

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

## **PRIMERA PARTE (1 h)**

### **EJERCICIO 1 (30 min)**

Se lanza una pelota desde el suelo verticalmente hacia arriba. Se sabe que la pelota tarda 5 s en realizar dos pasadas consecutivas por un punto situado a una altura de 100 m sobre el suelo (cuando sube y luego cuando baja). Despreciando cualquier pérdida de energía que pueda haber en el sistema y tomando  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ , determina:

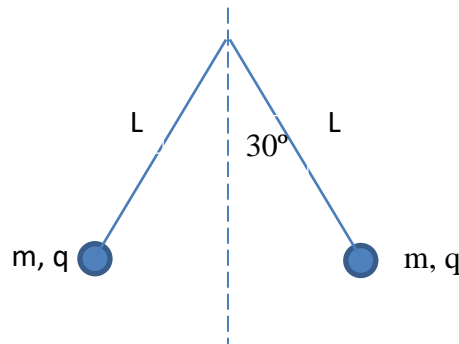
- La altura máxima que alcanza la pelota.
- El módulo de la velocidad de lanzamiento de la pelota desde el suelo.

A continuación, se repite el lanzamiento en las mismas condiciones que el caso anterior, salvo que el lanzamiento se realiza desde una plataforma en movimiento horizontal rectilíneo, que se mueve con una velocidad constante de 18 km/h, de modo que la pelota, tras subir al punto más alto de su trayectoria y caer, impacta contra el suelo (no contra la plataforma que se ha frenado después del lanzamiento):

- Determina el ángulo que formará la pelota con el suelo en el momento del impacto.
- ¿Con qué velocidad, y en qué dirección habría que lanzar la pelota para que impacte perpendicularmente al suelo?

### **EJERCICIO 2 (30 min)**

Dos masas puntuales iguales, de masa  $m$  y con la misma carga eléctrica positiva,  $q$ , cuelgan de sendos hilos inextensibles y sin masa, de longitud  $L$ . Los extremos libres superiores de los dos hilos están juntos. En la posición de equilibrio, los hilos de ambas cargas forman un ángulo de  $30^\circ$  con la vertical, tal y como se ve en la figura.



Calcula, en función de  $m$ ,  $L$  y  $g$ :

- El valor de la carga eléctrica  $q$  de cada una de ellas.
- El trabajo de las fuerzas eléctricas necesario para aproximar las cargas desde el infinito hasta la posición de equilibrio mostrada en la figura (no considerar ningún trabajo necesario para vencer el campo gravitatorio).
- En un momento dado, en la posición de equilibrio mostrada, se elimina la carga eléctrica de ambas masas, por lo que caerán hasta chocar la una contra la otra. Calcula la velocidad que tendrán las dos masas en el momento del choque.

Nombre y Apellidos: \_\_\_\_\_

Centro y Localidad: \_\_\_\_\_

**SEGUNDA PARTE (1 h)**

1. Un juego del parque formado por un muelle y un asiento de masa  $m$  oscila como un oscilador armónico con un periodo  $T$ . Una niña, cuya masa es  $3m$ , se sienta y el conjunto ahora oscila con un periodo:

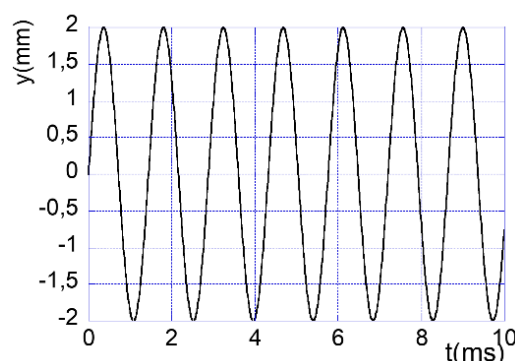
a) $T$	b) $T/4$	c) $T/2$	d) $4T$	e) $2T$
--------	----------	----------	---------	---------

