



XXVIII OLIMPIADA DE FISICA

Preselección para la Fase local del Distrito Universitario de Valencia - 25 octubre 2016

Apellidos:

Nombre:

Tel.:

Centro:

Población:

1. Un oscilador armónico tiene una energía potencial U cuando la elongación es máxima. ¿Cuál será su energía potencial en el instante en el cual la elongación sea la mitad de la máxima?

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

2. Un sistema estelar tiene un planeta en una órbita circular de radio a y periodo T . Si la órbita fuera de radio doble, ¿cuánto valdría el periodo?

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

3. En la superficie de la Tierra la aceleración de la gravedad es g , siendo el radio de la Tierra R . ¿Cuál será la aceleración de la gravedad a una distancia $2R$ del centro de la tierra?

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

4. Un satélite artificial tiene una velocidad v cuando el radio de su órbita es R . ¿Cuál sería la velocidad de un satélite en una órbita de radio $2R$?

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

5. Entre dos cargas eléctricas iguales de valor q se ejerce una fuerza repulsiva de 90 N. La distancia entre las cargas es 1 cm. ¿Cuál es el valor de q ?

a) $1 \mu\text{C}$	b) $3 \mu\text{C}$	c) $9 \mu\text{C}$	d) $30 \mu\text{C}$	e) $90 \mu\text{C}$
--------------------	--------------------	--------------------	---------------------	---------------------

6. La diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos A y B es: $V_A - V_B = 220$ V. Se quiere transportar una carga $Q = 5$ C de B a A en un tiempo de 2 s. ¿Qué potencia media se necesita?

a) 22 W	b) 44 W	c) 88 W	d) 550 W	e) 2200 W
---------	---------	---------	----------	-----------

7. U es la energía necesaria para traer desde el infinito una carga q y situarla a una distancia d de otra carga Q . ¿Qué energía se necesita para trasladar q desde la distancia d a $d/2$ de Q ?

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

8. La energía mecánica de una partícula de masa m con movimiento oscilatorio armónico es 3 J. Cuando la elongación vale cero, la velocidad es 1 m/s. ¿Qué valor tiene la masa m ?

a) 6 kg	b) 3 kg	c) 1,5 kg	d) $\sqrt{3}$ kg	e) $1/3$ kg
---------	---------	-----------	------------------	-------------

9. La temperatura a la que se realiza el cambio de estado líquido-vapor (temperatura de ebullición) depende de:

a) La masa inicial del líquido	b) La presión externa	c) La temperatura inicial del sistema	d) La densidad del líquido	e) Ninguna de las respuestas anteriores
--------------------------------	-----------------------	---------------------------------------	----------------------------	---

10. En el paso de grados Celsius ($^{\circ}\text{C}$) a Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$) se cumple que $0^{\circ}\text{C} = 32^{\circ}\text{F}$ y que $100^{\circ}\text{C} = 212^{\circ}\text{F}$. El título de la película Fahrenheit 451 se refiere a la temperatura a la que arde el papel. ¿Cómo sería este título en la escala Celsius?:

a) Celsius 844	b) Celsius 213	c) Celsius 251	d) Celsius 233	e) No se pueden comparar las dos escalas
----------------	----------------	----------------	----------------	--

11. Un trozo de metal de 50 g se calienta hasta 100°C y se introduce en un calorímetro ideal que contiene 200 g de agua a 20°C alcanzándose una temperatura de equilibrio de 23.8°C . El calor específico de dicho metal es:

a) 0,20 cal/g $^{\circ}\text{C}$	b) 0,84 J/kg K	c) 840 J/kg	d) 200 kcal/kg $^{\circ}\text{C}$	e) 0,20 cal/g
----------------------------------	----------------	-------------	-----------------------------------	---------------

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. La cantidad de calor que hay que comunicar a 0.5 kg de hielo que está a -20°C para transformarlo en agua (0°C) es:

a) 40 cal	b) 40 kcal	c) 45 cal	d) 45 kcal	e) 5 kcal
-----------	------------	-----------	------------	-----------

