

PREGUNTAS TIPO TEST

Conteste a un máximo de 10 cuestiones.

- Si  $g$  es la aceleración de la gravedad sobre la superficie terrestre y  $g_1$  es la aceleración de la gravedad a una altura sobre la superficie terrestre igual al radio de la Tierra, ¿cuál es la relación entre  $g$  y  $g_1$ ?
  - $g/g_1 = 4$
  - $g/g_1 = 1/4$
  - $g/g_1 = 2$
- Considere dos masas,  $m_A$  y  $m_B$ . La masa  $m_A$  está situada en el punto  $x = 0$ , mientras que la masa  $m_B$  está situada en el punto  $x = 5 m$ . Siendo  $\vec{g}$  la intensidad del campo gravitatorio total, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?
  - $\vec{g} = 0$  en algún punto  $x < 0$ .
  - $\vec{g} = 0$  en algún punto  $0 < x < 5m$ .
  - $\vec{g} = 0$  en algún punto  $x > 5m$ .
- Se tiene un planeta (planeta A) cuyo radio es  $R_A$ . Sabemos que la velocidad de escape desde la superficie del planeta A es  $v_{e,A}$ . De un segundo planeta (planeta B) sabemos que su densidad es la misma que la densidad del planeta A, pero su radio es la mitad,  $R_B = 0,5 \cdot R_A$ . Siendo  $v_{e,B}$  la velocidad de escape desde la superficie del planeta B, ¿cuál es la relación entre  $v_{e,A}$  y  $v_{e,B}$ ?
  - $v_{e,A}/v_{e,B} = 4$
  - $v_{e,A}/v_{e,B} = 1/2$
  - $v_{e,A}/v_{e,B} = 2$
- Considere una masa que se coloca en reposo en el seno de un campo gravitatorio y se la deja libre. ¿Bajo qué circunstancias la masa permanecerá en reposo?
  - Únicamente cuando se sitúe en un máximo o mínimo local del potencial gravitatorio.
  - Nunca, pues siempre se moverá hacia potenciales gravitatorios superiores.
  - Nunca, pues siempre se moverá hacia potenciales gravitatorios menores.
- Considere una carga positiva  $+q$  situada en reposo en el origen de coordenadas. ¿Qué podemos decir acerca del trabajo externo que es necesario realizar para colocar en las cercanías del origen de coordenadas otra carga idéntica que estaba inicialmente en reposo a una distancia muy grande?
  - Es positivo.
  - Es negativo.
  - Es nulo.

6. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre el potencial eléctrico es cierta?
- Tiene unidades de energía.
  - Es una magnitud vectorial.
  - Es una magnitud escalar.
7. Considere una carga positiva  $+q$  situada en reposo en el punto  $x = -L$ . En el punto  $x = L$  se sitúa, también en reposo, otra carga de igual valor, pero signo opuesto,  $-q$ . ¿Habrá algún o algunos puntos del eje  $x$  en los que el campo eléctrico total sea nulo?
- Sí, y dicho punto o puntos están situados entre las dos cargas, es decir, verifican  $-L < x < L$ .
  - Sí, y dicho punto o puntos están situados en  $x < -L$  o  $x > L$ .
  - No, no hay ningún punto del eje  $x$  en el que el campo eléctrico total sea nulo.
8. ¿Se induce corriente si una espira rectangular cuyo plano es perpendicular a un campo magnético uniforme y constante se desplaza sin cambiar su orientación?
- Sí, y dicha corriente es proporcional a la velocidad a la que se desplace la espira.
  - Sí, y dicha corriente no depende de la velocidad a la que se desplace la espira.
  - No.
9. Considere una onda armónica transversal que se propaga a lo largo del eje  $x$ , cuya frecuencia angular es  $\omega$ , su número de onda es  $k$  y su amplitud  $A$ . Si su ecuación es  $y(x, t) = A \cdot \sin(kx - \omega t)$   
¿en qué sentido del eje  $x$  se propaga?
- En el sentido positivo del eje  $x$ .
  - En el sentido negativo del eje  $x$ .
  - No tenemos datos suficientes para saber su sentido de propagación.
10. El oído humano es capaz de percibir sonidos de frecuencias comprendidas entre 20 y 20.000 Hz. Sabiendo que la velocidad del sonido en el aire es 340 m/s, ¿cuál es la longitud de onda mínima que puede percibir el oído humano cuando se encuentra en el aire?
- 17 mm.
  - 17 m.
  - 58,8 mm.
11. Sabemos que cuando la luz pasa de un medio a otro con un índice de refracción menor puede darse el fenómeno de reflexión interna total. ¿Para qué valores del ángulo de incidencia se dará dicho fenómeno?
- Cuando es inferior al ángulo límite.
  - Cuando es superior al ángulo límite.
  - Solo se dará reflexión interna total cuando sea igual al ángulo límite.

