



**Soluții**

**Fișa de răspuns Pyramis**

Calculul duratei pentru maimuța  $\alpha$ :

$$\Delta t_{\alpha} = \frac{2a}{v} \dots 0,4 \text{ p}$$

$$\Delta t_{\alpha} = \frac{200m}{2m/s} = 100s \dots 0,4 \text{ p}$$

Calculul duratei pentru maimuța  $\gamma$ :

$$\Delta t_{\alpha} = \frac{a+b}{v} = 75,88 \text{ s} \dots 0,4 \text{ p}$$

Calculul duratei pentru maimuța  $\beta$ :

Reprezentăm în același plan triunghiurile AVB și BVC (care este echilateral cu latura a).

Unghiul AVC are  $90^\circ \dots 0,6 \text{ p}$

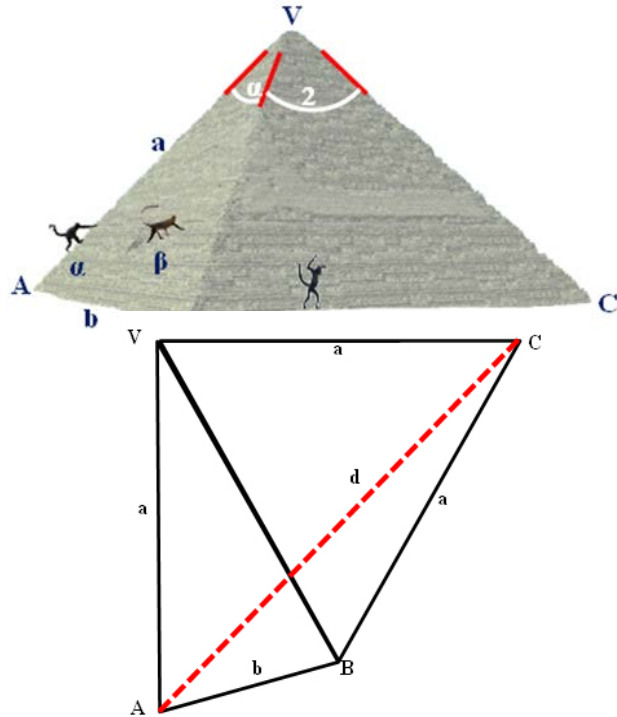
Unim punctul A cu punctul C cu o dreaptă, care reprezintă drumul cel mai scurt parcurs de maimuța  $\beta \dots 0,4 \text{ p}$

$$\Delta t_{\beta} = \frac{a\sqrt{2}}{v} = 70,5 \text{ s} \dots 0,4 \text{ p}$$

Concluzie: Maimuța  $\beta$  va ajunge prima!  $\dots 0,4 \text{ p}$

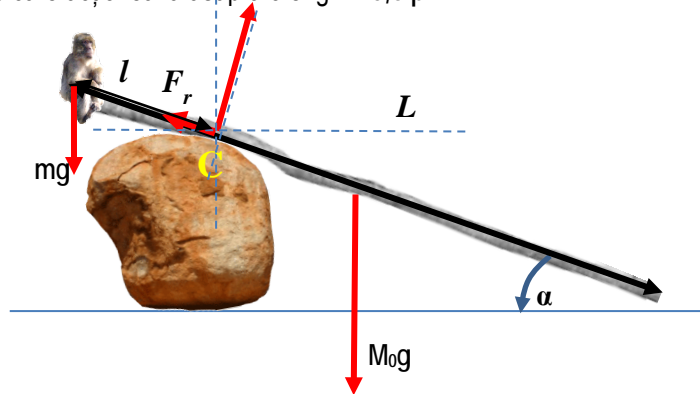
(Notă: acest punctaj se acordă doar dacă sunt calculate duratele de mai sus).

