

CANARIAS · PAU 2013 · EXTRAORDINARIA

Física

12 ejercicios

Instrucciones del examen

De las dos opciones propuestas, sólo hay que desarrollar una opción completa. Cada problema correcto vale tres puntos. Cada cuestión correcta vale un punto.

Ejercicio 1

1 puntos

¿Qué se entiende por velocidad de escape? Como aplicación de la conservación de la energía mecánica del campo gravitatorio, calcule la velocidad de escape de la Luna.

Ejercicio 2

3 puntos

Una carga puntual q_1 de 1 C está situada en el punto $A(0, 3)$ de un sistema de ejes cartesianos. Otra carga puntual q_2 de -1 C está situada en el punto $B(0, -3)$. Las coordenadas están expresadas en metros.

a) puntos

Dibuje las líneas de fuerza del campo eléctrico de esta distribución de cargas. Calcule además el vector intensidad de campo eléctrico E , en el punto $C(4, 0)$.

b) puntos

Calcule el valor de los potenciales electrostáticos en los puntos $C(4, 0)$ y $D(-3, 8)$.

c) puntos

Calcule el trabajo realizado por el campo eléctrico, para traer una carga puntual de 2 C, desde el infinito hasta el punto D .

Ejercicio 3

1 puntos

Calcule la fuerza y la energía potencial electrostática entre un protón y un electrón separados entre sí una distancia de 10^{-10} m.

Ejercicio 4

3 puntos

Considere un objeto (un trozo de chatarra espacial) de 400 kg de masa, que se mueve directo hacia la Tierra, en caída libre, exclusivamente bajo la acción del campo gravitatorio terrestre. Su velocidad es de 2300 m/s a 200 km sobre la superficie de la Tierra. Calcule:

a) puntos

Las energías cinética y potencial que tendrá el objeto, a esa altura de 200 km sobre la superficie de la Tierra.

b) puntos

La altura inicial h_o sobre la superficie de la Tierra, desde la que empezó a caer este objeto, suponiendo que su velocidad a esa altura fuese nula. ¿Qué aceleración tendría el objeto en ese punto de partida?

c) puntos

La velocidad y la aceleración con la que impactará el objeto en la superficie de la Tierra.

Ejercicio 5

1 puntos

Escriba la ecuación que describe el movimiento armónico simple de una partícula y la ecuación de una onda armónica que se propaga por un medio material. Cite y describa un ejemplo de cada uno de estos movimientos.

Ejercicio 6

3 puntos

Se hace incidir luz monocromática, procedente de una lámpara láser, sobre una superficie de potasio cuyo trabajo de extracción vale 2,22 eV.

a) puntos

Si la luz monocromática tiene una longitud de onda $\lambda = 632 \text{ nm}$ e intensidad de 3 mW/cm^2 , ¿se producirá emisión fotoeléctrica? ¿Y si aumentamos la intensidad del láser hasta 6 mW/cm^2 ? Razone sus contestaciones.

b) puntos

Si la luz monocromática tiene una longitud de onda $\lambda = 500 \text{ nm}$, justifique que se emiten electrones y calcule la energía cinética máxima de dichos electrones.

c) puntos

Si la luz monocromática tiene una longitud de onda $\lambda = 500 \text{ nm}$, como en el caso anterior, calcule la longitud de onda de De Broglie asociada con los electrones emitidos.

Ejercicio 7

1 puntos

Se coloca una espira circular plana, de $0,1 \text{ m}^2$ de área en un campo magnético uniforme, de forma que la normal a su superficie forma un ángulo de 60° con la dirección fija del campo. El módulo del campo magnético varía con el tiempo, medido en segundos, de acuerdo con la expresión $B(t) = 3 \cdot \sin(4t + \pi) \text{ T}$. ¿Cuánto vale la fuerza electromotriz inducida en la espira en el instante $t = 10 \text{ s}$?

Ejercicio 8

3 puntos

Considere una partícula de 100 g de masa, cuya posición respecto del origen de coordenadas, viene dada por la función $x(t) = A \sin(\omega t + 3\pi/5)$, donde x se mide en metros y t en segundos (MAS a lo largo del eje X en torno del origen de coordenadas). La partícula completa 3 oscilaciones o ciclos cada 6 s. En el instante inicial ($t = 0$ s), la partícula se encuentra a +3 cm del origen de coordenadas.

a) puntos

¿Cuánto valen la frecuencia angular y la amplitud de las oscilaciones? Expresa la posición de la partícula en un instante de tiempo cualquiera, esto es, la función $x(t)$.

b) puntos

Calcule la posición, la velocidad y la aceleración de la partícula en el instante de tiempo $t = 0,4$ s.

c) puntos

¿Cuánto vale la constante elástica asociada al muelle que origina este movimiento armónico? Calcule la energía total, la energía potencial y la energía cinética de la partícula en el instante de tiempo $t = 0,4$ s.

Ejercicio 3

OPCIÓN A 1 puntos

Un electrón que se mueve con velocidad v , penetra en una región del espacio donde existe un campo magnético uniforme B . ¿Qué fuerza actúa sobre el electrón? ¿Bajo qué condiciones el campo magnético no influye en su movimiento?

Ejercicio 3

OPCIÓN B 1 puntos

Un objeto luminoso se encuentra delante de una lente convergente delgada de distancia focal f . Realice la construcción gráfica de la imagen, si el objeto está situado delante de la lente, a una distancia mayor que f . Explique el uso de las lentes convergentes en las correcciones oculares.

Ejercicio 4

OPCIÓN A 1 puntos

Enuncie la hipótesis que propuso Planck para explicar la radiación de cuerpo negro y escriba la expresión matemática que sintetiza esta hipótesis; comente el significado de los términos que aparecen en dicha expresión matemática. Como aplicación, calcule la frecuencia y la longitud de onda de un fotón cuya energía es 5,6 eV.

Ejercicio 4

OPCIÓN B 1 puntos

Describa el efecto fotoeléctrico. Indique las ideas innovadoras que introdujo Einstein para explicar este efecto.