

ASTURIAS · PAU 2023 · ORDINARIA

Física

10 ejercicios · 90 min de duración

Instrucciones del examen

Responda en el pliego del examen a un máximo de cinco preguntas cualesquiera de entre las diez que se proponen. Todas las preguntas se calificarán con un máximo de 2 puntos. Indique en el pliego del examen la agrupación de preguntas que responderá: agrupaciones de preguntas que sumen más de 10 puntos conllevarán la anulación de la(s) última(s) pregunta(s) seleccionada(s) y/o respondida(s).

Ejercicio 1

2 puntos

Dos partículas puntuales con masas $m_1 = 5 \text{ kg}$ y $m_2 = 20 \text{ kg}$ se hallan situadas a lo largo del eje X. La partícula de masa m_1 se encuentra en el origen de coordenadas, $x_1 = 0$, mientras que la masa m_2 está en el punto $x_2 = 6 \text{ m}$.

a) 1 punto

Determine el punto del eje X en el que se anula el campo gravitatorio.

b) 1 punto

Potencial gravitatorio debido al sistema de masas en los puntos del eje X situados en las coordenadas $x_A = -1 \text{ m}$ y $x_B = 7 \text{ m}$.

Ejercicio 2

2 puntos

Un satélite artificial de 1.500 kg de masa describe una órbita de trayectoria circular entorno a la Tierra con un radio de $3,5 \times 10^4 \text{ m}$. Calcule:

a) 1 punto

¿Cuál es el valor de la gravedad a dicha altura?

b) 0,5 puntos

¿Con qué velocidad angular viaja el satélite?

c) 0,5 puntos

Calcule la relación del peso del satélite en un punto de la órbita respecto a su peso en la superficie de la Tierra.

Ejercicio 3

2 puntos

Dos cargas eléctricas positivas de igual valor $+q = 3 \text{ } \mu\text{C}$ se colocan en los puntos del eje vertical OY de coordenadas $(0, 1) \text{ m}$ y $(0, -1) \text{ m}$, respectivamente.

a) 1 punto

Determine el valor del campo eléctrico en el punto de coordenadas $(1, 0) \text{ m}$.

b) 1 punto

Calcule el trabajo que se debe realizar para llevar una partícula de carga positiva $+q_0 = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ desde el punto $(1, 0) \text{ m}$ hasta el origen de coordenadas. ¿Dicho trabajo lo realizan las fuerzas del campo eléctrico, o fuerzas externas? Justifique la respuesta.

Ejercicio 4

2 puntos

Dos hilos conductores rectilíneos y de longitud indefinida, se hallan paralelamente alineados entre sí en el plano XY. El primer conductor está dispuesto sobre eje OY y por él circula una intensidad de corriente eléctrica $I_1 = 2 \text{ A}$ en el sentido positivo del eje. El segundo conductor se encuentra alineado verticalmente con el primero y situado a su derecha, a una distancia horizontal $d = 0,4 \text{ m}$.

a) 1 punto

Calcule el valor y sentido de la intensidad de corriente que debe circular por el segundo conductor, para que el campo magnético resultante se anule a una distancia horizontal de $0,1 \text{ m}$ hacia la izquierda del primero.

b) 1 punto

Si la intensidad de corriente que circula por el segundo conductor tiene el mismo valor, pero sentido opuesto a la del primero, determine el vector campo magnético resultante en el punto medio situado entre ambos conductores.

Ejercicio 5

2 puntos

Una onda transversal se propaga en el sentido positivo del eje X con una velocidad de propagación de $3/4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, según la ecuación $y(x, t) = A \sin(kx - \omega t + \varphi)$. En el instante $t = 1 \text{ s}$, el punto situado en $x = 1 \text{ m}$ tiene una aceleración de $27\pi^2 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-2}$ y una elongación de -3 cm . Además, en el instante $t = 0 \text{ s}$ el punto situado en $x = 0$ tiene la máxima elongación, $y(0, 0) = 3 \text{ cm}$. Determine:

a) 1 punto

La frecuencia angular, el número de onda, la amplitud y la fase inicial de la onda.

b) 1 punto

La velocidad de vibración de un punto del medio en el que se propaga la onda, situado a 25 cm del foco emisor, en el instante $t = 2 \text{ s}$.

Ejercicio 6

2 puntos

La sonoridad del timbre del patio de un colegio, medida a una distancia de 10 m desde el mismo, es de 80 dB . Suponiendo que el timbre emite el sonido como un foco puntual, determine:

a) 0,5 puntos

La potencia de emisión del timbre.

b) 0,5 puntos

El nivel de intensidad sonora a una distancia de 100 m .

c) 1 punto

La distancia desde el timbre a partir de la cual deja de ser perceptible su sonido, cuando su sonoridad disminuye por debajo del nivel de ruido de la contaminación acústica ambiental (70 dB).

Ejercicio 7

2 puntos

Determine las características (real/virtual, derecha/invertida, mayor/menor), tamaño y posición de la imagen formada por una lente divergente de 0,10 m de distancia focal, si se sitúa un objeto de 1 cm de tamaño a una distancia de:

a) 1 punto

15 cm de la lente. Realice el diagrama de rayos correspondiente.

b) 1 punto

5 cm de la lente. Realice el diagrama de rayos correspondiente.

Ejercicio 8

2 puntos

Una lámina delgada de ámbar de espesor homogéneo d y con índice de refracción $n_{\text{ámbar}} = 1,55$, flota sobre una capa de agua de mayor espesor y con índice de refracción $n_{\text{agua}} = 1,33$, mientras que por encima de la lámina de ámbar se encuentra el aire. Un rayo de luz monocromática de frecuencia $f = 7 \times 10^{14}$ Hz incide desde el agua hacia la lámina de ámbar.

a) 1 punto

Determine las longitudes de onda y frecuencias del rayo incidente en el agua y en el ámbar.

b) 1 punto

Calcule el ángulo de incidencia del rayo incidente sobre la superficie de interfase agua-ámbar para el que se produce reflexión total interna en la superficie de separación ámbar-aire.

Ejercicio 9

2 puntos

El tenista australiano Samuel Groth ostenta el récord histórico conseguido en 2012 al impulsar una pelota de tenis durante el saque con una velocidad de 263 km/h. Si la masa de una pelota de tenis es de 58 g, determine:

a) 1 punto

La longitud de onda de De Broglie asociada a la pelota durante dicho saque.

b) 1 punto

Uno de los primeros sincrotrones, que aceleraba protones, fue el Bevatrón construido en el Laboratorio Nacional Brookhaven (Nueva York), que comenzó a operar en 1952, alcanzando una energía relativista de 3 GeV. ¿Cuál es la velocidad máxima que alcanzan dichos protones acelerados en el Bevatrón?

Ejercicio 10

2 puntos

La longitud de onda umbral para el efecto fotoeléctrico de un metal es 565 nm.

a) 1 punto

Calcule el trabajo de extracción de los electrones del metal y la energía cinética máxima de los electrones emitidos cuando dicho metal se ilumina con una radiación de 340 nm de longitud de onda.

b) 1 punto

Si se irradia otro metal distinto con la misma radiación del apartado anterior, se observa que el potencial de frenado de los electrones emitidos es de 1,36 V. Calcule el trabajo de extracción para este nuevo metal.