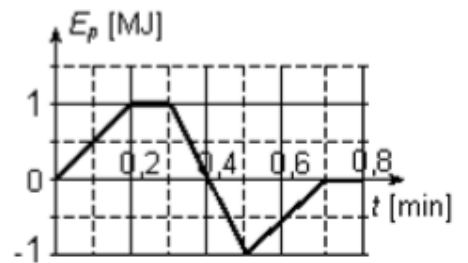


1.

Un camion cu masa $m = 10$ tone se deplasează cu viteza constantă $v_0 = 45 \text{ km/h}$ pe un drum dintr-o regiune deluroasă; în graficul alăturat este reprezentată variația energiei potențiale a sistemului format din camion și Pământ, E_p (exprimată în megajoule) în funcție de durata mișcării (exprimată în minute), în intervalul $[0; 0,8 \text{ min}]$.



a. Precizați intervalele de timp în care drumul este orizontal.

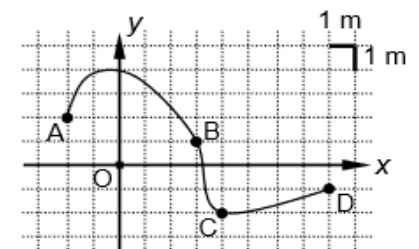
b. Determinați diferența de nivel dintre punctul în care se afla camionul la momentul inițial și punctul din care acesta începe să coboare.

c. Reprezentați grafic *energia potențială* E_p a camionului, exprimată în megajoule, în funcție de *distanța parcursă* d , exprimată în hectometri.

d. Calculați variația energiei potențiale a camionului din momentul inițial și până în momentul în care se află la 375 m de punctul de pornire.

2.

În figura alăturată este redată traiectoria curbilinie plană descrisă de un punct material în sistemul de axe xOy . Inițial, mobilul se află în punctul A. Durata mișcării din punctul A până în punctul D este de 1 min.



a. Stabiliți coordonatele mobilului atunci când acesta se găsește în punctul C.

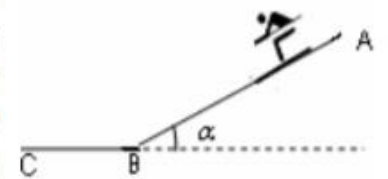
b. Aflați modulul vectorului de poziție al mobilului atunci când se află în punctul A.

c. Copiați pe foaia de lucru sistemul de axe și traiectoria cu pozițiile date ale punctului material (cu aproximație) și desenați vectorul deplasare la trecerea mobilului din A în B.

d. Calculați modulul vectorului viteză medie cu care s-a deplasat mobilul între punctele A și D.

3.

O pistă de schi, reprezentată în figura alăturată, se compune dintr-o pantă AB continuată cu o porțiune orizontală BC. Un schior, a cărui masă totală este $m = 70 \text{ kg}$, coboară, fără viteză inițială, din vârful A al pantei. Panta AB are lungimea $\ell = 100 \text{ m}$ și formează cu orizontala unghiul α ($\sin \alpha = 0,6$). Din punctul B, situat la baza pantei, schiorul își continuă mișcarea pe porțiunea orizontală oprindu-se într-un punct C situat la distanța $BC = d = 80 \text{ m}$ de baza pantei.



Coeficientul de frecare la alunecare are aceeași valoare pe pantă și pe porțiunea orizontală. Energia potențială gravitațională se consideră nulă la baza pantei. Se neglijează forța de rezistență din partea aerului și se consideră că mărimea vitezei schiorului nu se modifică la trecerea pe porțiunea orizontală. Determinați:

a. energia mecanică a schiorului în vârful A al pantei;

b. coeficientul de frecare la alunecare dintre schior și pistă;

c. valoarea vitezei schiorului la baza pantei;

d. puterea dezvoltată de motorul unui teleschi pentru a deplasa schiorul pe pistă, cu viteză constantă, din C în A, într-un interval de timp $\Delta t = 3 \text{ min}$. Se consideră că forța de tracțiune care acționează asupra schiorului este paralelă permanent cu direcția deplasării schiorului.

4.

