

Parte TEST

- Tomaremos la referencia habitual del potencial gravitatorio, que es nulo en el infinito. Si en un punto dado el campo gravitatorio resultantes generado por varias masas es nulo, se cumple que
  - El potencial gravitatorio en dicho punto será negativo.
  - El potencial gravitatorio en dicho punto será también nulo.
  - Sin más datos, no podemos indicar con certeza si el potencial gravitatorio en dicho punto será nulo o no.
- Dos planetas, A y B, tienen masas iguales, pero el radio del planeta A es el doble que el del planeta B. Es decir,  $m_A = m_B$  y  $R_A = 2R_B$ . Teniendo en cuenta que el volumen de una esfera de radio R es  $\frac{4}{3}\pi R^3$ , se verifica que
  - El campo gravitatorio en la superficie del planeta A es la mitad que el campo gravitatorio en la superficie del planeta B.
  - El campo gravitatorio en la superficie del planeta A es igual que el campo gravitatorio en la superficie del planeta B.
  - El campo gravitatorio en la superficie del planeta A es la cuarta parte que el campo gravitatorio en la superficie del planeta B.
- Dos satélite A y B se encuentran en la misma órbita circular alrededor de un planeta. La masa del satélite A es el doble que la del satélite B, es decir,  $m_A = 2m_B$ . ¿Qué podemos decir sobre la energía mínima que hay que suministrar a los satélite para que escapen de la influencia gravitatoria del planeta?
  - Es el doble para el satélite A que para el satélite B.
  - Es mayor para el satélite A que para el satélite B, pero no llega a ser el doble.
  - Es la misma para ambos satélite A y B.
- Dos partículas A y B tienen la misma masa y se mueven a la misma velocidad en el seno de un campo magnético uniforme perpendicular a sus velocidades. Si la partícula A tiene el doble de carga que la partícula B, entonces:
  - Al ser perpendicular el campo a las velocidades de las partículas, éstas describirán una trayectoria rectilínea.
  - El radio de la trayectoria descrita por la partícula A será el doble que el radio de la trayectoria de la partícula B.
  - El radio de la trayectoria descrita por la partícula A será la mitad que el radio de la trayectoria de la partícula B.
- Por dos hilos conductores rectilíneos paralelos circulan sendas corrientes  $I_1$  e  $I_2$  en el mismo sentido. ¿Qué podemos decir de la interacción entre ambos conductores?
  - Que se atraigan o se repelan dependerá de si  $I_1$  es mayor o menor que  $I_2$ .
  - Se repelen.
  - Se atraen.
- Se tienen tres cargas negativas  $-q$  en los vértices de un triángulo equilátero. El trabajo realizado por el campo eléctrico cuando se lleva una carga positiva  $q$  desde el infinito hasta un punto del interior del triángulo es
  - Negativo.
  - Positivo.
  - Nulo.
- Una espira se traslada sin cambiar la orientación por una región en la que hay un campo magnético uniforme. Se verifica que
  - La corriente inducida en la espira es opuesta al campo magnético.
  - La corriente inducida en la espira es nula.
  - La corriente inducida en la espira varía si su velocidad no es uniforme.
- En un instante  $t$ , dos ondas bidimensionales A y B se encuentran a la misma distancia de sus respectivos focos emisores. En dicho instante, la onda A tiene una amplitud que es el doble de la amplitud que tiene la onda B. Se cumple que
  - La energía total de la onda A es cuatro veces la de la onda B.
  - La energía total de la onda A es dos veces la de la onda B.
  - La energía total de la onda A es un valor que está entre dos y cuatro veces la de la onda B.

