

PRUEBAS FINALES DE FÍSICA SEGUNDO DE BACHILLERATO

DATOS.

$$\begin{aligned} \text{Radio Terrestre} &= 6,37 \times 10^6 \text{ m} \\ g_0 &= 9,8 \text{ m/s}^2 \\ \text{Masa Terrestre, } M_T &= 5,94 \times 10^{24} \text{ kg} \\ \text{Cte. Gravitación, } G &= 6,67 \times 10^{-11} \text{ S.I.} \\ \text{Cte. Eléctrica, } K &= 9 \times 10^9 \text{ S.I.} \\ c &= 3 \times 10^8 \text{ m/s} \\ \text{Cte. de Planck, } h &= 6,626 \times 10^{-34} \text{ S.I.} \\ 1\text{eV} &= 1,609 \times 10^{-19} \text{ J} \\ \text{Giga (G)} &= 10^9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Masa electrón} &= 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg} \\ \text{Carga electrón} &= e = 1,609 \times 10^{-19} \text{ C} \\ \text{Masa protón (u)} &= 1,0073 \\ \text{Masa neutrón (u)} &= 1,0087 \\ \text{Permeabilidad magnética } \mu_0 &= 4\pi \times 10^{-7} \text{ S.I.} \\ \text{Cte. Stefan-Boltzman, } \sigma &= 5,6704 \times 10^{-8} \text{ S.I.} \\ \text{Cte. Wien, } \lambda &= 2897 \times 10^{-6} \text{ mK} \\ 1 \text{ nm} &= 10^{-9} \text{ m} \\ N_A &= 6,022 \times 10^{23} \end{aligned}$$

PRIMERA EVALUACIÓN

CUESTIONES. [2 PUNTOS / APARTADO CORRECTO]

- (X) Un meteorito de 500 kg de masa es avistado a una distancia $d = 7,75 \times 10^5 \text{ km}$ de la superficie terrestre, moviéndose hacia nuestro planeta en línea recta con una rapidez $v = 18 \text{ m/s}$. Admitiendo despreciable todos los rozamientos, ¿con qué rapidez impactaría sobre la superficie de la Tierra? Explica cómo se vería modificado el resultado anterior si la trayectoria de colisión del meteorito hubiese sido parabólica. (Dato: radio de la Tierra, $R = 6,37 \times 10^6 \text{ m}$)
- (*) Cierta carga eléctrica se desplaza espontáneamente desde el punto $A(-1, 0)$ al punto $B(2, 0)$ a lo largo de la línea de campo eléctrico (uniforme) que une esos puntos. Sabiendo que los potenciales eléctricos son $V_A = 3,5 \times 10^3 \text{ V}$; $V_B = -2,2 \times 10^3 \text{ V}$, se pide: (a) razonar el signo de la carga eléctrica, cuyo valor absoluto es de $0,5 \text{ mC}$; (b) Si sabemos que la masa de la carga es de 370 g , y que en el punto A llevaba una rapidez $v = 110 \text{ m/s}$, ¿qué rapidez llevará en B?; (c) ¿Cuánto vale el campo eléctrico entre los puntos A y B?; (d) ¿Qué trabajo realizarían las fuerzas del campo para sacar la carga fuera del campo eléctrico desde el punto A?
- Desde la parte inferior de un plano inclinado de 28° con la horizontal, lanzamos un objeto de 3 kg de masa con una rapidez de $5,5 \text{ m/s}^{-1}$. Sabiendo que el coeficiente de rozamiento con el plano es $\mu = 1,15$, calcular: (a) Hasta qué altura máxima sube sobre el plano antes de detenerse; (b) Realizar un análisis energético del proceso de subida, y determina/explica si volverá de nuevo a caer tras llegar a su altura máxima sobre el plano.
- (X) Explicar las características del potencial y del campo eléctrico creado por una carga eléctrica negativa.

PROBLEMA 1. [3,5 PUNTOS]

(*) Dos planetas de masas iguales orbitan alrededor de una estrella. El planeta 1 describe una órbita circular de radio $r_1 = 1 \times 10^8 \text{ km}$ con un periodo de rotación $T_1 = 2$ años. El planeta 2 describe una órbita de $1,4 \times 10^8 \text{ km}$ de radio. Determinar: (a) Periodo de rotación del planeta 2 y la masa de la estrella; (b) Relación entre las velocidades orbitales de ambos planetas; (c) Si el diámetro del planeta 1 (de masa $M = 2,37 \times 10^{24} \text{ kg}$) es de $1,4 \times 10^4 \text{ km}$, razona cuánto valdrá la energía necesaria para lanzar (desde su superficie) un satélite de 2 toneladas y situarlo en órbita circular a una altura $h = 2r_1$

PROBLEMA 2. [3,5 PUNTOS]

Un electrón penetra en un campo eléctrico con una velocidad de $2 \times 10^6 \text{ m/s}^{-1}$ y se detiene tras recorrer 25 cm . (a) Razona la dirección y sentido del campo eléctrico; (b) Analiza las variaciones de energía cinética, potencial y mecánica que experimenta el electrón en ese recorrido; (c) Calcula el tiempo que tarda en detenerse el electrón así como la aceleración de frenado; (d) Módulo del campo eléctrico.

(DATOS: $m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$; $e = 1,609 \times 10^{-19} \text{ C}$)

SEGUNDA EVALUACIÓN

1. En una región del espacio existen dos campos perpendiculares entre sí; uno eléctrico de $6,5 \times 10^3 NC^{-1}$ intensidad, y otro magnético de módulo $3,3 \times 10^{-5} T$. (a) ¿Qué velocidad ha de llevar un electrón para que no se desvíe por la acción de esos campos? Realizar un esquema que lo muestre; (b) Si el campo eléctrico se anula repentinamente, ¿qué trayectoria llevará entonces el electrón y cómo variaría su energía cinética entonces?
2. (*) (X) Cierta onda mecánica lleva de ecuación $y(x, t) = 1,4 \sin(8\pi t + \frac{\pi}{3}x)$. (a) ¿Qué tiempo emplea esa onda en recorrer $400 m$?; (b) Ecuación de la onda con la que debería interferir para generar una onda estacionaria, indicando la separación entre nodos de esa onda estacionaria; (c) ¿Cuál será la velocidad máxima de vibración de un punto de esa onda estacionaria situado en $x = 1$?
3. (X) Un rayo de luz roja, de longitud de onda en el vacío $\lambda_0 = 650 nm$ emerge al agua desde el interior de un bloque de vidrio con un ángulo de 45° . La longitud de onda en el vidrio es $\lambda_v = 433 nm$. (a) Calcula el índice de refracción del vidrio, así como el ángulo de incidencia; (b) ¿Cuál sería el ángulo límite para ese rayo en su marcha del vidrio al agua?
4. Una espira circular de $40 cm^2$ de sección, está inserta en un campo magnético uniforme de $0,1 T$ de módulo. (a) Si se la hace girar con una frecuencia de $50 Hz$, ¿cuál será la *fem* que aparecerá en la espira?; (b) Si en otro momento, dejamos inmóvil la espira y hacemos que el módulo del campo magnético se anule en $0,01 s$, ¿cuál será el valor de la *fem* inducida?

PROBLEMA 1. [4 PUNTOS]

(*) Dos hilos de corriente rectos, paralelos e indefinidos, están separados $1 m$, y portan corrientes I_1 e I_2 . Cuando las corrientes circulan en el mismo sentido, el valor del campo en el punto medio entre los conductores es $2 \times 10^{-7} T$, mientras que si circulan en sentidos opuestos, el valor en ese mismo punto es $4 \times 10^{-6} T$. (a) Determina el valor de las intensidades; (b) Con el hilo de menor intensidad fabricamos una espira cuadrada de $8 cm$ de lado que situamos sobre el plano XY . La corriente circula horariamente y aplicamos el campo magnético $\vec{B} = 1,5 \vec{j}$. Determina el valor de la fuerza que actúa sobre cada lado de esa espira, y dibújalas en un esquema.

