

	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) Razone si la siguiente afirmación es verdadera o falsa: “*Las líneas del campo gravitatorio son tangentes en cada punto a las superficies equipotenciales*” (1 punto)

C.2) Se desea proyectar un objeto sobre una pantalla y que su imagen sea más pequeña que dicho objeto. ¿Podría utilizarse una lupa para conseguirlo? Justifique la respuesta mediante el correspondiente diagrama de rayos. (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) En la película *Gravity*, el astronauta Matt Kowalski (interpretado por George Clooney) se encuentra orbitando la Tierra tras un accidente en el espacio. Supongamos que su masa con el traje espacial es de 100 kg, y que su órbita se encuentra a una altura $h = 1000$ km sobre la superficie terrestre.

- Determine su energía potencial gravitatoria. Para este cálculo, ¿podría utilizarse la expresión $E = m g h$? Explique su respuesta. (1 punto)
- Calcule la velocidad de Kowalski mientras orbita. (1 punto)



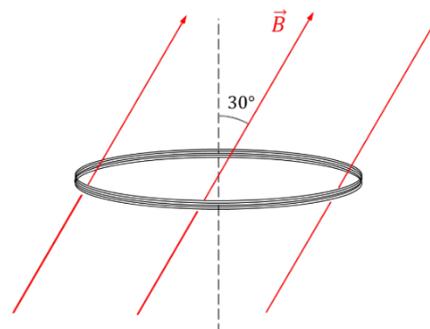
OPCIÓN B (2 puntos)

- Un satélite describe una órbita circular de radio $5R_T$ alrededor de la Tierra. Calcule la velocidad mínima con la que debe lanzarse verticalmente desde la superficie terrestre para situarlo en dicha órbita. (1 punto)
- Calcule la velocidad de escape desde la superficie de un planeta cuyo radio es la mitad del terrestre y cuya aceleración de la gravedad en su superficie también es la mitad de la terrestre. (1 punto)

BLOQUE 2: Campo electromagnético

OPCIÓN A (2 puntos)

- 4) Se dispone de una bobina formada por 30 espiras de 7 cm de radio que se coloca en el seno de un campo magnético uniforme que forma 30° con el eje de la bobina. Si el módulo de dicho campo varía con el tiempo de acuerdo con la función $B(t) = 0,02 + 0,08t^2$ (unidades del S.I.):
- Calcule el flujo magnético a través de la bobina. (1 punto)
 - Determine la variación temporal de la fuerza electromotriz inducida en la bobina y preséntela. (1 punto)



OPCIÓN B (2 puntos)

- 5) Dos cargas eléctricas puntuales $q_A = 8 \mu\text{C}$ y $q_B = 2 \mu\text{C}$, situadas sobre el eje X, están separadas 60 cm.
- Calcule en qué punto entre ambas cargas el valor del campo eléctrico es nulo. Razone si puede anularse en un punto que no esté en dicho eje. (1 punto)
 - Calcule el trabajo necesario para llevar q_A desde su posición original hasta el punto calculado previamente. (1 punto)

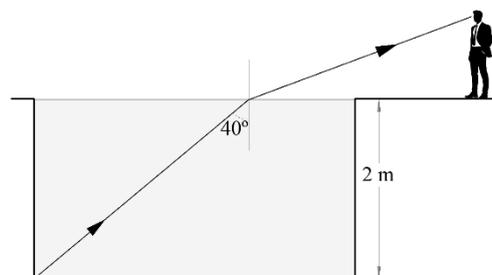
BLOQUE 3: Vibraciones y ondas

OPCIÓN A (2 puntos)

- 6) Dos amigas han quedado para hacer *puenting* y, tras lanzarse, oscilan verticalmente. Suponga que para ello utilizan una cuerda de masa despreciable, que se comporta de forma similar a un muelle. Asimismo, desprezice el rozamiento.
- La primera de ellas, de 50 kg de masa, realiza 4 oscilaciones en 20 s. Si la amplitud de la oscilación es 2,8 m, determine la variación de las energías mecánica, cinética y potencial con la posición vertical y preséntelas. (1,25 puntos)
 - Si su amiga, en cambio, tarda 3 s en realizar media oscilación, ¿cuál es su masa? (0,75 puntos)

OPCIÓN B (2 puntos)

- 7) La esquina inferior de una piscina se encuentra a 2 m bajo la superficie del agua ($n = 1,33$). Desde esa esquina se emite un rayo de luz hacia arriba, que llega a la superficie del agua formando un ángulo de 40° con la vertical.
- ¿Cuál es la velocidad de la luz en el agua? ¿Qué ángulo forma con la vertical el rayo que sale del agua? (1 punto)
 - Si un observador percibe este rayo, ¿a qué profundidad le parece que está la esquina de la piscina? (1 punto)



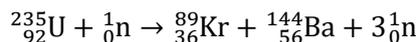
BLOQUE 4: Física relativista, cuántica, nuclear y de partículas

OPCIÓN A (2 puntos)

- 8) Un paciente se somete a una prueba diagnóstica en la que se le inyecta un fármaco que contiene tecnecio-99 metaestable ($^{99\text{m}}\text{Tc}$), cuyo periodo de semidesintegración es de 6 h. Este se fija en el órgano de interés y se detecta la emisión radiactiva que produce. La actividad inicial de la sustancia inyectada debe ser $5 \cdot 10^8 \text{ Bq}$. Calcule:
- La masa de isótopo radiactivo que hay que inyectarle. (1 punto)
 - El tiempo que ha de transcurrir para que la actividad del isótopo sea de 10^4 Bq . (1 punto)

OPCIÓN B (2 puntos)

9) Considere la siguiente reacción de fisión:



- a) Calcule la energía liberada en el proceso. Exprese el resultado en MeV. **(1 punto)**
b) Durante un partido de fútbol se estima que el consumo de energía es próximo a 25000 kW·h. Calcule la cantidad de U expresada en gramos que sería necesaria para suministrar esta energía. **(1 punto)**

Datos: $m_{\text{U}} = 235,043931$ u; $m_{\text{Kr}} = 88,917835$ u; $m_{\text{Ba}} = 143,922955$ u; $m_{\text{n}} = 1,008665$ u

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	$N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$