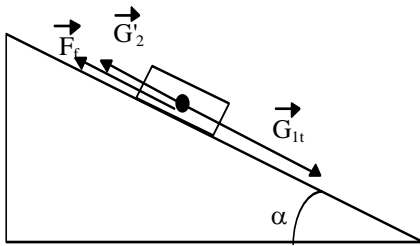


**Ministerul Învățământului**  
**Olimpiada Națională de Fizică**  
 Oradea - 1997  
**Proba teoretică - barem de corectare**

VII

**Subiectul I.**

a) expresia randamentului  $\eta = \frac{L_U}{L_C} = \frac{mgh}{l(mg \sin \alpha + \mu mg \cos \alpha)} = \frac{\sin \alpha}{\sin \alpha + \mu \cos \alpha} = \frac{1}{1 + \mu}$



deducerea mărimii  $\mu = \frac{F_f}{N}$

4 puncte

$$G_{lt} = G'_2 + F_f$$

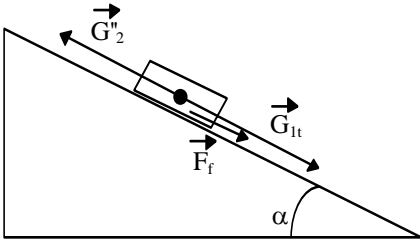
$$m'_2 g = m_1 g \sin \alpha - \mu m_1 g \cos \alpha \quad (2')$$

$$G_2'' = G_{lt} + F_f$$

$$m''_2 g = m_1 g \sin \alpha + \mu m_1 g \cos \alpha \quad (2'')$$

$$\frac{m'_2}{m''_2} = \frac{1 - \mu}{1 + \mu} = 0,5 \Rightarrow \mu = \frac{1}{3}$$

$$\eta = 75\%$$



b) 
$$\left. \begin{aligned} E_A - |L_{r1}| &= E_B \\ E_B - |L_{r2}| &= 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow E_A - |L_{r1}| = |L_{r2}|$$

3 puncte

$$m_1 g h_1 - \mu m_1 g \frac{h_1}{\sin \alpha} \cos \alpha = \mu m_1 g d;$$

$$\frac{d}{h_1} = r = \frac{1 - \mu}{\mu} \Rightarrow r = 2$$

c)  $L = L_o + L_p = m_1 g h_1 + \mu m_1 g \frac{h_1}{\sin \alpha} + \mu m_1 g d = 20J$

2 puncte

**Subiectul II**

a) O - centrul de greutate al lui  $m_0$ . Condiția de echilibru la rotație față de O este:

$$M_{G_{ap1}} = M_{G_{ap2}} \text{ sau } (G_1 - F_{A1}) \cdot (l_1 \cdot \sin \alpha + r) = (G_2 - F_{A2}) \cdot (l_2 \cdot \sin \beta + r) \Rightarrow$$

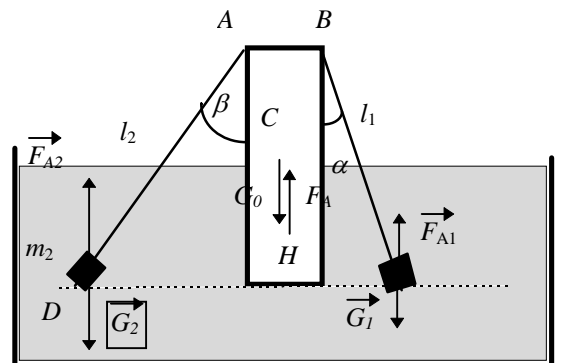
$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{l_1 + 2 \cdot r}{l_1 \cdot \sqrt{3} + 2 \cdot r} \quad (1) \quad AB = 2 \cdot r \quad \mathbf{4 \text{ p}}$$

Condiția de echilibru la translație:

$$G_0 + G_1 + G_2 = F_{A0} + F_{A1} + F_{A2} \Rightarrow m_1 + m_2 = 4 \quad (2)$$

