

## XXII OLIMPIADA DE FÍSICA

Preselección para la Fase local del Distrito Universitario de Valencia -28 octubre de 2010

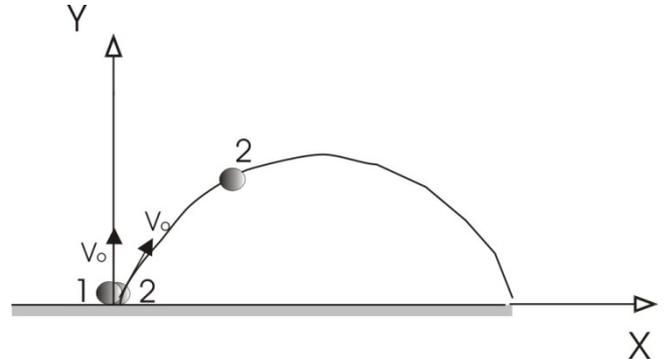
Apellidos:	Nombre:
Tel.:	Centro:
	Población:

### (MECÁNICA 1ª PARTE)

Para la resolución de los ejercicios tome  $g=10 \text{ ms}^{-2}$

#### Ejercicio 1

Dos masas puntuales iguales, 1 Y 2, fueron lanzadas simultáneamente desde el punto O, una verticalmente hacia arriba y otra formando un ángulo  $\theta=60^\circ$  respecto a la horizontal. Sabiendo que, el módulo de la velocidad inicial de cada una de las masas es  $v_0=10 \text{ m s}^{-1}$ , calcule la posición de la masa 2 cuando la masa 1 alcanza su altura máxima.



$$v_1 = v_0 - gt \rightarrow t = 1s$$

$$\vec{v}_2(v_{2x}, v_{2y})$$

$$v_{2x} = v_0 \cos 60^\circ = 5 \text{ ms}^{-1} \rightarrow x = 5t = 5$$

$$v_{2y} = v_0 \sin 60^\circ - gt = 5\sqrt{3} - 10t \rightarrow y = 5\sqrt{3}t - 5t^2 = 5(\sqrt{3}-1)$$

$$P(5, 5(\sqrt{3}-1)) \text{ m}$$

## XXII OLIMPIADA DE FÍSICA

Preselección para la Fase local del Distrito Universitario de Valencia -28 octubre de 2010

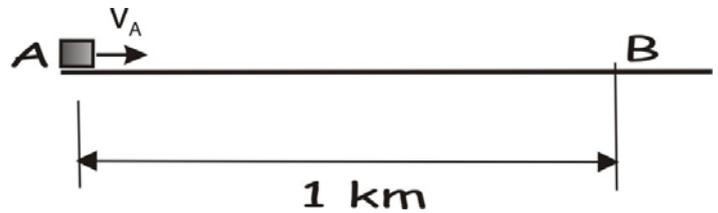
Apellidos:	Nombre:
Tel.:	Centro:
	Población:

### (MECÁNICA 1ª PARTE)

Para la resolución de los ejercicios tome  $g=10 \text{ ms}^{-2}$

#### Ejercicio 2

Un punto material de masa  $m$  desliza sobre un plano horizontal con rozamiento seco. Si inicialmente (punto A) se mueve con velocidad  $v_A = 100 \text{ km/h}$  y recorre hasta que se para (punto B) una distancia de 1 km, calcule, aplicando el teorema de la energía cinética, el coeficiente de rozamiento  $\mu$ .



$$\frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2 = \mu mgd$$

$$0 - \frac{1}{2}100^2 \frac{\text{km}^2}{\text{h}^2} = \mu \frac{3600^2 \times 10}{1000}$$

$$\mu = 0'0386$$

## XXII OLIMPIADA DE FÍSICA

Preselección para la Fase local del Distrito Universitario de Valencia -28 octubre de 2010

Apellidos:		Nombre:	
Tel.:	Centro:	Población:	

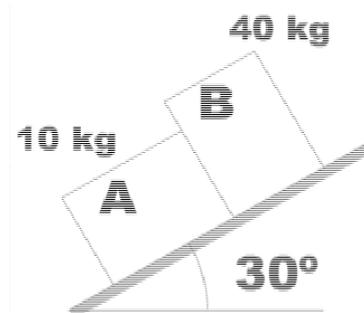
### (MECÁNICA 2ª PARTE)

