BALEARES · PAU 2023 · ORDINARIA

Física

9 ejercicios · 90 min de duración

Instrucciones del examen

Elija 5 de los 9 problemas propuestos para responder. Cada problema tiene un máximo de dos puntos. Justifique las respuestas, en su caso, con los cálculos y la mención a las leyes aplicadas.

Ejercicio 1

2 puntos

a) 0,5 puntos

La masa de la Tierra es $55{,}5$ veces la de Calisto, satélite natural de Júpiter. Calcule la aceleración de la gravedad en la superficie del satélite.

b) 0,75 puntos

El semieje mayor de la órbita de Ganímedes, otro satélite de Júpiter, mide $1070400\,\mathrm{km}$. El período orbital de este satélite es de $7{,}155$ días. Calcule usando una ley de Kepler el semieje mayor de la órbita de Calisto que tiene un período orbital de $400{,}6$ horas.

c) 0,75 puntos

Otro de los satélites de Júpiter tiene el periastro a una distancia de $5{,}6 \cdot 10^{6}\,\mathrm{km}$ del centro del planeta y el apoastro, a $9{,}2 \cdot 10^{6}\,\mathrm{km}$. Calcule su período orbital.

Ejercicio 2

2 puntos

Un asteroide de $3{,}0 \cdot 10^{14}\,\mathrm{kg}$ sigue una línea recta que pasa por el centro de un planeta de $6{,}4 \cdot 10^{23}\,\mathrm{kg}$. El asteroide se mueve a $0{,}650\,\mathrm{km/s}$ cuando está a $170000\,\mathrm{km}$ del planeta.

a) 0,5 puntos

Calcule la energía mecánica total del asteroide.

b) 0,75 puntos

Si el asteroide se aleja del planeta, calcule la velocidad que debería tener para escapar de la atracción gravitatoria del planeta y conteste explícitamente si una velocidad de $0{,}650\,\mathrm{km/s}$ sería suficiente para escapar.

c) 0,75 puntos

Si el asteroide se acerca al planeta, determine la velocidad cuando la distancia se haya reducido a la mitad.

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 3

2 puntos

En relación con el sistema de cargas puntuales de la figura:

a) 0,4 puntos

Calcule el cociente del módulo del campo en el punto P a causa de la carga de la derecha dividido por el módulo del campo en el mismo punto a causa de la carga de la izquierda.

b) 0,4 puntos

Represente las fuerzas sobre un protón en el punto P a causa de cada carga y la suma gráfica de estas dos fuerzas.

c) 0,8 puntos

Calcule la fuerza total sobre el protón y su módulo.

d) 0,4 puntos

El potencial total en el punto P vale $-4050\,\mathrm{V}$. Calcule el módulo del trabajo de una fuerza externa para llevar una carga de $1\,\mu\mathrm{C}$ de M a P en el campo eléctrico de las dos cargas.

Ejercicio 4

2 puntos

Entre dos hilos conductores, rectos, infinitos y paralelos, hay una espira circular como muestra la figura. Los sentidos de las corrientes eléctricas I_1, $I_2 = 3I_1$ e I_e se indican con las flechas. Calcule:

a) 1 punto

La intensidad I_1 para que el módulo del campo magnético en el punto C a causa de las corrientes de los dos hilos rectos valga $25\,\mu\mathrm{T}$. Describa o dibuje la dirección y el sentido de este campo magnético.

b) 1 punto

La intensidad del campo magnético total en el punto C si la corriente I_e de la espira circular es de $1{,}44\,\mathrm{A}$.

Ejercicio 5

2 puntos

Una espira circular de $2\,\mathrm{cm}$ de radio está en un campo magnético uniforme. Calcule:

a) 0,5 puntos

La intensidad del campo magnético perpendicular al plano de la espira que da un flujo de $9\,\mu\mathrm{Wb}$ a través de la espira (figura a).

b) 0,5 puntos

El flujo a través de la espira cuando el campo magnético sea de $12\,\mathrm{mT}$ y la dirección forme un ángulo de $20°$ con el campo anterior (figura b).

c) 1 punto

La fuerza electromotriz máxima inducida en la espira si el campo magnético deja de ser constante y el flujo a través de la espira es $\phi(t) = 5t^2(t-6)\,\mathrm{mWb}$ entre $t = 0$ y $t = 6\,\mathrm{s}$.

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 6

2 puntos

En la superficie del agua de un canal recto hay una onda armónica. Un punto de la superficie se mueve $8\,\mathrm{cm}$ entre el punto más alto y el más bajo. Las crestas consecutivas en la superficie se propagan separadas $42\,\mathrm{cm}$, a $7\,\mathrm{cm/s}$ hacia la izquierda.

a) 0,8 puntos

Escriba la ecuación de la onda descrita en el enunciado de manera que la perturbación sea positiva y máxima en el origen de coordenadas en $t = 0$.

b) 0,2 puntos

Calcule el tiempo mínimo que pasa desde que un punto de la superficie se mueve entre el nivel más alto de la onda y el nivel cero.

c) 1 punto

Calcule el tiempo mínimo que pasa desde que un punto de la superficie se mueve entre el nivel cero de la onda y el nivel $-2{,}5\,\mathrm{cm}$.

Ejercicio 7

2 puntos

a) 1 punto

La figura representa una lente delgada de $+400\,\mathrm{mm}$ de distancia focal y un objeto a $225\,\mathrm{mm}$ de ella. Copie la figura con la misma escala en la hoja de respuestas y dibuje los tres rayos principales para determinar la imagen del objeto.

b) 1 punto

Repita el ejercicio cambiando la lente por una de $-400\,\mathrm{mm}$ de distancia focal.

Ejercicio 8

2 puntos

La figura representa la trayectoria de un rayo de luz cuando se refracta en la superficie entre dos medios de índices de refracción n_1 y n_2. El círculo graduado está centrado en el punto de refracción.

a) 0,5 puntos

¿En qué medio el índice de refracción es más alto? Justifique la respuesta.

b) 0,8 puntos

Si $n_1 = 1{,}4$, ¿cuánto vale n_2?

c) 0,7 puntos

En el caso de que $n_1 = 1{,}4$ y $n_2 = 1{,}6$, ¿puede haber reflexión total de un rayo que vaya del medio 1 hacia el 2, del 2 hacia el 1 o en los dos casos? Calcule el ángulo límite cuando haya reflexión total.

Tu Profe al Rescate

Ejercicio 9

2 puntos

a) 0,75 puntos

Una muestra contiene carbono 14. Calcule cuántos años deben pasar para que la actividad de la muestra se reduzca a una sexta parte de la actividad inicial.

b) 0,25 puntos

¿Qué tipo de desintegración radiactiva se produce en el carbono 14?

c) 1 punto

Una muestra de un objeto de madera da 8300 desintegraciones por día. La misma masa de madera actual da 497 desintegraciones por hora. Calcule la antigüedad en años que da el método del carbono 14.

Tu Profe al Rescate