



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

PARA MAYORES DE 25 AÑOS

AÑO 2024

MATERIA: FÍSICA

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.

PUNTUACIÓN:

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: 1 Hora y 30 minutos.

OPCIÓN A

Pregunta 1.- Un satélite meteorológico de 900 kg de masa se encuentra en una órbita circular a una altura de 300 km sobre la superficie terrestre. Determine:

- La velocidad y la aceleración del satélite.
- El trabajo que ha sido necesario realizar para poner al satélite en órbita desde la superficie terrestre.

Datos: Constante de Gravitación Universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$, Radio de la Tierra, $R_T = 6380 \text{ km}$, Masa de la Tierra, $M_T = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$.

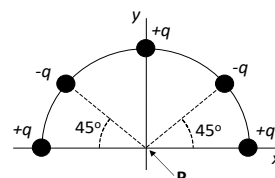
Pregunta 2.- La ecuación que describe una onda transversal que se propaga en una cuerda es

$$y(x, t) = (6,5 \text{ mm}) \cos 2\pi \left(\frac{x}{28 \text{ cm}} - \frac{t}{0,036 \text{ s}} \right)$$

- Determine la amplitud, la frecuencia angular, la longitud de onda y la dirección de propagación de la onda.
- Calcule la velocidad de propagación de la onda y la velocidad máxima de oscilación de un punto cualquiera de la cuerda.

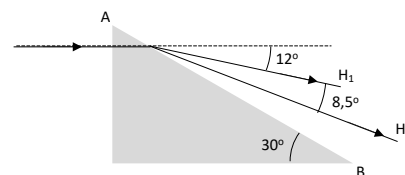
Pregunta 3.- Cinco cargas de valores $+q$ y $-q$ se encuentran distribuidas a lo largo de un semicírculo de radio R , tal y como se indica en la figura.

- Halle el campo eléctrico producido por la distribución de cargas en el punto P.
- Determine el potencial eléctrico creado en el punto P por la distribución de cargas y el trabajo necesario para traer otra carga $+q$ desde el infinito al punto P.



Pregunta 4.- Un rayo de luz compuesto por dos longitudes de onda diferentes incide sobre un prisma tal y como se indica en la figura. Cuando emerge al aire desde la cara AB, el rayo se ha descompuesto en dos haces, H_1 y H_2 , que divergen $8,5^\circ$ entre ellos. Halle:

- El índice de refracción del prisma para cada una de las longitudes de onda.
- La velocidad de la luz en el interior del prisma para cada una de las dos longitudes de onda de las que está compuesto el haz. Indique a cuál de los dos haces corresponde la longitud de onda menor.



Datos: Índice de refracción de la luz en el aire, $n_0 = 1$; Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$.

Pregunta 5.- Al analizar una muestra radiactiva se comprueba que al cabo de 30 días la actividad inicial de la muestra se ha reducido a la quinta parte. Calcule:

- El valor de la constante de desintegración y del periodo de semidesintegración.
- El número de átomos radiactivos que había inicialmente si la medida obtenida al cabo de los treinta días fue $8 \cdot 10^{14} \text{ Bq}$.

OPCIÓN B

Pregunta 1.- La Luna orbita la Tierra completando una trayectoria circular cada 27,32 días aproximadamente y la aceleración de la gravedad en su superficie es aproximadamente $1/6$ de la gravedad terrestre. Determine:

- La distancia que hay de la Tierra a la Luna y la masa de la Luna.
- La velocidad de escape desde la superficie de la Luna.

Datos: Constante de Gravitación Universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$, Radio de la Luna, $R_L = 1740 \text{ km}$, Masa de la Tierra, $M_T = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$.

Pregunta 2.- Dos ruidosas máquinas idénticas y funcionando están situadas a la misma distancia de un trabajador. La intensidad sonora percibida por éste es $2 \cdot 10^{-7} \text{ W m}^{-2}$. Determine:

- El nivel de intensidad sonora que percibirá el trabajador cuando funcionen las dos máquinas a la vez y cuando funcione sólo una de ellas.
- En cuánto deberá aumentar la distancia a la que se encuentra el trabajador, cuando las dos máquinas están funcionando, para que el nivel de intensidad sonora que percibe disminuya a la mitad.

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

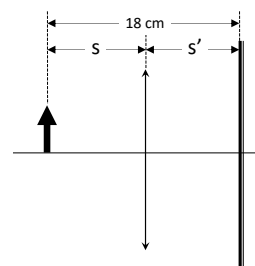
Pregunta 3.- En un campo magnético uniforme de valor $\vec{B} = 2\vec{k} \text{ T}$, se mueve un haz de protones con una velocidad $\vec{v} = 3 \cdot 10^5 (\sin 30^\circ \vec{i} + \cos 30^\circ \vec{k}) \text{ m s}^{-1}$. Calcule:

- La fuerza que actúa sobre uno cualquiera de los protones del haz.
- El radio de la trayectoria que seguirá el haz de protones.

Datos: Valor absoluto de la carga del electrón, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; Masa del protón, $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

Pregunta 4.- Un objeto se encuentra a 18 cm de una pantalla. Entre el objeto y la pantalla se sitúa una lente convergente con una distancia focal de 3 cm. Determine:

- En cuáles dos puntos entre objeto y pantalla se puede colocar la lente convergente para obtener una imagen sobre la pantalla.
- Cuál es el aumento de la imagen y su tipo, real o invertida, que corresponde a cada posición de la lente.



Pregunta 5.- En un acelerador de partículas un electrón aumenta su velocidad hasta que su masa se hace 18 veces más grande.

- Calcule en eV el valor de la energía cinética ganada por el electrón en el proceso de aceleración.
- Determine a que tanto por ciento de la velocidad se movía el electrón.

Datos: Masa en reposo del electrón, $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$; $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.

FÍSICA

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

- Las preguntas deben contestarse razonadamente, valorando en su resolución una adecuada estructuración y el rigor en su desarrollo.
- Se valorará positivamente la inclusión de pasos detallados, así como la realización de diagramas, dibujos y esquemas.
- En la corrección de las preguntas se tendrá en cuenta el proceso seguido en la resolución de las mismas, valorándose positivamente la identificación de los principios y leyes físicas involucradas.
- Se valorará la destreza en la obtención de resultados numéricos y el uso correcto de las unidades en el Sistema Internacional.
- Cada pregunta, debidamente justificada y razonada con la solución correcta, se calificará con un máximo de 2 puntos.
- En las preguntas que consten de varios apartados, la calificación máxima será la misma para cada uno de ellos (desglosada en múltiplos de 0,25 puntos)