

**FÍSICA**  
**1r BATXILLERAT**  
**29 de maig de 2009**

**SOLUCIONS**

1.

a) Les equacions de moviment dels dos cossos són:

$$y_1 = 0 + 42,5(t - 0) - (10/2)(t - 0)^2 = 42,5t - 5t^2$$

$$y_2 = 200 + 0 - (10/2)(t - 2)^2 = 200 - 5(t - 2)^2$$

En el punt de trobada:

$y_1 = y_2$ ; és a dir  $42,5t - 5t^2 = 200 - 5(t^2 + 4 - 4t)$  o també  $42,5t - 20t = 180$  i per tant  $t = 8s$  d'on s'obté  $y_1 = y_2 = 20m$

b) Les velocitats en l' instant 8s són:

$$V_1 = 42,5 - 10 \cdot 8 = -37,5m/s$$

$$V_2 = 0 - 10 \cdot (8 - 2) = -60m/s$$

2. El cos 1 baixa i el cos 2 puja ja que  $M_1 g \sin 30 > M_2 g$

Les equacions de la dinàmica del cos 1 són:

$$M_1 g \sin 30 - F_f - T = M_1 a$$

$$M_1 g \cos 30 - N_1 = 0 \quad \text{d'on obtenim } N_1 = M_1 g \cos 30 = 173,2N \text{ i per tant}$$

$$F_f = \mu N_1 = 17,3N \quad \text{i la primera equació passa a ser } 100 - 17,3 - T = 20a \text{ és a dir } 82,7 - T = 20a \quad (*)$$

L'equació de la dinàmica del cos 2 és:

$$T - M_2 g = M_2 a \quad \text{i per tant } T - 50 = 5a \quad (**)$$

$$\text{Sumant } (*) \text{ i } (**)\text{ s'obté } 32,7 = 25a \text{ d'on es dedueix } a = 1,31m/s^2$$

$$\text{De qualsevol de les dues equacions anteriors } T = 82,7 - 20 \cdot 1,31 = 50 + 5 \cdot 1,31 = 56,5N$$

3. La conservació de l'energia mecànica del sistema pèndol-bola en el procés de pujada dels 10cm permet calcular la velocitat del sistema dels dos cossos després del xoc:

$$(m + M) \cdot V^2 / 2 = (m + M)gh \quad \text{o també } V = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0,1} = 1,4m/s$$

La conservació del moment lineal en el xoc completament inelàstic permet calcular la velocitat inicial de la bola:

$$mv_0 + 0 = (m + M) \cdot V \quad \text{és a dir } 0,050 \cdot v_0 = (0,050 + 0,950) \cdot 1,4 \quad \text{d'on } v_0 = 28m/s$$

4. Quan s'aconsegueix l'equilibri tèrmic, la calor despresada pel cos calent (4kg d'alcohol) té el mateix valor que la calor captada pel cos fred (2kg d'aigua), per tant

$$4 \cdot 2,4 \cdot (50 - t) = 2 \cdot 4,18 \cdot (t - 5); \quad 480 - 9,6t = 8,36t - 41,8; \quad 521,8 = 17,96t; \quad t = 29^\circ C$$

5. La resistència equivalent del paral·lel és de  $2 \Omega$  i per tant l'equació del circuit és:

$$\varepsilon - \varepsilon' = I \cdot (R_{\text{exterior}} + r_{\text{pila}} + r_{\text{motor}}) ; 50 - 40 = I \cdot (7 + 1 + 2) ; \text{d'on } I = 1\text{A}$$

a) La diferència de potencial entre els extrems de la pila:

$$\Delta V_{\text{pila}} = \varepsilon - I r_{\text{pila}} = 50 - 1 \cdot 1 = \mathbf{49\text{V}}$$

b) La diferència de potencial entre els extrems del motor:

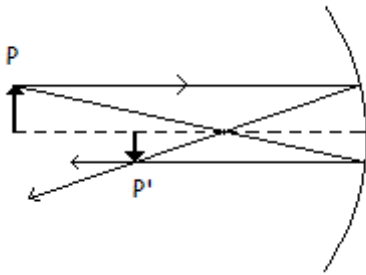
$$\Delta V_{\text{motor}} = \varepsilon' + I \cdot r_{\text{motor}} = 40 + 1 \cdot 2 = \mathbf{42\text{V}}$$

c) La diferència de potencial entre els extrems del paral·lel és  $I \cdot R_{\text{paral·lel}} = 1 \cdot 2 = 2\text{V}$

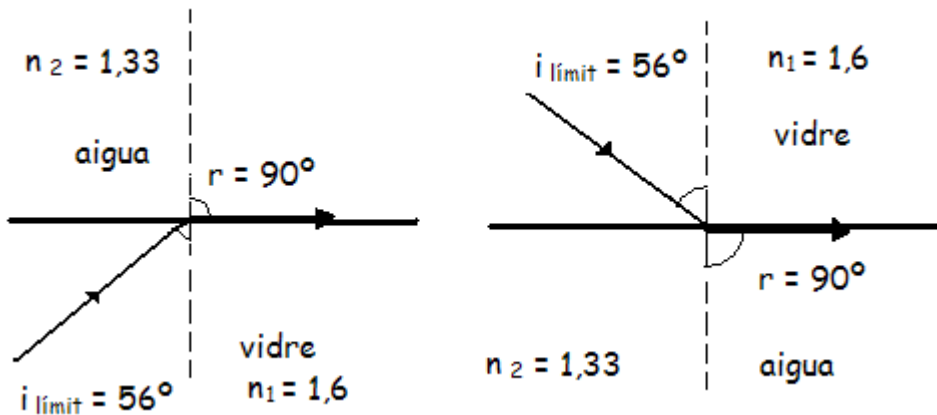
La intensitat que circula per la resistència de  $6 \Omega$  és  $i_6 = 2/6 = (1/3)\text{A}$

La potència dissipada en la resistència de  $6 \Omega$  és:  $P_6 = i_6^2 \cdot R_6 = (1/3)^2 \cdot 6 = \mathbf{0,7\text{w}}$

6. a)



b) Si  $n_1 > n_2$ , l'angle d'incidència  $i$  és menor que l'angle de refracció  $r$ . Quan l'angle d'incidència sigui igual a  $i_{\text{límit}}$ , l'angle de refracció serà de  $90^\circ$  i per tant  $n_1 \cdot \sin i_{\text{límit}} = n_2 \cdot 1$ ; és a dir  $i_{\text{límit}} = \arcsin(n_2/n_1) = \arcsin(1,33/1,6) = \mathbf{56^\circ}$   
Es pot dibuixar qualsevol de les figures:



7.

a) La tercera llei de Newton o llei d'acció i reacció diu: Si un cos A exerceix una força  $\vec{F}$  (acció) sobre un altre cos B, aquest exerceix una reacció  $\vec{F}'$  sobre A de manera que  $\vec{F} = -\vec{F}'$ , és a dir, que són forces d'igual valor, de la mateixa direcció però de sentits contraris.

b)  $\omega = 2\pi/T = 2\pi/0,3 = \mathbf{21\text{rad/s}}$ ;  $\Delta\phi = \omega \cdot \Delta t = 21 \cdot 2 = \mathbf{42\text{rad}}$

c) Si entre dos punts d'un conductor s'estableix una diferència de potencial d'1V i la intensitat de corrent elèctric que circula entre un punt i l'altre és d'1A, es diu que entre els dos punts hi ha una resistència d'1  $\Omega$ .

d)  $E_0 = E_{\text{cinètica}} + E_{\text{potencial}}$ ;  $36 = E_{\text{cinètica}} + 0,5 \cdot 10 \cdot 2$ ; per tant,  $E_{\text{cinètica}} = 36 - 10 = \mathbf{26\text{J}}$