

MECANICĂ - PROBLEME REZOLVATE

Clasa a IX-a Învățământ liceal

Propuse de prof. Glăvan Rodica, Liceul Tehnologic de Transporturi Auto „Henri Coandă” Arad

An școlar 2016-2017

1. Un resort cu lungimea inițială de 12 cm este fixat la un capăt și este alungit pe orizontală sub acțiunea unei forțe $F = 48\text{N}$, cu viteza constantă $0,5 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ timp de 8 s. Dacă resortul este suspendat pe verticală sub acțiunea unui corp de masă m , el ajunge la lungimea de 18cm. Să se afle masa corpului ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$).

Rezolvare:

$$\Delta l_1 = v \cdot t$$

$$\Delta l_1 = 0,005 \cdot 8 = 0,04\text{m}$$

$$K = \frac{K}{\Delta l_1}$$

$$K = 1200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

$$G = F_2$$

$$m \cdot g = K \cdot \Delta l_2, \quad \Delta l_2 = 0,06\text{cm}$$

$$m = 7,2 \text{ kg}$$

2. Un corp cu masa 3kg având viteza inițială $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ urcă pe un plan înclinat de înălțime 2m, unghiul planului este 30° . Când corpul ajunge în vârful planului are viteza de $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Din vârful planului corpul cade liber și ajunge pe pământ (se neglijează frecarea cu aerul). Calculați coeficientul de frecare pe plan înclinat și viteza cu care ajunge corpul pe pământ. ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

Rezolvare:

$$\text{Teorema variației energiei: } \Delta E = -L_{Ff}$$

$$E_p - E_C = -F_f \cdot d$$

$$\frac{m \cdot v_1^2}{2} + m \cdot g \cdot h - \frac{m \cdot v^2}{2} = - \frac{F_f \cdot h}{\sin \alpha}$$

$$3 \cdot \frac{16}{2} + 3 \cdot 10 \cdot 2 - 3 \cdot \frac{100}{2} = - \frac{F_f \cdot 2}{0,5}$$

$$24 + 60 - 150 = - F_f \cdot 4$$

$$F_f = 16,5\text{N}$$

$$F_f = \mu \cdot m \cdot g \cdot \cos\alpha, \quad \mu = \frac{F_f}{m \cdot g \cdot \cos\alpha}$$

$$\mu = 0,63$$

$$\text{Conservarea energiei: } m \cdot \frac{v_1^2}{2} + m \cdot g \cdot h = m \cdot \frac{v_2^2}{2}$$

$$\frac{m \cdot v_1^2}{2} + m \cdot g \cdot h = \frac{m \cdot v_2^2}{2}$$

$$24 + 60 = \frac{3 \cdot v_2^2}{2}$$

$$v_2^2 = 56, \quad v_2 = \sqrt{56} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

3. Pentru ridicarea unei mașini cu masa 600kg, Marius folosește un cric hidraulic. Aria pistonului mic este de 10 cm² și aria pistonului mare este de 60 cm². Cu ce forță acționează Marius asupra cricului?

Rezolvare:

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{S_1}{S_2}$$

$$F_2 = G = m \cdot g$$

$$F_2 = 600 \cdot 10 = 6000\text{N}$$

$$\frac{F_1}{6000} = \frac{10\text{cm}^2}{60\text{cm}^2}$$

$$F_1 = 1000\text{N}$$

4. Bunicul presează semințe de floarea soarelui pentru a face ulei cu o presă hidraulică la care raportul ariilor este $\frac{S_2}{S_1} = 10$. Pistonul mic se deplasează pe distanța $d_1 = 7$ cm, iar forța cu care apasă bunicul este $F_1 = 90\text{N}$.

Să se afle: a) F_2 exercitată de pistonul mare;

b) distanța parcursă de pistonul mare;

Rezolvare:

$$\text{a) } \frac{F_1}{F_2} = \frac{S_1}{S_2}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = 10, \quad F_2 = F_1 \cdot 10 = 900\text{N}$$

b) incompresibilitatea volumului $V_1 = V_2$,

$$S_1 \cdot d_1 = S_2 \cdot d_2,$$

$$d_2 = \frac{1}{10} \cdot 0,07 = 0,007\text{cm}.$$

5. De un resort se suspendă un corp de sticlă cu masa 400g și densitatea $2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ care este introdus într-un vas cu apă ($\rho_{\text{apă}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$). Când corpul este complet scufundat alungirea resortului este de 6cm. Corpul se desprinde de resort și cade pe fundul vasului. Să se afle valoarea constantei elastice și forța cu care putem scoate uniform corpul din apă. Se neglijează frecarea cu apa. ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$).

Rezolvare:

$$F_A + F_e = G$$

$$\rho_{\text{apă}} \cdot V_{\text{corp}} \cdot g + K \cdot \Delta l = m \cdot g$$

$$V_{\text{corp}} = \frac{m}{\rho_{\text{sticlă}}}, \quad V_{\text{corp}} = \frac{0,4}{2500} = 0,00016\text{m}^3$$

$$1000 \cdot 0,00016 \cdot 10 + K \cdot 0,06 = 0,4 \cdot 10$$

$$K = 40 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

$$F = G_a = G - F_A$$

$$F = m \cdot g - \rho_{\text{apă}} \cdot V_{\text{corp}} \cdot g$$

$$F = 2,4\text{N}$$