



Concursul de Fizică

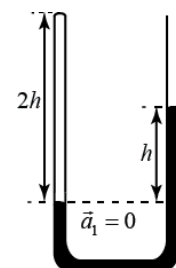
„In memoriam Mihai Marinciuc”

Universitatea Tehnică a Moldovei

Chișinău, Ediția a VII-a, 25 noiembrie, 2017

Clasa a XI-a

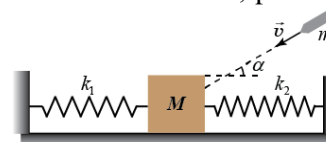
1. Într-un tub manometric, un braț al căruia este închis, a fost turnat mercur. Diferența de niveluri din brațele manometrului este h , iar înălțimea coloanei de aer din capătul închis este $2h$. Într-un ascensor ce coboară în jos cu accelerația a_2 diferența de niveluri devine $h + \Delta h$, iar într-un ascensor ce se ridică în sus cu accelerația a_3 ea devine $h - \Delta h$. Considerând că presiunea atmosferică p_0 în ascensoare se menține constantă și egală cu cea atmosferică normală ($H_0 = 760$ mm Hg), precum și că $h = 0,1H_0$, iar $\Delta h = 0,1h$, determinați:



- Presiunea p_1 (H_1 în mm Hg) a aerului din capătul închis, dacă manometrul se află în repaus;
- Accelerația a_2 cu care coboară ascensorul în unități g (g este accelerația gravitațională), precum și presiunea p_2 (H_2 în mm Hg) a aerului din capătul închis în acest caz;
- Accelerația a_3 cu care se ridică ascensorul în unități g , precum și presiunea p_3 (H_3 în mm Hg) a aerului din capătul închis în acest caz.

(10 puncte)

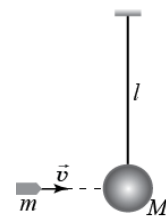
2. Pe o suprafață netedă orizontală se află în repaus un cub de lemn cu masa $M = 880$ g, de fețele opuse ale căruia sunt fixate capetele a două resorturi cu constantele de elasticitate $k_1 = 10$ N/m și $k_2 = 20$ N/m. Celelalte capete ale resorturilor sunt prinse în 2 suporturi verticale fixe. În cub nimereste o bilă mică de plastilină moale de masă $m = 20$ g ce zboară cu viteza $v = 21$ m/s sub unghiul $\alpha = 30^\circ$ față de orizont și se lipește de acesta. Considerând că în rezultatul interacțiunii cu plastilina cubul nu se desprinde de suprafață și neglijând masele resorturilor, precum și rezistența aerului, determinați:



- Amplitudinea A a oscilațiilor cubului;
- Perioada T a oscilațiilor acestuia;
- Faza inițială, precum și ecuația $x(t)$ a oscilațiilor cubului;
- De câte ori viteza medie a cubului pe prima jumătate de amplitudine este mai mare decât viteza lui medie pe cea de a doua jumătate a acesteia?

(10 puncte)

3. Un glonț cu masa $m = 10$ g ce se mișcă orizontal cu viteza v lovește o bilă de lemn cu masa $M = 90$ g suspendată de un fir cu lungimea $l = 0,5$ m. În rezultatul interacțiunii, glonțul pătrunde în bilă și rămâne în ea. Considerând $g = 10$ m/s², determinați:



- Ce forță minimă de tensiune $T_{r,\min}$ (tensiunea minimă de rupere) trebuie să reziste firul, pentru ca bila împreună cu glonțul să realizeze o mișcare circulară în plan vertical?
- Ce viteză minimă v_{\min} trebuie să aibă glonțul în acest caz?
- Ce forță de tensiune T_r ar trebui să reziste firul, dacă viteza glonțului ar fi $v = kv_{\min}$, unde $k > 1$?
- Ce viteză va avea bila în punctul superior al traiectoriei și care va fi forța de tensiune a firului în acest caz?

(10 puncte)

Timp de lucru – 180 min.

Vă dorim succese!