


| | | | |
|---|---|---------------|--------------------------------|
|  | Prueba de Acceso a la Universidad Castilla y León | FÍSICA | EXAMEN Nº páginas: 3 |
|---|---|---------------|--------------------------------|

CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN:

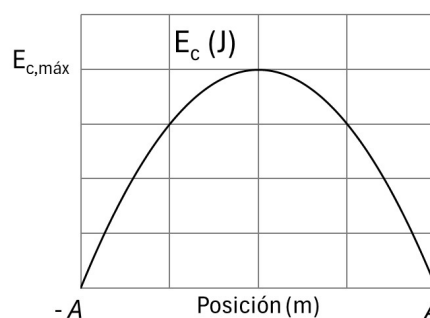
- El ejercicio consta de **dos apartados, uno obligatorio (2 puntos) y otro que presenta optatividad (8 puntos)**.
- **Las cuestiones del apartado 1 son de respuesta obligatoria y están valoradas en 1 punto cada una.**
- El apartado 2 se divide en cuatro bloques, ofreciéndose **dos opciones en cada uno valoradas en 2 puntos, entre las que se debe elegir una para su realización** (se elegirá, por tanto, una opción en cada uno de los bloques).
- La **calificación final** se obtendrá sumando las notas de las dos preguntas obligatorias (**del apartado 1**) y las cuatro opciones elegidas (una por bloque, **del apartado 2**).
- Las **fórmulas empleadas** en la resolución de los ejercicios deberán acompañarse de los **razonamientos oportunos**. Los **resultados numéricos** obtenidos para las magnitudes físicas deberán escribirse con las **unidades** adecuadas.

En la última página dispone de una **tabla de constantes físicas**, donde encontrará (en su caso) los valores que necesite.

APARTADO 1: Responda a las dos preguntas planteadas.

C.1) Un electrón viaja a lo largo del sentido positivo del eje X y penetra en una región donde existe un campo eléctrico y un campo magnético. El campo eléctrico apunta en el sentido positivo del eje Y y el magnético apunta en el sentido positivo del eje Z. Dibuje sobre un diagrama las fuerzas que actúan sobre el electrón. **(1 punto)**

C.2) Un objeto de masa m ligado a un muelle realiza un movimiento oscilatorio de amplitud A . En la gráfica adjunta se representa la variación de su energía cinética respecto a la posición a lo largo de una oscilación completa. Compare esta representación con la que se obtendría para otro objeto de masa $4m$ ligado al mismo muelle si la amplitud de su oscilación fuese $A/2$. Represente también la energía potencial y la mecánica en este caso. ¿Se modificaría el periodo de este movimiento respecto al del primer objeto? Razone la respuesta. **(1 punto)**



APARTADO 2: En cada bloque escoja una de las dos opciones y responda a las preguntas correspondientes. Si en un bloque se responden ambas opciones sólo se corregirá la opción A.

BLOQUE 1: Campo gravitatorio

OPCIÓN A (2 puntos)

- 1) El satélite Astra 2C, de masa 6000 kg, empleado para emitir señales de televisión, describe una órbita circular geoestacionaria.
 - a) Calcule la altura a la que orbita respecto a la superficie de la Tierra y la velocidad con la que se mueve. **(1 punto)**
 - b) Calcule la energía necesaria para llevar el Astra 2C desde la superficie de la Tierra hasta su órbita. **(1 punto)**

OPCIÓN B (2 puntos)

- 2) La fuerza de atracción entre dos cuerpos, supuestos puntuales, tiene un valor de 6 nN cuando se encuentran separados 10 cm. ¿Cuál será su valor cuando la distancia entre ambos se triplique? ¿Cuál es el valor de sus masas si la de uno de ellos es el doble que la del otro? **(1 punto)**

- 3) Se dispara verticalmente un proyectil desde la superficie de la Tierra con una velocidad cuyo módulo es la mitad de la velocidad de escape. Despreciando el rozamiento con la atmósfera, calcule la máxima altura sobre la superficie que alcanzará el proyectil. **(1 punto)**

BLOQUE 2: Campo electromagnético

OPCIÓN A (2 puntos)

