

INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

La prueba **consta de dos opciones A y B**, cada una de las cuales incluye **cinco preguntas**.

El alumno deberá elegir **la opción A o la opción B**. **Nunca** se deben resolver preguntas de opciones distintas. Se podrá hacer uso de calculadora científica no programable.

CALIFICACIÓN: Cada pregunta debidamente justificada y razonada con la solución correcta se calificará con un máximo de 2 puntos. Cada apartado tendrá una calificación máxima de 1 punto.

TIEMPO: Una hora y treinta minutos.

OPCIÓN A

Pregunta 1.- Dos satélites describen órbitas circulares alrededor de un planeta cuyo radio es de 3000 km. El primero de ellos orbita a 1000 km de la superficie del planeta y su periodo orbital es de 2 h. La órbita del segundo tiene un radio 500 km mayor que la del primero. Calcule:

- El módulo de la aceleración de la gravedad en la superficie del planeta.
- El periodo orbital del segundo satélite.

Pregunta 2.- Un altavoz emite sonido como un foco puntual. A una distancia d , el sonido se percibe con un nivel de intensidad sonora de 30 dB. Determine:

- El factor en el que debe incrementarse la distancia al altavoz para que el sonido se perciba con un nivel de intensidad sonora de 20 dB.
- El factor en el que debe incrementarse la potencia del altavoz para que a la distancia d el sonido se perciba con un nivel de intensidad sonora de 70 dB.

Dato: Umbral de audición, $I_0 = 10^{-12} \text{ W m}^{-2}$

Pregunta 3.- Se quiere obtener una imagen derecha y virtual, de 25 cm de altura, de un objeto de 10 cm de altura que se sitúa a una distancia de 1 m de una lente delgada.

- Calcule la potencia, en dioptrías, de la lente que habría que usar así como el tipo de lente.
- Realice el diagrama de rayos correspondiente.

Pregunta 4.- Dos muestras de material radioactivo, A y B , se prepararon con tres meses de diferencia. La muestra A , que se preparó en primer lugar, contenía doble cantidad de cierto isótopo radioactivo que la B . En la actualidad, se detectan 2000 desintegraciones por hora en ambas muestras. Determine:

- El periodo de semidesintegración del isótopo radioactivo.
- La actividad que tendrán ambas muestras dentro de un año.

Pregunta 5.- Se tiene un plano infinito con una densidad de carga superficial positiva σ .

- Deduzca, utilizando el teorema de Gauss, el vector campo eléctrico generado por la distribución.
- Calcule la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos, en el mismo semiespacio, separados una distancia d en la dirección perpendicular al plano cargado. Justifique si cambiaría su respuesta si la dirección fuera paralela al plano cargado.

OPCIÓN B

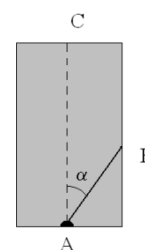
Pregunta 1.- Dos planetas, A y B , tienen la misma densidad. El planeta A tiene un radio de 3500 km y el planeta B un radio de 3000 km. Calcule:

- La relación que existe entre las aceleraciones de la gravedad en la superficie de cada planeta.
- La relación entre las velocidades de escape en cada planeta.

Pregunta 2.- La velocidad de una partícula que describe un movimiento armónico simple alcanza un valor máximo de 40 cm s^{-1} . El periodo de oscilación es de 2,5 s. Calcule:

- La amplitud y la frecuencia angular del movimiento.
- La distancia a la que se encuentra del punto de equilibrio cuando su velocidad es de 10 cm s^{-1} .

Pregunta 3.- Se tiene un prisma rectangular de vidrio de índice de refracción 1,48. Del centro de su cara A se emite un rayo que forma un ángulo α con el eje vertical del prisma, como muestra la figura. La anchura del prisma es de 20 cm y la altura de 30 cm.



- Si el medio exterior es aire, ¿cuál es el máximo valor de α para que el rayo no salga por la cara B ? Justifique la respuesta.
- Si el medio exterior es agua, ¿cuál es el máximo valor de α para que el rayo no salga por la cara B ? Para este valor de α , ¿cuál es el ángulo con el que emerge de la cara C ?

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

Pregunta 4.-

- Calcule la longitud de onda de un fotón que posea la misma energía que un electrón en reposo.
- Calcule la frecuencia de dicho fotón y, a la vista de la tabla, indique a qué tipo de radiación correspondería.

Ultravioleta	Entre $7,5 \times 10^{14} \text{ Hz}$ y $3 \times 10^{17} \text{ Hz}$
Rayos-X	Entre $3 \times 10^{17} \text{ Hz}$ y $3 \times 10^{19} \text{ Hz}$
Rayos gamma	Más de $3 \times 10^{19} \text{ Hz}$

*Datos: Masa del electrón, $m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$; Constante de Planck, $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$;
Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$.*

Pregunta 5.- Dos partículas idénticas A y B , de cargas $3,2 \times 10^{-19} \text{ C}$ y masas $6,4 \times 10^{-27} \text{ kg}$, se mueven en una región donde existe un campo magnético uniforme de valor: $\vec{B}_0 = (\vec{i} + \vec{j}) \text{ T}$.

En un instante dado, la partícula A se mueve con velocidad $\vec{v}_A = (-10^3 \vec{i} + 10^3 \vec{j}) \text{ m s}^{-1}$ y la partícula B con velocidad $\vec{v}_B = (-10^3 \vec{i} - 10^3 \vec{j}) \text{ m s}^{-1}$.

- Calcule, en ese instante, la fuerza que actúa sobre cada partícula.
- Una de ellas realiza un movimiento circular; calcule el radio de la trayectoria que describe y la frecuencia angular del movimiento.