

MADRID · PAU 2018 · ORDINARIA

Física

10 ejercicios · 90 min de duración

Instrucciones del examen

INSTRUCCIONES GENERALES Y CALIFICACIÓN Después de leer atentamente todas las preguntas, el alumno debe 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 mins.

Ejercicio 1

OPCIÓN A 2 puntos

Una nave espacial transporta colonos en estado de hibernación a un planeta lejano. Por error, la nave llega a su destino años terrestres antes de lo previsto, por lo que el ordenador de a bordo decide situar la nave en una órbita circular a una distancia del centro del planeta $r = 5000 \text{ km}$ y orbitar en ella durante 10 años.

a) 1 punto

¿Cuántas vueltas da la nave en la órbita circular a lo largo de los 10 años?

b) 1 punto

¿Cuál es el valor de la velocidad de escape en la superficie del planeta?

Ejercicio 1

OPCIÓN B 2 puntos

Una masa de valor $M = 4 \text{ kg}$ se encuentra en el punto $(4, 0)$ del plano xy (coordenadas expresadas en metros). Determine:

a) 1 punto

El vector campo gravitatorio creado por la masa en el punto $P(0, 3)$.

b) 1 punto

El trabajo necesario para llevar una masa $m = 10 \text{ kg}$ desde el origen de coordenadas al punto P .

Ejercicio 2

OPCIÓN A 2 puntos

Una onda transversal se propaga en el sentido positivo del eje x . En las figuras se muestran: la variación de la elongación en un instante $t = 0$ a lo largo del eje x y la elongación del punto de coordenada $x = 0$ en función del tiempo. Determine:

a) 1 punto

La longitud de onda y la frecuencia.

b) 1 punto

La expresión matemática de la onda.

Ejercicio 2

OPCIÓN B 2 puntos

Dos altavoces A y B emiten ondas sonoras con potencias P_A y $P_B = 3P_A$, respectivamente. En un punto Q situado a una distancia $d = 5\text{ m}$, equidistante de ambos altavoces, el nivel de intensidad sonora es de 90 dB. Determine:

a) 1 punto

La intensidad sonora en Q.

b) 1 punto

La potencia del altavoz A.

Ejercicio 3

OPCIÓN A 2 puntos

Dos cargas $Q_1 = -4\text{ nC}$ y $Q_2 = 4\text{ nC}$ están situadas en los puntos $P_1(3, 4)$ y $P_2(-3, 4)$, respectivamente (coordenadas expresadas en metros). Determine:

a) 1 punto

El vector campo eléctrico en el origen de coordenadas.

b) 1 punto

El potencial electrostático en el origen de coordenadas.

Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

Por un hilo conductor rectilíneo situado a lo largo del eje x y que pasa por el punto $(0, 0, 0)$, circula una corriente eléctrica de intensidad $I = 10\text{ A}$ en el sentido negativo del eje x (coordenadas expresadas en metros).

a) 1 punto

Calcule el vector campo magnético debido al hilo en el punto $P(0, 5, 0)$.

b) 1 punto

Si una carga $Q = 3\text{ mC}$ pasa por el punto $P(0, 5, 0)$ con una velocidad $v = 4i + 4j\text{ m s}^{-1}$, ¿cuál es el vector fuerza magnética que actúa sobre la carga?

Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

Un sistema óptico está formado por dos lentes convergentes de distancias focales $f'_1 = 20\text{ cm}$ y $f'_2 = 30\text{ cm}$. La segunda lente, de distancia focal f'_2 , está situada a la derecha de la primera a 100 cm de distancia. Un objeto de 3 cm de altura se coloca 30 cm delante de la primera lente.

a) 1 punto

Determine la posición y la altura de la imagen del objeto formada por el sistema óptico.

b) 1 punto

Realice el diagrama de rayos correspondiente.

Ejercicio 4

OPCIÓN B 2 puntos

Un haz de luz de frecuencia $4,29 \cdot 10^{14}$ Hz incide desde un medio 1 de índice de refracción $n_1 = 1,50$ sobre otro medio 2 de índice de refracción $n_2 = 1,30$. El ángulo de incidencia es de 50° . Determine:

a) 1 punto

La longitud de onda del haz en el medio 1.

b) 1 punto

El ángulo de refracción. ¿A partir de qué ángulo de incidencia se produce la reflexión total del haz incidente?

Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

Un láser emite luz de frecuencia $1,54 \cdot 10^{15}$ Hz.

a) 1 punto

Determine la longitud de onda de la luz emitida por el láser.

b) 1 punto

Si el haz de luz incide sobre una superficie de wolframio cuya longitud de onda umbral es de 272 nm , ¿cuál es la energía cinética máxima de los electrones emitidos?

Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

Una muestra, de masa $m = 30 \text{ g}$, está compuesta por un elemento radiactivo cuya masa molar es de 87 g mol^{-1} . En la actualidad la muestra posee una actividad de $2,85 \cdot 10^{12} \text{ Bq}$. Calcule:

a) 1 punto

El periodo de semidesintegración del elemento radiactivo.

b) 1 punto

La masa de la muestra dentro de 6000 años.