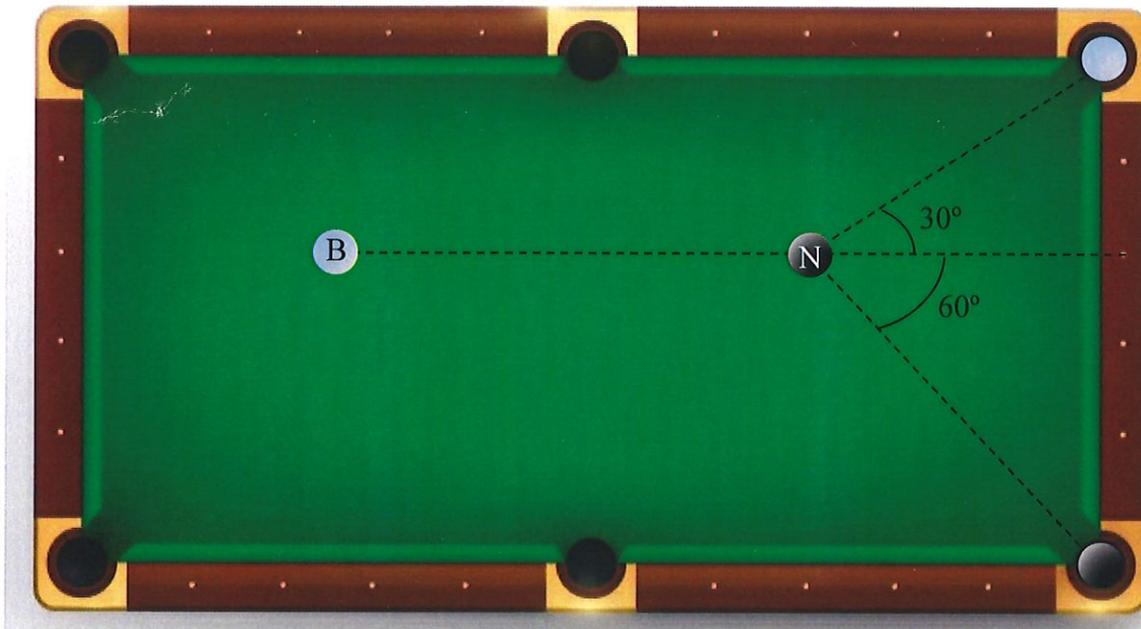


Nombre y Apellidos: _____
Centro y Localidad: _____

PRIMERA PARTE (1 h.)

EJERCICIO 1 (30 min)

Un jugador de billar golpea la bola blanca del juego, de modo que sale con una velocidad de 2 m/s. La bola blanca golpea a la negra, que se encuentra inicialmente en reposo, y sale con un ángulo de 60° respecto de la horizontal, de modo que aboca la bola negra en la tronera de la parte inferior derecha de la imagen, tal y como se muestra la imagen. Por otro lado, la bola blanca sale con un ángulo de 30° respecto de la horizontal, de modo que la aboca en la tronera de la parte superior derecha, tal y como muestra la imagen. La masa de cada una de las dos bolas de billar es de 160 g.



Teniendo en cuenta los ángulos indicados, considerando que no existe ningún tipo de pérdida de energía en el sistema (ni por rozamiento, ni en el choque entre las bolas), y suponiendo las bolas de billar como masas puntuales:

- Calcula las velocidades de las dos bolas de billar después del impacto.
- Si consideramos ahora que hay una cierta pérdida de energía en el choque entre las dos bolas de billar, comprueba entonces que esta jugada sería físicamente imposible de realizar.

Nombre y Apellidos: _____
Centro y Localidad: _____

PRIMERA PARTE (1 h.)

EJERCICIO 2 (30 min)

Una carga positiva Q se encuentra en el origen de coordenadas de un determinado sistema de referencia.

