



## XXVIII OLIMPIADA DE FÍSICA

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

Apellidos:	Nombre:	
Tel.:	Centro:	Población:

- 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) $U/4$
-----------------	--------	-----------------	----------	----------
- 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) $\sqrt{2} T$
---------	----------	------------------	--------------------	-----------------
- 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) $g/4$
---------	---------	-----------------	----------	----------
- 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) $4v$
----------	-----------------	-----------------	---------	---------
- 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) $90 \mu\text{C}$
--------------------	--------------------	--------------------	---------------------	---------------------
- La diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos  $A$  y  $B$  es:  $V_A - V_B = 220 \text{ V}$ . Se quiere transportar una carga  $Q = 5 \text{ C}$  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
---------	---------	---------	----------	-----------
- $U$  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) $U/4$
---------	---------	--------	----------	----------
- 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
---------	---------	-----------	------------------	-------------
- 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
--------------------------------	-----------------------	---------------------------------------	----------------------------	---
- 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
----------------	----------------	----------------	----------------	--
- Un trozo de metal de 50 g se calienta hasta  $100^{\circ}\text{C}$  y se introduce en un calorímetro ideal que contiene 200 g de agua a  $20^{\circ}\text{C}$  alcanzándose una temperatura de equilibrio de  $23.8^{\circ}\text{C}$ . El calor específico de dicho metal es:  

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

**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  $-20^{\circ}\text{C}$  para transformarlo en agua (a  $0^{\circ}\text{C}$ ) 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  $25^{\circ}\text{C}$  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) $0,71 \text{ g/cm}^3$	b) $710 \text{ kg/cm}^3$	c) 710 g/l	d) $0,71 \text{ kg/m}^3$	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) $23,4^{\circ}\text{C}$	b) 296,4 K	c) $-17,6^{\circ}\text{C}$	d) $-23,4^{\circ}\text{C}$	e) $17,6^{\circ}\text{C}$
---------------------------	------------	----------------------------	----------------------------	---------------------------

16. Se tiene un recipiente de 2 litros lleno de  $\text{N}_2$  a una presión  $P = 2 \text{ atm}$  y otro recipiente de 3 litros lleno de  $\text{O}_2$  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) $2 a/T^2$	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/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·litro·mol<sup>-1</sup> ·K<sup>-1</sup> = 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<sup>-1</sup>·g<sup>-1</sup> = 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