mici, astfel încât pot fi neglijate. Se știe că pentru ca un corp să poată pluti este necesar ca densitatea lui să fie mai mică decât densitatea lichidului în care se află.

Aflați dacă pluta realizată de cei doi elevi a plutit sau nu.

Problema III

O problemă de laborator

Andrei și Iulian iau din laboratorul de fizică un corp din aluminiu ($\rho=2700 \text{ Kg/m}^3$), pe care îl cântăresc și găsesc masa $m=270 \text{ g}$. Vor să-i determine volumul folosind un vas cilindric, apă și o riglă.

- Cum credeți că au procedat? Descrieți modul de lucru.
- Datele obținute experimental, le-au notat într-un tabel

Nr. Det.	V (cm ³)			
1	505			
2	505,1			
3	505,2			
4	505			
5	505,2			
6	504,8			
7	505			
8	504,9			

Completați voi datele din tabel

- Precizați câteva surse de erori (minim patru)
- Efectuând câteva calcule, ei au constatat că există în interiorul corpului, un gol. Calculați volumul acestuia.

Probleme propuse de:

Profesor Ilhan NASURLA – Colegiul Național Pedagogic „Constantin Brătescu” Constanța

Profesor Filis OPREA – Liceul Teoretic „Decebal” Constanța

Profesor Victoria POPA – Liceul Teoretic „Decebal” Constanța

NOTĂ: Toate subiectele sunt obligatorii. Fiecare problemă se rezolvă pe o foaie separată. Timp de lucru: 3 ore din momentul primirii subiectelor. Este permisă folosirea calculatoarelor neprogramabile. Orice alt aparat electronic și surse documentare sunt interzise și trebuie depuse în păstrare profesorilor supraveghetori.