

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

Elija una de las dos opciones propuestas, A o B. En cada pregunta se señala la puntuación máxima.

**OPCIÓN A**

1. (2,5 puntos)

Dos partículas de masas  $m$  y  $4m$  oscilan en un movimiento armónico simple; cada una de ellas está sujeta al extremo de un muelle horizontal de constante  $K$ . Calcule:

- a) El cociente entre los periodos de oscilación de las dos partículas. (1 punto)
- b) El cociente entre las energías potenciales máximas de las dos partículas cuando ambas oscilan con la misma amplitud  $A$ . (1 punto)
- c) La velocidad máxima que alcanza la masa  $m$ . (0,5 puntos)

Datos:  $K = 80 \text{ N/m}$ ,  $m = 2 \text{ kg}$ ,  $A = 0,5 \text{ m}$ .

2. (2,5 puntos)

- a) Explique el concepto de *campo gravitatorio* creado por una o varias partículas. (1 punto)
- b) La intensidad del campo gravitatorio de la Tierra a nivel del mar es  $g_0 = 9,81 \text{ m/s}^2$ . Calcule el valor en lo alto del Everest, de 8850 m de altitud sobre el nivel del mar. (1 punto)
- c) Si lanzamos desde la cima del Everest un proyectil en dirección perpendicular al radio terrestre, ¿cuál debe ser su velocidad para que describa una órbita circular alrededor de la Tierra? (Desprecie los efectos del rozamiento con la atmósfera). (0,5 puntos)

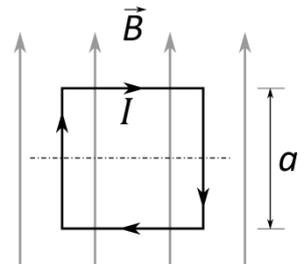
Datos: Radio de la Tierra,  $R_T = 6,38 \cdot 10^6 \text{ m}$ .

3. (3 puntos)

- a) Enuncie y explique las *leyes de Faraday y Lenz* sobre inducción electromagnética. (1 punto)

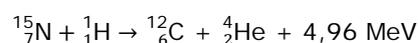
En el seno de un campo magnético uniforme, de valor  $B = 10 \text{ mT}$ , se sitúa una espira cuadrada rígida, de lado  $a = 10 \text{ cm}$  (ver figura).

- b) Calcule la fuerza (módulo, dirección y sentido) ejercida sobre cada uno de los lados de la espira cuando circula por ella una intensidad de corriente  $I = 2 \text{ A}$  en el sentido indicado en la figura. (1 punto)
- c) Determine el valor máximo de la fuerza electromotriz inducida en la espira cuando la hacemos rotar, alrededor de su eje de simetría horizontal, con una velocidad angular  $\omega = 2\pi \text{ rad/s}$ . (1 punto)



4. (2 puntos)

- a) Explique qué es la fusión nuclear. ¿Cuál es la diferencia básica entre fusión y fisión nuclear? (1 punto)
- b) Uno de los procesos que utilizan las estrellas para convertir hidrógeno en helio es el denominado ciclo de carbono. La reacción nuclear viene dada por



Calcule la energía que se genera a partir de 1 kg de  ${}^{15}_7\text{N}$  mediante esta reacción. Expresar el resultado en Julios. (1 punto)

Datos:  $m({}^{15}_7\text{N}) = 15,000108 \text{ u}$ ;  $1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ;  $1 \text{ eV} = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ ;  $1 \text{ MeV} = 10^6 \text{ eV}$ .

## **OPCIÓN B**

1. (2,5 puntos)

a) Explique en qué consisten las cualidades (*intensidad, tono y timbre*) de una onda sonora y con qué propiedad física de las ondas están relacionadas. (1,5 puntos)

La primera cuerda de una guitarra (Mi) vibra a 329,63 Hz en el modo fundamental. La cuerda tiene una longitud  $L = 75$  cm.

b) Calcule la velocidad de propagación de las ondas en la cuerda. (0,5 puntos)

c) ¿A qué distancia de uno de los extremos se debe presionar la cuerda para producir la nota Sol, de frecuencia 392 Hz? (0,5 puntos)

2. (3 puntos)

a) Escriba y comente la *Ley de Gravitación Universal*. (1 punto)

b) La Tierra gira alrededor del Sol con un periodo de un año y un radio medio de  $1,50 \cdot 10^8$  km. Teniendo en cuenta únicamente el sistema formado por el Sol y la Tierra, y considerando la órbita prácticamente circular, calcule la velocidad de traslación de la Tierra y la masa del Sol. (1 punto)

c) Si por un cataclismo el radio de la órbita se duplicara, ¿cuál sería el nuevo periodo? (1 punto)

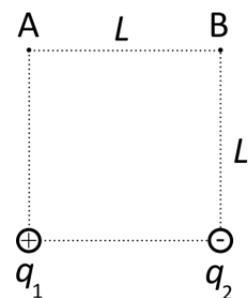
Datos: Constante de gravitación universal,  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ ; masa de la Tierra,  $M_T = 5,97 \cdot 10^{24}$  kg.

