

ASTURIAS · PAU 2024 · EXTRAORDINARIA

Física

10 ejercicios

Instrucciones del examen

Responda en el pliego en blanco 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. Agrupaciones de preguntas que sumen más de 10 puntos o que no coincidan con las indicadas conllevarán la anulación de la(s) última(s) pregunta(s) seleccionada(s) y/o respondida(s).

Ejercicio 1

2 puntos

Un satélite artificial de 800 kg de masa orbita alrededor de un planeta describiendo una trayectoria circular a una altura de 12000 km medida desde su superficie. El planeta tiene un radio $R_P = 2,56 \cdot 10^6$ m y su masa es $M_P = 8,45 \cdot 10^{22}$ kg. Si el satélite se lanza desde la superficie de dicho planeta, calcula:

a) 1 punto

la energía cinética que se debe proporcionar al satélite en la superficie del planeta para situarlo en la órbita.

b) 1 punto

la velocidad mínima que habría que suministrar al satélite una vez en órbita, para que escape de la atracción gravitatoria del planeta desde un punto cualquiera de la órbita circular actual.

Ejercicio 2

2 puntos

Dos cuerpos que tienen masas respectivas $m_1 = 0,25$ kg y $m_2 = 4m_1$ se disponen a una distancia relativa $d = 9$ m a lo largo del eje X. El cuerpo con menor masa se sitúa en el origen de coordenadas, mientras que el segundo se coloca a la derecha del primero, según el eje OX positivo.

a) 0,5 puntos

Calcula el valor del potencial gravitatorio en el punto medio entre ambas masas.

b) 1,5 puntos

Justifica la existencia de un único punto P en el que se debe colocar una tercera masa de 0,1 kg en el plano XY para que sea nula la fuerza de atracción gravitatoria sobre ella. Determina la posición del punto P.

Ejercicio 3

2 puntos

Tres cargas eléctricas puntuales se encuentran situadas en los vértices de un triángulo, dos de ellas con carga $-q$ colocadas en los puntos $A(1, 0)$ m, y $B(0, 1)$ m, respectivamente, mientras que la tercera carga tiene un valor $+2q$ y se encuentra situada en el origen $O(0, 0)$, siendo $q = 10^{-6}$ C.

a) 1 punto

Determina el campo eléctrico resultante en el punto $C(1/2, 1/2)$ m.

b) 1 punto

Calcula el trabajo necesario para trasladar una carga $+q$ desde el punto $C(1/2, 1/2)$ m, hasta el punto $D(1, 1)$ m. Justifica quién realiza dicho trabajo.

Ejercicio 4

2 puntos

Un hilo rectilíneo de longitud indefinida que se halla situado sobre el eje X transporta una corriente eléctrica de 2 A según el sentido positivo de dicho eje. Por un segundo conductor rectilíneo paralelo al primero y situado a una distancia de 3 m según el eje Y positivo, circula otra corriente en el mismo sentido que la anterior.

a) 1 punto

Realiza un esquema gráfico del problema y calcule el valor de la intensidad de corriente que circula por el segundo conductor, sabiendo que el campo magnético generado por ambas corrientes se anula en el punto $(0, 2)$ m del plano XY.

b) 1 punto

Si se invierte el sentido de la corriente que circula por el segundo conductor y se modifica el valor de su intensidad a 3 A, determina los nuevos puntos en los que el campo magnético resultante es nulo.

Ejercicio 5

2 puntos

Una bocina emite ondas sonoras con tal potencia que el nivel de intensidad sonora medido a una distancia d es de 80 dB. Si la sonoridad de la bocina percibida a una distancia 20 m superior a la anterior disminuye a 64 dB, calcula:

a) 1,5 puntos

la distancia d a la que se encuentra el primer receptor respecto de la bocina.

b) 0,5 puntos

la potencia con la que emite la bocina.

Ejercicio 6

2 puntos

Una onda transversal se propaga por una cuerda tensa según el sentido positivo del eje X con una velocidad de 5 m/s. En el instante inicial la elongación es nula en el origen de coordenadas y su velocidad de oscilación de 20π cm/s en sentido positivo. Si la distancia de separación mínima entre dos puntos de la cuerda que oscilan en fase es de 40 cm, calcula:

a) 1 punto

la amplitud, la frecuencia y la expresión matemática de la onda.

b) 1 punto

el valor máximo de la aceleración transversal de los puntos de la cuerda, indicando en que instante alcanza ese valor por primera vez la aceleración de un punto situado a un cuarto de longitud de onda a la derecha del origen de coordenadas.

Ejercicio 7

2 puntos

Un objeto de 1 cm de altura se halla a cierta distancia de una lente convergente de 10 cm de distancia focal. Calcula el tamaño de la imagen formada y justifica gráficamente mediante el trazado de rayos correspondiente, identificando los elementos principales de la lente y el objeto, las características de la imagen, real o virtual, derecha o invertida, en los siguientes casos:

a) 1 punto

el objeto se encuentra a 12 cm de la lente convergente.

b) 1 punto

la imagen se forma 2 cm a la izquierda de la lente convergente.

Ejercicio 8

2 puntos

Una lámina de material translúcido se halla flotando sobre un líquido de índice de refracción desconocido. Si la longitud de onda de la luz que atraviesa la lámina se reduce a un 60 % de su valor en el aire, calcula:

a) 0,5 puntos

el índice de refracción de la lámina.

b) 1,5 puntos

el índice de refracción del líquido sabiendo que, si se incide con un haz de luz desde el líquido, se observa que los rayos con ángulos α de incidencia superiores a 60° en la cara inferior de la lámina no se refractan al aire por su cara superior.

Ejercicio 9

2 puntos

En un laboratorio de medicina nuclear hay una masa inicial de 20 mg del isótopo ^{131}I , cuyo período de semidesintegración es de 8,02 días y su masa atómica de 131 u. Determina:

a) 0,5 puntos

la vida media del isótopo.

b) 0,5 puntos

la relación entre la actividad inicial de la muestra y su actividad al cabo de 1 mes.

c) 1 punto

el tiempo transcurrido para que el contenido de ^{131}I de la muestra se reduzca a 2 mg.

Ejercicio 10

2 puntos

El trabajo de extracción del cromo (Cr) es de 4,5 eV. Si se ilumina la superficie de este metal con una radiación monocromática cuya longitud de onda es de $2,25 \cdot 10^{-7} \text{ m}$, calcula:

a) 1 punto

la velocidad máxima de los electrones emitidos al iluminar la superficie con esa radiación.

b) 0,5 puntos

el potencial de frenado de los electrones emitidos.

c) 0,5 puntos

la longitud de onda umbral para el Cr.