

INSTRUCCIONES PARA REALIZAR EL EXAMEN

Cada una de las preguntas se calificará de 0 a 2,50 puntos. Las preguntas podrán tener diferentes apartados. En ese caso, la puntuación de cada uno se detalla en el enunciado. Si no aparece explícitamente el valor de cada apartado se entenderá que todos valen la misma puntuación, hasta el máximo de 2,50 puntos del total.

El Bloque A es obligatorio. En los bloques B, C y D hay dos preguntas para elegir una. Si se responden ambas preguntas se corregirá la que aparezca en primer lugar en el examen de cada estudiante, ignorando la segunda.

Además, en la evaluación de cada pregunta se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- la adecuación a lo solicitado en el enunciado,
- la coherencia, la cohesión, la corrección gramatical, léxica y ortográfica de los textos producidos, así como su presentación.

La valoración correspondiente a los aspectos contemplados en el apartado b) se hará como sigue:

- Los 2 primeros errores ortográficos no se penalizan.
- Cuando se repita una falta de ortografía se contabiliza como una sola.
- A partir de la tercera falta se descuenta 0,1 puntos, hasta el máximo de 1 punto en el total del examen.
- Por errores en la sintaxis, el vocabulario y la presentación se descontará como máximo 0,5 puntos.

El total de descuento por todos estos conceptos es de 1 punto. No obstante, la aplicación de estos parámetros podrá flexibilizarse en el caso del alumnado con necesidad específica de apoyo educativo.

En las preguntas que supongan la resolución de un problema se valorará el planteamiento y su explicación, la resolución matemática y/o gráfica y la correcta utilización de las unidades implicadas. Con relación a esto último, los errores en el uso de las unidades podrán suponer una deducción de hasta 1 punto en la prueba. En los criterios específicos se podrá concretar este aspecto.

Un resultado correcto en un problema sólo será tenido en cuenta si se justifica mediante su desarrollo razonado.

No se eliminará un examen completo por el hecho de presentar algún disparate grave.

BLOQUE A. CAMPO GRAVITATORIO

PREGUNTA 1. La Estrella de la Muerte es una estación espacial ficticia dentro del universo de *Star Wars*, que ha aparecido a lo largo de la saga hasta en cinco ocasiones, la última en “*Rogue One: una historia de Star Wars*”, donde se muestra como el arma más poderosa del Imperio Galáctico, capaz de destruir planetas por completo.

Se puede hacer una estimación del tamaño de la Estrella de la Muerte comparando distintos fotogramas a lo largo de las diferentes películas llegando a la conclusión de que tendrá un diámetro de 900 km y un valor de la gravedad igual a $\frac{2}{3}$ la de la Tierra. Con estos valores:

- (0,75 puntos) Determina la masa para la Estrella de la Muerte.
- (0,75 puntos) Han Solo, uno de los protagonistas de la saga de *Star Wars*, tripula la nave llamada Halcón Milenario. Calcula el valor de la fuerza de atracción gravitatoria sobre dicha nave si está situada a una distancia de 250 km de la superficie de la Estrella de la Muerte ($m_{\text{Halcón Milenario}} = 500\text{kg}$).
- (0,5 puntos) ¿Qué velocidad necesitaría aplicar Han Solo a su nave para escapar de la atracción gravitatoria de la Estrella de la Muerte si estuviera en su superficie?
- (0,5 puntos) Si ahora imaginamos que la Estrella de la Muerte está situada en el lugar de nuestra Luna, calcula el trabajo que habría que realizar para llevarla al infinito y que no nos destruya.

DATOS. Constante de Gravitación Universal: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$; Masa de la Tierra: $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; Radio de la Tierra: $R_T = 6370 \text{ km}$; Distancia Tierra-Luna: $d_{T-L} = 384400 \text{ km}$.