9. Sea una lente delgada convergente de distancia focal 5 cm. Se coloca un objeto a una distancia de 20 cm de la lente. Su imagen
- Es real y mayor que el objeto.
  - Es virtual y mayor que el objeto.
  - Es real y menor que el objeto.
10. Cuando un haz de luz blanca incide en un prisma de vidrio, la luz se descompone en los colores que la componen, mostrando un espectro. Esto se debe a
- El principio de Huygens, que explica la separación de colores como un patrón de superposición de ondas.
  - Que hay un fenómeno de reflexión interna total que separa los diferentes colores.
  - Que el índice de refracción del vidrio para los rayos de luz es diferente para cada color.
11. Se genera un sonido del que se hace una medición a 2 m de distancia de donde se ha producido, obteniendo un nivel de intensidad sonora de 42 dB. Si el mismo foco sonoro genera otro sonido cuya onda tiene el doble de potencia y lo medimos también a una distancia de 2 m, ¿cuál será el nivel de intensidad medido?
- 56 dB.
  - 84 dB.
  - 45 dB.
12. La constante de desintegración  $\lambda$  de un material radiactivo se mide en (T significa magnitud tiempo y M significa magnitud masa.)
- $T^{-1}$
  - $(MT)^{-1}$
  - $MT^{-1}$
13. Consideramos un avión con una masa en reposo de 15000 kg, ¿a qué velocidad tendría que desplazarse para que su masa relativista fuera 1 gramo más que su masa en reposo? Dato: la velocidad de la luz en el vacío es  $c=3 \cdot 10^8$  m/s.
- 77460 km/s
  - 1865 km/s
  - 109,544 km/s
14. El tiempo de semidesintegración  $T_{1/2}$  de un material radiactivo es
- Directamente proporcional a la constante de desintegración  $\lambda$  de dicho material.
  - Inversamente proporcional a la constante de desintegración  $\lambda$  de dicho material.
  - Ni inversa, ni directamente proporcional a la constante de desintegración  $\lambda$  de dicho material.
15. Para que la longitud de onda de De Broglie de un electrón fuera de 2 mm, ¿cuál debería ser la velocidad de éste? Datos: masa del electrón:  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  kg. Constante de Planck:  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Js.
- $1,2 \cdot 10^5$  m/s
  - 0,36 m/s
  - $6,54 \cdot 10^4$  m/s

1. El potencial gravitatorio no es un vector y además cumple con el principio de superposición, es decir, que el potencial gravitatorio total es el sumatorio de los potenciales del sistema. También, por su naturaleza, el potencial gravitatorio es siempre negativo o cero, y nunca positivo, debido a que se calcula como el trabajo realizado contra la gravedad para mover una masa desde el infinito hasta un punto en el espacio. Por tanto, si consideramos que el potencial gravitatorio es nulo en el infinito y que es negativo, su sumatorio de todos los potenciales gravitatorios será siempre negativo.

2.  $m_A = m_B$        $R_A = 2R_B$

$$\left. \frac{g_A}{g_B} = \frac{\frac{GM_A}{R_A^2}}{\frac{GM_B}{R_B^2}} \right\} \left. \frac{g_A}{g_B} = \frac{R_B^2}{R_A^2} \right\} \left. \frac{g_A}{g_B} = \frac{R_B^2}{(2R_B)^2} \right\} g_A = \frac{g_B}{4}$$

3. Si la masa de un satélite es doble que otro y ambos orbitan al mismo planeta, el satélite con mayor masa necesitará más energía para alcanzar la velocidad de escape, dado que la energía cinética necesaria es proporcional a la masa:

$$E_A = \frac{GMm_A}{2r}$$

$$E_B = \frac{GMm_B}{2r}$$

$$m_A = 2m_B \\ \text{misma órbita} = \text{misma } r$$

$$\frac{E_A}{E_B} = \frac{\frac{GMm_A}{2r}}{\frac{GMm_B}{2r}} \left\} \frac{E_A}{E_B} = \frac{m_A}{m_B} \right\} \frac{E_A}{E_B} = \frac{2m_B}{m_B} \rightarrow E_A = 2E_B$$

4. Si una partícula tiene el doble de carga que otra y ambas se mueven con la misma velocidad en un campo magnético, la fuerza magnética es proporcional a la carga, lo que afectará el radio de su trayectoria:

$$q_A = 2q_B \quad m_A = m_B \quad v_A = v_B \quad \left[ R = \frac{mv}{qB} \right]$$

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\frac{mv}{q_A B}}{\frac{mv}{q_B B}} \left\} \frac{R_A}{R_B} = \frac{q_B}{q_A} \right\} \frac{R_A}{R_B} = \frac{q_B}{2q_B} \rightarrow R_A = \frac{R_B}{2}$$

5. La fuerza entre dos corrientes paralelas es proporcional al producto de las corrientes; si las corrientes fluyen en el mismo sentido, los hilos se atraen.

6. Para llevar una carga positiva desde el infinito (donde el potencial es nulo) hasta un punto dentro del triángulo equilátero con un potencial negativo:  $W = -q \Delta V$  siendo  $\Delta V = V_{\text{final}} - V_{\text{inicial}}$

$V_{\text{final}}$  será el potencial en el interior del triángulo, cuyo sumatorio siempre es negativo.