2. La energía potencial de un oscilador armónico en un cierto punto es  $0,8$  veces su energía mecánica  $E$ . Por lo tanto, su energía cinética en ese punto debe ser:

a) $0,8 E$	b) $E$	c) $0,2 E$	d) $E/2$	e) nula
------------	--------	------------	----------	---------

3. La siguiente gráfica representa las oscilaciones de la cuerda de un violín respecto a su posición de equilibrio. Se deduce que el sonido que emite dicha cuerda debe tener una frecuencia de:

- a) 688 Hz  
 b) 1,45 ms  
 c) 7,5 Hz  
 d) 2 mm  
 e) 10 Hz



4. Sobre dos bloques de masas  $m$  y  $4m$  actúa la fuerza gravitatoria. Se sueltan ambos desde el reposo y al cabo de un cierto intervalo de tiempo, sus velocidades  $v_1$  y  $v_2$  son:

a) $v_2 = v_1$	b) $v_2 = 4v_1$	c) $v_2 = v_1/4$	d) $v_2 = v_1/2$	e) $v_2 = 2v_1$
----------------	-----------------	------------------	------------------	-----------------

5. Un satélite sigue una órbita circular alrededor de la Tierra. Su aceleración:

a) es nula ( $v$ constante)	b) tiene la dirección y sentido de la velocidad	c) es perpendicular a la velocidad, apuntando al centro de la circunferencia	d) vale $vR$	e) es como en c) pero apuntando en sentido opuesto.
-----------------------------	---	--	--------------	---

6. Llego a la superficie de un planeta desconocido, mido la frecuencia de un péndulo, y veo que es la mitad del medido en la superficie de la Tierra. El campo grav.  $g$  del planeta, respecto al de la Tierra  $g_T$ :

a) $g = g_T$	b) $g = g_T/2$	c) $g = g_T/4$	d) $g = 2g_T$	e) $g = 4g_T$
--------------	----------------	----------------	---------------	---------------

7. Un bloque de masa  $m$  está en reposo apoyado sobre el suelo. Sobre el suelo actúa la siguiente fuerza:

a) Peso del bloque	b) Fuerza de contacto normal del bloque	c) ninguna	d) fuerza de rozamiento	e) suma de fuerzas a) y b)
--------------------	---	------------	-------------------------	----------------------------

8. En el modelo de Bohr de un átomo de hidrógeno, el estado fundamental del electrón es una órbita circular de radio  $0.0529$  nm alrededor del protón. ¿Cuál es la energía potencial eléctrica del electrón en dicha órbita? (tomad el origen de potencial a distancia infinita, como es usual)

a) $-4.36 \cdot 10^{-18}$ J	b) $-27.22$ J	c) $-1.22 \cdot 10^{-38}$ J	d) $-7.62 \cdot 10^{-20}$ J	e) $-0.476$ J
-----------------------------	---------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------

9. Se tiene una carga  $Q$  en el punto  $(0,2)$  m y una carga  $q$  en el punto  $(2,0)$  m. ¿Qué valor ha de tener  $q$  para que el campo eléctrico en el punto  $(1,1)$  sea nulo?

a) $2Q$	b) $Q$	c) $-Q$	d) $-2Q$	e) No es posible
---------	--------	---------	----------	------------------

10. La potencia que consume una estufa eléctrica es  $2000$  W. La estufa se conecta  $4$ h cada día, durante un mes entero de  $30$  días. ¿Qué consumo de energía supone?

a) $8$ kWh	b) $60$ kWh	c) $240$ kWh	d) $8000$ kWh	e) $60000$ kWh
------------	-------------	--------------	---------------	----------------

**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. Una batería de 12 V se conecta a una resistencia de 3  $\Omega$ . ¿Cuánta energía se gasta en 2 horas de funcionamiento?

a) 96 J	b) 28.8 kJ	c) 86.4 kJ	d) 259 kJ	e) 346 kJ
---------	------------	------------	-----------	-----------

12. Se tiene un campo eléctrico uniforme de valor 200  $\vec{u}_x$  V/m. ¿Cuánta energía se necesita para trasladar una carga de 3 nC desde el origen de coordenadas al punto (0,5) m?

