



Olimpiada de Fizică

Etapa pe județ

19 februarie 2012

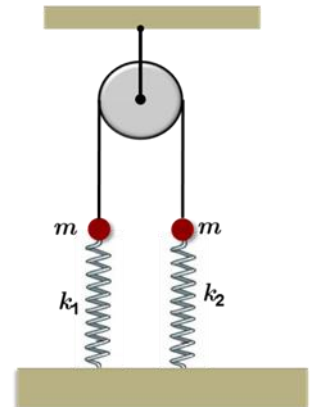
Subiecte

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.

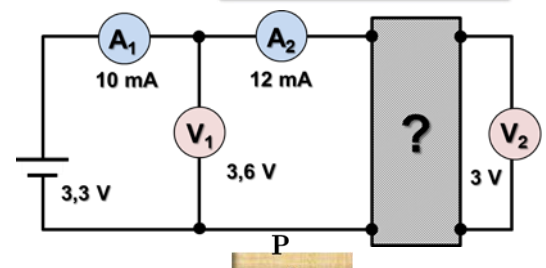
2. Se consideră sistemul mecanic reprezentat în figura alăturată. Neglijăză masele scripetelui, resorturilor precum și a firului. Inițial resorturile sunt nedeformate, având capetele superioare fixate de corpuri de masă m , iar cele inferioare - de Pământ. Determină pulsația micilor oscilații.



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?)

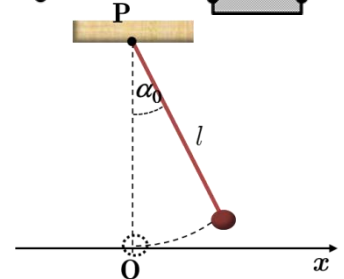
O „cutie neagră”, care conține un circuit electric, are patru borne (cuadripol). Vrei să afli ce conține cutia. Ai la dispoziție: un generator ideal, două voltmetre reale identice, două ampermetre reale identice. Rezultatele măsurătorilor tale sunt prezentate în figura alăturată. Determină cel mai simplu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



Subiectul III (Oscilații ...)

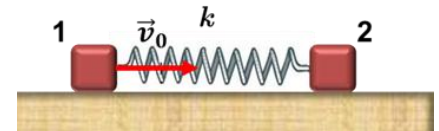
1. Un corp mic, cu masa $m = 100$ g, este suspendat în punctul P, printr-un fir ideal de lungime $l = 1$ m. Corpul este scos din poziția de echilibru astfel încât firul întins formează unghiul $\alpha_0 = 6^\circ$ cu dreapta OP și lăsat apoi liber (vezi figura). Se cunoaște $g = 9,8$ m/s².

- 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. Neglijăză toate frecările. Aplicație $m_1 = m_2 = m = 100$ g.

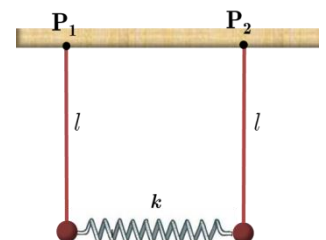
- Calculează viteza centrului de masă, v_{CM} , al sistemului de corpuri.
- Calculează energia cinetică maximă a sistemului față de SCM.
- Calculează perioada de oscilație a sistemului.
- Scrie ecuația de mișcare a corpului 1 față de Pământ.



3. Cu elementele de mai sus se realizează sistemul din figura alăturată, aflat inițial în repaus. Corpului suspendat în punctul P₁ i se transmite scurt un mic impuls.

- Scrie, pentru fiecare corp în parte, momentul forțelor, față de punctele de suspensie P₁ respectiv P₂.
- 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.