

OLIMPIADA DE MADRID- 2010

(tómesese donde se necesite:

$$g= 9,81 \text{ m s}^{-2} ; e= 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}; m_e= 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}; m_p= 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}; \mu_0= 4\pi \times 10^{-7} \text{ N A}^{-2})$$

1. Un helicóptero despegue en el punto de coordenadas (0,0,0) con una velocidad constante $\mathbf{v} = (16,0\mathbf{i} + 18,0\mathbf{j} + 4,0\mathbf{k})$ m/s. La distancia que habrá recorrido cuando su altura sea de 1500 metros es: (expresada en metros)

- a) 1500 b) 6000 c) 7185 d) 9155

2. Una bola elástica cae desde el reposo y rebota en el suelo, comenzando a subir con una velocidad que es la mitad de la que tenía al llegar al suelo. Despreciando el rozamiento, la altura a la que llegará en el rebote es respecto a la que estaba en el momento de caer un:

- a) 25% b) 50% c) 75% d) 100%

3. Si la ecuación de un movimiento rectilíneo es $s=24+8t-2t^2$ (m), la distancia recorrida en los primeros 3,0 s será (expresada en metros):

- a) 6 b) 8 c) 10 d) 32

4. Tres bloques están apilados en una superficie rígida sin rozamiento. El bloque inferior tiene una masa de 37,0 kg, encima tiene un bloque de 18,0 kg y encima de éste está un bloque de 16,0 kg; sobre este último se realiza una fuerza vertical y hacia abajo de 170 N. La fuerza que ejerce el bloque de abajo sobre el intermedio es: (expresada en N)

- a) 170 b) 333,5 c) 503,5 d) 696,5

5. Se sabe que la masa de la Tierra es 81 veces la masa de la Luna. En el punto en el que la energía potencial de un satélite respecto del campo gravitatorio terrestre es 9 veces la energía potencial respecto de la luna, la atracción gravitatoria del satélite por la Luna respecto de la atracción terrestre se expresa mediante el factor:

- a) 1 b) 1,5 c) 2 d) 3

6. Un motociclista acrobático realiza un *looping* por una rampa circular vertical de radio R. Si la velocidad con la que entra en la pista por su punto inferior es de 25 m/s, el valor de R para que pueda completar el *looping* es: (expresado en metros)

- a) 6,35 b) 12,7 c) 15,9 d) 63,7

7. Una persona pesa en el polo terrestre 981 N. Si se traslada a otro planeta esférico de igual masa que la Tierra pero con una densidad superior a la terrestre en un 15%, su peso en un polo planetario sería (expresado en N):

- a) 950 b) 1027 c) 1077 d) 1128

8. En un planeta la duración de “su día” es igual al terrestre, siendo en su polo la aceleración de la gravedad $0,0921 \text{ m/s}^2$, y en el ecuador nula. El radio del planeta es: (expresado en km)

- a) 8550 b) 10175 c) 14880 d) 17415

9. Si la densidad del aire caliente en un globo aerostático es $0,93 \text{ kg/m}^3$ y la del aire que le rodea $1,29 \text{ kg/m}^3$, la aceleración con la que asciende es (expresada en m/s^2):

- a) 1,9 b) 2,5 c) 3,0 d) 3,8

10. Se pulveriza agua a 23°C sobre 180 g de oro fundido a 1063°C (su temperatura de fusión). El agua hierve y se forma vapor a 100°C y el oro se solidifica a 1063°C . La cantidad mínima de agua que debe utilizarse es (expresada en gramos):

$C_{\text{agua}} = 4186 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$; $L_{\text{V agua}} = 22,6 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$; $L_{\text{f oro}} = 6,28 \times 10^4 \text{ J kg}^{-1}$

- a) 4,38 b) 5,73 c) 22,5 d) 32,4

11. Dos cargas del mismo valor pero de diferente signo están en los extremos del lado desigual de un triángulo isósceles. Si E_M es la intensidad del campo eléctrico en el centro del lado desigual y E_P es la intensidad en el vértice opuesto a ese lado, y el cociente E_M/E_P tiene el valor 9.0; el valor del ángulo que forman los lados iguales con el desigual es:

- a) 45° b) 53° c) 61° d) 75°

12. Una partícula de $6 \times 10^{-8} \text{ kg}$ y cargada con $+7,2 \text{ } \mu\text{C}$ y que se mueve hacia el semieje Ox positivo, entra perpendicularmente en un campo magnético local de valor $\mathbf{B} = -3,0 \text{ k (T)}$, Si cuando sale del campo lo hace en dirección paralela al eje Oy , el tiempo que ha estado en el interior del campo es (en ms):

- a) 2,2 b) 3,3 c) 4,4 d) 5,0

13. Por los ejes Ox y Oy circulan corrientes de 2 A cada una, y en el sentido de los semiejes positivos. En el punto $(4, -4)$, siendo estas coordenadas en mm, el campo magnético tiene un valor de:

- a) $-2 \times 10^{-4} \text{ k (T)}$ b) $(10^{-4} \text{ i} + 10^{-4} \text{ j}) \text{ (T)}$ c) $2 \times 10^{-4} \text{ j (T)}$ d) $-2 \times 10^{-4} \text{ i (T)}$

14. Un anillo conductor de resistencia $20 \text{ } \Omega$ y área 300 cm^2 está en un campo magnético perpendicular a su plano, y de módulo variable con el tiempo de la forma $B = at^2$, donde $a = 0,01 \text{ T s}^{-2}$. La potencia disipada en $t = 5,0 \text{ s}$ en el anillo es: (expresada en nW)

- a) 225 b) 450 c) 900 d) 1250

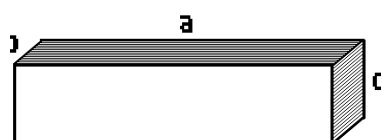
15. En un oscilador armónico de amplitud A , cuando la elongación es $A/2$ el valor de la energía cinética respecto a su valor máximo es un

- a) 15% b) 30% c) 50% d) 75%

16. El período de una onda transversal que se propaga por una cuerda tensa es $2 \times 10^{-2} \text{ s}$. Si en un instante dado dos puntos consecutivos cuya diferencia de fase vale $\pi/2 \text{ rad}$ están separados una distancia de 10 cm , la velocidad de propagación de la onda es: (en m/s)

- a) 10 b) 15 c) 20 d) 25

PROBLEMAS ABIERTOS



EXP1 Una barra rectangular de latón de masa M tiene dimensiones lineales $a \times b \times c$; el *Momento de inercia* con respecto a un eje normal por el centro de la cara $a \times b$ es $I = \frac{1}{12} M (a^2 + b^2)$. a) Calcular la *densidad* de la barra con su incertidumbre; b) Calcular el *Momento de inercia* con su incertidumbre.

$M = (135,0 \pm 0,1)$ g; $a = (80 \pm 1)$ mm; $b = (10 \pm 1)$ mm; $c = (20,0 \pm 0,1)$ mm

EXP2 Para calcular la constante elástica de un resorte se sujeta éste de un extremo por una pinza colocada en una varilla vertical, y sucesivamente se le van colgando pesas con diferentes masas, midiéndose la longitud del muelle en cada caso, construyéndose la siguiente tabla de valores:

m (g)	200	300	500	700	800	900
L (cm)	5,1	5,5	6,8	7,5	8,6	9,4

Mediante análisis de regresión lineal y método gráfico calcular el valor de la constante elástica del muelle y de su incertidumbre, expresadas en unidades del S.I. Compárese el resultado obtenido por ambos métodos. Dato: $g = 9,81 \text{ m s}^{-2}$