

FACULTATEA DE FIZICĂ

Str. Atomistilor, nr. 405 | 077125, Măgurele, Ilfov, ROMÂNIA

Tel./Fax: (+4) 021 457 45 21; (+4) 021 457 44 18

E-mail: secretariat@fizica.unibuc.ro | Website: www.fizica.unibuc.ro

BAREM Mecanică Iulie 2026 – Varianta 1

1. b) **0,9p**
2. c) **0,9p**
3. b) **0,9p**
4. a) **0,9p**

Constanta elastică a firului întreg este $k = ES/l_0$. Constanta elastică a porțiunii din fir rămasă după îndepărtarea unei părți a cărui lungime este egală cu o treime din lungimea firului nedeformat este $k' = \frac{ES}{(2/3)l_0} = \frac{3}{2} \frac{ES}{l_0} = \frac{3}{2} k \implies k' = \frac{3}{2} \cdot 300 = 450 \text{ N/m}$.

5. d) **0,9p**

Se aplică legea conservării energiei mecanice, între punctul A (aflat la înălțimea H) și punctul B (aflat la înălțimea h) în care cele două energii sunt egale: $E_A = E_B$, adică $E_{cA} + E_{pA} = E_{cB} + E_{pB}$. Rezultă $0 + mgH = mgh + mgh = 2mgh$. Se obține $h = H/2$.

6. b) **0,9p**

La echilibru, $F_e = G$, deci $k \Delta l = mg \implies \Delta l = \frac{mg}{k}$. Energia potențială elastică înmagazinată în resort este $E_p = \frac{k \Delta l^2}{2}$. Înlocuind expresia alungirii, se obține $E_p = \frac{k}{2} \cdot \frac{(mg)^2}{k^2} = \frac{(mg)^2}{2k}$.

7. a) **0,9p**

$P = Fv$ și $F = ma \implies P = mav \implies a = \frac{P}{mv}$. Numeric, $a = \frac{100 \cdot 10^3}{800 \cdot 20} = 6,25 \text{ m/s}^2$.

FACULTATEA DE FIZICĂ

Str. Atomistilor, nr. 405 | 077125, Măgurele, Ilfov, ROMÂNIA

Tel./Fax: (+4) 021 457 45 21; (+4) 021 457 44 18

E-mail: secretariat@fizica.unibuc.ro | Website: www.fizica.unibuc.ro

8. c)

0,9p

Se folosește teorema variației impulsului mecanic, $\Delta p = F \Delta t$, în care $\Delta p = p_f - p_i = 0 - m v_0 = -m v_0$ și $F = -F_f$. Rezultă $-m v_0 = -F_f \Delta t \implies F_f = \frac{m v_0}{\Delta t}$. Numeric,

$$F_f = \frac{10 \cdot 10^3 \cdot 20}{40} = 5 \text{ kN}.$$

9. c)

0,9p

Fiecare resort se alungește sub acțiunea aceleași forțe, $G = mg$. Alungirile acestora sunt $\Delta l_1 = \frac{mg}{k_1}$ și, respectiv, $\Delta l_2 = \frac{mg}{k_2}$. Energiile potențiale elastice ale celor două resorturi sunt

$$E_1 = \frac{k_1 \Delta l_1^2}{2} = \frac{k_1 (mg)^2}{2 k_1^2} = \frac{(mg)^2}{2 k_1} \text{ și } E_2 = \frac{k_2 \Delta l_2^2}{2} = \frac{(mg)^2}{2 k_2}.$$

elastice este $\frac{E_1}{E_2} = \frac{k_2}{k_1}.$

10. d)

0,9p

Când omul se află în repaus, $\vec{G} + \vec{N}_1 = 0$, unde $\vec{N}_1$ este forța de reacțiune normală din partea suprafeței de sprijin a cântarului. Dacă liftul se mișcă accelerat, același lucru se întâmplă și cu omul; se poate scrie: $\vec{G} + \vec{N}_2 = m \vec{a}$ adică, ținând seama de orientarea forțelor și a vectorului accelerație, $N_2 - G = ma$. Se obține $N_2 = G + ma = m(a + g)$. Pentru obținerea

indicației cântarului, se face raportul $\frac{N_2}{g} = m \frac{a + g}{g} = m \left(1 + \frac{a}{g} \right) = 70 \cdot (1 + 0,2) = 84 \text{ kg}.$