Preguntas test	1	2	3	4	5	6
A / B / C / D	C	B	A	B	B	C

**Para la resolución de los ejercicios tome  $g=10 \text{ ms}^{-2}$**

#### Ejercicio 3

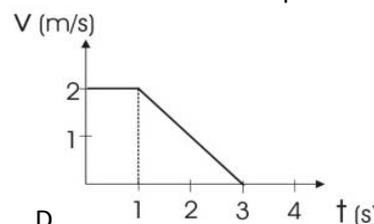
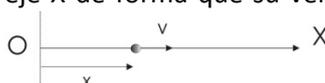
Dos bloques prismáticos A y B, están situados sobre un plano inclinado  $30^\circ$  con la horizontal. El bloque B se encuentra apoyado sobre el bloque A, tal como muestra la figura. Sabiendo que la masa del bloque A es de 10 kg y su coeficiente de rozamiento con el plano de  $0'2\sqrt{3}$  y la masa del bloque B es de 40 kg y su coeficiente de rozamiento con el plano de  $0'1\sqrt{3}$ , y que los bloques están en contacto cuando se dejan libres, calcule y elija entre las posibles soluciones mostradas a continuación:



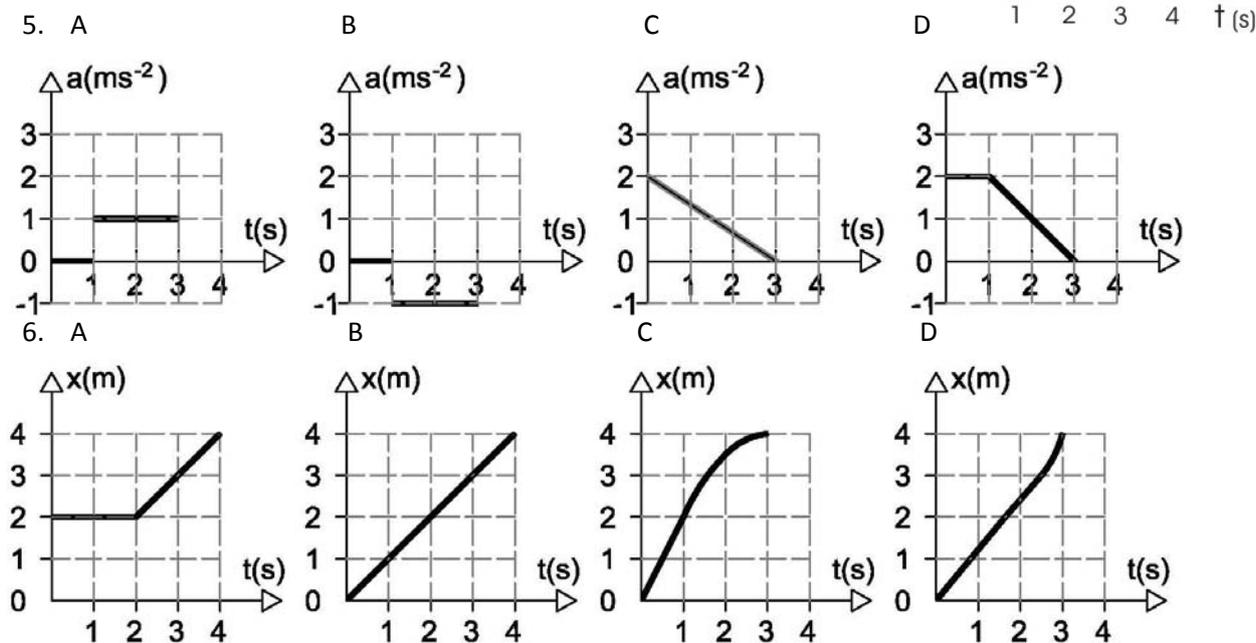
1. Fuerza de rozamiento entre el bloque A y el plano  
 A)  $F_r=34'6 \text{ N}$       B)  $F_r=90 \text{ N}$       C)  $F_r=30 \text{ N}$       D)  $F_r=60 \text{ N}$
2. Fuerza de rozamiento entre el bloque B y el plano  
 A)  $F_r=69'3 \text{ N}$       B)  $F_r=60 \text{ N}$       C)  $F_r=30 \text{ N}$       D)  $F_r=90 \text{ N}$
3. Aceleración del bloque A  
 A)  $a_A=3'2 \text{ ms}^{-2}$       B)  $a_A=3'5 \text{ ms}^{-2}$       C)  $a_A=4 \text{ ms}^{-2}$       D)  $a_A=2 \text{ ms}^{-2}$
4. Aceleración del bloque B  
 A)  $a_B=3'5 \text{ ms}^{-2}$       B)  $a_B=3'2 \text{ ms}^{-2}$       C)  $a_B=2 \text{ ms}^{-2}$       D)  $a_B=4 \text{ ms}^{-2}$

#### Ejercicio 4

Un punto material se mueve a lo largo del eje X de forma que su velocidad en función del tiempo viene dada por la gráfica siguiente.



Seleccione de las siguientes gráficas la que corresponde a su aceleración y al espacio recorrido, ambas en función del tiempo.



