

Nombre y Apellidos: \_\_\_\_\_  
Centro y Localidad: \_\_\_\_\_

## **PRIMERA PARTE**

### **EJERCICIO 1 (45')**

Un automóvil describe una trayectoria circular de radio  **$R=100$  m** sobre una **carretera llana**. El coeficiente de rozamiento entre los neumáticos y la calzada es  **$\mu=0,4$** . Si admitimos que el vehículo se comporta como una masa puntual,

- ¿Cuál es la **máxima velocidad** a la que pueda circular el automóvil antes de deslizar sobre la calzada?
- Repetir el caso a)** si la calzada tiene un **peralte de  $15^\circ$** .

**Para la resolución del ejercicio, tome  $g=10$  m/s<sup>2</sup>**

### **EJERCICIO 2 (45')**

El coeficiente de restitución es una medida del grado de conservación de la energía cinética en un choque entre partículas clásicas. Se expresa como el cociente de la velocidad relativa final (tras la colisión,  $v_f$ ) y la velocidad relativa inicial (antes de la colisión,  $v_i$ ) entre dos objetos sometidos a colisión:  $c=v_f/v_i$ . Una pelota tiene un coeficiente de restitución de 0,8. Si se deja caer, sin velocidad inicial, desde una altura de 31,25 m, calcula:

- Velocidad con la que impacta en el suelo.
- Velocidad con la que vuelve hacia arriba después de rebotar con el suelo.
- Altura máxima que alcanza después de rebotar con el suelo.
- Altura máxima que alcanzaría tras  $n$  rebotes con el suelo.

**Para la resolución del ejercicio, tome  $g=10$  m/s<sup>2</sup>**

Nombre y Apellidos: \_\_\_\_\_  
 Centro y Localidad: \_\_\_\_\_

### SEGUNDA PARTE

1. Un oscilador armónico tiene una velocidad de  $30 \text{ m/s}$  y su aceleración máxima es  $4\pi \text{ m/s}^2$ . ¿Cuál será su periodo?

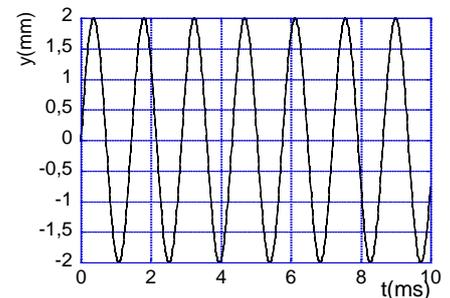
a) 30 s	b) 15 s	c) 2,39 s	d) 0,42 s	e) 377 s
---------	---------	-----------	-----------	----------

2. Un oscilador armónico tiene una energía total  $E$  cuando la elongación es máxima. ¿Cuál será su energía potencial en el instante en el que la elongación sea la mitad de la máxima?

a) $\sqrt{2} E$	b) $E$	c) $E/\sqrt{2}$	d) $E/2$	e) $E/4$
-----------------	--------	-----------------	----------	----------

3. La siguiente gráfica representa la posición de un oscilador armónico frente al tiempo. Se deduce que la frecuencia vale

- a) 2 mm  
 b) 7 Hz  
 c) 10 ms  
 d) 680 Hz  
 e)  $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ Hz}$



4. En la estación espacial internacional (girando alrededor de la Tierra a 400 km sobre su superficie) los astronautas están en situación de ingravidez. La aceleración de la gravedad a esa altura vale (en  $\text{m/s}^2$ ):

a) 0 en ingravidez	b) 8,7	c) 9,8	d) $2,5 \cdot 10^{-3}$	e) 9,2
--------------------	--------	--------	------------------------	--------

5. Un satélite se mueve alrededor de la Tierra en una órbita circular de radio  $r_1$  y con velocidad  $v_1$ . Si se pasa a una órbita más alejada a distancia  $r_2$ , la velocidad  $v_2$  con la que se moverá será

a) $v_2 = v_1$	b) $v_2 > v_1$	c) $v_2 < v_1$	d) depende de la masa	e) depende del radio terrestre
----------------	----------------	----------------	-----------------------	--------------------------------