BLOQUE B. CAMPO ELECTROMAGNÉTICO

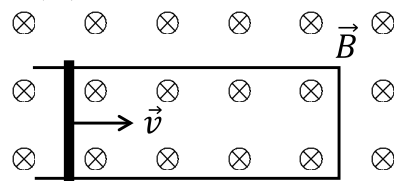
PREGUNTA 2. Dos cargas puntuales positivas iguales de valor 3 C están situadas sobre el eje X en los puntos de coordenadas $(-3, 0)$ y $(+3, 0)$ (en metros).

- (1 punto) ¿Cuál es el valor del potencial eléctrico en un punto de coordenadas $(0, 4)$?
- (0,5 puntos) ¿Hay algún punto del plano XY en el que el potencial sea nulo? Razona tu respuesta.
- (1 punto) Calcula el vector campo eléctrico en el punto de coordenadas $(0, 4)$

DATO: Constante de Coulomb, en unidades del Sistema Internacional: $K = 9 \cdot 10^9$ (SI).

PREGUNTA 3.

- (1 punto) El cable rígido AB de la figura se mueve sobre el conductor en forma de U, como se muestra. El campo magnético es constante y está dirigido perpendicularmente al plano del papel hacia dentro. Razona si hay o no corriente inducida e indica su sentido.



- (1,5 punto) Una espira circular plana de $0,2 \text{ m}^2$ de área se sitúa en un campo magnético uniforme cuyo módulo varía con el tiempo según la expresión $B(t) = 1,5 \sin(4t + \pi)$ (SI). Si la normal a la superficie de la espira forma un ángulo de 60° con la dirección del campo, ¿cuánto vale la fuerza electromotriz inducida en la espira en el instante $t = 10 \text{ s}$?

BLOQUE C. VIBRACIONES Y ONDAS

PREGUNTA 4. En una cuerda tensa se propaga una onda armónica en la dirección del eje X. La ecuación de la onda viene dada por: $y = 0,05 \sin(2\pi x - 4\pi t)$, donde y está en metros, x en metros y t en segundos.

- (0,5 puntos) Determina la amplitud, el número de onda y la frecuencia angular de la onda.
- (0,5 puntos) Calcula la frecuencia y la longitud de onda.
- (0,5 puntos) Halla la velocidad de propagación de la onda y especifica su sentido de propagación.
- (0,5 puntos) Calcula la elongación de un punto de la cuerda que se encuentra en el punto $x = 2 \text{ m}$ en el instante $t = 1 \text{ s}$.
- (0,5 puntos) Halla la velocidad de oscilación transversal de dicho punto $x = 2 \text{ m}$ en el instante $t = 1 \text{ s}$.

PREGUNTA 5. Se desea obtener una imagen virtual cinco veces mayor que un determinado objeto.

- (1 punto) Si se utiliza una lente convergente de 1 dioptría de potencia, determina las posiciones del objeto y de la imagen respecto a la lente.
- (0,75 puntos) Realiza un diagrama con el trazado de rayos.
- (0,75 puntos) ¿Dónde habría que situar el objeto para obtener una imagen real? Razona tu respuesta.

BLOQUE D. FÍSICA RELATIVISTA, CUÁNTICA, NUCLEAR Y DE PARTÍCULAS

PREGUNTA 6. Sabiendo que la longitud de onda umbral del oro es 227 nm, determina:

- (1 punto) La energía cinética de los electrones emitidos de una plancha de este metal si se ilumina su superficie con una radiación incidente de 180 nm.
- (1 punto) El potencial de frenado de dichos electrones.
- (0,5 puntos) Calcula la longitud de onda de De Broglie de los electrones emitidos.

DATOS: Constante de Planck $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; Valor de la carga del electrón: $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Velocidad de la luz en el vacío: $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Masa del electrón: $m = 9,11 \cdot 10^{-34} \text{ kg}$.

PREGUNTA 7. La masa del núcleo del isótopo $^{31}_{15}\text{P}$ es 30,970 u.

- (1,25 puntos) Calcula el defecto de masa.
- (1,25 puntos) Halla la energía media de enlace por nucleón en MeV.

DATOS: $1\text{u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$; masa del protón: 1,0073 u; masa del neutrón: 1,0087 u. Velocidad de la luz en el vacío: $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.