- 4) En cada uno de los vértices de la base de un triángulo equilátero, cuyos lados miden tres metros, hay una carga de $10 \mu\text{C}$.
- Calcule el campo y el potencial eléctricos en el tercer vértice. **(1,5 puntos)**
 - Represente el vector campo eléctrico creado por cada carga en dicho vértice y el campo resultante. **(0,5 puntos)**

OPCIÓN B (2 puntos)

- 5) Dos hilos rectilíneos paralelos de longitud infinita distan 12 cm y transportan, respectivamente, corrientes de intensidad $I_1 = 3 \text{ A}$ e $I_2 = 9 \text{ A}$ en sentidos opuestos. Determine, acompañando sus cálculos de esquemas ilustrativos:
- La fuerza por unidad de longitud que aparece entre los hilos. **(1 punto)**
 - Los puntos en los que se anula el campo magnético creado por ambas corrientes. **(1 punto)**

BLOQUE 3: Vibraciones y ondas

OPCIÓN A (2 puntos)

- 6) La voz de una soprano está en el intervalo de frecuencias comprendido entre 247 y 1056 Hz.
- Calcule la longitud de onda del sonido más agudo que es capaz de emitir. **(0,75 puntos)**
 - Si emite una nota musical que registra un nivel de intensidad sonora de 80 dB a una distancia de 10 m, ¿cuál es la potencia del sonido emitido por la soprano? **(1,25 puntos)**

Datos: Intensidad física umbral $I_0 = 10^{-12} \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$. Velocidad del sonido: $v_{\text{sonido}} = 340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

OPCIÓN B (2 puntos)

- 7) Un objeto luminoso de 12 mm de altura se encuentra situado a 2 m de distancia de una pantalla. Se coloca entre ambos una lente delgada, de manera que sobre la pantalla se forma una imagen tres veces mayor que el objeto.
- Determine la posición de la lente respecto al objeto y a la pantalla. **(1 punto)**
 - Calcule la distancia focal de la lente y realice un trazado de rayos mostrando el objeto, la lente y la imagen. **(1 punto)**

BLOQUE 4: Física relativista, cuántica, nuclear y de partículas

OPCIÓN A (2 puntos)

- 8) Calcule la energía cinética y el potencial de frenado de los fotoelectrones extraídos de un metal, cuya longitud de onda umbral es $3,6 \cdot 10^{-7} \text{ m}$, si se hace incidir sobre él una onda electromagnética de frecuencia $9,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$. **(1 punto)**
- 9) Para datar rocas o cenizas volcánicas de gran antigüedad se suele utilizar una técnica basada en la desintegración del ${}^{40}_{19}\text{K}$ en ${}^{40}_{18}\text{Ar}$, cuyo periodo de semidesintegración es 1248 millones de años. Determine la edad de una muestra de roca en la que se hallaron 73 mg de ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ y 12 mg de ${}^{40}_{19}\text{K}$. Suponga que en el momento de su formación la roca no contenía nada de Ar. **(1 punto)**

OPCIÓN B (2 puntos)

- 10) Un electrón se introduce en un acelerador lineal de partículas donde adquiere una velocidad de $2,65 \cdot 10^6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ debido a la acción de un campo eléctrico uniforme.
- Calcule la longitud de onda asociada al electrón. (1 punto)
 - Indique la precisión máxima con la que se puede calcular la posición del electrón sabiendo que el valor de su velocidad tiene asociada una incertidumbre del 10%. (1 punto)

| CONSTANTES FÍSICAS | |
|---|---|
| Aceleración de la gravedad en la superficie terrestre | $g_0 = 9,80 \text{ m s}^{-2}$ |
| Constante de gravitación universal | $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ |
| Radio medio de la Tierra | $R_T = 6,38 \cdot 10^6 \text{ m}$ |
| Masa de la Tierra | $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ |
| Constante eléctrica en el vacío | $K_0 = 1/(4 \pi \epsilon_0) = 9,00 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$ |
| Permeabilidad magnética del vacío | $\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$ |
| Carga elemental | $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ |
| Masa del electrón | $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ |
| Masa del protón | $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ |
| Velocidad de la luz en el vacío | $c_0 = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$ |
| Constante de Planck | $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$ |
| Unidad de masa atómica | $1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ |
| Electronvoltio | $1 \text{ eV} = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ |
| Número de Avogadro | $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ |