

MADRID · PAU 2010 · EXTRAORDINARIA · 1

Física

10 ejercicios · 90 min de duración

Instrucciones del examen

La prueba consta de dos opciones A y B, cada una de las cuales incluye tres cuestiones y dos problemas. El alumno deberá elegir la opción A o la opción B. Nunca se deben resolver cuestiones o problemas de opciones distintas. Se podrá hacer uso de calculadora científica no programable. CALIFICACIÓN: Cada cuestión debidamente justificada y razonada con la solución correcta se calificará con un máximo de 2 puntos. Cada problema debidamente planteado y desarrollado con la solución correcta se calificará con un máximo de 2 puntos. En aquellas cuestiones y problemas que consten de varios apartados, la calificación será la misma para todos ellos. TIEMPO: Una hora treinta minutos.

Ejercicio 1

2 puntos

Un cometa se mueve en una órbita elíptica alrededor del Sol. Explique en qué punto de su órbita, afelio (punto más alejado del Sol) o perihelio (punto más cercano al Sol) tiene mayor valor:

a) 1 punto

La velocidad.

b) 1 punto

La energía mecánica.

Ejercicio 2

2 puntos

En una región del espacio existe un campo eléctrico de $3 \cdot 10^5 \text{ N C}^{-1}$ en el sentido positivo del eje OZ y un campo magnético de $0,6 \text{ T}$ en el sentido positivo del eje OX .

a) 1 punto

Un protón se mueve en el sentido positivo del eje OY . Dibuje un esquema de las fuerzas que actúan sobre él y determine qué velocidad deberá tener para que no sea desviado de su trayectoria.

b) 1 punto

Si en la misma región del espacio un electrón se moviera en el sentido positivo del eje OY con una velocidad de 10^3 m/s , ¿en qué sentido sería desviado?

Ejercicio 3

2 puntos

Un asteroide está situado en una órbita circular alrededor de una estrella y tiene una energía total de -10^{10} J . Determine:

a) 1 punto

La relación que existe entre las energías potencial y cinética del asteroide.

b) 1 punto

Los valores de ambas energías potencial y cinética.

Ejercicio 4

2 puntos

Un sistema óptico está formado por dos lentes convergentes, la primera de potencia 5 dioptrías y la segunda de 4 dioptrías, ambas están separadas 85 cm y tienen el mismo eje óptico. Se sitúa un objeto de tamaño 2 cm delante de la primera lente perpendicular al eje óptico, de manera que la imagen formada por ella es real, invertida y de doble tamaño que el objeto.

a) 0,5 puntos

Determine las distancias focales de cada una de las lentes.

b) 0,5 puntos

Determine la distancia del objeto a la primera de las lentes.

c) 0,5 puntos

¿Dónde se formará la imagen final?

d) 0,5 puntos

Efectúe un esquema gráfico, indicando el trazado de los rayos.

Ejercicio 5

2 puntos

Dos cargas puntuales iguales, de valor $2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$, están situadas respectivamente en los puntos (0, 8) y (6, 0). Si las coordenadas están expresadas en metros, determine:

a) 1 punto

La intensidad del campo eléctrico en el origen de coordenadas (0, 0).

b) 1 punto

El trabajo que es necesario realizar, para llevar una carga $q = 3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ desde el punto $P(3, 4)$, punto medio del segmento que une ambas cargas, hasta el origen de coordenadas.

Ejercicio 6

2 puntos

Una partícula se mueve en el eje X , alrededor del punto $x = 0$, describiendo un movimiento armónico simple de periodo 2 s, e inicialmente se encuentra en la posición de elongación máxima positiva. Sabiendo que la fuerza máxima que actúa sobre la partícula es 0,05 N y su energía total 0,02 J, determine:

a) 0,5 puntos

La amplitud del movimiento que describe la partícula.

b) 0,5 puntos

La masa de la partícula.

c) 0,5 puntos

La expresión matemática del movimiento de la partícula.

d) 0,5 puntos

El valor absoluto de la velocidad cuando se encuentre a 20 cm de la posición de equilibrio.

Ejercicio 7

2 puntos

Dos conductores rectilíneos e indefinidos, paralelos, por los que circulan corrientes de igual intensidad, I , están separados una distancia de $0,12\text{ m}$ y se repelen con una fuerza por unidad de longitud de $6 \cdot 10^{-9}\text{ N/m}$.

a) 1 punto

Efectúe un esquema gráfico en el que se dibuje el campo magnético, la fuerza que actúa sobre cada conductor y el sentido de la corriente en cada uno de ellos.

b) 1 punto

Determine el valor de la intensidad de corriente I , que circula por cada conductor.

Ejercicio 8

2 puntos

Una partícula de masa $m = 4 \cdot 10^{-16}\text{ kg}$ y carga $q = -2,85 \cdot 10^{-9}\text{ C}$, que se mueve según el sentido positivo del eje X con velocidad $2,25 \cdot 10^6\text{ m/s}$, penetra en una región del espacio donde existe un campo magnético uniforme de valor $B = 0,9\text{ T}$ orientado según el sentido positivo del eje Y . Determine:

a) 1 punto

La fuerza (módulo, dirección y sentido) que actúa sobre la carga.

b) 1 punto

El radio de la trayectoria seguida por la carga dentro del campo magnético.

Ejercicio 3

OPCIÓN A 2 puntos

Un rayo de luz se propaga desde el aire al agua, de manera que el rayo incidente forma un ángulo de 30° con la normal a la superficie de separación aire-agua, y el rayo refractado forma un ángulo de 128° con el rayo reflejado.

a) 1 punto

Determine la velocidad de propagación de la luz en el agua.

b) 1 punto

Si el rayo luminoso invierte el recorrido y se propaga desde el agua al aire, ¿a partir de qué ángulo de incidencia se produce la reflexión total?

Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

Una muestra de un organismo vivo presenta en el momento de morir una actividad radiactiva por cada gramo de carbono, de $0,25\text{ Bq}$ correspondiente al isótopo ^{14}C . Sabiendo que dicho isótopo tiene un periodo de semidesintegración de 5730 años, determine:

a) 1 punto

La constante radiactiva del isótopo ^{14}C .

b) 1 punto

La edad de una momia que en la actualidad presenta una actividad radiactiva correspondiente al isótopo ^{14}C de $0,163\text{ Bq}$, por cada gramo de carbono.