- ¿En qué punto hay que colocar una carga $-4Q$ para que el campo eléctrico creado por las dos cargas en el punto $A(2,0)$ m se anule? Expresa sus coordenadas.
- Si se añade una tercera carga $3Q$, ¿en qué punto habría que colocarla para que valga cero el potencial electrostático debido a las tres cargas en el punto A . De todas las posibles soluciones, elige la de aquel punto que se encuentre sobre el eje X , y cuya coordenada X sea positiva.
- ¿Qué trabajo será necesario para llevar una carga $-Q$ desde el punto A hasta el punto $B(4,0)$ m? Ese trabajo, ¿será hecho espontáneamente por las fuerzas del campo eléctrico, o en contra de ellas? Expresa el resultado en función de la constante de Coulomb y la carga Q .
- Si la carga $-Q$ anterior tiene una masa m y es liberada en A sin velocidad, ¿qué velocidad tendrá cuando llegue al punto B ? Expresa el resultado en función de la constante de Coulomb, la carga Q y la masa m .

Nombre y Apellidos: _____

Centro y Localidad: _____

SEGUNDA PARTE (1 h)

1. Para amortiguar baches, se coloca un muelle entre el asiento y el suelo de un vehículo. El asiento oscila verticalmente de forma armónica. En un cierto instante el asiento se encuentra a la mayor distancia posible del suelo y 0,45 s después pasa por segunda vez por la posición más próxima al suelo ¿Cuál es su periodo?

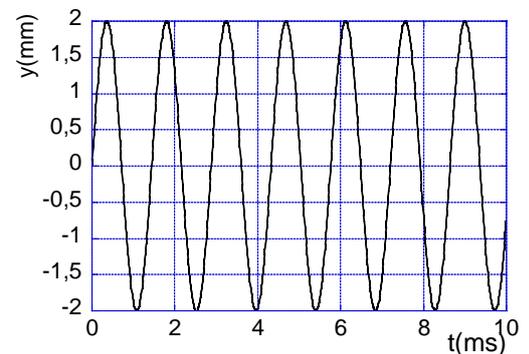
a) 0,3 s	b) 0,45 s	c) 0,15 s	d) 0,9 s	e) 1,35 s
----------	-----------	-----------	----------	-----------

2. Un oscilador armónico tiene una energía mecánica E cuando su elongación es nula. ¿Cuál será su energía cinética en el instante en el que la elongación sea máxima?

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

3. La siguiente gráfica representa la posición de la punta de un diapasón, que oscila de forma armónica. Se deduce que el periodo será:

- a) 690 Hz
 b) 1,45 ms
 c) 0,72 ms
 d) 2 mm
 e) 1,45 s



4. Una astronauta A se encuentra en ingravidez dentro de un satélite que orbita circularmente la Tierra con velocidad angular constante. F_g es la fuerza gravitatoria. Sobre A:

a) no actúa F_g , al estar en ingravidez	b) solo existe F_g en dirección radial (hacia el centro de la Tierra)	c) como v es cte, la fuerza total sobre A es nula	d) solo hay fuerza en la dirección de v (tangencial)	e) todas las fuerzas son nulas
--	---	---	--	--------------------------------

5. Un satélite se mueve alrededor de la Tierra en una órbita circular de radio r_1 y con velocidad v_1 . Al pasar a una órbita de radio $r_2 = 4r_1$ la velocidad será

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

6. Llego a la superficie de un planeta desconocido, mido el periodo de oscilación de un péndulo, y veo que duplica el 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. Una persona se encuentra sobre la superficie de la Luna. Si F_L es la fuerza que dicha persona ejerce sobre la Luna y F_T es la fuerza que ejercería sobre la Tierra, estando sobre su superficie:

a) $F_L = F_T$	b) $F_L < F_T$	b) $F_T < F_L$	d) $F_L = 0$	e) $F_L + F_T$
----------------	----------------	----------------	--------------	----------------

8. Qué diferencia de potencial eléctrico se necesita para que un electrón alcance una velocidad de 10^6 m/s, partiendo del reposo?

a) $5.69 \cdot 10^{-6}$ V	b) 2.85 V	c) 5.69 V	d) 1757 V	e) 3515 V
---------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------

9. Se tiene una carga Q en el punto $(-2,0)$ m y una carga q en el origen $(0,0)$. ¿Qué carga Q' hay que poner en el punto $(1,0)$ m para que la fuerza de Coulomb sobre q sea nula?

