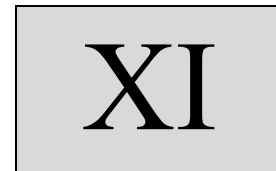




**Olimpiada de Fizică**  
**Etapa pe județ**  
12 ianuarie 2008  
**Subiecte**



Pagina 1 din 1

1. Pe o suprafață orizontală lucie (fără frecări) se află un resort de constantă elastică  $k$ , având un capăt fixat iar la capătul liber un corp de masă  $m$ . Inițial resortul este netensionat iar corpul se află în repaus. Se imprimă corpului un impuls  $p_0$  pe direcția axului resortului. Determină:
- ecuația de oscilație a corpului de masă  $m$ ;
  - frecvența de oscilație a sistemului dacă se ia în considerare masa  $M$  a resortului, presupusă uniform distribuită de-a lungul acestuia.
- Se eliberează capătul fixat al resortului și se fixează aici un corp de masă  $2m$ . Neglijază masa resortului.
- Care este perioada de oscilație a sistemului în acest caz?
  - Dacă cele două corpuri au fiecare sarcina electrică  $q$  iar lungimea resortului nedeformat este  $\ell$ , exprimă perioada micilor oscilații.

Dacă este necesar, poți folosi:  $\sum_{k=1}^n k^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$ ,  $(1+x)^n \approx 1+nx$ , dacă  $x \ll 1$ ,  $F_C = k_c \frac{q_1 q_2}{r^2}$ .

2. O vergea de lungime  $\ell_0$  și densitate  $\rho_0$  plutește în poziție verticală într-un vas larg, foarte adânc, care conține un lichid de densitate  $\rho > \rho_0$ . Neglijând frecările, să se determine:
- condițiile în care mișcarea vergelei poate fi considerată oscilatorie armonică și să se calculeze perioada mișcării sale în aceste condiții;
  - viteza limită  $v_l$  ce trebuie imprimată vergelei pentru ca ea să se scufunde complet în lichid precum și intervalul de timp  $t_1$  în care ea s-a scufundat;
  - intervalul de timp  $t_2$  după care vergeaua revine la suprafață dacă i se imprimă, în poziția de echilibru, o viteză inițială verticală  $v_0 = 2v_l$ .
3. O particulă cu masa  $m = \frac{4}{\pi^2} g$  efectuează simultan două oscilații armonice, după două direcții reciproc perpendiculare, descrise de ecuațiile:  $x = \sin\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{2}\right)$  și  $y = 2 \cos\left(\frac{\pi}{4}t\right)$ . Determină:
- ecuația traiectoriei descrisă de punctul material și reprezintă-o grafic;
  - viteza atinsă de particulă la momentul  $t = 2s$  de la începutul mișcării;
  - valoarea forței ce acționează asupra punctului material la  $t = 2s$ ;
  - ecuația traiectoriei **dacă** direcțiile pe care se efectuează cele două oscilații formează între ele unghiul  $\alpha = \frac{\pi}{3}$ .

(Subiect propus de prof. dr. Constantin Corega, Colegiul Național "Emil Racoviță" – Cluj-Napoca,  
prof. Ion Toma, Colegiul Național "Mihai Viteazul" – București)

- 
- Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
  - În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele a, b, respectiv c.
  - Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
  - Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
  - Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.