13. Un recipiente de 20 litros que está a la temperatura de 25°C contiene 40g de cierto gas ideal. Si la presión ejercida por el gas es de 1.5 atm, su masa molecular es:

a) 1,23 mol	b) 32,6 g/mol	c) 2,73 kg/mol	d) 2,73 g/mol	e) 14,6 g
-------------	---------------	----------------	---------------	-----------

14. La densidad del metano ($M = 16 \text{ g/mol}$) en condiciones normales es:

a) 0,71 g/cm ³	b) 710 kg/cm ³	c) 710 g/l	d) 0,71 kg/m ³	e) No hay datos suficientes
---------------------------	---------------------------	------------	---------------------------	-----------------------------

15. Considérese una máquina térmica ideal que opera entre los $27,5^{\circ}\text{C}$ del exterior y la temperatura interior de un recinto refrigerado. Determinar dicha temperatura si el rendimiento máximo de la máquina es del 15%

a) 23,4 °C	b) 296,4 K	c) -17,6 °C	d) -23,4 °C	e) 17,6 °C
------------	------------	-------------	-------------	------------

16. Se tiene un recipiente de 2 litros lleno de N_2 a una presión $P = 2 \text{ atm}$ y otro recipiente de 3 litros lleno de O_2 a 1 atm, ambos a la misma temperatura T . Si se comunican ambos recipientes, la P final será:

a) Falta el dato: T	b) 3,0 atm	c) 1,5 atm	d) 1,4 atm	e) Ninguna anterior
---------------------	------------	------------	------------	---------------------

17. La energía potencial de una partícula de masa $m = 0,5 \text{ kg}$ con movimiento armónico simple, en función de su posición x es: $U = 4x^2$ (en unidades del sistema internacional). ¿Cuál será el periodo?

a) $\pi/2 \text{ s}$	b) $\pi/\sqrt{2} \text{ s}$	c) $\sqrt{2}\pi \text{ s}$	d) $2\pi \text{ s}$	e) $4\pi \text{ s}$
----------------------	-----------------------------	----------------------------	---------------------	---------------------

18. Una partícula con movimiento armónico simple, de amplitud a y periodo T , tiene una aceleración que depende de la elongación. En el instante en el que la elongación es nula, ¿qué valor tendrá la aceleración?

a) máxima	b) a/T^2	c) $\frac{1}{2}a/T^2$	d) $2a/T^2$	e) nula
-----------	------------	-----------------------	-------------	---------

19. Se tiene una carga $Q = 3 \text{ nC}$ en $x = 0$. Se desea que el campo eléctrico sea nulo en $x = 2 \text{ m}$, para lo que se sitúa otra carga q en $x = 6 \text{ m}$. ¿Qué valor ha de tener q ?

a) 27 nC	b) 12 nC	c) 9 nC	d) 6 nC	e) 1 nC
----------	----------	---------	---------	---------

20. Según la hipótesis de Avogadro:

- a) Todos los gases ideales medidos en las mismas condiciones de presión y temperatura, ocupan el mismo volumen
- b) Muestras de gases ideales diferentes en las mismas condiciones de presión y temperatura contienen el mismo número de moléculas
- c) El número de moléculas contenido en dos volúmenes iguales de gases ideales es siempre el mismo
- d) Volúmenes iguales de gases medidos en las mismas condiciones de presión y temperatura contienen el mismo número de moléculas
- e) La hipótesis de Avogadro solamente sirve para gases ideales que se encuentren en condiciones normales

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

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/s²

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·litro·mol⁻¹·K⁻¹ = 8.32 J/°C·mol

Equivalente mecánico del calor: 4,186 J/cal

Calor de fusión del hielo $L_f = 80$ cal/g = 334 kJ/kg

Calor de ebullición del agua = 2260 kJ/kg

Calor específico del agua $c_{\text{agua}} = 1$ cal·K⁻¹·g⁻¹ = 4,180 kJ/kg

Calor específico del hielo $c_{\text{hielo}} = 0.5$ cal/g °C = 2,100 kJ/kg K

Calor específico del oxígeno $c_{\text{oxígeno}} = 0.65$ J/g°C

Calor específico del hierro $c_{\text{hierro}} = 0.47$ kJ/kg·K

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

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