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

10. Un fabricante de baterías dice que sus baterías de 12 V son capaces de proporcionar una corriente de 45 A durante 1 h. ¿Cuánta energía almacena una de esas baterías?

a) 0.15 J	b) 9 J	c) 16 J	d) 960 J	e) 1.94 MJ
-----------	--------	---------	----------	------------

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. 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 sería la fuerza centrípeta que actuaría sobre el electrón?

a) $4.35 \cdot 10^{-18}$ N	b) $6.35 \cdot 10^{-9}$ N	c) $8.23 \cdot 10^{-8}$ N	d) 27.22 N	e) $5.14 \cdot 10^{11}$ N
----------------------------	---------------------------	---------------------------	------------	---------------------------

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 (5,0) m?

a) $7.5 \cdot 10^{-11}$ J	b) $1.2 \cdot 10^{-7}$ J	c) $3.0 \cdot 10^{-6}$ J	d) 39.9 J	e) $1.33 \cdot 10^{10}$ J
---------------------------	--------------------------	--------------------------	-----------	---------------------------

13. Se tiene una carga eléctrica de 50 μ C en el punto (2,0) cm y una carga $q = 3 \mu$ C en el origen de coordenadas. ¿Qué valor tiene la amplitud de la fuerza de Coulomb sobre la carga q ?

a) $3.375 \cdot 10^{-3}$ N	b) 0.34 N	c) 67.5 N	d) 3375 N	e) $3.375 \cdot 10^9$ N
----------------------------	-----------	-----------	-----------	-------------------------

14. Indica cuál de las siguientes afirmaciones sobre los gases ideales es correcta

- a) Si duplicamos su presión, su volumen se reduce a la mitad
- b) Dos moles ocupan exactamente el doble de volumen que un mol
- c) Son incompresibles
- d) Si no varía su temperatura tampoco varía su volumen
- e) A la misma presión y temperatura, un mol de dos gases diferentes ocupa el mismo volumen

15. Un buceador suelta una burbuja en un punto que está a 2,3 atm y 8°C con un volumen de 1 litro. ¿Qué volumen tendrá la burbuja cerca de la superficie, a 1 atm y 20°C?

a) 5,75 m ³	b) 24 L	c) 2,4 L	d) 5,75 L	e) 2,4 m ³
------------------------	---------	----------	-----------	-----------------------

16. En una película americana vemos un monitor de un hospital donde indica que el enfermo tiene un valor de temperatura de 104

a) no tiene fiebre	b) el monitor está estropeado	c) son 104 °F	d) son 104 °C	e) son 104 K
--------------------	-------------------------------	---------------	---------------	--------------

17. Tenemos en un vaso 150 mL de té demasiado caliente, a 80 °C. ¿Cuánta agua a temperatura ambiente, 20°C, tenemos que añadir si queremos enfriarlo, para tomárnoslo a 60°C? (Consideramos el té como agua)

a) 100 mL	b) 20 mL	c) 50 mL	d) 75 mL	e) 200 mL
-----------	----------	----------	----------	-----------

18. Colocamos un bloque cúbico de hielo de 1 dm de lado que se encuentra a 0°C, en un tanque de agua a temperatura ambiente. Si al cabo de 5 minutos se ha derretido la mitad del bloque, ¿cuánto calor ha absorbido?

a) 80000 cal	b) 36,8 kcal	c) 36800 J	d) 40000 cal	e) 40 kJ
--------------	--------------	------------	--------------	----------

19. En un experimento se suministran 193,5 J de energía en forma de calor a un brazalete de oro de 50 g y su temperatura se eleva 30 °C ¿cuál es el valor del calor específico del oro?

a) 310 J/kg K	b) 3,1 cal/g K	c) 1,29 J/g °C	d) 0,031 cal/g °C	e) 0,129 J/kg K
---------------	----------------	----------------	-------------------	-----------------

20. Un sistema termodinámico absorbe 300 calorías del entorno y realiza un trabajo de compresión de 5 kJ. ¿Cuál es su variación de energía interna?

a) 6254 J	b) 1496 J	c) 800 cal	d) 5300 J	e) - 200 cal
-----------	-----------	------------	-----------	--------------

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·m²·kg⁻²

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 CO₂: 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/s²

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⁻²m²

Constante universal de los gases $R = 0.082$ atm·L·mol⁻¹ ·K⁻¹ = 8.32 J/K·mol

Equivalente mecánico del calor: 4.186 J/cal

Densidad del hielo: 920 kg/m³

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