

El examen consta de **4 preguntas de respuesta obligatoria**, puntuadas cada una con 2,5 puntos. La primera, más competencial, sin apartados optativos. Las otras tres con un primer apartado de respuesta única y un segundo apartado con dos problemas a elegir uno.

PREGUNTA 1. INTERACCIÓN GRAVITATORIA. (2,5 puntos)

TEXTO: Eclipse solar

El próximo 12 de agosto de 2026, tendrá lugar uno de los espectáculos naturales más impresionantes: un eclipse total de Sol que será visible desde Galicia. Este fenómeno se produce cuando la Luna se interponen entre la Tierra y el Sol, produciendo un alineamiento casi perfecto de los tres astros. La Luna tapará casi completamente el Sol y oscurecerá partes del planeta durante unos minutos. Un grupo de estudiantes está organizando una jornada de observación en el instituto y surgen varias cuestiones científicas sobre el fenómeno, como por ejemplo los cambios en la fuerza de interacción entre los tres cuerpos, puesto que unos estudiantes dicen que la fuerza entre el Sol y la Tierra es menor que entre la Tierra y la Luna, ya que esta está mucho más cerca, y otros dicen lo contrario teniendo en cuenta la mayor masa del Sol respecto de la Luna.

1.1. Responda a estos apartados. (1 punto)

Ayude a los estudiantes a conocer la relación entre las fuerzas y calcule:

- la fuerza gravitatoria ejercida por el Sol sobre la Tierra.
- la fuerza gravitatoria ejercida por la Tierra sobre la Luna.
- Dibuje esquemas de la interacción entre los cuerpos que incluyan los vectores fuerza anteriores, comparando ambos resultados y comentando su orden de magnitud.

1.2. Indique y justifique la correcta. (0,5 puntos)

Uno de los estudiantes afirma que “el peso de una persona durante el eclipse va a cambiar debido a los cambios en las interacciones de la persona con la Luna y con el Sol”. Justifique si el estudiante:

- está en lo cierto
- no tiene razón

1.3. Responda a estos apartados. (1 punto)

La Luna es un satélite que describe una órbita prácticamente circular alrededor de la Tierra.

- Calcule la velocidad de la órbita de la Luna.
- Los estudiantes se preguntan si sería posible que la Luna “escape” de la atracción terrestre ¿cuál debería ser la velocidad de la Luna para que ocurriera este fenómeno?

DATOS: $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$; $M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$, $M_S = 1,99 \times 10^{30} \text{ kg}$, $M_L = 7,35 \times 10^{22} \text{ kg}$, Distancia media entre los centros Tierra-Sol: $d_{TS} = 1,5 \times 10^{11} \text{ m}$, Distancia media entre los centros Tierra-Luna: $d_{TL} = 3,84 \times 10^8 \text{ m}$

PREGUNTA 2. INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA. (2,5 puntos)

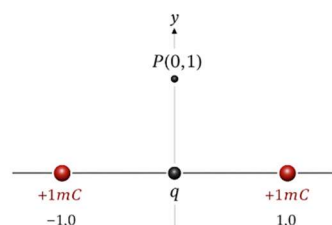
2.1. Resuelva esta cuestión. (1 punto)

Dos hilos de corriente eléctrica paralelos y de gran longitud están separados entre sí una distancia d . La corriente que circula por el primer hilo es de 2A dirigida hacia arriba. Determina el valor y sentido de la corriente en el segundo hilo para que el campo magnético creado por los dos hilos sea nulo en un punto colocado entre ellos y a una distancia $d/3$ del primero.

2.2. Resuelva uno de estos dos problemas: (1,5 puntos)

2.2.1 Siguiendo el esquema de la figura adjunta, se colocan dos cargas puntuales de 1 mC en los puntos $(1,0)$ y $(-1,0)$.

- Calcule la carga que debe situarse en el punto $(0,0)$ para que la intensidad de campo electrostático en el punto $(0,1)$ sea nula.
- En esta situación en la que están presentes las tres cargas, calcule el trabajo necesario para desplazar una carga de $2 \text{ } \mu\text{C}$ desde el infinito hasta el punto $(0,1)$.



2.2.2 Una masa de 5 g cargada con una carga Q está unida a una cuerda de masa despreciable. Cuando este conjunto se introduce en el seno de un campo electrostático uniforme horizontal de 10^3 N/C la cuerda forma con la vertical un ángulo de 30° .

- a) Calcule el valor de la carga Q
- b) Si se rompe la cuerda y este campo acelera la masa cargada hasta alcanzar una velocidad horizontal de 100 m/s , entrando justo en ese momento en una zona en la que existe únicamente un campo magnético $B=0.3 \text{ T}$ en la dirección vertical y hacia arriba, ¿cuál será el vector aceleración que actuará sobre la carga en ese momento? Justifique su respuesta despreciando la interacción gravitatoria.

DATOS: $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$

PREGUNTA 3. ONDAS Y ÓPTICA GEOMÉTRICA. (2,5 puntos)

3.1. Indique y justifique la respuesta correcta. (1 punto)

Para obtener una imagen real y derecha con una lente delgada convergente de potencia 10 D , el objeto debe estar colocado, con respecto a la lente a:

- a) una distancia menor de 10 cm
- b) una distancia mayor que 10 y menor que 20 cm
- c) una distancia mayor que 20 cm
- d) No es posible obtener una imagen real y derecha con una lente convergente.

3.2. Resuelva uno de estos problemas: (1,5 puntos)

3.2.1 En el fondo de un depósito de 1 m de profundidad lleno de agua ($n=1,33$) hay una lámpara que emite un rayo de luz que incide en la superficie de separación con el aire ($n=1$) con un ángulo de 45° respecto de la normal a la superficie.

- a) calcule el ángulo con el que sale el rayo al aire
- b) ¿a qué profundidad percibirá que se encuentra la lámpara un observador situado fuera del depósito?

3.2.2 Una partícula de 150 g está sometida a un movimiento armónico simple con una amplitud de 10 cm y posee una energía mecánica de 10 J . Calcule:

- a) la constante recuperadora y la frecuencia de vibración
- b) la velocidad de la partícula cuando se encuentra en un punto a la mitad de su amplitud.

PREGUNTA 4. FÍSICA DO SÉCULO XX. (2,5 puntos)

4.1. Indique y justifique la respuesta correcta. (1 punto)

Desde la plataforma de un aeropuerto medimos la longitud de un avión supersónico que resulta ser de $\ell \text{ m}$. Si repitiésemos la medida cuando el avión está en vuelo con una velocidad v . El resultado obtenido sería:

- a) una longitud mayor que ℓ
- b) una longitud menor que ℓ
- c) una longitud igual que ℓ
- d) depende de si el movimiento es acelerado o no.

4.2. Resuelva uno de estos problemas: (1,5 puntos)

4.2.1 El yodo-131 es un isótopo radioactivo que se usa para el tratamiento del hipertiroidismo y tiene un período de semidesintegración de 8 días. Si inicialmente se dispone de una muestra de 100 mg de yodo-131, calcule:

- a) la actividad inicial
- b) la cantidad (en mg) que quedan sin desintegrar después de 30 días

4.2.2 Sobre una célula fotoeléctrica de wolframio se hace incidir una radiación monocromática de $\lambda=200 \text{ nm}$. Si la frecuencia umbral de este material es $1,3 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$, calcule:

- a) la velocidad máxima de los electrones arrancados.
- b) la longitud de onda de De Broglie asociada a estos electrones emitidos.

DATOS: $N_A=6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$; $q_e = -1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $m_e=9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$