

EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD (EBAU)

FASE DE OPCIÓN

CURSO 2021–2022

MATERIA: FÍSICA

Convocatoria:

JUNIO

Instrucciones: Elegir un grupo (A o B). Elegir un problema entre el 1 y el 2, y otro problema entre el 3 y el 4. Haga las cuatro cuestiones del grupo elegido.

GRUPO A

Problemas

Campo Gravitatorio

1.- Un satélite de 2000 kg de masa se encuentra a una altura de 36000 km, por encima del ecuador, describiendo una órbita circular geostacionaria. Calcule:

- La velocidad y la energía del satélite en su órbita.
- La aceleración y el peso del satélite en su órbita.
- Después de un tiempo de funcionamiento, el satélite pierde energía y se mueve en una nueva órbita circular, con una energía total de $-9,526 \cdot 10^9$ J. ¿Con qué velocidad lo hace?

Datos: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$; $R_T = 6370 \text{ km}$; $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

2.- Considere un cuerpo sobre la superficie de la Tierra.

- ¿Cuál es la velocidad que debe darse a dicho cuerpo para que escape de la acción de la gravedad? Si por algún proceso interno, la Tierra redujese su radio a la mitad manteniendo su masa,
- ¿cuál sería la nueva intensidad del campo gravitatorio en su superficie?

Considere ahora el movimiento de la Tierra en torno al Sol. Sabiendo que la distancia entre la Tierra y el Sol es de unos 150 millones de kilómetros,

- calcule la velocidad orbital de la Tierra en torno al Sol y compruebe que ésta no se modificará debido a la reducción del radio terrestre mencionada en el apartado anterior.

Datos: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$; $R_T = 6370 \text{ km}$; $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; $M_{\text{Sol}} = 1,989 \cdot 10^{30} \text{ kg}$

Ondas

3.- Por una cuerda se propaga una onda armónica cuya ecuación es $y(x,t) = 0,4 \text{ sen}(8t + 12x - \pi/6)$, donde x e y se miden en metros y t en segundos. Calcule:

- El periodo y la longitud de onda.
- La velocidad de propagación de la perturbación, así como la velocidad máxima de cualquier punto de la cuerda.
- La diferencia de fase, en un instante dado, entre dos puntos de la cuerda separados entre sí una distancia de 50 cm.

4.- Una onda armónica transversal se desplaza en el sentido positivo del eje X y tiene una amplitud de 2 cm, una longitud de onda de 4 cm y una frecuencia de 8 Hz. Determine:

- La velocidad de propagación de la onda.
- La fase inicial y la expresión matemática que representa la onda, sabiendo que para $x = 0$ y $t = 0$ la elongación es $y = -2$ cm.
- La distancia mínima de separación entre dos partículas del medio que oscilan desfasadas $\pi/3$ rad.

Cuestiones

1.- Considere una lente convergente. Dibuje el diagrama de rayos para formar la imagen de un objeto de altura h situado a una distancia d de la lente, en el caso en que d sea mayor que la distancia focal. Indique si la imagen formada es real o virtual, y si está derecha o invertida.

2.- Dos amigos tienen 30 años de edad cuando uno de ellos decide realizar un viaje espacial en una nave. De regreso a la Tierra, el reloj del que se embarcó en la nave indica que tiene 36 años mientras que el reloj del que se quedó en la Tierra indica que tiene 48 años. ¿A qué velocidad viajó la nave? Datos: $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.

3.- En una región del espacio se aplica un campo magnético de 1,5 T. Si se lanza un protón perpendicularmente a las líneas de campo a la velocidad de $1,8 \cdot 10^6$ m/s, calcule la fuerza magnética que actúa sobre el protón y el radio de la circunferencia que describe.
Datos: $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg; $q_p = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C.

4.- Entre dos placas metálicas paralelas dispuestas horizontalmente se establece un campo eléctrico de módulo $4 \cdot 10^3$ N/C. Halle el módulo de la fuerza electrostática que experimenta un electrón situado en dicho campo y la aceleración de su movimiento. Despréciase el campo gravitatorio.
Datos: $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ C; $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}$ kg.

Instrucciones: Elegir un grupo (A o B). Elegir un problema entre el 1 y el 2, y otro problema entre el 3 y el 4. Haga las cuatro cuestiones del grupo elegido.

GRUPO B

Problemas

Campo Eléctrico y Magnético

1.- Una carga puntual positiva de $1 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ está situada en el punto $A(0, 2)$ de un sistema cartesiano de coordenadas. Otra carga puntual negativa de $-1 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ está situada en el punto $B(0, -2)$. Las coordenadas están expresadas en metros. Calcule:

- El vector intensidad de campo eléctrico en el punto $C(2, 0)$.
- El valor del potencial eléctrico en el punto $D(1, 1)$.
- El trabajo realizado por el campo eléctrico para traer una carga puntual de 1 C desde el infinito hasta el punto $D(1, 1)$.

Datos: $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$.

2.- En los extremos de un segmento de 6 m de longitud fijamos dos cargas eléctricas, una de ellas de $q_1 = 4 \mu\text{C}$ y la otra $q_2 = -64 \mu\text{C}$.

- Halle el vector intensidad de campo eléctrico en el punto medio del segmento que las separa.
- Determine a qué distancia de la carga q_1 la intensidad de campo es nula.
- Calcule la intensidad de campo eléctrico en un punto que dista 6 m de cada una de las cargas.

Datos: $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$

Óptica

3.- En el banco óptico del laboratorio se dispone de una lente convergente cuya distancia focal vale 20 cm .

- Determine la posición de la imagen de un objeto de 5 cm de altura que se coloca a 30 cm por delante de la lente.
- Calcule la potencia de la lente, el aumento lateral e indique las características de la imagen (real o virtual; invertida o no invertida).
- Dibuje el diagrama de rayos de la situación anterior, así como la del objeto cuando éste es situado en la focal de la lente.

4.- A 30 cm de una lente se coloca un objeto de 1 cm de alto. Si la distancia focal imagen de la lente vale -20 cm :

- ¿Qué tipo de lente es? ¿Cuál es su potencia?
- ¿A qué distancia se formará la imagen? ¿Cuál será su tamaño y su aumento lateral?
- Dibuje el trazado de rayos y describa las características de la imagen.

Cuestiones

1.- A partir de la expresión del campo magnético creado por un conductor rectilíneo indefinido a una cierta distancia d del mismo, deduzca las unidades en las que se expresa la permeabilidad magnética μ_0 en el Sistema Internacional de unidades.

2.- Para una onda de ecuación $y(x,t) = A \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right)$ la elongación y , de un punto en $x = 4$ cm y en el instante $t = T/6$, es igual a la mitad de la amplitud. Calcule la longitud de onda de dicha onda.

3.- Determine el valor de la intensidad del campo gravitatorio creado por la Tierra en un punto de su superficie. ¿A qué distancia del centro de la Tierra el valor de dicha intensidad se reducirá un cuarto de su valor en la superficie?

Datos: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$; $R_T = 6370 \text{ km}$; $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$.

4.- Un electrón posee una energía cinética de 25 eV. Calcule la longitud de onda de De Broglie asociada a una partícula de masa $m = 0,005 \text{ g}$ con la misma velocidad que dicho electrón. Datos: $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$; $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.