

## XXIII OLIMPIADA DE FÍSICA

Preselección para la Fase local del Distrito Universitario de Valencia -27 octubre de 2011

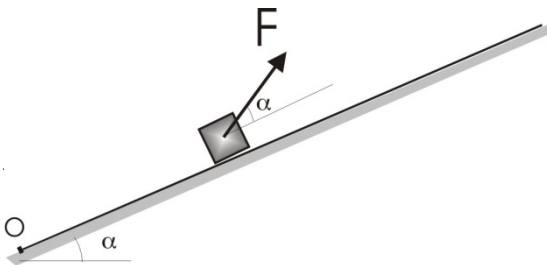
Apellidos:	Nombre:
Tel.:	Centro:
	Población:

### MECÁNICA 1ª PARTE. (Para la resolución de los ejercicios tome $g=9'81 \text{ ms}^{-2}$ )

#### Ejercicio 1

Un cuerpo de masa  $m=2\text{kg}$  parte del reposo en el punto O y es arrastrado sobre un plano inclinado  $\alpha=30^\circ$  mediante una fuerza  $F$  que forma un ángulo  $\alpha=30^\circ$  con el plano inclinado. Suponiendo que no hay rozamiento entre la masa y el plano y que el módulo de la fuerza  $F$  es función del tiempo mediante la ley  $F = 2 t$ . Se pide calcular:

- El instante de tiempo en el que se producirá la pérdida de contacto de la masa con el plano inclinado
- Velocidad del cuerpo en el momento en que se separe del plano.

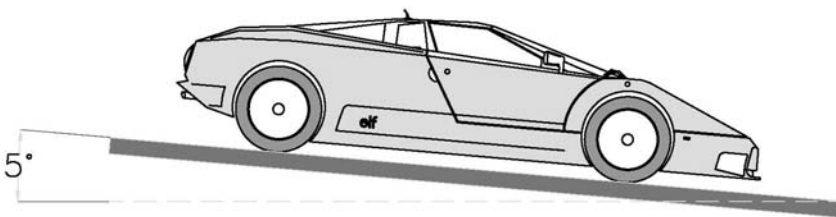


a)	$t=$
b)	$v=$

### MECÁNICA 1ª PARTE. (Para la resolución de los ejercicios tome $g=9'81 \text{ ms}^{-2}$ )

#### Ejercicio 2

Un automóvil con dos ocupantes, desciende por una carretera con una inclinación de  $5^\circ$  con respecto a la horizontal, a una velocidad de  $90 \text{ km/h}$ . En un determinado instante se pisan los frenos produciendo una fuerza de frenado constante (acción de la carretera sobre los neumáticos) de  $6'71 \text{ kN}$ . Sabiendo que la masa total de los ocupantes y del automóvil es de  $2.000 \text{ kg}$ , se pide calcular la distancia recorrida por el vehículo desde que actúan los frenos hasta que se detiene.



$d=$
------

## XXIII OLIMPIADA DE FÍSICA

Preselección para la Fase local del Distrito Universitario de Valencia -27 octubre de 2011

Apellidos:	Nombre:	
Tel.:	Centro:	Población:

### **MECÁNICA 2ª PARTE. (Para la resolución de los ejercicios tome $g=9'81 \text{ ms}^{-2}$ )**

#### **Ejercicio 3**

La posición de una partícula que se mueve en línea recta está definida por la relación  $x = t^3 - 6 t^2 - 15 t + 40$ , donde  $x$  se expresa en metros y  $t$  en segundos.

1. El instante para el cual la velocidad es nula es:

a)  $t = -1 \text{ s}$

b)  $t = 2 \text{ s}$

c)  $t = 5 \text{ s}$

d)  $t = 1 \text{ s}$

2. La posición de la partícula en ese instante es:

a)  $x = 50 \text{ m}$

b)  $x = -60 \text{ m}$

c)  $x = 60 \text{ m}$

d)  $x = -50 \text{ m}$

3. La distancia recorrida por la partícula hasta ese instante es:

a)  $d = -100 \text{ m}$

b)  $d = 100 \text{ m}$

c)  $d = 60 \text{ m}$

d)  $d = -60 \text{ m}$

4. La aceleración de la partícula en ese instante es:

a)  $a = -18 \text{ ms}^{-2}$

b)  $a = -12 \text{ ms}^{-2}$

c)  $a = +12 \text{ ms}^{-2}$

d)  $a = +18 \text{ ms}^{-2}$

5. La distancia recorrida por la partícula desde  $t = 4 \text{ s}$  hasta  $t = 6 \text{ s}$  es:

a)  $d = -10 \text{ m}$

b)  $d = 10 \text{ m}$

c)  $d = -18 \text{ m}$

d)  $d = +18 \text{ m}$

#### **Ejercicio 4**

Un globo se eleva verticalmente desde el suelo a  $4,0 \text{ m/s}$ . En un momento dado se deja caer un objeto; si éste llega al suelo con una velocidad de  $94 \text{ m/s}$ , la altura inicial desde la que se soltó es:

a)  $d = 450 \text{ m}$

b)  $d = 460 \text{ m}$

c)  $d = 882 \text{ m}$

d)  $d = 960 \text{ m}$

#### **Ejercicio 5**

En la superficie de la Luna la aceleración de la gravedad es aproximadamente  $1/6$  de la aceleración en la superficie de la Tierra. Si lanzásemos verticalmente hacia arriba, en la Tierra, un objeto con velocidad  $v_0$  tardaría  $T$  segundos en caer al suelo, mientras que en la Luna tardaría:

a)  $12 T$

b)  $6 T$

c)  $T/6$

d)  $T/12$

## XXIII OLIMPIADA DE FISICA

Preselección para la Fase local del Distrito Universitario de Valencia -27 octubre 2011

Apellidos:	Nombre:	
Tel.:	Centro:	Población:

1. Supongamos que la fuerza electrostática entre dos cargas puntuales es  $F$ . Si la distancia entre ambas se duplica y las cargas también, la nueva fuerza entre ellas es igual a:

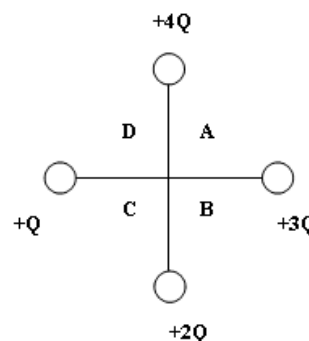
- a)  $F/2$       b)  $2F$       c)  $F/4$       d)  $4F$       e)  $F$

2. Se tiene una carga  $q$  en el punto  $(1,1)$  m ¿qué valor deberían tener otras dos cargas iguales entre sí, que se sitúen en los puntos  $(-1,0)$  m y  $(0,-1)$  m, de forma que el campo electrostático sea nulo en el origen?

- a)  $q$       b)  $-q/2$       c)  $q/2^{1/2}$       d)  $q/2$       e) Ninguna anterior

3. Se tiene la configuración de cargas de la figura de la derecha, equidistantes respecto al origen (centro de la cruz). Si se coloca una carga positiva en el origen, la fuerza que actúa sobre ella, ¿hacia qué cuadrante estará dirigida?

- a) A      b) B      c) C      d) D      e) No hay fuerza neta

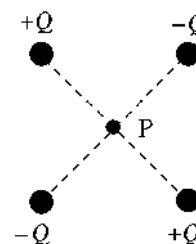


4. ¿Cuántos electrones se deben transferir a un cuerpo para producir una carga neta  $q = -125$  nC?

- a)  $1.25 \cdot 10^{-7}$       b)  $1.60 \cdot 10^{-19}$       c)  $1.28 \cdot 10^{12}$       d)  $3.45 \cdot 10^{11}$       e)  $7.81 \cdot 10^{11}$

5. Las cargas  $+Q$  y  $-Q$  se encuentran en los vértices de un cuadrado, como en la figura. ¿cómo son el campo eléctrico y el potencial en el punto P?

- a)  $E \neq 0$  y  $V > 0$       c)  $E = 0$  y  $V > 0$       e) Ninguno de los anteriores  
b)  $E = 0$  y  $V = 0$       d)  $E \neq 0$  y  $V < 0$



6. Un condensador de capacidad  $C$  tiene una diferencia de potencial  $V$  entre sus placas. Si se duplica la diferencia de potencial entre las placas de un condensador, la capacidad:

- a) se duplica      c) se cuadruplica      e) no cambia  
b) se demedia      d) se divide por 4

7. Se tienen varios condensadores iguales de capacidad  $C$ . Se quiere agruparlos para tener una capacidad  $1,5 C$ . ¿Cuál sería la solución más sencilla?

