



## SUBIECTE

### SUBIECTUL I

(10 puncte)

O bară conductoare alunecă fără frecare, cu viteza  $v = 0,1 \text{ m/s}$  pe alte două bare de aceeași secțiune, perpendiculare între ele, din același material și orizontale. Prima bară este perpendiculară pe bisectoarea unghiului format de celelalte două bare. Sistemul de bare se află într-un câmp magnetic uniform, de inducție  $B = 2 \text{ T}$ , ce face cu planul barelor un unghi  $\theta = 30^\circ$ .

Să se calculeze:

- dependența fluxului magnetic, prin suprafața delimitată de bare, de deplasarea  $x$  a barei alunecătoare;
- intensitatea curentului electric din circuit, dacă rezistența barelor pe unitatea de lungime este  $R_0 = 0,1 \frac{\Omega}{\text{m}}$
- tensiunea electromotoare indusă după timpul de mișcare  $t = 2 \text{ s}$  și căderea de tensiune pe bara alunecătoare;
- forța ce menține bara în mișcare după  $t = 2 \text{ s}$  și bilanțul puterilor.

### SUBIECTUL II

(10 puncte)

Două corpuri cu masele  $m_1$  și  $m_2$  se pot deplasa fără frecări pe o tijă orizontală, fiind legate între ele de un resort ideal de constantă elastică  $k$ . Inițial resortul este comprimat prin deplasarea corpurilor unul spre celălalt după care sistemul este lăsat liber. Să se determine:

- Deplasarea centrului de masă
- Perioada de oscilație a sistemului
- Valoarea vitezei relative maxime a corpurilor dacă deplasarea inițială relativă a corpurilor este  $a$ .
- Amplitudinea noii mișcări de oscilație dacă în momentul în care resortul este nedeformat corpul de masă  $m_1$  se fixează brusc de tijă.



Subiecte propuse de:

Prof. **LITRĂ Paul - Cristian**, Liceul Teoretic „Emil Racoviță” Vaslui

Prof. **POPA Cristinel**, Colegiul Național “Cuza Vodă” Huși

Prof. **MATEI Gabriel**, Liceul Tehnologic “Nicolae Iorga” Vaslui

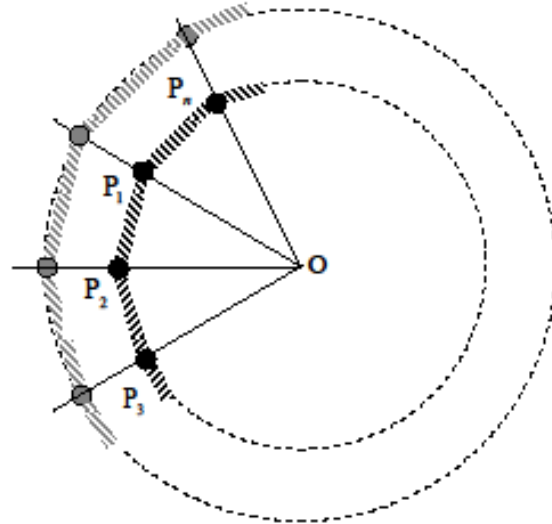
- Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
- În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele.
- Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
- Elevii au dreptul 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.



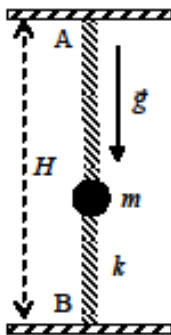
**Problema a II-a (10 puncte)**

**A. Pendul elastic poligonal.** Într-un plan orizontal, dispuse pe  $n$  spițe radiale, care formează între ele unghiuri identice, pot aluneca fără frecare  $n$  bile identice, fiecare cu masa  $m$ , dispuse așa cum indică figura alăturată. Bilele vecine sunt conectate prin resorturi identice, foarte ușoare, fiecare cu constanta de elasticitate  $k$ . Inițial resorturile nu sunt deformatе, iar bilele sunt în repaus. Un dispozitiv special deplasează toate bilele spre exteriorul spițelor cu cantități egale. Apoi, simultan, toate bilele sunt eliberate.

a) Să se demonstreze că oscilațiile sistemului, când resorturile rămân liniare, sunt armonice și să se determine perioada acestor oscilații.



**B. Bilă între resorturi.**

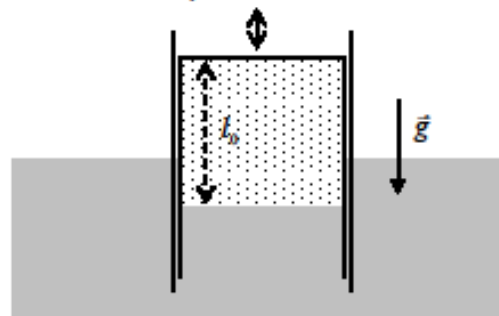


Între două resorturi elastice identice, foarte ușoare, fiecare cu constanta de elasticitate  $k$ , este suspendată în echilibru, o bilă sferică cu masa  $m$ , considerată punct material, așa cum indică figura alăturată, distanța dintre punctele de suspensie A și B, aflate pe aceeași verticală, fiind  $H$ . Lungimea fiecărui resort în stare nedeformată este  $l_0 < \frac{H}{2}$ .

b) Să se determine: 1) perioada oscilațiilor verticale mici ale bilei, efectuate în raport cu poziția de echilibru; 2) perioada oscilațiilor laterale mici, efectuate, în raport cu poziția de echilibru, de-a lungul unei tije, fără frecare, pe orizontala poziției de echilibru a bilei. Se cunoaște accelerația gravitațională,  $g$ . În timpul oscilațiilor, resorturile rămân permanent deformatе prin întindere.

**C. Paharul oscilant.** Un pahar cilindric, cu pereții foarte subțiri, plutește în echilibru, cu gura în jos, într-un vas cu apă, foarte larg, așa cum indică figura alăturată, înălțimea coloanei de aer din pahar fiind  $l_0$ .

c) Să se determine perioada oscilațiilor verticale mici ale paharului, efectuate în interiorul unui ghidaj care menține poziția verticală a paharului, atunci când temperatura sistemului rămâne constantă. Se cunoaște accelerația gravitațională,  $g$ . Se neglijează tensiunea



superficială și toate frecările. Se știe că  $\left(1 - \frac{\Delta x}{l_0}\right)^{-1} \approx 1 + \frac{\Delta x}{l_0}$ , dacă  $\Delta x \ll l_0$ .

Subiect propus de: Prof. **SANDU Mihail**, Liceul Tehnologic de Turism din Călimănești

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