Din (1) și (2) rezultă:  $m_1 = \frac{4 \cdot (l_1 \cdot \sqrt{3} + 2 \cdot r)}{l_1 \cdot (1 + \sqrt{3}) + 4 \cdot r};$

$$m_2 = \frac{4 \cdot (l_1 + 2 \cdot r)}{l_1 \cdot (1 + \sqrt{3}) + 4 \cdot r}$$



b) Condiția de echilibru la rotație față de O, la un moment "t", este:  $(M_{G_{ap1}})_t = (M_{G_{ap2}})_t$

$$\text{sau } (G_1 - F_{A1}) \cdot [(l_1 - v_1 \cdot t) \cdot \sin \alpha + r] = (G_2 - F_{A2}) \cdot [(l_2 - v_2 \cdot t) \cdot \sin \beta + r] \Rightarrow$$

$$(m_1 \cdot v_1 \cdot \sin \alpha - m_2 \cdot v_2 \cdot \sin \beta) \cdot t = \text{const.}$$

Pentru îndeplinirea condiției impuse de problemă este necesar ca:

$$m_1 \cdot v_1 \cdot \sin \alpha - m_2 \cdot v_2 \cdot \sin \beta = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{v_1}{v_2} = \frac{m_2 \cdot \sin \beta}{m_1 \cdot \sin \alpha} \quad \mathbf{2 \text{ p}}$$

c) Condiția de echilibru la translație este:  $G_0 + G_1 + G_2 = F_{A_x} \quad \Rightarrow$

$$V_x = \frac{m_1 + m_2 + m_3}{\rho_{ap\bar{a}}} = 0,012 m^3 \quad \Rightarrow \quad \frac{V_x}{V_0} = 0,6 \quad \mathbf{3 \text{ p}}$$

Observație: Din cauza omiterii din textul problemei a valorii lui  $AB = 2 \cdot r$ , punctele (a) și (b) se consideră corect rezolvate, ca în barem, numai sub formă literală.

**Oficiu** **1 p**  
**Total** **10 p**

### Subiectul III.A.

**5 p**

a) Dreptele 1,2,3 reprezintă graficul legilor de mișcare pentru cele trei mobile, aflate în MRU.

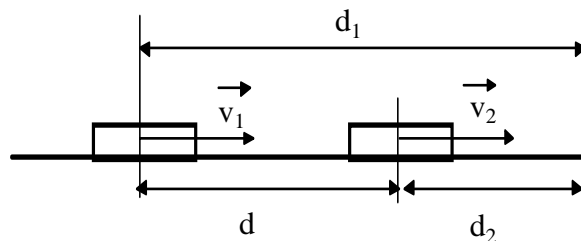
b) M - reprezintă locul și momentul întâlnirii mobilelor 1 și 2.

c) Mobilele 2 și 3 au aceeași viteză

Mobilul 2 pornește la momentul  $t=0$  din punctul de coordonată  $x_{02}$  și se îndepărtează de origine

Mobilul 3 pornește tot din origine, în același sens cu mobilul 2 după  $t_3$  secunde de la pornirea mobilului 2.

### III.B.



$$d_2 = \frac{v_2 \cdot t_2}{2} = 2 \text{ m}; \quad d_1 = d + d_2 = 8 \text{ m} \quad \mathbf{1 \text{ p}}$$

a) Pentru  $v_1$  - min mobilul 1 se oprește în același loc cu mobilul 2

$$d_1 = \frac{v_1}{2} \cdot t_1 \Rightarrow v_1 = \frac{2 \cdot d_1}{t_1} \quad v_1 = \frac{8 \text{ m}}{3 \text{ s}} \quad \mathbf{1 \text{ p}}$$

b) Pentru  $v_1$  - max. mobilul 1 ajunge în  $d_1$  în același timp cu mobilul 2.  $d_1 = \frac{v_1 + v_1'}{2} \cdot t_2$

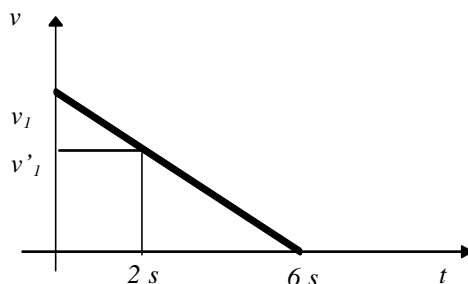
**1 p**

Din legea proporțiilor rezultă:

$$\frac{v_1 - v_1'}{v_1} = \frac{t_2}{t_1} \quad v_1' = v_1 \cdot \left(1 - \frac{t_2}{t_1}\right) = \frac{2 \cdot v_1}{3}$$

$$d_1 = \frac{5 \cdot v_1}{6} \cdot t_2 \quad v_1 = \frac{24 \text{ m}}{5 \text{ s}}$$

**1 p**



**Oficiu**  
**Total**

**1 p**  
**10 p**