- a) Dos en serie y uno en paralelo      b) Poner 3 en paralelo      e) Ninguna de las anteriores  
b) Dos en paralelo y uno en serie      d) Poner 3 en serie

8. Un protón es acelerado desde el reposo por una diferencia de potencial de 10 kV. Su velocidad final es:

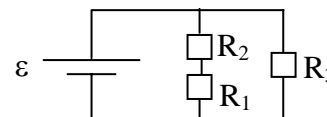
- a)  $1,67 \cdot 10^5$  m/s      b)  $2,6 \cdot 10^4$  m/s      c)  $1,38 \cdot 10^6$  m/s      d)  $1,67 \cdot 10^{23}$  m/s      e) ninguna anterior

9. Dos cables conductores A y B son del mismo material, tienen el mismo diámetro y sus longitudes son  $L_A$  y  $L_B = L_A/2$ . Se aplica la misma diferencia de potencial a dichos cables. La intensidad de las corrientes que circulan por esos cables cumplirán:

- a)  $I_A = 2I_B$       b)  $I_A = I_B/2$       c)  $I_A = I_B$       d)  $I_A = 4I_B$       e)  $I_A = I_B/4$

10. Las resistencias de la figura son idénticas. ¿cuáles consumen más potencia?

- a)  $R_1$       c)  $R_3$       e) las tres igual  
b)  $R_2$       d)  $R_1$  y  $R_2$



**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.** Por cada kW-hora de consumo eléctrico proveniente de fuentes energéticas de origen fósil, se emite a la atmósfera 1 kg de CO<sub>2</sub>. Valencia ha pasado de tener 46000 farolas a 88000 en los últimos años. Cada farola tiene una potencia de 300 W y están encendidas unas 10 h al día ¿qué incremento supone de emisión de CO<sub>2</sub> por año?
- a) 42000 kg    b) 12600 ton    c) 45990 ton    d) 3452 kg    e) Ninguna anterior
- 12.** Un cable conductor está fabricado con un cierto metal. Se desea fabricar cables con otro metal, cuya conductividad sea 4 veces menor, sin cambiar la resistencia. Para ello, se deberá:
- a) Aumentar la longitud en un factor 4    c) Demediar la longitud    e) Ninguno de los  
b) Aumentar la sección en un factor 4    d) Demediar la sección    anteriores
- 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?
- a) 30000 litros/s    c) 27000 m<sup>3</sup>/s    e) Ninguno de los anteriores  
b) 30 litros /s    d) 27 m<sup>3</sup>/s
- 14.** Cuantos gramos pesarán 10 litros de oxígeno medidos en condiciones normales: (Número atómico del oxígeno: 16)
- a) 22.4 g    b) 80 g    c) 14.3 g    d) 10 g    e) 7.14 g
- 15.** Un gas ocupa un volumen de 2.5 litros a 25 °C ¿Cuál será su nuevo volumen en litros si manteniendo la presión bajamos la temperatura a 10 °C?
- a) 4.74 l.    b) 8.20 l.    c) 2.37 l.    d) 18.2 l.    e) 1.0 l.
- 16.** Cuando se coloca un termómetro en hielo fundente la columna de mercurio 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 °C?
- a) 4.1 cm    b) 2.0 cm    c) 8.0 cm    d) 6.1 cm    e) 5.8 cm
- 17.** Podemos definir el calor como:
- a) Un fluido que pasa de los cuerpos calientes a los cuerpos fríos  
b) Una forma positiva de energía, mientras que el frío es una forma negativa  
c) La temperatura que tiene un cuerpo  
d) Una forma de medir la energía que almacena un cuerpo  
e) Una forma de transferencia de energía entre diferentes cuerpos
- 18.** Se colocan 150 gramos de agua a una temperatura de 12 °C en un recipiente con paredes adiabáticas (que no posibilitan el intercambio calorífico con el entorno). Se mezclan con 80 gramos de agua a 84 °C. La temperatura de equilibrio será:
- a) 40 °C    b) 12 °C    c) 84 °C    d) 37 °C    e) 53 °C
- 19.** Se tiene un bloque de hielo de 50 gramos a -5 °C ¿Qué cantidad de energía en forma de calor debe absorber aproximadamente para pasar a agua líquida a 5 °C?
- a) 625 J    b) 16720 J    c) 1250 J    d) 18270 J    e) 12750 J
- 20.** Calcula la energía que debe suministrarse aproximadamente a 300 g de agua a 25 °C para conseguir su completa ebullición.
- a) 140 kcal    b) 185 kcal    c) 30 kcal    d) 162 kcal    e) 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

$m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$  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

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

calor específico del hielo  $c_{\text{hielo}} = 0.5$  cal/g °C

calor de fusión del hielo= 80 cal/g.

calor de ebullición del agua= 2260 kJ/kg