

MADRID · PAU 2017 · ORDINARIA

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

Se desea situar un satélite de 120 kg de masa en una órbita circular, alrededor de la Tierra, a 150 km de altura.

a) 1 punto

Determine la velocidad inicial mínima requerida para que alcance dicha altura.

b) 1 punto

Una vez alcanzada dicha altura, calcule la energía adicional necesaria para que orbite.

Ejercicio 1

OPCIÓN B 2 puntos

Considérese una masa $M = 50 \text{ kg}$ situada en el origen de coordenadas. Bajo la acción del campo gravitatorio creado por dicha masa, determine:

a) 1 punto

El trabajo requerido para mover una masa $m_1 = 2 \text{ kg}$ desde $P_1 = (1, 0, 0) \text{ m}$ a $P_2 = (3, 4, 0) \text{ m}$.

b) 1 punto

La energía cinética de una partícula de masa $m_2 = 3 \text{ kg}$ que, partiendo del reposo, se mueve desde el punto $P_3 = (9/2, 6, 0) \text{ m}$ al punto P_2 .

Ejercicio 2

OPCIÓN A 2 puntos

Una onda armónica transversal de amplitud $A = 0,2 \text{ m}$, longitud de onda $\lambda = 0,1 \text{ m}$ y frecuencia $f = 15 \text{ kHz}$ se propaga en el sentido positivo del eje X. En el origen, $x = 0$, y en el instante inicial, $t = 0$, la velocidad de oscilación es máxima con sentido negativo. Determine:

a) 1 punto

La expresión matemática de la onda.

b) 1 punto

La elongación del punto $x = 0,3 \text{ m}$ en el instante $t = 2 \text{ s}$.

Ejercicio 2

OPCIÓN B 2 puntos

Para determinar la profundidad de una cueva se emite una onda sonora esférica de 10 W y se observa que al cabo de 3 s se escucha el eco. Admitiendo que la cueva es suficientemente amplia para despreciar las reflexiones en las paredes laterales, determine, despreciando los efectos de la absorción:

a) 1 punto

La profundidad de la cueva.

b) 1 punto

La intensidad de la onda sonora al llegar al fondo de la cueva.

Ejercicio 3

OPCIÓN A 2 puntos

En el semiespacio definido por $z \geq 0$ existe un campo eléctrico uniforme dado por $E = 5000k \text{ N/C}$. Determine:

a) 1 punto

La diferencia de potencial entre los puntos $P_1(1, 2, 3) \text{ m}$ y $P_2(2, 4, 3) \text{ m}$.

b) 1 punto

El trabajo requerido para llevar una carga $q = 5 \mu\text{C}$, desde el punto $P_2(2, 4, 3) \text{ m}$ al $P_3(1, 1, 1) \text{ m}$.

Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

Dos hilos indefinidos y paralelos separados una distancia d transportan corrientes de igual intensidad I y en el mismo sentido. Determine:

a) 1 punto

El módulo, dirección y sentido de los campos magnéticos que cada uno de los hilos crea en el otro e ilústrellos en una figura.

b) 1 punto

La distancia d a la que deben estar los hilos para que la fuerza por unidad de longitud entre ellos sea de 10^{-5} N/m sabiendo que la intensidad que circula por los hilos es $I = 5 \text{ A}$.

Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

En una lente delgada convergente:

a) 1 punto

¿Dónde hay que situar un objeto para obtener su imagen a 3 cm de la lente, 2 veces mayor e invertida? ¿Cuánto vale la distancia focal de la lente?

b) 1 punto

Trace el diagrama de rayos para un objeto situado a una distancia de la lente menor que su distancia focal.

Ejercicio 4

OPCIÓN B 2 puntos

Un haz de luz incide desde un medio con índice de refracción $n_1 = 1,8$ sobre la superficie plana de separación con otro medio de índice de refracción $n_2 = 1,5$. Si la longitud de onda en el primer medio es de 500 nm:

a) 1 punto

Determine la velocidad de propagación y la frecuencia del haz en ambos medios así como la longitud de onda en el segundo.

b) 1 punto

¿Cuál tendría que ser el ángulo de incidencia para que no hubiera refracción?

Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

Responda a las siguientes cuestiones sobre física moderna:

a) 1 punto

¿Qué energía cinética, expresada en keV, tiene que tener un protón para que la longitud de onda asociada sea $\lambda = 4 \cdot 10^{-13} \text{ m}$?

b) 1 punto

¿Cuál tendría que ser la longitud de onda de un fotón que en el vacío tuviera la misma energía que el protón?

Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

Una onda electromagnética de 280 nm incide sobre un metal cuyo trabajo de extracción es $W_0 = 4,08 \text{ eV}$. Determine:

a) 1 punto

La energía cinética máxima con la que pueden ser emitidos los electrones.

b) 1 punto

El potencial eléctrico requerido para frenar a todos los electrones emitidos.