

PREGUNTAS TIPO TEST

Conteste a un máximo de 10 cuestiones.

1. Imagine que, desde un punto A localizado a una determinada altura sobre el suelo, dejamos caer un cuerpo partiendo desde el reposo y bajo la única influencia del campo gravitatorio terrestre. ¿Qué podemos decir acerca del trabajo ejercido por el campo gravitatorio terrestre sobre el cuerpo en su trayectoria desde el punto A hasta impactar el suelo?

- a) Es positivo.
- b) Es negativo.
- c) Es nulo.

2. La masa, radio de la Tierra y velocidad de escape desde su superficie son M_T, R_T y v_T , respectivamente. La masa y radio de Júpiter y la velocidad de escape desde su superficie son M_J, R_J y v_J , respectivamente. Sabiendo que $M_J = 318.M_T$ y que $R_J = 11,2.R_T$, ¿cuál es la relación v_J/v_T ?

- a) $v_J/v_T \approx 5,33$
- b) $v_J/v_T \approx 59,7$
- c) $v_J/v_T \approx 0,19$

3. Se tienen dos satélites artificiales, que llamaremos A y B, orbitando la Tierra circularmente. La masa y el radio orbital del satélite A son m_A y R_A , respectivamente. Los correspondientes para el satélite B son m_B y R_B . Sabemos que las masas de los satélites verifican $m_A = 4.m_B$, mientras que los radios orbitales verifican $R_A = 4.R_B$. ¿Qué relación hay entre las energías potenciales de los satélites A y B, $E_{p,A}$ y $E_{p,B}$, respectivamente?

- a) $E_{p,A} = 16.E_{p,B}$
- b) $E_{p,A} = 2.E_{p,B}$
- c) $E_{p,A} = E_{p,B}$

4. Se tienen dos masas idénticas M fijas en el eje x en los puntos $x = 0$ y $x = L$. Siendo G la constante de gravitación universal y tomando la referencia habitual para el potencial gravitatorio creado por una masa (que es nulo a una distancia infinita), ¿cuál es el valor del potencial gravitatorio total en el punto $x = -L$?

- a) $-\frac{3}{2} \cdot G \cdot \frac{M}{L}$
- b) $-2 \cdot G \cdot \frac{M}{L}$
- c) $-\frac{5}{4} \cdot G \cdot \frac{M}{L}$

5. Se tienen dos cargas, $q_1 = -2\mu C$ y $q_2 = 3\mu C$. Ambas cargas están situadas en el plano XY , la carga q_1 en el punto de coordenadas (3, 1) y la carga q_2 en el punto de coordenadas (0, 1) (las coordenadas están dadas en m). ¿Cuál es la dirección y sentido de la fuerza electrostática que sufre la carga q_1 ?

- a) Sentido positivo del eje x .
- b) Sentido negativo del eje y .
- c) Sentido negativo del eje x .

6. Se tiene una carga positiva $+q$ situada en el eje x en el punto $x = L$. Una segunda carga, de mismo valor absoluto pero negativa, $-q$, se sitúa en el punto $x = -L$. ¿Cómo es el trabajo realizado por el campo eléctrico creado por estas dos cargas cuando traemos una carga positiva Q desde el infinito hasta el punto $x = 0$?

- a) Positivo
- b) Negativo
- c) Nulo

7. Una carga $q = 2C$ se desplaza con velocidad $\vec{v} = 3.\vec{i} \text{ m/s}$ en el seno de un campo magnético $\vec{B} = 5.\vec{i} + 2.\vec{k} \text{ T}$. Siendo \vec{i} , \vec{j} y \vec{k} los vectores unitarios en los sentidos positivos de los ejes x , y y z , respectivamente, ¿qué fuerza experimentará la carga?

- a) $30.\vec{j} \text{ N}$
- b) $-12.\vec{j} \text{ N}$
- c) $-12.\vec{k} \text{ N}$

8. Se tiene dos hilos conductores rectilíneos e indefinidos, colocados paralelamente entre sí a una distancia de 5 cm. Por ambos circula la misma corriente y en el mismo sentido, de valor 5 A. Sabiendo que la permeabilidad magnética del vacío es $\mu_0 = 4.\pi.10^{-7} \text{ m Kg C}^{-2}$, ¿cuál es la fuerza por unidad de longitud que sufren los hilos conductores?

- a) $1 \mu\text{N/m}$, atractiva.
- b) $0,02 \text{ mN/m}$, repulsiva.
- c) $0,1 \text{ mN/m}$, atractiva.

9. Se tiene un foco emitiendo una onda acústica (esférica) de frecuencia determinada. Midiendo la intensidad de la onda a una distancia de 5 m del foco obtenemos un valor de 18 W m^{-2} . Ignorando cualquier fenómeno de absorción, ¿a qué distancia del foco debemos medir la intensidad para obtener un valor de 2 W m^{-2} ?

- a) 45 m.
- b) 15 m.
- c) 50 m.

10. Sabiendo que el índice de refracción del agua es superior al del aire, ¿podremos observar el fenómeno de reflexión interna total cuando un rayo de luz incide desde el agua en la superficie de separación de ambos medios?

- a) Sí, para ángulos de incidencia menores que el ángulo límite.
- b) Sí, para ángulos de incidencia mayores que el ángulo límite.
- c) No, en ningún caso.

11. El nivel de intensidad sonora de una conversación normal es de unos 50 dB, mientras que el de un avión a reacción es de unos 140 dB. ¿Cuántas veces es superior la intensidad de la onda sonora emitida por un avión a reacción que la que emitimos al hablar?