Total: 3 p



**Fișa de răspuns Waky**

a) Figurează forțele care acționează asupra crengii  $\dots 0,6 \text{ p}$



b) Scrie condițiile de echilibru pentru creangă, utile pentru rezolvarea problemei, expresia matematică pentru masa crengii precum și valoarea ei numerică:

$$m \cdot g \cdot l \cdot \cos \alpha = M_0 \cdot g \left( \frac{L}{2} - l \right) \cdot \cos \alpha \dots 0,4 \text{ p} \quad M_0 = \frac{m \cdot l}{\frac{L}{2} - l} \dots 0,4 \text{ p} \quad M_0 = 20 \text{ kg} \dots 0,4 \text{ p}$$

c) Scrie ecuațiile necesare pentru punctul de contact C, determină expresia matematică a coeficientului de frecare dintre creangă și bolovan precum și valoarea lui numerică:

$$N \cdot \sin \alpha = F_r \cdot \cos \alpha \dots 0,4 \text{ p} \quad F_r = \mu \cdot N \dots 0,4 \text{ p} \quad \mu = \tan \alpha \cong 0,577 \dots 0,4 \text{ p}$$

Total: 3 p

NOTĂ: Ai primit două coli duble de examen cu antet și colț negru, pentru Subiectul 1 și pentru Subiectul 2, care se secretizează. Poți să le folosești cum crezi de cuviință, dar **trebuie să completezi în mod obligatoriu cerințele din Fișele de Răspuns**. La predare trebuie să atașezi la coala cu **Subiectul 1** fișele: **Pyramis, Maky și Waky**, iar la coala cu **Subiectul 2** fișele **Sport a,b și c**.



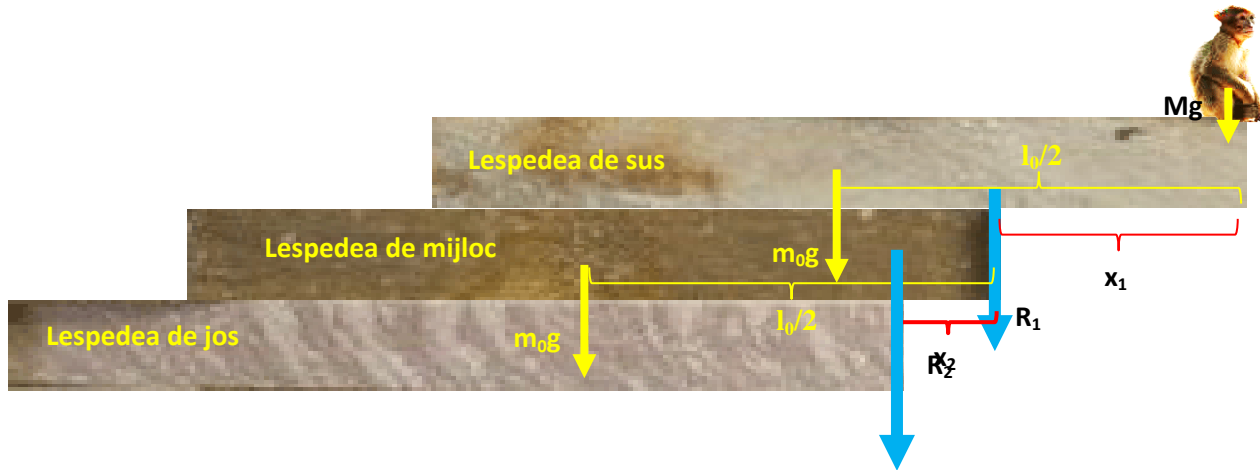
MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII, TINERETULUI  
 ȘI SPORTULUI  
 INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN - VÂLCEA  
**Concursul Național de Fizică "EVRIKA!"**  
 Ediția a XXII-a; 16 – 18 martie 2012  
 CPPP Călimănești

**VII**

Pagină 2 din 4

**Fișa de răspuns Maky**

(forma contrasa / simplificată; fiind vorba de echilibru static, și pentru a nu aglomera imaginea, am lăsat doar greutatețile și rezultantele):



Consideră că imaginea de mai sus constituie starea limită de echilibru presupusă de problemă.