6. Un planeta tiene un campo gravitatorio en su superficie que es 4 veces el de la Tierra. Si pongo un péndulo a oscilar y mido el periodo  $T_p$ , encontraré que es: ( $T$  es el periodo del mismo péndulo medido en la Tierra)

a) 4 T	b) 2T	c) T	d) T/2	e) T/4
--------	-------	------	--------	--------

7. Un planeta de masa  $m$  orbita alrededor de una estrella de masa  $M > m$ . La fuerza gravitatoria  $F_1$  con la que el planeta  $m$ , de menor masa, atrae a la estrella  $M$  y la  $F_2$  con la que la que  $M$  atrae a  $m$  (en módulo):

a) son iguales	b) $F_1 < F_2$	c) $F_1 > F_2$	d) la fuerza total es $F_1 + F_2$	e) la fuerza total es $F_2 - F_1$
----------------	----------------	----------------	-----------------------------------	-----------------------------------

8. Se tiene una carga eléctrica  $q$  en el punto  $(-1,0)$ . ¿Qué dirección tendrá el campo eléctrico en el punto  $(0,1)$ ?

a) $\vec{u}_x$	b) $\vec{u}_y$	c) $\vec{u}_x + \vec{u}_y$	d) $\vec{u}_x - \vec{u}_y$	e) $-\vec{u}_x + \vec{u}_y$
----------------	----------------	----------------------------	----------------------------	-----------------------------

9. Se tienen 4 cargas  $q$  iguales situadas en los puntos  $(-1,0)$ ,  $(1,0)$ ,  $(1,2)$  y  $(-1,2)$ . ¿En qué punto es el campo eléctrico cero?

a) (0,0)	b) (0,1)	c) (0,2)	d) (-1,1)	e) (1,1)
----------	----------	----------	-----------	----------

10. Se tiene una carga  $q$  en el punto  $(-1,2)$ . ¿En qué punto hemos de situar otra carga idéntica para que el campo eléctrico sea nulo en el origen de coordenadas?

a) (1,2)	b) (1,1)	c) (1,0)	d) (1,-1)	e) (1,-2)
----------	----------	----------	-----------	-----------

11. Se tiene una carga  $Q$  en el origen de coordenadas y una carga  $q$  en  $(a,0)$ . ¿Cuánta energía se necesita para trasladar la carga  $q$  al punto  $(0,a)$ ?

a) $KQq/a$	b) $2KQq/a$	c) $KQq/(\sqrt{2}a)$	d) $\sqrt{2}KQq/a$	e) 0
------------	-------------	----------------------	--------------------	------

**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.**

12. Una batería tiene una diferencia de potencial de 12V y almacena  $10^5$  C. Se conecta un motor eléctrico a la batería. ¿Qué trabajo puede realizar el motor alimentado con esa batería?

a) 1,2 MJ	b) 12 MJ	c) 8,3 kJ	d) $1,2 \times 10^{-4}$ J	e) 14,4 MJ
-----------	----------	-----------	---------------------------	------------

13. ¿Cuánta energía se necesita para acercar 2 cargas de valor  $q = 3 \cdot 10^{-6}$  C desde el infinito hasta una distancia  $a = 2$  mm?

a) 1,35 MJ	b) 162 J	c) 81 J	d) 40,5 J	e) 20,25 J
------------	----------	---------	-----------	------------

14. 100 g cobre se calientan desde 20°C hasta 100°C. La energía que se suministra al cobre en forma de calor es:

a) El $c_{\text{cobre}}$ no puede ser tan grande	b) $3.1 \cdot 10^3$ kJ	c) 3.1 kJ	d) 3.1 J	e) El calor no puede darse en julios
--	------------------------	-----------	----------	--------------------------------------