PROBLEMA 2. [3 PUNTOS]

(X) Un muelle elástico de $10 cm$ (y $m = 100 g$) tiene uno de sus extremos fijo en la pared vertical y descansa en una superficie horizontal sin rozamiento. Se le aplica una fuerza $F = 20 N$ para mantenerlo estirado una longitud de $15 cm$. En esta posición se suelta y oscila libremente. Calcular: a) la constante de recuperación del resorte; b) la ecuación del movimiento vibratorio armónico resultante; c) las energías potencial y cinética cuando $x = 2 cm$.

TERCERA EVALUACIÓN

1. Una muestra de cesio-147 ($T_{1/2} = 30,2$ años) tiene una actividad de 50 Bq. Determina la constante de desintegración de ese isótopo y la actividad que tendrá al cabo de 46 años.

2. (*) La radiación de fondo de microondas es una prueba de que el Universo tiene su origen en el *Big Bang*.
(i) ¿Qué distancia ha recorrido esta radiación desde que se formó, hace unos 13700 millones de años hasta el momento actual? (ii) Sabiendo que la frecuencia de la radiación de fondo es de $160,2$ GHz, determina su longitud de onda; (iii) Si la intensidad de la radiación es del orden de 10^{-9} W/cm², estima cuántos fotones nos llegan por segundo y centímetro cuadrado.

3. (X) COMENTA/EXPLICA las siguientes afirmaciones indicando si son o no correctas: (a) *la emisión de los electrones en un efecto fotoeléctrico es instantánea a la llegada de la radiación*; (b) *Todos los espejos curvos pueden producir, indistintamente, tanto imágenes reales como virtuales*; (c) *Si el periodo de semidesintegración de un núcleo radiactivo es de 10 años, significa que 20 años antes se tenía doble cantidad de núcleos sin desintegrar*.

4. (X) Un objeto de 18 cm de altura se sitúa a 55 cm de una lente convergente que posee 20 cm de distancia focal. Determina la posición y características de la imagen final. Realiza un esquema de rayos que muestre la situación.

PROBLEMA 1 . [4 PUNTOS / APARTADO CORRECTO]

(*) Algunos isótopos de nitrógeno ${}^{14}_7N$ de la atmósfera, chocan con un neutrón y se transforman en ${}^{14}_6C$ que posteriormente, por emisión β se transforman de nuevo en Nitrógeno. Se pide: (a) Escribir las reacciones nucleares correspondientes a este proceso; (b) Los restos de animales que murieron recientemente contienen mayor proporción de ${}^{14}_6C$ que los restos de animales antiguos. ¿A qué se debe este hecho y cómo podría usarse para datar la muerte del animal?; (c) Determina la energía de enlace por nucleón del ${}^{14}_7N$ si su masa atómica es $14,0067$ u; (d) ¿Cómo se explica que la radiación β emitida anteriormente sean electrones si se sabe que no existen electrones en los núcleos de los átomos?

PROBLEMA 2. [3 PUNTOS / APARTADO CORRECTO]

El trabajo de extracción del cátodo metálico en una célula fotoeléctrica es de $3,3$ eV. Sobre ese cátodo incide radiación cuya longitud de onda es $\lambda = 325$ nm. Se pide: (a) Longitud de onda asociada a los electrones emitidos; (b) Qué diferencia de potencial habría que aplicar para impedir que los electrones arrancados se movieran?; (c) ¿Qué resultados (cualitativamente) cabría esperar en los apartados anteriores si disminuyésemos la longitud de onda usada a la mitad?