

PREGUNTAS TIPO TEST

Conteste a un máximo de 10 cuestiones.

1. El planeta Mercurio tiene un radio de 2440 km y una masa de  $3,3 \cdot 10^{23}$  kg. ¿Cuántas veces menos pesa un objeto sobre la superficie de Mercurio que sobre la superficie de la Tierra?

Datos: Constante de gravitación universal:  $G=6,67 \cdot 10^{-11} Nm^2kg^{-2}$

Aceleración de la gravedad en la superficie terrestre:  $g_T=9,8 m/s^2$

- a) Pesa unas 3,87 veces menos.
- b) Pesa unas 2,65 veces menos.
- c) Pesa unas 5,32 veces menos.

2. Desde cierto punto A, localizado a una determinada altura sobre el suelo, se deja caer un cuerpo partiendo desde el reposo y bajo la única influencia del campo gravitatorio terrestre. ¿Qué se puede decir acerca del trabajo ejercido por el campo gravitatorio terrestre sobre el cuerpo en su trayectoria desde el punto A hasta el suelo?

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

3. Dos planetas exactamente iguales se encuentran separados, en un momento dado, por una distancia de  $L = 300\ 000$  km. Suponiendo que el sistema formado por los dos planetas se encuentran muy lejos de cualquier otra interacción gravitatoria, calcular el campo gravitatorio en un punto sobre la recta que une a ambos planetas y a una distancia  $L/4$  de uno de ellos.

Datos: Constante de gravitación universal:  $G=6,67 \cdot 10^{-11} Nm^2kg^{-2}$

Masa de cada planeta:  $M=6 \cdot 10^{24} kg$

- a) 0,079 m/s.
- b) 0,063 m/s.
- c) 0,071 m/s.

4. Dos planetas A y B tienen la misma masa, pero el radio  $RA$  del planeta A es el doble que el radio  $RB$  del planeta B:  $RA=2RB$ . ¿Qué relación cumplen las intensidades de campo gravitatorio  $g_A$  y  $g_B$  en las superficies de los planetas A y B?

- a)  $g_B=2g_A$
- b)  $g_B=4g_A$
- c)  $g_B=\sqrt{2}g_A$

5. Dos cargas positivas de valor  $6\mu C$  y  $12\mu C$  se encuentran situadas en las coordenadas (1, -1) y (3,2), en unidades del Sistema Internacional. ¿Cuál es el módulo de la fuerza eléctrica que cada carga ejerce sobre la otra?

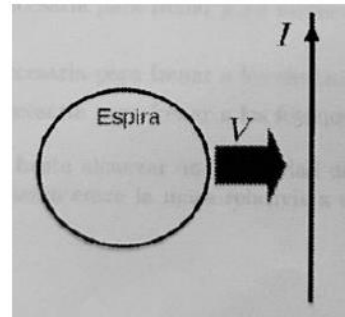
Datos: Constante de Coulomb:  $K=9 \cdot 10^9 Nm^2/C^2$

- a) 179,7 mN.
- b) 49,8 mN.
- c) 129,6mN

6. Al circular una corriente por una espira circular, se genera un campo magnético. ¿Qué se puede decir sobre dicho campo en el centro de la espira?
- a) Es un vector cuyo sentido es independiente del sentido de la corriente que atraviesa la espira.
  - b) Es un vector cuya dirección es perpendicular al plano de la espira
  - c) Es un vector contenido en el plano de la espira.

7. Por un hilo rectilíneo e infinito circula una intensidad de corriente  $I$  hacia arriba. Cerca de dicho hilo se encuentra una espira circular en un plano que contiene al hilo de corriente. La espira se mueve con cierta velocidad  $V$  constante acercándose perpendicularmente del hilo, tal y como se indica en la figura. ¿Qué se puede decir sobre la corriente inducida en la espira cuando se observa desde el punto de vista mostrado en la figura?

- a) Que circula por la espira en sentido antihorario.
- b) Que circula por la espira en sentido horario:
- c) Que no se induce ninguna corriente en la espira.



8. Una carga positiva  $q$  entra, con velocidad  $\mathbf{v}=2\mathbf{i}-6\mathbf{k}$  ( $m/s$ ), en una región con un campo magnético uniforme que vale  $\mathbf{B}=4\mathbf{i}-12\mathbf{k}$  ( $mT$ ), siendo  $\mathbf{i}, \mathbf{j}, \mathbf{k}$  los vectores unitarios en los sentidos positivos de los ejes  $X, Y$  y  $Z$ , respectivamente. La trayectoria de la carga será

- a) Circular.
- b) Rectilínea.
- c) Helicoidal.

9. La velocidad de propagación de una onda unidimensional es de  $1246$  km/h. El número ondas, definido como el número de ondas que se dan en  $2\pi$  metros, es  $k=3,0m^{-1}$ . ¿Cuál es el período de la onda?

- a)  $6,1 \cdot 10^{-3}s$ .
- b)  $1,7 \cdot 10^{-3}s$ .
- c)  $0,018$  s.

10. Una lente delgada convergente tiene una distancia focal  $4$  cm. Se coloca un objeto a una distancia de  $2$  cm de la lente. Su imagen es

- a) Virtual y derecha.
- b) Virtual e invertida
- c) Real y derecha.

11. Una onda armónica se propaga en la dirección del eje  $x$ , y su oscilación se produce también en la dirección del eje  $x$ . ¿Qué tipo de onda es?

- a) Onda longitudinal.
- b) Onda electromagnética.
- c) Onda transversal.es real y derecha.

12. En una emisión fotoeléctrica, el potencial de frenado es

- a) La diferencia de potencial necesaria para frenar a los fotones y a los electrones emitidos por el metal.
- b) La diferencia de potencial necesaria para frenar a los electrones emitidos por el metal.
- c) La diferencia de potencial necesaria para frenar a los fotones emitidos por el metal.

13. Se acelera un cuerpo de masa  $m_0$  hasta alcanzar una velocidad de  $0,8c$ , siendo  $c$  la velocidad de la luz en el vacío. ¿Cuál es la relación entre la masa relativista del cuerpo a esa velocidad y su masa en reposo?

- a)  $m=1,25 m_0$
- b)  $m=0,6 m_0$
- c)  $m=1,67m_0$

14. ¿Qué velocidad debe tener un electrón para que su longitud de onda de De Broglie sea de un nanómetro?

Datos: Masa del electrón:  $m_e=9,1 \cdot 10^{-31} \text{kg}$

Constante de Planck:  $h=6,63 \cdot 10^{-34} \text{Js}$

- a)  $7,29 \cdot 10^{-4} \text{m/s}$
- b)  $7,29 \cdot 10^2 \text{m/s}$
- c)  $7,29 \cdot 10^5 \text{m/s}$

15. El bequerelio (Bq) es una unidad del Sistema Internacional que mide

- a) El número de desintegraciones durante el tiempo de semidesintegración del material radiactivo.
- b) La constante de desintegración del material radiactivo.
- c) El número de desintegraciones nucleares por segundo.

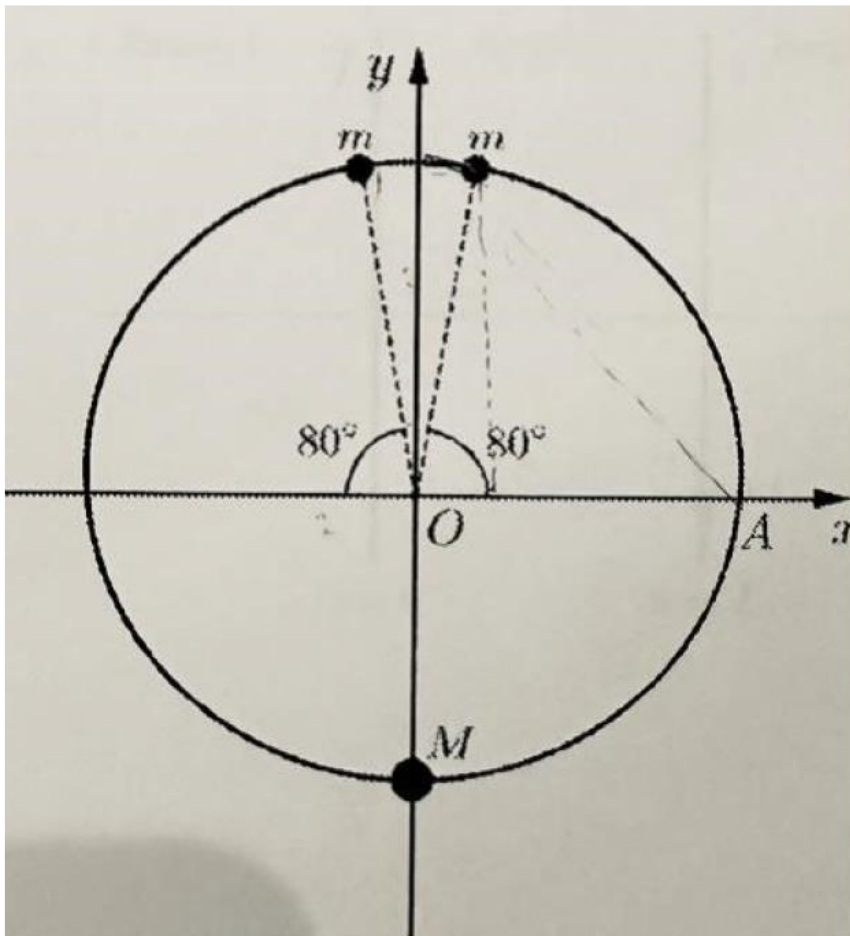
PREGUNTAS TIPO DESARROLLO

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

**Problema 1.** Dos masas de valor  $m = 700 \text{ kg}$  y una masa de valor  $M = 3m = 2100 \text{ kg}$  se encuentran en una circunferencia de radio  $R = 2 \text{ m}$ , tal y como se indica en la figura.

- Calcule la energía potencial gravitatoria de una masa  $m_0 = 4 \text{ kg}$  si se coloca en el centro del círculo (punto  $O$  de la figura). Utilice la referencia habitual para la energía potencial gravitatoria de dos masas, que es nula cuando están separadas una distancia infinita.
- ¿Cuál es la fuerza gravitatoria total ejercida sobre la masa  $m_0$  por las otras tres masas? Escriba el resultado de forma vectorial.
- Calcule el trabajo realizado para llevar a la masa  $m_0$  desde el punto  $O$  hasta el punto  $A$ , que corresponde a la intersección del semieje positivo  $x$  con la circunferencia (ver figura).

Datos: Constante de gravitación universal:  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$



PREGUNTAS TIPO DESARROLLO

**Problema 2.** Dos hilos conductores rectos e indefinidos son paralelos y se encuentran en el plano  $xy$ . Como se indica en la figura, ambos se encuentran orientados verticalmente. Por el hilo situado en  $x = 0$  circula una corriente  $I = 4\text{ A}$  en sentido ascendente (sentido positivo del eje  $y$ ). Por el hilo situado en  $x = L$  circula una corriente  $2I$  en sentido descendente (sentido negativo del eje  $y$ ), siendo  $L = 8\text{ cm}$ . Se pide lo siguiente:

(a) Consideremos las siguientes tres regiones del plano  $xy$ :

- Región 1:  $x < 0$ .
- Región 2:  $0 < x < L$ .
- Región 3:  $x > L$ .

