



# Olimpiada de Fizică

## Etapa pe județ

19 februarie 2012

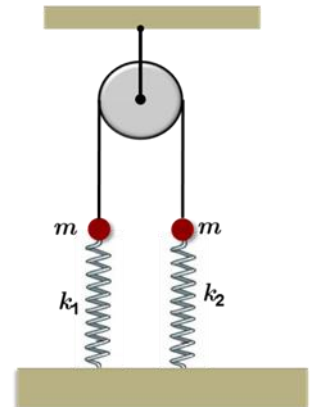
### Subiecte

# XI

#### Subiectul I (Oscilatori, ...)

1. Un ceas cu pendul rămâne în urmă cu câteva secunde în 24 h dacă se află la înălțimea  $h_1$  față de suprafața Pământului și o ia înaintea cu același număr de secunde în 24 h, dacă se află la înălțimea  $h_2$  față de Pământ. Calculează înălțimea la care ceasul va arăta timpul corect.

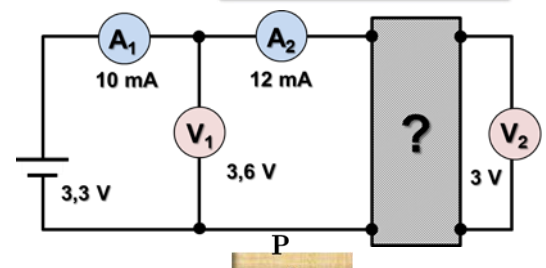
2. Se consideră sistemul mecanic reprezentat în figura alăturată. Neglijază masele scripetelui, resorturilor precum și a firului. Inițial resorturile sunt nedeformate, având capetele superioare fixate de corpuri de masă  $m$ , iar cele inferioare - de Pământ. Determină pulsația micilor oscilații.



3. Un corp este lăsat liber de la suprafața Pământului, printr-un canal ce trece prin centrul acestuia. Arată că viteza maximă de oscilație a corpului nu depășește prima viteză cosmică.

#### Subiectul II (Ce o fi oare în cutie?)

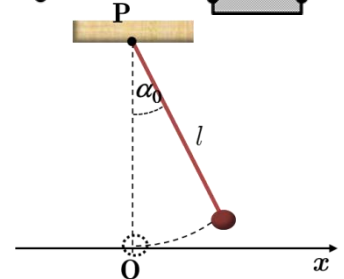
O „cutie neagră”, care conține un circuit electric, are patru borne (cuadripol). Vrei să afli ce conține cutia. Ai la dispoziție: un generator ideal, două voltmetre reale identice, două ampermetre reale identice. Rezultatele măsurătorilor tale sunt prezentate în figura alăturată. Determină cel mai simplu circuit care s-ar putea afla în „cutia neagră”.



#### Subiectul III (Oscilații ...)

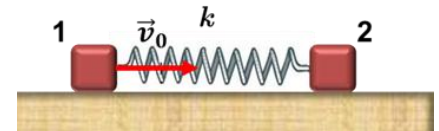
1. Un corp mic, cu masa  $m = 100$  g, este suspendat în punctul P, printr-un fir ideal de lungime  $l = 1$  m. Corpul este scos din poziția de echilibru astfel încât firul întins formează unghiul  $\alpha_0 = 6^\circ$  cu dreapta OP și lăsat apoi liber (vezi figura). Se cunoaște  $g = 9,8$  m/s<sup>2</sup>.

- Scrie ecuația de oscilație a corpului.
- Calculează tensiunea maximă din fir.



2. Două corpuri, având masele  $m_1$  respectiv  $m_2$ , sunt legate printr-un resort ideal, cu  $k = 10$  N/m. Inițial sistemul se află în repaus. Corpului 1 i se imprimă viteza  $v_0 = 2$  m/s, conform figurii. Neglijază toate frecările. Aplicație  $m_1 = m_2 = m = 100$  g.

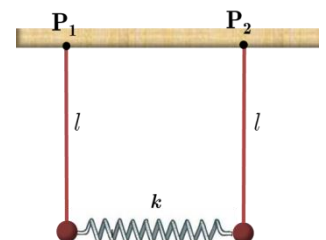
- Calculează viteza centrului de masă,  $v_{CM}$ , al sistemului de corpuri.
- Calculează energia cinetică maximă a sistemului față de SCM.
- Calculează perioada de oscilație a sistemului.
- Scrie ecuația de mișcare a corpului 1 față de Pământ.



3. Cu elementele de mai sus se realizează sistemul din figura alăturată, aflat inițial în repaus. Corpului suspendat în punctul P<sub>1</sub> i se transmite scurt un mic impuls.

- Scrie, pentru fiecare corp în parte, momentul forțelor, față de punctele de suspensie P<sub>1</sub> respectiv P<sub>2</sub>.
- Scrie legea a doua a dinamicii pentru fiecare corp în parte.
- Calculează frecvențele proprii de oscilație ale sistemului.

Obs. Legea a doua a dinamicii pentru mișcarea de rotație este  $I\varepsilon = \mathcal{M}_F$ , unde  $I =$  momentul de inerție,  $\varepsilon = \frac{d\omega}{dt}$  = accelerația unghiulară,  $\mathcal{M}_F$  = momentul forței.



Subiect propus de

prof. dr. Constantin Corega,  
prof. Seryl Talpalaru,  
prof. Ion Toma

CNER – Cluj-Napoca  
CNER – Iași  
CNMV – București

- Fiecare dintre subiectele I, II, respectiv III se rezolvă pe câte o foaie separată care se secretizează.
- În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele acestuia.
- 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.