



UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID
PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD
Curso 2024-2025
MATERIA: FÍSICA

MODELO
Orientativo

INSTRUCCIONES GENERALES Y CALIFICACIÓN

Después de leer atentamente todas las preguntas, responda a cuatro preguntas siguiendo las indicaciones dadas al inicio de cada bloque.

CALIFICACIÓN: Cada pregunta se valorará sobre 2,5 puntos y cada apartado se calificará según la puntuación indicada en el mismo.

TIEMPO: 90 minutos.

Bloque Campo gravitatorio (En esta pregunta no hay opcionalidad).

Pregunta 1

Un equipo de astronautas se dirige a un planeta de masa desconocida. Con el objetivo de poder determinar su masa una vez que estén en su superficie, previamente calibran un muelle en la Tierra suspendiendo del mismo distintas masas. La gráfica que obtienen se puede ver en la figura 1.

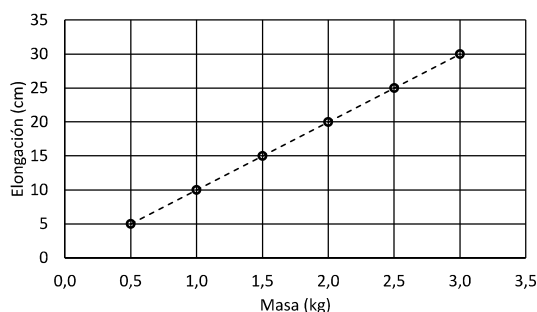


Figura 1: Elongación del muelle en la superficie de la Tierra

Cuando llegan al planeta desconocido utilizan las mismas masas y miden la elongación del muelle, para así determinar la gravedad en la superficie. En este caso, obtienen la gráfica de la figura 2.

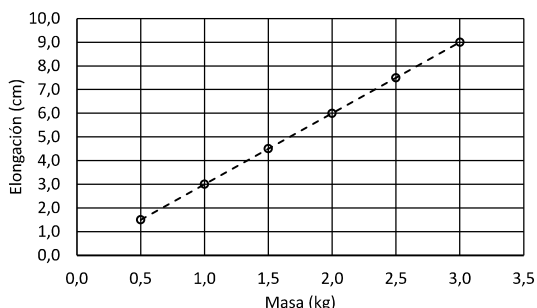


Figura 2: Elongación del muelle en la superficie del planeta desconocido

- (0,5 puntos) Halle la constante del muelle utilizando la gráfica de la figura 1, aproximando el valor de la aceleración de la gravedad en la superficie de la Tierra como $g = 10 \text{ m s}^{-2}$.
- (1 punto) Determine la aceleración de la gravedad en la superficie del planeta utilizando la gráfica de la figura 2.
- (1 punto) Sabiendo que el radio del planeta es de $3,5 \cdot 10^3 \text{ km}$, calcule la masa del planeta.

Dato: Constante de Gravitación Universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$.

Bloque Campo electromagnético (Elija una entre las preguntas 2.A. y 2.B.)

Pregunta 2.A.- Sea una distribución de tres cargas puntuales fijas, situadas en los vértices de un triángulo equilátero, en el plano xy : $Q_1 = 4 \text{ nC}$ situada en el punto $P_1(0, 0) \text{ cm}$, $Q_2 = -2 \text{ nC}$ situada en el punto $P_2(2, 2\sqrt{3}) \text{ cm}$ y $Q_3 = -4 \text{ nC}$ situada en el punto $P_3(4, 0) \text{ cm}$.

- a) (1 punto) Calcule la fuerza total que Q_1 y Q_2 ejercen sobre la carga Q_3 .
- b) (1,5 puntos) Obtenga la energía electrostática de la distribución de cargas.

Dato: Constante de la ley de Coulomb, $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$.

Pregunta 2.B.- Un hilo rectilíneo infinito situado paralelo al eje x , que pasa por el punto $(0, 0, 2) \text{ cm}$, transporta una corriente $I_1 = 5 \text{ A}$ en el sentido positivo del eje x . Un segundo hilo paralelo al primero, que pasa por el punto $(0, 2, 0) \text{ cm}$, transporta una corriente $I_2 = 3 \text{ A}$ en el sentido negativo del eje x .

- a) (1,5 puntos) Obtenga el campo magnético creado por ambos hilos en el origen de coordenadas.
- b) (1 punto) Calcule el módulo de la fuerza por unidad de longitud que ejerce el primer hilo sobre el segundo.

Dato: Permeabilidad magnética del vacío, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}$.

Bloque Vibraciones y Ondas (Elija una entre las preguntas 3.A. y 3.B.)

Pregunta 3.A.- Sean dos fuentes sonoras puntuales de potencias P_1 y P_2 separadas 8 m . La suma de sus potencias es de 50 W . Si la intensidad medida en un punto situado en el segmento que une ambas fuentes, a 2 m de distancia de la fuente de potencia P_1 , es de $7,3 \cdot 10^{-1} \text{ W m}^{-2}$, determine:

- a) (1,5 puntos) Los valores de las potencias de las fuentes P_1 y P_2 .
- b) (1 punto) El nivel de intensidad sonora en el punto medio entre ambas fuentes.

Dato: Intensidad umbral, $I_0 = 1 \cdot 10^{-12} \text{ W m}^{-2}$.

Pregunta 3.B.- Se desea fabricar un espejo convexo tal que, al situar un objeto a la izquierda del espejo a 12 cm de distancia, se forme una imagen cuyo tamaño se reduzca a la cuarta parte de su tamaño original.

- a) (1,5 puntos) Determine la posición en la que se formará la imagen y el radio de curvatura del espejo.
- b) (1 punto) Realice el correspondiente diagrama de rayos.

Bloque Física relativista, cuántica, nuclear y de partículas (Elija una entre las preguntas 4.A. y 4.B.)

Pregunta 4.A.- Un protón tiene una masa en reposo equivalente a una energía de $938,2 \text{ MeV}$. El protón es acelerado hasta alcanzar una velocidad que es un 75% de la velocidad de la luz. Determine:

- a) (1,25 puntos) La masa en reposo del protón.
- b) (1,25 puntos) La energía cinética del protón.

Datos: Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$; Valor absoluto de la carga del electrón, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

Pregunta 4.B.- En el interior del recinto de la central nuclear de Springfield, en una zona contaminada permanentemente con ^{231}Th , ha crecido una parra. Homer Simpson va a la parra y se come n uvas. Ocho horas más tarde, sale de la central nuclear y al medir su actividad radiactiva se obtiene un valor de $1,19 \cdot 10^6 \text{ Bq}$. Si cada uva contiene en el momento de ser cogida de la parra $1,50 \cdot 10^{-12} \text{ g}$ de ^{231}Th , calcule:

- a) (1 punto) El tiempo de vida media del ^{231}Th y la actividad inicial de cada uva.
- b) (1,5 puntos) El número total de uvas que ha ingerido Homer Simpson.

Datos: Masa atómica del ^{231}Th , $M_{^{231}\text{Th}} = 231 \text{ u}$; Número de Avogadro, $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; Período de semidesintegración, $T_{1/2} = 25,5 \text{ h}$.