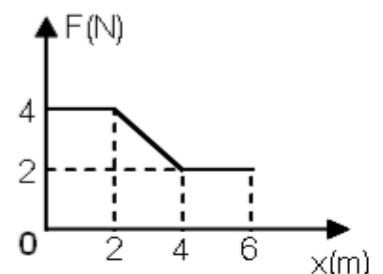
Asupra unui corp având masa $m = 2 \text{ kg}$, aflat inițial în repaus pe o suprafață orizontală, se exercită, pe direcția axei Ox , o forță de tracțiune orizontală care depinde de coordonata la care se găsește corpul conform graficului din figura alăturată. La momentul $t_0 = 0$, corpul se afla în originea axei Ox . Frecările se neglijează. Determinați:

a. accelerația corpului în primii 2 m parcurși;

b. porțiunea de drum pe care accelerația corpului are valoarea minimă;

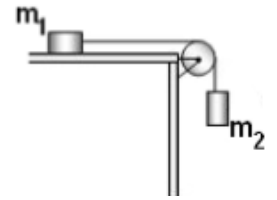
c. lucrul mecanic efectuat de forța de tracțiune pe intervalul $[0; 6 \text{ m}]$;

d. viteza corpului la trecerea prin punctul de coordonată $x = 6 \text{ m}$.



5.

Două corpuri legate între ele printr-un fir inextensibil de greutate neglijabilă au masele $m_1 = 200\text{g}$ și $m_2 = 300\text{g}$. Firul, suficient de lung, este trecut peste un scripete ca în figura alăturată. Sistemul se pune în mișcare sub acțiunea corpului cu masa m_2 . Între corpul m_1 și plan există frecare ($\mu = 0,25$).



- Reprezentați forțele care acționează asupra fiecărui corp.
- Calculați accelerația sistemului.
- Determinați valoarea forței de tensiune din fir.
- Calculați valoarea forței care acționează asupra axului scripetelui.

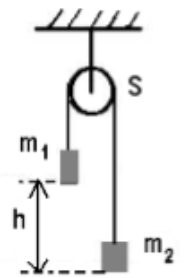
6.

Un corp cu masa $m = 5\text{kg}$ pornește din repaus din vârful unui plan înclinat de lungime $\ell = 7\text{m}$, care face cu orizontala un unghi $\alpha = 30^\circ$. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și plan este $\mu = 0,1$. Energia potențială gravitațională se consideră nulă la baza planului înclinat. Determinați:

- energia potențială gravitațională a sistemului corp-Pământ la momentul inițial;
- lucrul mecanic efectuat de forța de frecare pe distanța ℓ ;
- energia cinetică pe care o are corpul la baza planului;
- înălțimea, față de baza planului, la care energia cinetică este egală cu energia potențială gravitațională.

7.

Se consideră sistemul mecanic prezentat în figura alăturată (în care S este un scripete fără frecări și lipsit de inerție iar firul se consideră inextensibil, de masă neglijabilă și suficient de lung). Cele două corpuri de mase $m_1 = 4\text{kg}$ și $m_2 = 1\text{kg}$ se află inițial în repaus, diferența de nivel între ele fiind $h = 1\text{m}$.



- Reprezentați forțele care acționează asupra fiecăruia dintre corpuri și asupra scripetelui.
- Determinați accelerația sistemului.
- Determinați viteza corpurilor în momentul în care se găsesc la aceeași înălțime față de sol.
- Calculați valoarea forței de tensiune din firul de care este suspendat scripetele.

8.

Două corpuri cu masele $m_1 = 2\text{kg}$, respectiv $m_2 = 4\text{kg}$ se află la momentul inițial $t_0 = 0$ deasupra solului la înălțimile $h_1 = 10\text{m}$, respectiv $h_2 = 5\text{m}$. Corpurile sunt lăsate să cadă liber, simultan, fără viteză inițială. Presupunând că frecarea cu aerul este neglijabilă, determinați:

- lucrul mecanic efectuat de greutatea corpului 1 până la atingerea solului;
- variația energiei potențiale a corpului 2 la căderea corpului de la înălțimea h_2 până la atingerea solului;
- raportul $\frac{v_1}{v_2}$ al vitezelor cu care cele două corpuri ating solul;
- raportul $\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}$ al intervalelor de timp după care cele două corpuri ating solul.

