

MADRID · PAU 2016 · ORDINARIA

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

El planeta Marte, en su movimiento alrededor del Sol, describe una órbita elíptica. El punto de la órbita más cercano al Sol, perihelio, se encuentra a $206,7 \cdot 10^6$ km, mientras que el punto de la órbita más alejado del Sol, afelio, está a $249,2 \cdot 10^6$ km. Si la velocidad de Marte en el perihelio es de 26,50 km/s, determine:

a) 1 punto

La velocidad de Marte en el afelio.

b) 1 punto

La energía mecánica total de Marte en el afelio.

Ejercicio 1

OPCIÓN B 2 puntos

Un astronauta utiliza un muelle de constante elástica $k = 327 \text{ N m}^{-1}$ para determinar la aceleración de la gravedad en la Tierra y en Marte. El astronauta coloca en posición vertical el muelle y cuelga de uno de sus extremos una masa de 1 kg hasta alcanzar el equilibrio. Observa que en la superficie de la Tierra el muelle se alarga 3 cm y en la de Marte sólo 1,13 cm.

a) 1 punto

Si el astronauta tiene una masa de 90 kg, determine la masa adicional que debe añadirse para que su peso en Marte sea igual que en la Tierra.

b) 1 punto

Calcule la masa de la Tierra suponiendo que es esférica.

Ejercicio 2

OPCIÓN A 2 puntos

Un bloque de 2 kg de masa, que descansa sobre una superficie horizontal, está unido a un extremo de un muelle de masa despreciable y constante elástica $4,5 \text{ N m}^{-1}$. El otro extremo del muelle se encuentra unido a una pared. Se comprime el muelle y el bloque comienza a oscilar sobre la superficie. Si en el instante $t = 0$ el bloque se encuentra en el punto de equilibrio y su energía cinética es de $0,90 \cdot 10^{-3} \text{ J}$, calcule, despreciando los efectos del rozamiento:

a) 1 punto

La ecuación del movimiento $x(t)$ si, en $t = 0$, la velocidad del bloque es positiva.

b) 1 punto

Los puntos de la trayectoria en los que la energía cinética del bloque es $0,30 \cdot 10^{-3} \text{ J}$.

Ejercicio 2

OPCIÓN B 2 puntos

Una onda transversal se propaga a lo largo de una cuerda tensa. En un cierto instante se observa que la distancia entre dos máximos consecutivos es de 1 m. Además, se comprueba que un punto de la cuerda pasa de una elongación máxima a nula en $0,125$ s y que la velocidad máxima de un punto de la cuerda es de $0,24\pi \text{ m s}^{-1}$. Si la onda se desplaza en el sentido positivo del eje X, y en $t = 0$ la velocidad del punto $x = 0$ es máxima y positiva, determine:

a) 1 punto

La función de onda.

b) 1 punto

La velocidad de propagación de la onda y la aceleración transversal máxima de cualquier punto de la cuerda.

Ejercicio 3

OPCIÓN A 2 puntos

Dos cargas puntuales, $q_1 = 3 \mu\text{C}$ y $q_2 = 9 \mu\text{C}$, se encuentran situadas en los puntos $(0, 0)$ cm y $(8, 0)$ cm. Determine:

a) 1 punto

El potencial electrostático en el punto $(8, 6)$ cm.

b) 1 punto

El punto del eje X, entre las dos cargas, en el que la intensidad del campo eléctrico es nula.

Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

Un campo magnético variable en el tiempo de módulo $B = 2 \cos(3\pi t - \frac{\pi}{4}) \text{ T}$, forma un ángulo de 30° con la normal al plano de una bobina formada por 10 espiras de radio $r = 5$ cm. La resistencia total de la bobina es $R = 100 \Omega$. Determine:

a) 1 punto

El flujo del campo magnético a través de la bobina en función del tiempo.

b) 1 punto

La fuerza electromotriz y la intensidad de corriente inducidas en la bobina en el instante $t = 2$ s.

Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

Se sitúa un objeto de 2 cm de altura 30 cm delante de un espejo cóncavo, obteniéndose una imagen virtual de 6 cm de altura.

a) 1 punto

Determine el radio de curvatura del espejo y la posición de la imagen.

b) 1 punto

Dibuje el diagrama de rayos.

Ejercicio 4

OPCIÓN B 2 puntos

Un rayo de luz incide desde un medio A de índice de refracción n_A a otro B de índice de refracción n_B . Los índices de refracción de ambos medios cumplen la relación $n_A + n_B = 3$. Cuando el ángulo de incidencia desde el medio A hacia el medio B es superior o igual a $49,88^\circ$ tiene lugar reflexión total.

a) 1 punto

Calcule los valores de los índices de refracción n_A y n_B .

b) 1 punto

¿En cuál de los dos medios la luz se propaga a mayor velocidad? Razone la respuesta.

Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

El isótopo radiactivo ^{131}I es utilizado en medicina para tratar determinados trastornos de la glándula tiroides. El periodo de semidesintegración del ^{131}I es de 8,02 días. A un paciente se le suministra una pastilla que contiene ^{131}I cuya actividad inicial es $55 \cdot 10^6$ Bq. Determine:

a) 1 punto

Cuántos gramos de ^{131}I hay inicialmente en la pastilla.

b) 1 punto

La actividad de la pastilla transcurridos 16 días.

Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

Al incidir luz de longitud de onda $\lambda = 276,25$ nm sobre un cierto material, los electrones emitidos con una energía cinética máxima pueden ser frenados hasta detenerse aplicando una diferencia de potencial de 2 V. Calcule:

a) 1 punto

El trabajo de extracción del material.

b) 1 punto

La longitud de onda de De Broglie de los electrones emitidos con energía cinética máxima.