

PUNTUACIÓN QUE SE OTORGARÁ A ESTE EJERCICIO: (véanse las distintas partes del examen)

El examen contiene 4 bloques, que corresponden a los saberes básicos. A su vez, cada uno de los bloques contiene una pregunta de carácter obligatorio y dos preguntas extra de las cuales se deben elegir una o dos, dependiendo del bloque.

BLOQUE 1 (Campo gravitatorio). 2,5 puntos

Se debe contestar obligatoriamente a la pregunta 1a) y elegir una pregunta de las restantes de este bloque.

- 1a) Galileo observó por primera vez las lunas de Júpiter en 1610. Encontró que Io, el satélite más cercano a Júpiter que pudo observar en su época, poseía un periodo orbital de 1,8 días y el radio de su órbita era, aproximadamente, 3 veces el diámetro de Júpiter. Asimismo, encontró que el periodo orbital de Calisto (la cuarta luna más alejada de Júpiter) era de 16,7 días. Con esos datos, suponiendo órbitas circulares, calcula la masa de Júpiter (0,75 puntos) y el radio orbital de Calisto (0,75 puntos)

Datos: G (constante de gravitación universal) = $6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; R_J (Radio de Júpiter) = $7,15 \times 10^7 \text{ m}$.

- 1b) Enuncia y explica la ley de gravitación universal (1 punto).

- 1c) Una sonda espacial de 300 Kg de masa se encuentra en órbita circular alrededor de la Luna, a 150 km de su superficie. Calcula su energía mecánica (0,5 puntos) y su velocidad de escape desde la superficie lunar (0,5 puntos).

Datos: G (constante de gravitación universal) = $6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; R_L (Radio de la Luna) = $1,74 \times 10^6 \text{ m}$; M_L (masa de la Luna) = $7,35 \times 10^{22} \text{ kg}$.

BLOQUE 2 (Campo electromagnético). 2,5 puntos

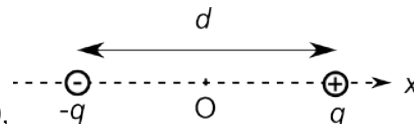
Se debe contestar obligatoriamente a la pregunta 2a) y elegir una de las restantes de este bloque.

- 2a) ¿Da la expresión del potencial electrostático creado por una carga puntual q en un punto de su entorno a una distancia r ? (0,5 puntos) Explica cómo se aplica el principio de superposición para calcular el potencial electrostático cuando se tiene más de una carga puntual (0,5 puntos).

- 2b) Se dispone de dos conductores rectilíneos, verticales y paralelos, que distan 10 cm uno del otro. Si la corriente en el conductor A es de $I_A = 20 \text{ A}$ (hacia arriba). Determina la intensidad de la corriente en el cable B sabiendo que el campo magnético es cero en un punto situado a 4,0 cm a la derecha de A. (0,75 puntos). ¿Cuál será la fuerza por unidad de longitud que actúa sobre cada cable? (0,75 puntos).

- 2c) Un dipolo eléctrico es un sistema formado por dos cargas iguales, pero de signos contrarios. En la figura se muestra un dipolo cuyas cargas, separadas una distancia d , se colocan sobre el eje x simétricamente respecto al origen de coordenadas. Determina el campo electrostático (0,75 puntos) y el potencial electrostático (0,75 puntos), ambos en el origen de coordenadas.

Datos: $q = 1 \mu\text{C}$; $d = 1 \text{ mm}$; K (constante de Coulomb) = $9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$



BLOQUE 3 (Vibraciones y Ondas). 3 puntos.

Se debe contestar obligatoriamente a la pregunta 3a) y elegir dos de las restantes de este bloque.

- 3a) Una partícula de masa m inicia un movimiento armónico simple en un extremo de su trayectoria y le cuesta 0,1 s llegar al centro de ella. Si la distancia entre ambas posiciones es de 20 cm, obtén la ecuación de la posición de la partícula en función del tiempo (0,5 puntos) y la posición de la partícula 1 s después de iniciado el movimiento. (0,5 puntos).
- 3b) Para la partícula del apartado 3a), calcula su energía cinética y potencial al pasar por la posición $x = 10$ cm (0,7 puntos). Haz un esquema de la posición de la partícula en función del tiempo para los dos periodos de oscilación, indicando que son la amplitud y el periodo (0,3 puntos).
- 3c) Calcula el radio de curvatura de un espejo que permite observar la imagen de un coche, situado a 3 m de distancia delante del espejo, con la mitad de tamaño que el objeto. (1 punto)
- 3d) Considera un rayo incidente desde el aire sobre un líquido formando un ángulo de 46° con la normal. Si el ángulo del rayo refractado en el líquido es de 30° , ¿qué valor tiene el índice de refracción n_L del líquido? (0,5 puntos). ¿será posible que se produzca reflexión total? Razona la respuesta (0,5 puntos).

BLOQUE 4 (Física relativista, cuántica, nuclear y de partículas). 2 puntos

Se debe contestar obligatoriamente a la pregunta 4a) y elegir una de las restantes de este bloque.

- 4a) Define las siguientes magnitudes asociadas a los procesos de desintegración radiactiva y da sus unidades: Actividad radiactiva (A), periodo de semidesintegración (T) y vida media (τ). (0,5 puntos)
- 4b) El tritio ^3H se utiliza para la datación de vinos. Tiene un periodo de semidesintegración de 12,33 años. Calcula cuanto tiempo ha estado envasado un vino si su actividad radiactiva actual es un 10% de la inicial. (0,75 puntos). ¿Cuál será su actividad radiactiva pasados 20 años? (0,75 puntos).
- 4c) Si la función trabajo del potasio es de 2,3 eV, ¿Cuál es la frecuencia umbral de extracción? (0,75 puntos). Si se ilumina el potasio con luz de una longitud de onda $\lambda = 405$ nm, ¿Cuál será la energía cinética que adquirirán? (0,75 puntos).
- Datos: e (carga del electrón) = $1,60 \cdot 10^{-19}$ C; c (velocidad de la luz) = $3 \cdot 10^8$ m/s; h (constante de Plank) = $6,63 \times 10^{-34}$ J s