9.

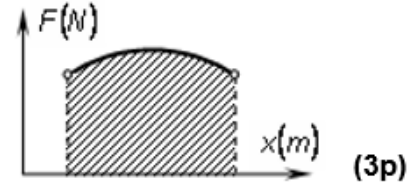
Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, expresia matematică a legii lui Hooke este:

a. $\Delta l = E \frac{F \cdot \ell_0}{S}$ b. $\Delta l = \frac{1}{E} \frac{F \cdot \ell_0}{S}$ c. $\Delta l = \frac{1}{E} \frac{S \cdot \ell_0}{F}$ d. $\Delta l = \frac{1}{E} \frac{F \cdot S}{\ell_0}$ (2p)

2. Un corp este lansat cu viteza v_0 , în sus de-a lungul unui plan înclinat foarte lung. Între unghiul format de planul înclinat cu orizontala și coeficientul de frecare la alunecare există relația $\tan \alpha < \mu$. După ce se oprește, corpul:

- a. revine la baza planului cu viteza $v < v_0$
- b. revine la baza planului cu viteza $v = v_0$
- c. revine la baza planului cu viteza $v > v_0$
- d. rămâne în repaus în locul în care s-a oprit



3. Asupra unui corp care se mișcă pe axa Ox acționează pe direcția de deplasare o forță F , a cărei valoare variază în raport cu coordonata x conform graficului de mai sus. Notațiile fiind cele din manuale, unitatea de măsură în S.I. pentru mărimea fizică reprezentată de aria hașurată pe grafic, este:

- a. W b. J c. N d. N/m (3p)

4. Un elev se află într-un lift. Forța de apăsare exercitată de elev asupra podelei liftului este mai mică decât greutatea sa, dacă:

- a. liftul coboară în mișcare încetinită
- b. liftul urcă în mișcare accelerată
- c. liftul urcă în mișcare încetinită
- d. liftul urcă sau coboară în mișcare uniformă (5p)

5. Un corp este lansat de-a lungul unei suprafețe orizontale pe care se deplasează, cu frecare, până la oprire. Rezultanta forțelor cu care suprafața acționează asupra corpului formează unghiul θ cu orizontala. Coeficientul de frecare de alunecare dintre corp și suprafața orizontală este:

- a. $\mu = \tan \theta$ b. $\mu = \sin \theta$ c. $\mu = \cos \theta$ d. $\mu = \cot \theta$ (2p)

10

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Expresia ce corespunde unității de măsură a modului de elasticitate poate fi scrisă sub forma:

a. $\text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$ b. $\text{N} \cdot \text{m}$ c. $\text{J} \cdot \text{m}^{-2}$ d. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ (3p)

2. Un corp este aruncat pe verticală de jos în sus în câmp gravitațional. În punctul de înălțime maximă:

- a. energia cinetică și accelerația sunt nule (2p)
- b. energia cinetică este nulă și accelerația este diferită de zero
- c. energia cinetică este diferită de zero și accelerația este nulă
- d. energia cinetică și accelerația sunt diferite de zero

3. Un mobil parcurge distanța $d = 50\text{m}$ în timpul $\Delta t = 2\text{s}$. Viteza medie a mobilului are valoarea:

- a. 25 km/h b. 50 km/h c. 60 km/h d. 90 km/h (5p)

4. Un corp de masă $m = 100\text{g}$ este lansat cu viteza inițială $v_0 = 10\text{m/s}$ de-a lungul unei suprafețe orizontale pe care se mișcă cu frecare. Lucrul mecanic efectuat de către forța de frecare până la oprirea corpului este:

- a. -1J b. -5J c. -10J d. -20J (2p)

5. Lucrul mecanic efectuat de către forța elastică în timpul comprimării unui resort, inițial nedeformat, pe distanța x , are expresia:

a. $-\frac{kx^2}{2}$ b. $-\frac{kx}{2}$ c. $\frac{kx^2}{2}$ d. $\frac{kx}{2}$ (3p)