Figurează forțele care acționează asupra lespezii de sus, scrie condițiile de echilibru și determină expresia matematică și valoarea numerică pentru  $x_1$ :

Reprezentarea forțelor ... 0,4 p

$$x_1 Mg = m_0 g \left( \frac{l_0}{2} - x_1 \right) \quad \dots \quad 0,4 \text{ p}$$

$$x_1 = \frac{m_0 l_0}{2(M+m_0)} \quad \dots \quad 0,2 \text{ p}$$

$$x_1 = 0,8 \text{ m} \quad \dots \quad 0,2 \text{ p}$$

Figurează forțele care acționează asupra lespezii de mijloc, scrie condițiile de echilibru și determină expresia matematică și valoarea numerică pentru  $x_2$ :

Reprezentarea forțelor ... 0,4 p

$$R_1 = (M + m_0)g = 1250 \text{ N} \quad \dots \quad 0,4 \text{ p}$$

$$R_1 x_2 = m_0 g \left( \frac{l_0}{2} - x_2 \right) \quad \dots \quad 0,2 \text{ p}$$

$$x_2 = \frac{m_0 l_0}{2(M+2m_0)} \quad \dots \quad 0,2 \text{ p}$$

$$x_2 = 0,44 \text{ m} \quad \dots \quad 0,2 \text{ p}$$

Scrie expresia matematică și valoarea numerică a distanței maxime posibile cerute:

$$d = l + x_2 + x_1 \quad \dots \quad 0,2 \text{ p}$$

$$d = 3,24 \text{ m} \quad \dots \quad 0,2 \text{ p}$$

Total: 3 p

NOTĂ: Ai primit două coli duble de examen cu antet și colț negru, pentru Subiectul 1 și pentru Subiectul 2, care se secretizează. Poți să le folosești cum crezi de cuviință, dar **trebuie să completezi în mod obligatoriu cerințele din Fișele de Răspuns**. La predare trebuie să atașezi la coala cu **Subiectul 1 fișele: Pyramis, Maky și Waky**, iar la coala cu **Subiectul 2 fișele Sport a,b și c**.



**Fișa de răspuns Sport 1**

Reprezintă forțele implicate

... 0,3 p

Scrie expresia alungirii cablului și a  
forței elastice:

$$\Delta l = 2h - l_0 \dots 0,3 \text{ p}$$

$$F_1 = k \cdot \Delta l \dots 0,2 \text{ p}$$

Scrie ecuațiile de echilibru pentru  
scândură: În raport cu punctul O,

$$m_0 g \cdot \frac{d}{2} = F_1 \cdot d \dots 0,3 \text{ p}$$

Scrie ecuația de echilibru pentru  
întreg furtunul:

$$F_1 = M_1 \cdot g \dots 0,2 \text{ p}$$

Scrie expresia matematică a  
constantei elastice și valoarea ei  
numerică:

$$k = \frac{m_0 \cdot g}{2(2h - l_0)} \dots 0,3 \text{ p}$$

$$k = 40 \frac{\text{N}}{\text{m}} \dots 0,2 \text{ p}$$

Scrie expresia matematică și valoarea  
numerică pentru masa  $M_1$  a  
furtunului:

$$M_1 = \frac{m_0}{2} = 8 \text{ kg} \dots 0,3 \text{ p}$$

Scrie ecuațiile de echilibru necesare deducerii tensiunii cerute:

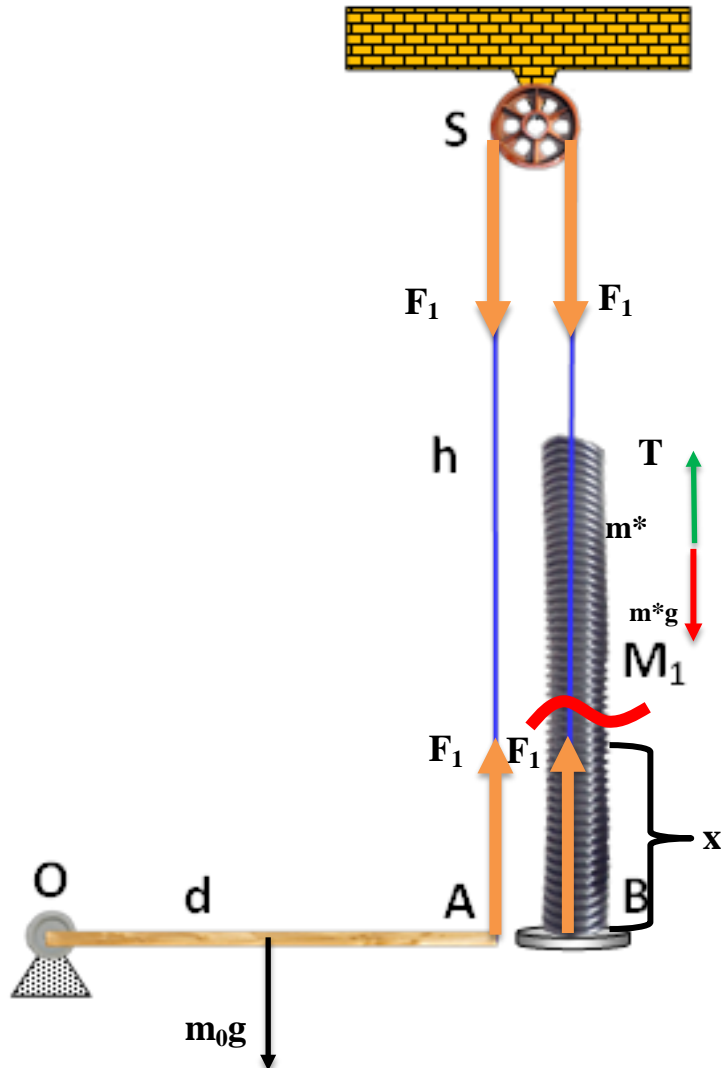
$$T_x - m^* \cdot g = 0 \dots 0,3 \text{ p}$$

$$m^* = M_1 \frac{y-x}{y} \dots 0,3 \text{ p}$$

Scrie expresia matematică și valoarea numerică pentru tensiunea cerută:

$$T_x = m^* \cdot g = M_1 g \frac{y-x}{y} = 48 \text{ N} \dots 0,3 \text{ p}$$

Total: 3 p



NOTĂ: Ai primit două coli duble de examen cu antet și colț negru, pentru Subiectul 1 și pentru Subiectul 2, care se secretizează. Poți să le folosești cum crezi de cuviință, dar **trebuie să completezi în mod obligatoriu cerințele din Fișele de Răspuns**. La predare trebuie să atașezi la coala cu **Subiectul 1** fișele: **Pyramis, Maky și Waky**, iar la coala cu **Subiectul 2** fișele **Sport a,b și c**.



MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII, TINERETULUI  
 ȘI SPORTULUI  
 INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN - VÂLCEA  
**Concursul Național de Fizică "EVRIKA!"**  
 Ediția a XXII-a; 16 – 18 martie 2012  
 CPPP Călimănești

**VII**

Pagină 4 din 4

**Fișa de răspuns Sport b**

Reprezintă forțele... 0,6 p

Scrie alungirea cablului:

$$\Delta l_2 = h + h\sqrt{2} - l_0 = 6,1m \quad 0,4p$$

$$F_2 = k\Delta l_2 = 244N$$

Scrie echilibrul pentru scândură:

$$(m_0 + m)g \cdot \frac{d}{2} = F_2 d \quad \dots 0,4 p$$

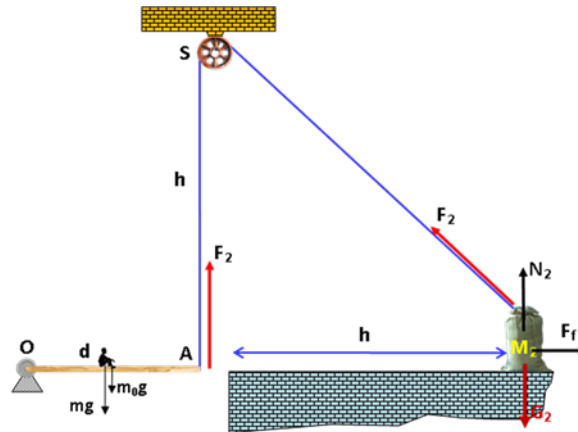
Scrie relațiile de echilibru pentru sac:

$$N_2 + F_2 \frac{\sqrt{2}}{2} - M_2 g = 0 \quad \dots 0,4 p$$

Masa lui Dani, expresie și val.