## XXII OLIMPIADA DE FISICA

Preselección para la Fase local del Distrito Universitario de Valencia -28 octubre 2010

Apellidos:

Nombre:

Tel.:

Centro:

Población:

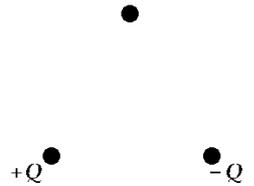
1. Supongamos que la fuerza electrostática entre dos cargas puntuales es  $F$ . Si la distancia entre ambas se duplica sin cambiar sus cargas, la nueva fuerza entre ellas es igual a:
2. Se tiene una carga  $q$  en el punto  $(1,2)$  y otra igual en el punto  $(1,-2)$  m. ¿Dónde deberíamos situar una tercera carga  $q$  sobre el eje  $x$  para que la fuerza sobre ésta fuera nula?

a)  $F/2$       b)  $2F$       c)  $F/4$       d)  $4F$       e)  $1/F^2$

a)  $(1,0)$  m      c)  $x < 1$  m      e) Ninguna de las anteriores  
b)  $x > 1$  m      d)  $x < 0$  m

3. Se tienen dos cargas  $+Q$ ,  $-Q$  en los vértices de un triángulo equilátero, como aparece en la figura de la derecha. El campo eléctrico en el vértice superior tiene dirección/sentido:

a) hacia arriba      c) hacia la izquierda      e) Ninguna de las anteriores  
b) hacia abajo      d) hacia la derecha



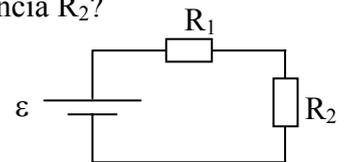
4. Se aplica la misma diferencia de potencial a dos cables conductores. Por el cable A pasa el doble de corriente que por el cable B. Si la resistencia del cable B es  $R$ , ¿cuál es la resistencia del cable A?

a)  $R$       b)  $2R$       c)  $R/2$       d)  $4R$       e)  $R/4$

5. ¿Qué diferencia de potencial (voltaje) mediría un voltímetro en la resistencia  $R_2$ ?

Datos:  $\varepsilon = 12$  V,  $R_1 = 2$   $\Omega$ ,  $R_2 = 4$   $\Omega$ .

a) 12 V      c) 48 V      e) Ninguna de las anteriores  
b) 8 V      d) 3 V



6. Por cada kW-hora de consumo eléctrico, se emite a la atmósfera de 1 kg de  $\text{CO}_2$ . Una vivienda tiene una potencia eléctrica instalada de 5 kW. ¿qué cantidad máxima de  $\text{CO}_2$  se emite a la atmósfera cada mes (30 días)? Suponer que hay consumo eléctrico durante 8 h al día.

a) 10000 kg      c) 18,75 kg      e) Ninguna de las anteriores  
b) Depende de la corriente      d) 1200 kg

7. Se tiene un circuito eléctrico con dos componentes resistivos en paralelo de 2  $\Omega$  y 5  $\Omega$ . Se aumenta el voltaje de alimentación hasta conseguir que se quemen, como haría un fusible. ¿Cuál es el primero que se quemará?

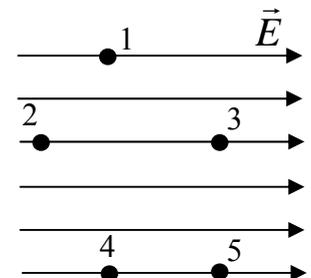
a) El de 2  $\Omega$       c) Los dos al mismo tiempo      e) Ninguno  
b) El de 5  $\Omega$       d) Cualquiera, porque es aleatorio

8. A un mol de aluminio se le transfiere una carga total de  $1,93 \times 10^5$  C, ¿cuántos electrones se han transferido a cada átomo?

a) uno      c)  $6,023 \cdot 10^{23}$       e) Faltan datos.  
b) dos      d)  $1,9 \cdot 10^5$

9. ¿Entre qué par de puntos se encuentra la mayor diferencia de potencial eléctrico?

a) 4 y 5      c) 1 y 4      e) Ninguno de los anteriores  
b) 2 y 3      d) 1 y 5



10. Se sabe que un condensador de capacidad  $C$  acumula una carga  $Q$  cuando la diferencia de potencial entre sus placas es  $V$ . Si la carga sobre las placas se duplica, entonces:

a) la capacidad es  $V/2$       c) el potencial es  $V/2$       e) la diferencia de potencial no cambia  
b) la capacidad es  $2C$       d) la diferencia de potencial es  $2V$

**RESPUESTAS: indicar en cada casilla la letra de la respuesta correcta.**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