3. (2 puntos)

a) Explique el concepto de *potencial eléctrico*. ¿Cuál es el potencial eléctrico creado por una carga  $Q$  a una distancia  $r$  de la misma? (1 punto).

b) Las dos partículas de la figura están fijas en los vértices de un cuadrado de lado  $L = 30$  cm. Sus cargas son  $q_1 = 1 \mu\text{C}$  y  $q_2 = -1 \mu\text{C}$ . Calcule el trabajo necesario para transportar una carga  $q = 1 \mu\text{C}$  del vértice A al B del cuadrado. (1 punto)

Datos:  $K = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ ,  $1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$ .



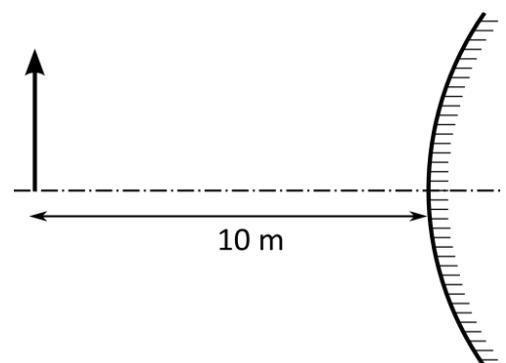
4. (2,5 puntos)

El retrovisor de un coche es un espejo esférico convexo que proporciona una imagen virtual de los vehículos que están detrás. Cuando un vehículo se encuentra a 10 m del espejo el tamaño de la imagen es 1/20 del tamaño real.

a) ¿A qué distancia del espejo se forma la imagen? (0,5 punto)

b) Calcule el radio de curvatura del espejo. (1 punto)

c) Dibuje el trazado de rayos correspondiente a la situación descrita. (1 punto)





El ejercicio presenta dos opciones, A y B. El alumno deberá elegir y desarrollar una de ellas, sin mezclar contenidos.

La puntuación máxima de cada apartado se indica en el enunciado.

Los errores se valorarán negativamente sólo una vez, en el primer apartado en que aparezcan, salvo que conduzcan a resultados absurdos no discutidos en los siguientes.

Se valorará el buen uso del lenguaje y la adecuada notación científica, que los correctores podrán bonificar con un máximo de un punto.

Por los errores ortográficos, la falta de limpieza en la presentación y la redacción defectuosa podrá disminuirse la calificación hasta un punto.

Se exigirá que todos los resultados analíticos y gráficos estén paso a paso justificados.

**Para calificar las respuestas se valorará positivamente:**

**Cuestiones teóricas:**

- El conocimiento y comprensión de las teorías, conceptos, leyes y modelos físicos.
- La capacidad de expresión científica: claridad, orden, coherencia, vocabulario y sintaxis.

**Cuestiones prácticas:**

- El correcto planteamiento y la adecuada interpretación y aplicación de las leyes físicas.
- La destreza en el manejo de herramientas matemáticas.
- La correcta utilización de unidades físicas y de notación científica.
- La claridad en los esquemas, figuras y representaciones gráficas.
- El orden de ejecución, la interpretación de resultados y la especificación de unidades.

En los apartados con varias preguntas se distribuirá la calificación de la siguiente forma:

**OPCIÓN A**

**2a)** Una partícula (0,5 puntos), varias partículas (0,5 puntos).

**3a)** Enunciado (0,5 puntos), explicación (0,5 puntos).

**3b)** Cada lado (0,25 puntos).

**4a)** Concepto (0,5 puntos), diferencia (0,5 puntos).

**OPCIÓN B**

**1a)** Cada cualidad (0,25 puntos), cada propiedad física (0,25 puntos).

**2a)** Expresión (0,5 puntos), comentario (0,5 puntos).

**2b)** Velocidad (0,5 puntos), masa del Sol (0,5 puntos).

**3a)** Concepto (0,5 puntos), potencial una carga (0,5 puntos).

**4c)** Cada rayo (0,5 puntos).