

MADRID · PAU 2018 · 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

La masa de un objeto en la superficie terrestre es de 50 kg. Determine:

a) 1 punto

La masa y el peso del objeto en la superficie de Mercurio.

b) 1 punto

A qué altura sobre la superficie de Mercurio el peso del objeto se reduce a la tercera parte.

Ejercicio 1

OPCIÓN B 2 puntos

Un satélite artificial de masa 712 kg describe una órbita circular alrededor de la Tierra a una altura de 694 km. Calcule:

a) 1 punto

La velocidad y el periodo del satélite en la órbita.

b) 1 punto

La energía necesaria para trasladarlo desde su órbita hasta otra órbita circular situada a una altura de 1000 km sobre la superficie de la Tierra.

Ejercicio 2

OPCIÓN A 2 puntos

El nivel de intensidad sonora de la sirena de un barco es de 80 dB a 10 m de distancia. Suponiendo que la sirena es un foco emisor puntual, calcule:

a) 1 punto

La potencia de la sirena y la intensidad de la onda sonora a 1 km de distancia.

b) 1 punto

Las distancias, medidas desde la posición de la sirena, donde se alcanza un nivel de intensidad sonora de 70 dB (considerado como límite de contaminación acústica) y donde el sonido deja de ser audible.

Ejercicio 2

OPCIÓN B 2 puntos

Una onda armónica transversal de periodo $T = 4\text{ s}$, se propaga en el sentido positivo del eje x por una cuerda de gran longitud. En el instante $t = 0$ la expresión matemática que proporciona la elongación de cualquier punto de la cuerda es: $Y(x, 0) = 0,2 \sin(-4\pi x + \frac{\pi}{3})$ donde x e Y están expresadas en metros. Determine:

a) 1 punto

La amplitud, la frecuencia, la longitud de onda y la velocidad de propagación de la onda.

b) 1 punto

La velocidad y la aceleración de oscilación de un punto de la cuerda de abscisa $x = 0,40\text{ m}$ en el instante $t = 8\text{ s}$.

Ejercicio 3

OPCIÓN A 2 puntos

Dos cargas eléctricas, positivas e iguales, situadas en los puntos $(2, 2)\text{ m}$ y $(-2, -2)\text{ m}$ generan un campo eléctrico en el punto $(1, 1)\text{ m}$ de módulo $E = 5 \cdot 10^3\text{ N C}^{-1}$; determine:

a) 1 punto

El valor de las cargas eléctricas y el vector campo eléctrico en el punto $(-1, -1)\text{ m}$.

b) 1 punto

El trabajo necesario para traer una carga de $2\text{ }\mu\text{C}$ desde el infinito hasta el punto $(-1, -1)\text{ m}$.

Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

Dos hilos conductores rectilíneos, indefinidos y paralelos al eje z se encuentran situados en el plano yz . Uno de los hilos pasa por el punto $(0, -5, 0)\text{ cm}$ y su corriente tiene una intensidad $I_1 = 30\text{ A}$ y sentido z positivo. El otro conductor pasa por el punto $(0, 5, 0)\text{ cm}$ y su intensidad de corriente I_2 tiene sentido z negativo. Sabiendo que el módulo del campo magnético en el punto $(0, 0, 0)$ es $B = 2,8 \cdot 10^{-4}\text{ T}$, calcule:

a) 1 punto

El valor de la intensidad I_2 y el vector campo magnético en el punto $(0, 10, 0)\text{ cm}$.

b) 1 punto

La fuerza magnética por unidad de longitud que actúa sobre el conductor que pasa por el punto $(0, -5, 0)\text{ cm}$ debida a la presencia del otro, indicando su dirección y sentido.

Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

Un sistema óptico centrado está formado por dos lentes delgadas divergentes de igual distancia focal ($f' = -20\text{ cm}$) separadas 5 cm . Un objeto luminoso perpendicular al eje óptico, de tamaño $y = 2\text{ cm}$, se sitúa a la izquierda de la primera lente a una distancia de 60 cm . Determine:

a) 1 punto

La posición de la imagen formada por la primera lente y realice su construcción geométrica mediante el trazado de rayos.

b) 1 punto

La posición y el tamaño de la imagen final dada por el sistema formado por las dos lentes.

Ejercicio 4

OPCIÓN B 2 puntos

Un material transparente de índice de refracción $n = 2$ se encuentra situado en el aire y limitado por dos superficies planas no paralelas que forman un ángulo α . Sabiendo que el rayo de luz monocromática que incide perpendicularmente sobre la primera superficie emerge por la segunda con un ángulo de 90° con respecto a la normal, como se muestra en la figura, determine:

a) 1 punto

El valor del ángulo límite para la incidencia material-aire y el valor del ángulo α .

b) 1 punto

El ángulo de incidencia de un rayo en la primera superficie para que el ángulo de emergencia por la segunda sea igual que él.

Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

El ^{14}C tiene un periodo de semidesintegración de 5730 años. Si inicialmente se tiene una muestra de 2 mg, determine:

a) 1 punto

El tiempo que tiene que transcurrir para que la muestra se reduzca a 0,5 mg.

b) 1 punto

La actividad inicial de la muestra.

Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

Al iluminar un metal con luz de longitud de onda en el vacío $\lambda = 700 \text{ nm}$, se observa que emite electrones con una energía cinética máxima de $0,45 \text{ eV}$. Se cambia la longitud de onda de la luz incidente y se mide de nuevo la energía cinética máxima, obteniéndose un valor de $1,49 \text{ eV}$. Calcule:

a) 1 punto

La frecuencia de la luz utilizada en la segunda medida.

b) 1 punto

A partir de qué frecuencia no se observará el efecto fotoeléctrico en el metal.