numerică:

$$m = \frac{2F_2}{g} - m_0 = 32,8 \text{ kg} \quad 0,4 p$$



Forța cu care sacul apasă pe suprafața orizontală ( $N_2$ ), expresie și val. numerică:

$$N_2 = M_2 g - F_2 \frac{\sqrt{2}}{2} = 227,98 N \quad \dots 0,4 p$$

Forța de frecare dintre sac și suprafața orizontală, expresie și val. numerică:

$$F_f = F_2 \frac{\sqrt{2}}{2} = 172,02 N \quad \dots 0,4 p$$

Total: 3 p

**Fișa de răspuns Sport c**

Reprezintă forțele ...0,4 p

Scrie expresia alungirii cablului:

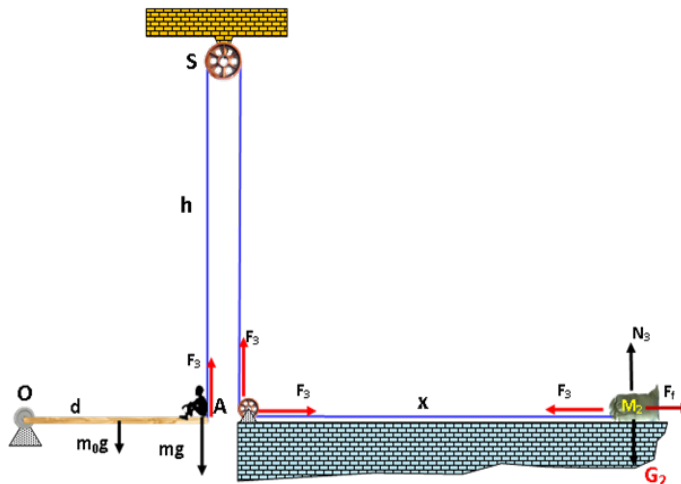
$$\Delta l_3 = 2h + x - l_0 \quad \dots 0,3 p$$

Scrie ecuația pentru echilibrul scândurii:

$$F_3 d = mgd + m_0 g \frac{d}{2} \quad \dots 0,3 p$$

Scrie expresia forței din cablu și valoarea ei numerică:

$$F_3 = g \left( m + \frac{m_0}{2} \right) = 408N \quad \dots 0,4 p$$



Scrie ecuațiile pentru echilibrul sacului:

$$F_3 = k\Delta l_3 = F_f \quad \dots 0,3 p.$$

$$N_3 - M_2 g \quad \dots 0,3 p.$$

$$F_3 = \mu N_3 \quad \dots 0,3 p.$$

Scrie expresia matematică și valoarea numerică pentru x:

$$x = \frac{F_3}{k} + l_0 - 2h = 8,2 m \quad \dots 0,4 p$$

Scrie expresia matematică și valoarea numerică a coeficientului de frecare:

$$\mu = \frac{F_3}{M_2 g} = 1,02 \quad 0,3 p.$$

Total: 3 p.

Din oficiu: 2 p. Total: 20 p.

NOTĂ: Ai primit două coli duble de examen cu antet și colț negru, pentru Subiectul 1 și pentru Subiectul 2, care se secretizează. Poți să le folosești cum crezi de cuviință, dar **trebuie să completezi în mod obligatoriu cerințele din Fișele de Răspuns**. La predare trebuie să atașezi la coala cu **Subiectul 1** fișele: **Pyramis, Maky și Waky**, iar la coala cu **Subiectul 2** fișele **Sport a,b și c**.