$V_{\text{inicial}}$  será el potencial en el infinito, cuyo valor siempre es nulo.

Por tanto:  $W = -q(V_{\text{final}} - V_{\text{inicial}}) = -(+q) \cdot (V_{\text{negativo}} - 0) = \text{positivo}$ .

7. Si una espira se traslada sin cambiar su orientación a través de un campo magnético uniforme, no hay cambio en el flujo magnético a través de la espira. La ley de Faraday establece que la corriente inducida depende del cambio en el flujo magnético. Por lo tanto, si no hay cambio en el flujo, no se induce corriente **la corriente inducida en la espira es nula**.

8. Si en un instante dado, la onda A tiene una amplitud doble que la de la onda B y ambas tienen la misma distancia desde sus respectivos focos, la energía total, que es proporcional al cuadrado de la amplitud, de la onda A será cuatro veces la de la onda B **la energía total de la onda A es cuatro veces la de la onda B**.

$$A_A = 2A_B$$

$$E \propto A^2 \rightarrow \frac{E_A}{E_B} = \frac{A_A^2}{A_B^2} \left\} \frac{E_A}{E_B} = \frac{(2A_B)^2}{A_B^2} \right\} \frac{E_A}{E_B} = 4 \rightarrow E_A = 4E_B$$

9. Dado que el objeto está colocado a una distancia mayor que el doble de la distancia focal de la lente (20 cm frente a 5 cm de distancia focal), la lente convergente formará una imagen real e invertida que será más pequeña que el objeto.

10. Según la dispersión de la luz, cuando la luz blanca incide en un prisma, se descompone en los colores del espectro visible debido a la refracción diferencial de cada color. Diferentes colores de luz tienen diferentes índices de refracción en el prisma, lo que causa su separación y **se genera un índice de refracción del vidrio para los rayos de luz de diferente para cada color**.

11. Cuando la potencia se duplica, la intensidad sonora, que es proporcional a la potencia, también se duplica.  $I_2 = 2I_1$

$$\beta_1 = 10 \cdot \log \frac{I_1}{I_0} = 42 \text{ dB}$$

$$\beta_2 = 10 \cdot \log \left( \frac{I_2}{I_0} \right) = 10 \cdot \log \left( 2 \cdot \frac{I_1}{I_0} \right) \rightarrow \text{Propiedad logarítmica: } \log \frac{a}{b} = \log a + \log b$$

$$= 10 \log 2 + 10 \log \frac{I_1}{I_0} = 10 \cdot \log 2 + 42 = \boxed{45 \text{ dB}}$$

$\underbrace{\hspace{10em}}_{\beta_2}$

12. La constante de desintegración  $\lambda$  tiene unidades de  $T^{-1}$  (inverso del tiempo), ya que representa la probabilidad de desintegración por unidad de tiempo. Puede ser  $s^{-1}$ ,  $días^{-1}$ ,  $meses^{-1}$ , etc.

13.

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \rightarrow \begin{cases} m_0 = 15 \cdot 10^6 \text{ g} \\ m = 15 \cdot 10^6 + 1 \text{ g} \end{cases}$$

$$15 \cdot 10^6 + 1 = \frac{15 \cdot 10^6}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \rightarrow \left( \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \right) = \underbrace{\left( \frac{15 \cdot 10^6}{15 \cdot 10^6 + 1} \right)^2}_{0,9} \rightarrow 1 - \frac{v^2}{c^2} = 0,9$$

$$v^2 = (1 - 0,9) \cdot c^2 \rightarrow v = 3,65 \cdot 10^4 \text{ c} \approx \boxed{109544,5 \text{ m/s}}$$

14. El tiempo de semidesintegración  $T_{1/2}$  es inversamente proporcional a la constante de desintegración  $\lambda$ , ya que:  $T_{1/2} = \ln(2)/\lambda$

15. La longitud de onda de De Broglie se calcula mediante:

$$\lambda = \frac{h}{mv}$$

Despejando para  $v$ , obtenemos:

$$v = \frac{h}{m \cdot \lambda}$$

Sustituyendo  $h = 6.63 \times 10^{-34}$  Js,  $m = 9.1 \times 10^{-31}$  kg, y  $\lambda = 2 \times 10^{-3}$  m, tenemos:

$$v = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{9.1 \times 10^{-31} \times 2 \times 10^{-3}}$$

$$v = 0,36 \text{ m/s}$$