12. La imagen de un objeto real que forma una lente delgada divergente es:
- De mayor o menor tamaño que el objeto dependiendo de la posición del objeto frente a la lente.
  - Siempre de mayor tamaño que el objeto.
  - Siempre de menor tamaño que el objeto.
13. La Teoría Especial de la Relatividad establece que:
- La velocidad de la luz en el vacío es la misma en todos los sistemas de referencia inerciales.
  - La velocidad de la luz en el vacío depende de la velocidad del foco y del observador.
  - La luz se propaga en el vacío a velocidad infinita.
14. Se tiene una superficie metálica cuyo trabajo de extracción es  $W$ . Si sometemos dicha superficie a radiación electromagnética tal que la energía de los fotones incidentes es  $E$ , ¿cuál es la energía cinética máxima de los fotoelectrones emitidos por el metal como consecuencia del efecto fotoeléctrico,  $E_{C,max}$ ?
- $E_{C,max} = W - E$
  - $E_{C,max} = W \cdot E$
  - $E_{C,max} = E - W$
15. Un núcleo de radio-226,  ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ , se desintegra emitiendo una partícula alfa. ¿Cuál es el número de neutrones ( $N$ ) y el número de protones (número atómico,  $Z$ ) del núcleo resultante de radón?
- $N=222, Z=86$ .
  - $N=136, Z=86$ .
  - $N=138, Z=84$ .

PREGUNTAS TIPO DESARROLLO

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

**PROBLEMA 1.**

Considere un sistema de tres masas  $m$  iguales, fijas en el espacio en tres vértices de un cuadrado de lado  $L$ . Denominamos como A al vértice en el que no hay ninguna masa y B al centro del cuadrado. Se pide:

- a) Calcule el potencial gravitatorio en los puntos A y B.
- b) Imagine que colocamos una cuarta masa  $m$  en reposo en el vértice A, y la dejamos libre. Demuestre, calculando el módulo, dirección y sentido de la fuerza gravitatoria que se ejerce sobre ella, que comenzará a moverse hacia B.
- c) Calcule la velocidad de esa cuarta masa al pasar por el punto B.

Datos:

<i>G, constante de gravitación universal</i>	$6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$
<i>m</i>	$5 \text{ kg}$
<i>L</i>	$20 \text{ m}$

**PROBLEMA 2**

Una espira rectangular de lados  $a$  y  $b$  gira a velocidad angular constante en el seno de un campo magnético perpendicular al eje de giro de la espira y de módulo  $B_0$ . Sabiendo que la espira describe una rotación completa en 3 segundos, se pide:

- a) El valor máximo del flujo magnético a través de la espira.
- b) El valor máximo de la fuerza electromotriz inducida en la espira.
- c) Sabiendo que en el instante  $t=0$  la espira está contenida en un plano paralelo al campo, como indica la figura en la que tanto la espira como la dirección del campo están contenidas en el plano del papel, calcule el valor del flujo magnético y de la fuerza electromotriz en los instantes  $t_1 = 0,75 \text{ s}$  y  $t_2 = 6 \text{ s}$ .

Datos:

<i>a</i>	$15 \text{ cm}$
<i>b</i>	$20 \text{ cm}$
$B_0$	$0,5 \text{ T}$

### PROBLEMA 3

Considere un prisma cúbico de vidrio con índice de refracción  $n_{\text{vidrio}}$ . Sobre su cara inferior incide un rayo luminoso con un ángulo de incidencia  $\hat{i}$ , como indica la figura. El rayo atraviesa parte del prisma y emerge de nuevo al aire por su cara derecha. Se pide:

- Calcule el ángulo de refracción en la cara inferior,  $\hat{r}_1$ .
- Calcule el ángulo de refracción en la cara derecha,  $\hat{r}_2$ .
- Calcule la desviación que sufre el rayo, es decir, el ángulo entre el rayo que incide y el que emerge del prisma, indicado como  $\alpha$  en la figura.

Datos:

$n_{\text{aire}}$ , índice de refracción del aire	1
$n_{\text{vidrio}}$ , índice de refracción del vidrio	1,25
$\hat{i}$	$50^\circ$

### PROBLEMA 4

Se sabe que la vida media del hierro-55 es  $\tau$ . Se pide:

- Calcule la constante de desintegración.
- Explique brevemente el significado de “periodo de semidesintegración de una muestra radiactiva”, y calcule la del hierro-55.
- Si inicialmente tenemos una muestra que contiene  $N_0$  núcleos de hierro-55, calcule cuánto tiempo ha de transcurrir para que el número de núcleos de hierro-55 en la muestra se reduzca a  $N_f$ .

Datos:

$\tau$	3,75 años
$N_0$	$10^{20}$ núcleos
$N_f$	$3 \cdot 10^{18}$ núcleos