FACULTATEA DE FIZICĂ

Str. Atomistilor, nr. 405 | 077125, Măgurele, Ilfov, ROMÂNIA

Tel./Fax: (+4) 021 457 45 21; (+4) 021 457 44 18

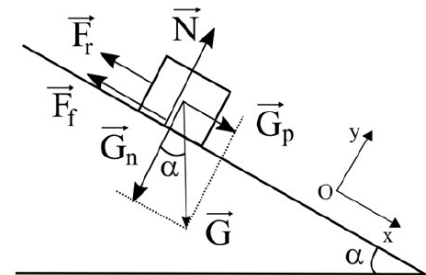
E-mail: secretariat@fizica.unibuc.ro | Website: www.fizica.unibuc.ro

11. Se scrie ecuația principiului fundamental și se proiectează pe axele de coordonate, obținându-se:

$$G_p - F_f - F_r = ma \text{ și } N - G_n = 0. \quad \mathbf{1p}$$

Se determină forța de frecare cu planul, $F_f = \mu N$,

$$\text{rezultând } mgsin\alpha - \mu mgcos\alpha - kv^2 = ma. \quad \mathbf{1p}$$



Viteza corpului este maximă când accelerația este nulă. Se obține $v_m = \sqrt{\frac{mg}{k} (sin\alpha - \mu cos\alpha)}$.

$$\text{Numeric, } v_m = \sqrt{\frac{80 \cdot 10}{0,8} (1 - 0,1) \frac{\sqrt{2}}{2}} = 25,23 \text{ m/s.} \quad \mathbf{2p}$$

Total problema 11: 4p

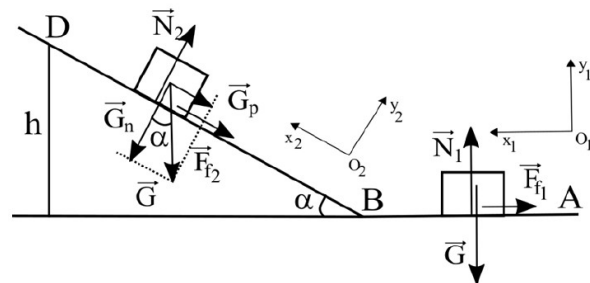
12. Se determină viteza corpului în punctul de lansare, A,

$$v_A = \sqrt{\frac{2 \cdot E_{cA}}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 400}{2}} = 20 \text{ m/s.}$$

Viteza în punctul B va fi jumătate din v_A , adică $v_B = 10 \text{ m/s}$. $\mathbf{1p}$

Între punctele B și D se aplică teorema variației energiei cinetice, $\Delta E_c = L$, în care

$$\Delta E_c = E_{cD} - E_{cB} = 0 - \frac{mv_B^2}{2} = -\frac{mv_B^2}{2} \text{ și } L = L_N + L_G + L_{Ff}.$$



1p

Lucrul mecanic al reacțiunii normale este zero, $L_N = 0$ și $L_G = -mgh$. Lucrul mecanic al forței de frecare este $L_{Ff} = -F_f d$. Dar $F_f = \mu N_2 = \mu mgcos\alpha$, iar distanța parcursă pe planul înclinat

$$\text{între punctele B și D este } d = \frac{h}{sin\alpha}. \quad \mathbf{1p}$$

Se obține $L_{Ff} = -\mu mgcos\alpha \cdot \frac{h}{sin\alpha} = -\mu mgh \cdot ctg\alpha$. Lucrul mecanic total va fi

$$L = -mgh(1 + \mu ctg\alpha). \text{ Rezultă } \frac{mv_B^2}{2} = mgh(1 + \mu ctg\alpha), \text{ adică } h = \frac{v_B^2}{2g(1 + \mu ctg\alpha)}.$$

Numeric, $h = 4 \text{ m}$. $\mathbf{2p}$

FACULTATEA DE FIZICĂ

Str. Atomiștilor, nr. 405 | 077125, Măgurele, Ilfov, ROMÂNIA

Tel./Fax: (+4) 021 457 45 21; (+4) 021 457 44 18

E-mail: secretariat@fizica.unibuc.ro | Website: www.fizica.unibuc.ro

Total problema 12: 5p