

MADRID · PAU 2015 · EXTRAORDINARIA

Física

10 ejercicios · 90 min de duración

Instrucciones del examen

Después de leer atentamente todas las preguntas, el alumno deberá escoger una de las dos opciones propuestas y responder a las cuestiones de la opción elegida. CALIFICACIÓN: Cada pregunta se valorará sobre 2 puntos (1 punto cada apartado). TIEMPO: 90 minutos.

Ejercicio 1

OPCIÓN A 2 puntos

Una nave espacial aterriza en un planeta desconocido. Tras varias mediciones se observa que el planeta tiene forma esférica, la longitud de su circunferencia ecuatorial mide $2 \cdot 10^5 \text{ km}$ y la aceleración de la gravedad en su superficie vale 3 m s^{-2} .

a) 1 punto

¿Qué masa tiene el planeta?

b) 1 punto

Si la nave se coloca en una órbita circular a 30.000 km sobre la superficie del planeta, ¿cuántas horas tardará en dar una vuelta completa al mismo?

Ejercicio 1

OPCIÓN B 2 puntos

El radio de uno de los asteroides, de forma esférica, perteneciente a los anillos de Saturno es de 5 km . Suponiendo que la densidad de dicho asteroide es uniforme y de valor $5,5 \text{ g/cm}^3$, calcule:

a) 1 punto

La aceleración de la gravedad en su superficie.

b) 1 punto

La velocidad de escape desde la superficie del asteroide.

Ejercicio 2

OPCIÓN A 2 puntos

En un punto situado a igual distancia entre dos fábricas, que emiten como focos puntuales, se percibe un nivel de intensidad sonora de 40 dB proveniente de la primera y de 60 dB de la segunda. Determine:

a) 1 punto

El valor del cociente entre las potencias de emisión de ambas fábricas.

b) 1 punto

La distancia a la que habría que situarse respecto de la primera fábrica para que su nivel de intensidad sonora fuese de 60 dB . Suponga en este caso que solo existe esta primera fábrica y que el nivel de intensidad sonora de 40 dB se percibe a una distancia de 100 m .

Ejercicio 2

OPCIÓN B 2 puntos

Un objeto de masa $0,5\text{ kg}$, unido a un muelle de constante elástica 8 N m^{-1} , oscila horizontalmente sobre una superficie sin rozamiento con un movimiento armónico simple de amplitud 10 cm .

a) 1 punto

Calcule los módulos de la aceleración y de la velocidad cuando el objeto se encuentra a 6 cm de la posición de equilibrio.

b) 1 punto

Si el objeto comienza el movimiento desde la posición de equilibrio en sentido positivo, ¿qué tiempo mínimo habrá transcurrido cuando alcance una elongación de 8 cm ?

Ejercicio 3

OPCIÓN A 2 puntos

Cuatro conductores muy largos y paralelos transportan intensidades de corriente iguales, de valor 5 A . La disposición de los conductores y sus sentidos de circulación de la corriente vienen indicados en la figura (A y B, con cruces, conducen la corriente hacia dentro del papel mientras que C y D, con puntos, lo hacen hacia fuera). El lado del cuadrado mide $0,2\text{ m}$. Calcule:

a) 1 punto

El vector campo magnético producido por el conductor A en el punto P, situado en el centro del cuadrado.

b) 1 punto

El vector campo magnético producido por los cuatro conductores en el centro del cuadrado.

Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

Tres cargas iguales, cada una de $1\text{ }\mu\text{C}$, están situadas en los vértices de un triángulo equilátero de 10 cm de lado. Calcule:

a) 1 punto

La energía potencial electrostática de cualquiera de las cargas.

b) 1 punto

El potencial eléctrico en el punto medio de cualquier lado.

Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

Considere un espejo esférico cóncavo con un radio de curvatura de 60 cm . Se coloca un objeto, de 10 cm de altura, 40 cm delante del espejo. Determine:

a) 1 punto

La posición de la imagen del objeto e indique si ésta es real o virtual.

b) 1 punto

La altura de la imagen e indique si ésta es derecha o invertida.

Ejercicio 4

OPCIÓN B 2 puntos

Un vidrio de índice de refracción $n = 1,5$ tiene depositada encima una capa de aceite cuyo índice de refracción varía con la longitud de onda según $n = 1,3 + \frac{82}{\lambda}$ (con λ medida en nm). Al hacer incidir un haz de luz procedente del vidrio sobre la interfase vidrio-aceite, se observa que el ángulo crítico para la reflexión total es de 75° .

a) 1 punto

¿Cuánto vale la longitud de onda de dicha luz?

b) 1 punto

¿Cuál sería el máximo valor de λ para que ocurra la reflexión total si el haz de luz procede del aceite?

Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

El isótopo ^{18}F (ampliamente utilizado en la generación de imágenes médicas) tiene una vida media de 110 minutos. Se administran $10\text{ }\mu\text{g}$ a un paciente.

a) 1 punto

¿Cuál será la actividad radiactiva inicial?

b) 1 punto

¿Cuánto tiempo transcurre hasta que queda sólo un 1% de la cantidad inicial?

Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

a) 1 punto

Un haz de electrones se acelera desde el reposo con una diferencia de potencial de 1000 V. Determine la longitud de onda asociada a los electrones.

b) 1 punto

Si una determinada radiación electromagnética, cuya longitud de onda vale $\lambda = 0,04\text{ nm}$, incide sobre una superficie de platino, cuyo trabajo de extracción equivale a $6,4\text{ eV}$, ¿qué energía cinética máxima tendrán los electrones extraídos por efecto fotoeléctrico?