

## IX Olimpiadas grupales ORT N°2 10 de Octubre de 2003

### Problema 1

Cada pregunta respondida correctamente vale 1 punto. Si la respuesta es incorrecta se resta 0,20 puntos.

1) El capacitor de la figura 1 es cargado conectando el switch S al contacto a. Si se cambia el switch en  $t=0$  a b, ¿cual de las curvas en la figura 2 representa mejor la corriente por la resistencia en función del tiempo?

- a) A
- b) B
- c) C
- d) D
- e) E

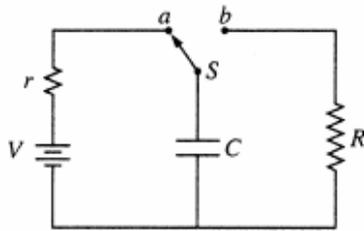


Figure 1

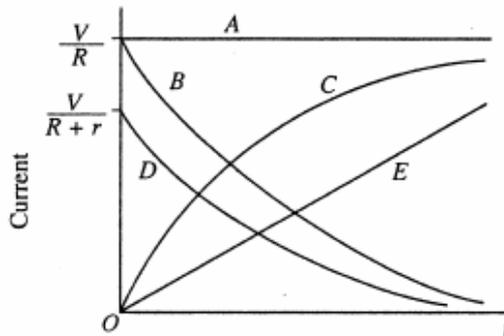
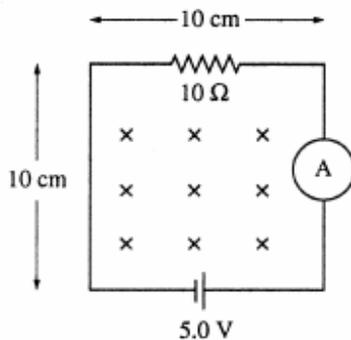


Figure 2

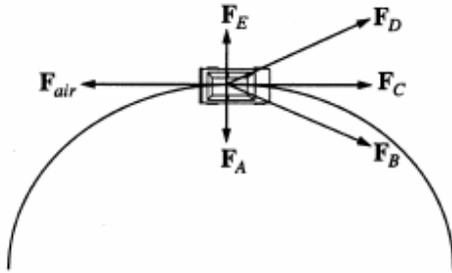
2) El circuito representado en la figura se encuentra en un campo magnético, el cual decrece uniformemente con una velocidad de 150 tesla/segundo



La corriente es:

- a) 0,15 A
- b) 0,35 A
- c) 0,50 A
- d) 0,65 A
- e) 0,80 A

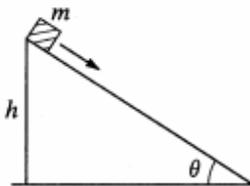
3) Un auto viaja a velocidad constante en un camino circular. En el diagrama  $F_{air}$  es la fuerza de resistencia del aire sobre el automóvil.



¿Cuál de las otras fuerzas representa mejor la fuerza horizontal del camino sobre los neumáticos?

- a)  $F_a$
- b)  $F_b$
- c)  $F_c$
- d)  $F_d$
- e)  $F_e$

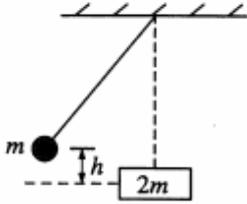
4) Un bloque de masa  $M$  desciende por el plano inclinado (con coeficiente de rozamiento  $\mu$ ) a velocidad constante. Si la altura inicial es  $h$ ,



¿Cuánta energía será disipada por fricción?

- a)  $mgh/\mu$
- b)  $mgh$
- c)  $\mu mgh/\text{sen}(\theta)$
- d)  $mgh \text{ sen}(\theta)$
- e) 0

5) Una bola de masa  $m$ , suspendida al final de un hilo, es liberada a una altura  $h$  y choca elásticamente con un bloque de masa  $2m$  en el punto mas bajo de su trayectoria.



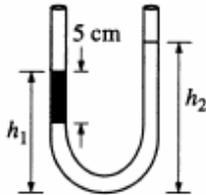
Luego del choque la bola sube hasta una altura igual a,

- a)  $1/9 h$
- b)  $1/8 h$
- c)  $1/3 h$
- d)  $1/2 h$
- e)  $2/3 h$

6) Un calentador de 100 watts es puesto en un recipiente con 1 litro de agua, aunque el calentador es dejado por un largo periodo de tiempo el agua no hierve pero su temperatura es muy cercana a la de ebullición. Cuando se remueva el calentador ¿aproximadamente cuanto tardara el agua en reducir  $1^\circ\text{C}$  su temperatura?