a) $3.0 \cdot 10^{-6}$ J	b) $6.0 \cdot 10^{-7}$ J	c) $1.5 \cdot 10^{-8}$ J	d) 0 J	e) $-3.0 \cdot 10^{-6}$ J
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------	---------------------------

13. Un protón se acelera con una diferencia de potencial de 10 kV. ¿Qué velocidad alcanza?

a) $9.79 \cdot 10^5$ m/s	b) $5,93 \cdot 10^7$ m/s	c) $1.38 \cdot 10^6$ m/s	d) $3.46 \cdot 10^{15}$ m/s	e) $1.44 \cdot 10^{-2}$ m/s
--------------------------	--------------------------	--------------------------	-----------------------------	-----------------------------

14. Indica cuál de las siguientes afirmaciones es la correcta

- a) El calor puede transmitirse aunque no exista contacto entre los cuerpos
- b) El calor es una forma positiva de energía, mientras que el frío es una forma negativa
- c) La caloría no puede utilizarse para medir un tipo de energía que no sea calor
- d) La temperatura indica la cantidad de calor que tiene un cuerpo
- e) El calor es un fluido que pasa de los cuerpos calientes a los cuerpos fríos

15. 40 litros de un gas ideal que se encuentra a presión normal (1 atm) y temperatura ambiente (25°C) aumentan su temperatura hasta los 100°C manteniendo constante su presión. El volumen final será

a) A $p = \text{cte}$ no se pueden alcanzar los 100°C	b) 160 L	c) 50 L	d) La presión no puede permanecer constante	e) $160 \text{ cm}^3$
---	----------	---------	---	-----------------------

16. Indica cuál de las siguientes afirmaciones es la correcta

- a) Un mol de mercurio en condiciones normales ocupa 22,4 L
- b) 5g de  $\text{O}_2$  en condiciones normales ocupan el mismo volumen que 5 g de  $\text{O}_3$  en las mismas condiciones
- c) 22,4 litros es el volumen que ocupa una muestra de gas ideal en condiciones normales
- d) Medio mol de cualquier gas a 273 K y 1013 hPa ocupa  $11200 \text{ cm}^3$
- e) La masa de un gas ideal y su volumen no tienen ninguna relación

17. Cual será la variación de la energía interna de un sistema termodinámico al que se transfieren 100 calorías si además se realiza sobre él un trabajo de 100 J

a) 518 J	b) 318 J	c) 200 J	d) 200 cal	e) 0 cal
----------	----------	----------	------------	----------

18. Un bloque de 0,5 kg de hierro que está inicialmente a 25°C se calienta hasta 50°C. Para ello se precisan

a) 1,5 cal	b) 6280 cal	c) 6.28 J	d) 6280 J	e) 1500 J
------------	-------------	-----------	-----------	-----------

19. Un gas ideal se ve sometido a una transformación mediante la aplicación sobre él de un trabajo de 50 J. Dicha transformación se realiza sin variación de temperatura. Teniendo en cuenta el primer principio de la Termodinámica, se pide elegir la correcta entre las siguientes respuestas:

- a) No hay intercambio de calor
- b) La variación de energía interna es cero
- c) El calor en la transformación es igual al trabajo
- d) La energía interna aumenta
- e) Se absorbe calor

20. La temperatura mínima media en Valencia es de 13°C. Por tanto, su valor también puede ponerse como:

a) 386 K	b) 55 °F	c) 32 °F	d) 55 K	e) 300 K
----------	----------	----------	---------	----------

### 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

Constante de gravitación universal  $G = 6.67 \cdot 10^{-11}$  N·m<sup>2</sup>·kg<sup>-2</sup>

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  $g = 9,8$  m/s<sup>2</sup>

Masa de la Luna  $m_L = 7.4 \cdot 10^{22}$  kg

Radio de la Luna  $R_L = 1700$  km

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

Densidad del hielo: 920 kg/m<sup>3</sup>

Calor latente de vaporización del nitrógeno: 200 kJ/kg

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