**Las respuestas incorrectas sustraen 2 puntos sobre 10.**

11. Se tiene un condensador de placas plano paralelas de capacidad  $C$  en aire y se desea duplicar el valor de dicha capacidad. ¿qué solución es la conveniente?
- Introducir un dieléctrico entre las placas cuya constante dieléctrica relativa sea 2
  - Disminuir la superficie de cada placa en un factor 2.
  - Duplicar la distancia entre las placas.
  - Introducir un dieléctrico cuya constante dieléctrica relativa sea 2, al mismo tiempo que se reduce la superficie de las placas a la mitad.
  - Ninguna de las anteriores.
12. Se tienen varios condensadores iguales de capacidad  $C$ . Se quiere agruparlos para tener una capacidad  $0,33 C$ . ¿Cuál sería la solución más sencilla?
- Dos en serie y uno en paralelo
  - Poner 3 en paralelo
  - Ninguna de las anteriores
  - Dos en paralelo y uno en serie
  - Poner 3 en serie
13. ¿Qué flujo mínimo de agua se necesita en una central hidroeléctrica para generar 90 MW de potencia eléctrica, suponiendo que la presa tiene una altura de 300 m?
- $30 \text{ m}^3/\text{s}$
  - $2,7 \text{ m}^3/\text{s}$
  - Ninguno de los anteriores
  - $0,03 \text{ m}^3/\text{s}$
  - $27 \text{ m}^3/\text{s}$
14. Un cable está fabricado con un cierto metal. Se desea fabricar cables con otro metal, cuya conductividad sea 4 veces mayor, sin cambiar la resistencia. Para ello, se deberá:
- Disminuir la longitud en un factor 4
  - Duplicar la longitud
  - Ninguno de los anteriores
  - Disminuir la sección en un factor 4
  - Duplicar la sección
15. Cuántos gramos pesarán 10 litros de oxígeno medidos en condiciones normales: (Número atómico del oxígeno: 16)
- 22.4 g
  - 80 g
  - 14.3 g
  - 10 g
  - 7.14 g
16. Un gas ocupa un volumen de 2.5 litros a  $25^\circ\text{C}$  ¿Cuál será su nuevo volumen si manteniendo la presión bajamos la temperatura a  $10^\circ\text{C}$ ?
- 4.74 litros
  - 8.20 litros
  - 2.37 litros
  - 18.2 litros
  - 1.0 litros
17. Si la columna de mercurio cuando se coloca un termómetro en hielo fundente alcanza una altura de 2 cm y cuando se coloca en agua hirviendo 8 cm ¿qué altura alcanzará cuando se coloque el termómetro a  $35^\circ\text{C}$ ?
- 4.1 cm
  - 2.0 cm
  - 8.0 cm
  - 6.1 cm
  - 5.8 cm
18. Se colocan 150 gramos de agua con una temperatura de  $12^\circ\text{C}$  en un recipiente con paredes aislantes (que no permiten el intercambio calorífico con el entorno). Se mezclan con 80 gramos de agua a  $84^\circ\text{C}$ . La temperatura de equilibrio será:
- $40^\circ\text{C}$
  - $12^\circ\text{C}$
  - $84^\circ\text{C}$
  - $37^\circ\text{C}$
  - $53^\circ\text{C}$
19. Se tiene un bloque de hielo de 50 gramos a  $-5^\circ\text{C}$  ¿Qué cantidad de energía en forma de calor debe absorber aproximadamente para pasar a agua líquida a  $5^\circ\text{C}$ ? (Datos: para el hielo, calor específico:  $0.5 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$  y calor de fusión:  $80 \text{ cal/g}$ . Equivalente mecánico del calor:  $4.18 \text{ J/cal}$ )
- 625 J
  - 16720 J
  - 1250 J
  - 12750 J
  - 18290 J
20. Calcular la energía que debe suministrarse aproximadamente a 300 g de agua a  $25^\circ\text{C}$  para conseguir su completa ebullición (calor de ebullición del agua:  $2260 \text{ kJ/kg}$ ).
- 140 kcal
  - 162 kcal
  - 30 kcal
  - 185 kcal
  - 23 kcal

**Algunos datos útiles:**

$c = 3 \cdot 10^8$  m/s es la velocidad de la luz en el vacío

$h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  J s es la constante de Planck

$e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C es la carga elemental

$m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}$  kg

$v_a = 340$  m/s es la velocidad de las ondas acústicas en el aire

$g = 10$  m/s<sup>2</sup>, aceleración de la gravedad

$N_A = 6,023 \cdot 10^{23}$ , número de Avogadro

$K = (4\pi\epsilon_0)^{-1} = 9 \cdot 10^9$  NC<sup>-2</sup>m<sup>2</sup>, constante de la ley de Coulomb

$R = 0,0821$  atm·litro·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>, constante de los gases ideales

1 J = 0,24 calorías

$c_{\text{agua}} = 1$  cal·K<sup>-1</sup>·g<sup>-1</sup>, calor específico del agua