

MADRID · PAU 2019 · 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

Una masa puntual $m_1 = 5 \text{ kg}$ está situada en el punto $(4, 3) \text{ m}$.

a) 1 punto

Determine la intensidad del campo gravitatorio creado por la masa m_1 en el origen de coordenadas y el trabajo realizado al trasladar otra masa $m_2 = 0,5 \text{ kg}$ desde el infinito hasta el origen de coordenadas.

b) 1 punto

Situadas las masas m_1 y m_2 en las posiciones anteriores, ¿a qué distancia del origen de coordenadas, el campo gravitatorio resultante es nulo?

Ejercicio 1

OPCIÓN B 2 puntos

El Amazonas 5 es un satélite geoestacionario de comunicaciones de 5900 kg puesto en órbita en septiembre de 2017. Determine:

a) 1 punto

La altura sobre el ecuador terrestre del satélite y su velocidad orbital.

b) 1 punto

La fuerza centrípeta necesaria para que describa la órbita y la energía total del satélite en dicha órbita.

Ejercicio 2

OPCIÓN A 2 puntos

Un detector situado a cierta distancia de una fuente sonora puntual mide un nivel de intensidad sonora de 80 dB . Si se duplica la distancia entre la fuente y el detector, determine a esta distancia:

a) 1 punto

La intensidad de la onda sonora.

b) 1 punto

El nivel de intensidad sonora.

Ejercicio 2

OPCIÓN B 2 puntos

Una onda armónica transversal de frecuencia $f = 0,25 \text{ Hz}$ y longitud de onda $\lambda = 2 \text{ m}$ se propaga en el sentido positivo del eje x . Sabiendo que el punto situado en $x = 0,5 \text{ m}$ tiene, en el instante $t = 2 \text{ s}$, elongación nula y velocidad de oscilación negativa, y en el instante $t = 3 \text{ s}$, elongación $y = -0,2 \text{ m}$, determine:

a) 1 punto

La expresión matemática que representa dicha onda.

b) 1 punto

La velocidad máxima de oscilación de cualquier punto alcanzado por la onda y la diferencia de fase, en un mismo instante, entre dos puntos situados en el eje x que distan entre sí $0,75 \text{ m}$.

Ejercicio 3

OPCIÓN A 2 puntos

Se tienen dos hilos conductores rectilíneos, indefinidos y paralelos al eje z que cortan al plano xy en los puntos $O(0, 0, 0)$ y $A(2, 2, 0) \text{ cm}$. Por cada cable circula una corriente de 5 A en el sentido positivo del eje z . Calcule:

a) 1 punto

El vector campo magnético en el punto $P(0, 2, 0) \text{ cm}$ y en el punto $Q(1, 1, 0) \text{ cm}$.

b) 1 punto

La fuerza magnética por unidad de longitud que actúa sobre el conductor que pasa por el punto $A(2, 2, 0) \text{ cm}$ debida a la presencia del otro, indicando su dirección y sentido.

Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

Dos cargas puntuales, con valores $q_1 = -4 \text{ nC}$ y $q_2 = +2 \text{ nC}$ respectivamente, están situadas en los puntos $P_1(-5, 0)$ y $P_2(3, 0)$ (coordenadas en centímetros). Determine:

a) 1 punto

El campo eléctrico y el potencial eléctrico en el origen de coordenadas.

b) 1 punto

En qué punto situado en el segmento que une las dos cargas el potencial eléctrico se anula.

Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

a) 1 punto

Determine a qué distancia debe colocarse un objeto delante de una lente convergente de $0,30 \text{ m}$ de distancia focal, para que se forme una imagen virtual, derecha y dos veces mayor que el objeto.

b) 1 punto

El punto remoto de un ojo miope se encuentra $0,5 \text{ m}$ delante de sus ojos. Determine la potencia de la lente que debe utilizar para ver nítido un objeto situado en el infinito.

Ejercicio 4

OPCIÓN B 2 puntos

Un rayo de luz se propaga según muestra el esquema de la figura. Primero incide con un ángulo i_1 desde un medio de índice de refracción $n_1 = 1,6$ sobre un medio de índice de refracción $n_2 = 1,3$ de manera que el rayo reflejado y el rayo refractado forman entre sí un ángulo de 90° . El rayo refractado incide con el ángulo crítico i_c sobre otro medio de índice de refracción n_3 desconocido. Determine:

a) 1 punto

Los ángulos de incidencia i_1 e i_c .

b) 1 punto

El índice de refracción n_3 .

Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

a) 1 punto

La longitud de onda umbral de un metal para el efecto fotoeléctrico es 579 nm . Calcule el trabajo de extracción del metal, y la energía cinética máxima de los electrones emitidos expresada en eV si el metal se ilumina con una radiación de 304 nm de longitud de onda.

b) 1 punto

Si se hace incidir sobre otro metal la misma radiación del apartado anterior observamos que el potencial de frenado es de $4,08 \text{ V}$. Calcule el trabajo de extracción de este nuevo metal.

Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

Se dispone de una muestra de 10 mg de ^{238}Pu cuyo período de semidesintegración es de $87,7$ años y su masa atómica es 238 u . Calcule:

a) 1 punto

El tiempo necesario para que la muestra se reduzca a 2 mg .

b) 1 punto

Los valores de la actividad inicial y final.