- a) 2,8 veces superior
- b) 90 veces superior
- c) 10^9 veces superior

12. La imagen de un objeto real que forma un espejo plano es:

- a) Siempre de mayor tamaño que el objeto.
- b) De mayor o menor tamaño que el objeto dependiendo de la posición del objeto frente al espejo.
- c) Siempre del mismo tamaño que el objeto.

13. Según los postulados de la Teoría de la Relatividad Especial, las leyes de la física, ¿son idénticas en todos los sistema de referencia inerciales?

- a) Sí.
- b) No, son relativas, de ahí el nombre de la teoría.
- c) No, son idénticas en todos los sistema de referencia no inerciales.

14. Considere un cuerpo de masa en reposo m_0 que se acelera hasta alcanzar una velocidad de $0,7 \cdot c$, siendo c la velocidad de la luz en el vacío. ¿Cuál es la relación entre la masa inercial (o relativista) del cuerpo a esa velocidad, m , y su masa en reposo, m_0 ?

- a) $m = 1,195 \cdot m_0$
- b) $m = 1,7 \cdot m_0$
- c) $m = 1,4 \cdot m_0$

15. Sabiendo que la constante de Planck es $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ y que la masa del electrón es $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$, ¿cuál es la longitud de De Broglie de un electrón que se desplaza a $2 \cdot 10^5 \text{ km/s}$?

- a) $2,75 \cdot 10^{11} \text{ m}$
- b) $3,64 \cdot 10^{-12} \text{ m}$
- c) $3,64 \cdot 10^{-9} \text{ m}$

PREGUNTAS TIPO DESARROLLO

Elija solo **dos problemas** de los cuatro propuestos y conteste a los problemas en **hojas separadas**.

PROBLEMA 1.

Ganímedes es el satélite de Júpiter de mayor tamaño, descubierto por Galileo en 1610. Tiene un radio R_G y una masa M_G . Describe una órbita alrededor del planeta que podemos considerar circular y de radio R . Se pide:

- Calcule el periodo orbital de Ganímedes en horas.
- Si P_1 es el peso de un cuerpo sobre la superficie de Júpiter y P_2 el peso del mismo cuerpo sobre la superficie de Ganímedes, calcule la relación P_1/P_2 .
- Hay un punto sobre la línea que une los centros de Júpiter y Ganímedes en el que el campo gravitatorio total se anula. Encuentre la distancia entre ese punto y el centro de Ganímedes.

Datos:

<i>G, constante de gravitación universal</i>	$6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$
<i>M_J, masa de Júpiter</i>	$1,9 \cdot 10^{27} \text{ kg}$
<i>R_J, radio de Júpiter</i>	71500 km
<i>M_G, masa de Ganímedes</i>	$1,5 \cdot 10^{23} \text{ kg}$
<i>R_G, radio de Ganímedes</i>	2631 km
<i>R, radio orbital de Ganímedes</i>	$1,07 \cdot 10^6 \text{ km}$

PROBLEMA 2

Se tiene una espira cuadrada de lado L contenida en el plano XY y fija en el espacio con su centro en el origen de coordenadas. La espira está en el seno de un campo magnético alterno cuyo valor viene dado por

$$\vec{B} = B_0 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot f \cdot t + \varphi) \cdot \vec{k}$$

donde \vec{k} es el vector unitario en el sentido positivo del eje z (saliendo del papel) y t representa el tiempo en segundos. Se pide:

- Encuentre la expresión para el flujo magnético a través de la espira en función del tiempo, $\Phi(t)$.
- Encuentre la expresión para la fuerza electromotriz inducida en la espira en función del tiempo, $\varepsilon(t)$.
- Calcule el valor de la f.e.m. inducida en la espira en los siguientes instantes, e indique en qué sentido (horario o antihorario) circula la corriente inducida en la espira: $t_1 = 0,625 \text{ s}$ y $t_2 = 0,375 \text{ s}$.

Datos:

L	20 cm
B_0	2,5 T
f	1 Hz
φ	$\pi/4 \text{ rad}$

PROBLEMA 3

Se tiene una onda armónica transversal de ecuación

$$y(x, t) = A \cdot \sin(k \cdot x - \omega \cdot t + \varphi)$$

En principio, la amplitud, A , número de onda, k , frecuencia angular, ω y fase inicial φ son desconocidas. Se pide:

- Sabemos que la velocidad de traslación de la onda es v y su frecuencia f_0 . Calcule el número de onda, k , en m^{-1} .
- Además, sabemos que en el instante $t = 0$, el punto $x = 0$ tiene una elongación máxima y de signo positivo, es decir, $y(0, 0) = A$. Calcule la fase inicial, φ , en rad.
- Sabiendo que la aceleración transversal del mismo punto y en el mismo instante del apartado anterior es $-a_0$, es decir,

$$\frac{d^2 y(x, t)}{dt^2} = -a_0, \text{ en } x = 0, t = 0,$$

Calcule la amplitud de la onda, A , en m.

Datos:

v	2,5 m/s
f_0	0,637 Hz
a_0	32 m/s ²

PROBLEMA 4

Sabiendo que la energía de los estados ligados del electrón del átomo de hidrógeno viene dada por

$$E = -\frac{1}{n^2} 2,184 \cdot 10^{-18} \text{ J}$$

Se pide:

- Calcule la frecuencia, en Hz, del fotón emitido cuando el electrón de un átomo de hidrógeno lleva a cabo una transición desde la órbita correspondiente al nivel $n = 3$ hasta el estado fundamental.
- Calcule la frecuencia mínima, en Hz, que debe tener un fotón de energía suficiente para ionizar un átomo de hidrógeno inicialmente en su estado fundamental.

Datos:

h , constante de Planck	$6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$
---------------------------	-----------------------------------