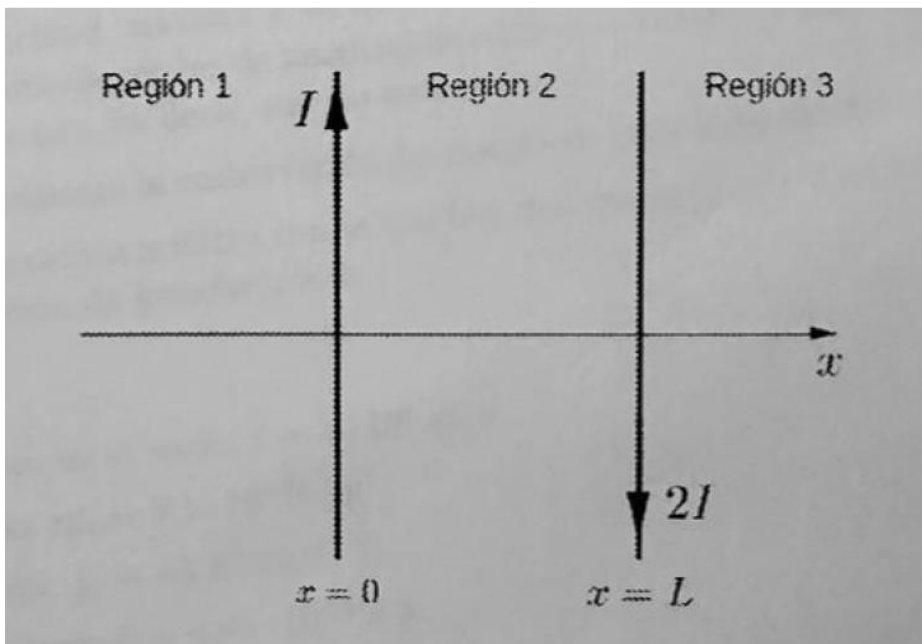
Indique, para cada una de estas regiones, si los campos magnéticos que produce cada hilo tienen sentidos iguales u opuestos. Especifique si su sentido es hacia el observador o alejándose de él.

(b) ¿En qué puntos del plano  $xy$  el campo magnético total es nulo?

(c) En un momento dado, una carga puntual  $q = 3\mu\text{C}$  que se encuentra en  $x = L/2 = 4\text{ cm}$  se está desplazando en sentido vertical ascendente con una velocidad de módulo  $v_0 = 9\text{ m/s}$ .

Calcule la fuerza magnética total sobre la carga en ese instante, indicando la dirección y sentido.

Datos: Permeabilidad magnética en el vacío:  $\mu_0 = 4 \cdot 10^{-7}\text{ m kg C}^{-2}$



## PREGUNTAS TIPO DESARROLLO

**Problema 3.** Una fuente de luz monocromática se sitúa dentro de un vidrio de índice de refracción  $n=1,75$ .

La frecuencia en el vacío de la luz emitida es  $f=1,7 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ . El vidrio se encuentra, a su vez, sumergido en agua. Uno de los rayos de luz incide, desde dentro del vidrio, en la superficie del vidrio con un ángulo de  $20^\circ$  respecto a la normal de la superficie, para posteriormente salir al agua. Responda razonablemente a las siguientes preguntas:

- (a) ¿Cuál es la longitud de onda del rayo de luz cuando viaja por el vidrio, y cuando viaja por el agua?
- (b) ¿Cuál es la velocidad de propagación del rayo cuando viaja por el vidrio y cuando viaja por el agua? ¿Cuál es la frecuencia del rayo cuando viaja por el vidrio y cuál cuando viaja por el agua?
- (c) ¿Con qué ángulo/ángulos tendría que haber incidido el rayo en la superficie vidrio-agua para que se diera el fenómeno de reflexión interna total?

Datos:

Índice de refracción del agua:  $n_{\text{agua}}=1,33$

Velocidad de la luz en el vacío:  $c=3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .

**Problema 4.** El trabajo de extracción fotoeléctrica del hierro es  $W = 4,81 \text{ eV}$ . Responda a los siguientes puntos razonadamente:

- (a) Calcule la velocidad máxima a la que son emitidos electrones de una superficie de hierro cuando es iluminada por luz de longitud de onda  $\lambda = 210 \text{ nm}$ . Puede considerar esta velocidad como no relativista, es decir, mucho menor que  $c$ .
- (b) Explique brevemente la conservación de energía en el proceso descrito en el apartado anterior.
- (c) Calcule la frecuencia mínima con la que hay que iluminar una superficie de hierro para poder observar emisión de fotoelectrones.

Datos:

Velocidad de la luz en el vacío:  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

Masa del electrón:  $m_e=9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

Carga del electrón:  $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Constante de Planck:  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$