- a) 20 s
- b) 40 s
- c) 60 s
- d) 130 s
- e) 200 s

7) En tubo U como el de la figura se encuentra inicialmente con agua y ambos brazos alcanzan los 20 cm. Se agrega un líquido insoluble en agua en brazo izquierdo de densidad  $4 \text{ gramos/cm}^3$  hasta alcanzar los 5 cm de longitud.



¿Cuál es la relación  $h_2/h_1$ ?

- a)  $3/1$
- b)  $5/2$
- c)  $2/1$
- d)  $3/2$
- e)  $1/1$



**Respuestas**

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>E</b>

## Problema 2 - DEPORTE DE RIESGO

En los últimos años se ha estado practicando un nuevo deporte de los considerados "de riesgo". Este se llama bungee jumping, en este problema te proponemos analizar, en un modelo simplificado, la física de este deporte.

El bungee jumping es practicado más frecuentemente desde lo alto de puentes, pero también desde helicópteros o globos aerostáticos. En el mismo los "deportistas" se atan los pies a un cable de goma el cual atan al puente, luego se lanzan al vacío dejando que el cable amortigüe su caída.

- Considerando el cable, de longitud inicial igual 50 m, como si se tratara de un resorte determine la constante del mismo.
- Siguiendo con la suposición anterior, calcule la longitud del cable considerando que la persona se cuelga del mismo quedando el sistema en equilibrio.
- Considerando que el participante se lanza desde un puente de 100 m de altitud. Determine la altura mínima que alcanza la persona.
- Uno de los objetivos que los participantes pretenden es poder tocar el río que pasa por debajo del puente en el momento que alcanzan la altura mínima. ¿Cuál debería ser la longitud inicial del cable para que esta persona llegue a tocar el agua?

NOTA: Se te proponen algunas sugerencias:

- Considere que la energía mecánica se conserva.
- Recuerde la siguiente relación

$$F = E \left( \frac{\Delta L}{L_0} \right) A$$

F: fuerza ejercida por cable -  $L_0$ : longitud inicial - E : coeficiente de Young -  
A : área

Datos:  $E_{\text{goma}} = 7,5 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$  -  $A = 0,01 \text{ m}^2$  - Masa del hombre = 70 Kg  
 $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

### PROBLEMA 3

En un recipiente cilíndrico, de 5 cm de radio y 50 cm de altura, de Al de 20 g a temperatura ambiente, se coloca 1,2 Kg de agua a 5°C y un trozo de 200 cm<sup>3</sup> de hierro a 100°C.

a) Considerando que no hay pérdidas con el ambiente, calcular la temperatura de equilibrio.

Para calentar el sistema anterior hasta la temperatura de 90°C se utilizó un mechero,

b) ¿Cuál fue la cantidad de energía entregada por el mechero?

En el momento que el sistema alcanza la temperatura final se cierra el recipiente, pudiendo considerar el aire como un gas ideal.

c) ¿Cuál es el porcentaje de presión de vapor de agua en el sector gaseoso una vez cerrado el recipiente?  
¿Cuál es la de masa aire? ¿y la de vapor de agua?

Luego se deja enfriar el sistema hasta la temperatura ambiente.

d) ¿Cuál debería ser la diferencia de presión máxima con el exterior que el cilindro debería soportar para que el mismo no se deforme?

Datos:

$$T_{\text{ambiente}} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$C_{e_{\text{Al}}} = 0,226 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$$

$$C_{e_{\text{Fe}}} = 0,1064 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Densidad}_{\text{Fe}} = 7,87 \text{ g/cm}^3$$

$$\text{Densidad}_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ g/cm}^3$$

$$\text{Presión de vapor de agua a } 20^{\circ}\text{C} = 17,54 \text{ mmHg}$$

$$\text{Presión de vapor de agua a } 90^{\circ}\text{C} = 525,8 \text{ mmHg}$$

$$\text{Presión ambiental (T=20}^{\circ}\text{C)} = 101300 \text{ Pa (760mmHg)}$$

$$\text{Masa molar del aire} = 27,453 \text{ g/mol}$$

$$\text{Masa molar del agua} = 18 \text{ g/mol}$$

$$R = 8,314 \text{ Joule/mol}^{\circ}\text{K} = 62,37 \text{ mmHg l/mol}^{\circ}\text{K}$$