

NOTĂ:

Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ

Timp efectiv de lucru 3 ore.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

A. MECANICĂ

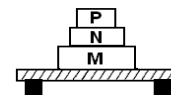
Se consideră accelerația gravitațională $g = 10 \text{ m/s}^2$.

I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. De capătul liber al unui resort suspendat vertical, a cărui constantă elastică are valoarea $k = 200 \text{ N/m}$, se suspendă un corp cu masa $m = 0,5 \text{ kg}$. Lucrul mecanic efectuat de forța elastică până la atingerea stării de echilibru mecanic este:

- a. 125 mJ b. - 125 mJ c. 62,5 mJ d. - 62,5 mJ (3p)

2. Trei cărți M , N și P , având masele 1 kg , $0,5 \text{ kg}$ și respectiv $0,4 \text{ kg}$ se găsesc în repaus, așezate una peste alta pe o masă, ca în figura alăturată. Valoarea forței de reacțiune, exercitată de către cartea M asupra cărții N este:

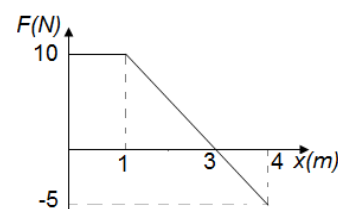


- a. 5 N b. 9 N c. 10 N d. 19 N (3p)

3. Pentru un scurt interval de timp viteza unui automobil este dată de expresia $v(t) = At^2 + Bt$, unde A și B sunt două constante. Unitățile de măsură, exprimate în unități din S.I., ale constantelor A și B sunt respectiv:

- a. m/s și m^2/s^2 b. s/m și s^2/m c. m/s^3 și m/s^2 d. s^2/m^2 și s/m^3 (3p)

4. În graficul din figura alăturată este reprezentată dependența forței care acționează asupra unui corp, de poziția acestuia, în timpul mișcării de-a lungul axei Ox . Lucrul mecanic efectuat de către forța F pentru deplasarea corpului pe distanța $x = 4 \text{ m}$ este:



- a. 17,5 J b. 22,5 J c. 25 J d. 27,5 J (3p)

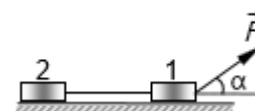
5. Un corp de masă $m = 2 \text{ kg}$ este lăsat să alunece liber, fără frecare, de-a lungul suprafeței unui plan înclinat, de la înălțimea $h = 0,5 \text{ m}$. Energia cinetică a corpului la baza planului înclinat este:

- a. 1 J b. 2,5 J c. 5 J d. 10 J (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Două corpuri de mase $m_1 = 1,8 \text{ kg}$ și $m_2 = 0,5 \text{ kg}$, legate printr-un fir inextensibil și de masă neglijabilă, pot aluneca pe un suport orizontal ca în desenul din figura alăturată. Coeficientul de frecare la alunecare are aceeași valoare pentru ambele corpuri, $\mu = 0,2$.



La un moment dat, asupra corpului (1) începe să acționeze o forță de modul variabil, orientată față de orizontală sub unghiul α , pentru care $\sin \alpha = 0,6$.

- a. Reprezentați grafic forțele care acționează asupra corpului (1).
b. Determinați valoarea forței care asigură mișcarea uniformă a sistemului format din cele două corpuri.
c. Calculați accelerația sistemului de corpuri în momentul în care modulul forței este $F = 20 \text{ N}$.
d. Se înlătură corpul (2). Determinați valoarea minimă a forței F pentru care corpul (1) nu mai apasă pe suport.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un corp de masă $m = 500 \text{ g}$ este lansat în jos, de-a lungul suprafeței unui plan înclinat ce formează unghiul $\alpha = 30^\circ$ cu orizontala, cu viteza inițială $v_0 = 1 \text{ m/s}$. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și suprafața planului are valoarea $\mu = 0,29 (\approx 1/2\sqrt{3})$. Se consideră energia potențială nulă la baza planului înclinat. Determinați:

- a. înălțimea de la care a fost lansat corpul, dacă viteza acestuia la baza planului înclinat este $v = 1,5 \text{ m/s}$;
b. energia mecanică a corpului în momentul lansării acestuia;
c. lucrul mecanic efectuat de forța de frecare la mișcarea corpului de-a lungul planului înclinat;
d. randamentul planului înclinat.