15. Si se coloca un termómetro en hielo fundente, la altura alcanzada por la columna de alcohol es de 1 cm y si se coloca en agua hirviendo, de 12 cm ¿Cuál es la temperatura cuando la columna de alcohol alcanza los 4 cm?

a) No hay relación entre altura de columna y temperatura	b) Aquí, la temperatura se mide en centímetros	c) 298.3 K	d) 25.2°C	e) 27.3°C
--	--	------------	-----------	-----------

16. Si aumentamos la temperatura de 300 g de oxígeno desde 20°C hasta 80°C manteniendo constante la presión, la variación de energía interna que tiene lugar en el proceso vale :

a) 2.8 cal	b) 11.7 kJ	c) 11.7 J	d) Falta el valor del trabajo	e) Si p no varía, tampoco T
------------	------------	-----------	-------------------------------	-----------------------------

17. 120 g de agua a 48°C se mezclan con 90 g de hielo a 0°C. Se pide cuánto hielo quedará sin fundir al alcanzar el equilibrio

a) 18.0 g	b) 75.2 g	c) 72.0 g	d) 301 g	e) No quedará hielo sin fundir
-----------	-----------	-----------	----------	--------------------------------

18. Se dispone de 100 g de agua, de hierro y de plomo que están inicialmente a temperatura ambiente. Si transferimos por separado a dichos cuerpos una cantidad total de 10 kcal. ¿Cuál de ellos adquirirá mayor temperatura?

a) El agua	b) El hierro	c) El plomo	d) Los tres	e) Los datos no son compatibles
------------	--------------	-------------	-------------	---------------------------------

19. A 25°C cierto gas ideal está sometido a una presión de 12.0 atm ¿Cuál será su presión si , manteniendo el volumen constante, subimos su temperatura hasta los 373 K?

a) 4.0 atm	b) 9.6 atm	c) 35.8 atm	d) 15.0 atm	e) Si V es constante, p no puede variar (gas ideal)
------------	------------	-------------	-------------	---

20. Indica cuál de las siguientes afirmaciones es correcta

- a) Un mol de calcio ocupa, en condiciones normales, 22.4 litros
- b) Medio mol de cualquier gas a 273 K y 1013 hPa ocupa 11200 cm<sup>3</sup>
- c) 22.4 litros es el volumen que ocupa una muestra de gas ideal en condiciones normales
- d) 16 g de O<sub>2</sub> en condiciones normales ocupan el mismo volumen que 16 g de O<sub>3</sub> en las mismas condiciones
- e) La masa de un gas ideal y su volumen no tienen ninguna relación

Nombre y Apellidos: \_\_\_\_\_  
Centro y Localidad: \_\_\_\_\_

### Algunos datos útiles:

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

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

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

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

Masa del protón  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$  kg

Masa molar del carbono: 12 g/mol

Masa molar del CO<sub>2</sub>: 44 g/mol

Número atómico del nitrógeno: 14

Velocidad de las ondas acústicas en el aire  $v_a = 340$  m/s

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

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

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

Constante universal de los gases  $R = 0,082$  atm·L·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup> = 8,32 J/K·mol

Equivalente mecánico del calor: 4,186 J/cal

Calor de fusión del hielo  $L_f = 334$  kJ/kg

Calor de ebullición del agua  $L_v = 2260$  kJ/kg

Calor específico del agua  $c_{\text{agua}} = 1$  cal/g °C = 4180 J/kg K

Calor específico del hielo  $c_{\text{hielo}} = 0,5$  cal/g °C = 2100 J/kg K

Calor específico (volumen constante) del oxígeno  $c_{\text{oxígeno}} = 0,65$  J/g°C

Calor específico del hierro  $c_{\text{hierro}} = 489$  J/kg·K

Calor específico del plomo  $c_{\text{plomo}} = 130$  J/kg·K

Calor específico del aluminio  $c_{\text{Al}} = 878$  J/kg·K

Calor específico del cobre  $c_{\text{cobre}} = 0,390$  kJ/kg·K