

INSTRUCCIONES GENERALES Y CALIFICACIÓN

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.

OPCIÓN A

Ejercicio 1.- (2 puntos)

- Sabiendo que la órbita de la tierra tiene un radio $150 \cdot 10^6$ km y periodo 365 días, calcular la velocidad de traslación de Mercurio sabiendo que su radio de órbita es $57,9 \cdot 10^6$ km. Conviene considerar las órbitas circulares.
- Calcular el radio de Mercurio usando su densidad media $5,43g \cdot cm^{-3}$ y la aceleración en la superficie $3,7m \cdot s^{-2}$.

Ejercicio 2.- (2 puntos)

Por dos cables paralelos circula la misma corriente en sentidos opuestos. Un cable se encuentra encima del otro separado por una distancia de 0,5 cm. Los cables tienen una masa de $70 g \cdot m^{-1}$.

- Suponemos que la fuerza magnética generada por los cables permite al cable superior estar en sustentación. Calcular la corriente necesaria para que se pueda mantener en equilibrio.
- Si la corriente es ahora de 20A en los cables. Calcular el campo situado a 4 cm encima del cable superior.

Ejercicio 3.- (2 puntos)

Por una cuerda se propaga una onda transversal. La ecuación del movimiento de un punto de la cuerda es $y(x, t) = 4 \sin(50t - 10x + \pi/2)$ m

- Calcular numéricamente las siguientes magnitudes: amplitud, frecuencia, periodo y longitud de onda.
- Represente gráficamente la velocidad de traslación de un punto en función de la posición para $t = 0$ entre $x = 0$ y $x = 3,2m$.

Ejercicio 4.- (2 puntos)

Un recipiente de agua con índice de refracción $n_1 = 1,33$ tiene una capa de aceite en su superficie con índice de refracción $n_2 = 1,45$.

- Un rayo incide desde el aire (índice de refracción $n_3 = 1$) formando un ángulo de 40° con la normal a la superficie del aceite. Dibuje la marcha de rayos y determine el ángulo de salida del rayo en el agua.
- Si consideramos ahora un rayo procedente del agua, determine el ángulo de incidencia mínimo en la superficie agua-aceite para que no emerja luz al aire.

Ejercicio 5.- (2 puntos)

Tres cargas iguales, de $1 \mu C$ cada una, están situadas en los vértices de un triángulo rectángulo cuyos catetos miden 5 cm y 12 cm.

- Calcule el módulo de la fuerza sobre la carga situada en el vértice del ángulo recto ejercida por las otras dos cargas.
 - Calcular el trabajo necesario para mover la carga situada en el vértice del ángulo recto desde su posición hasta el punto medio de la hipotenusa que une las otras dos cargas.
-

OPCIÓN B

Ejercicio 1.- (2 puntos)

Una partícula P, de carga q y masa m_P , que se mueve a velocidad constante v hacia los x positivos. En el semiplano $x > 0$ existe un campo magnético B uniforme perpendicular a la velocidad v . La partícula recorre un semicírculo de radio r_1 en la zona de campo magnético.

- Calcule el nuevo radio de la semicircunferencia y el tiempo que tardaría en recorrerla si se tratase de una partícula idéntica a P, con carga $2q$.
- Si la masa de la partícula es ahora $2m_P$, calcular el nuevo valor del campo magnético para mantener el radio de la partícula a r_1 .

Ejercicio 2.- (2 puntos)

Un satélite artificial describe una órbita circular alrededor de la Tierra con una velocidad lineal de $2 \text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$. Calcular:

- La altura sobre la superficie terrestre a la que se encuentra el satélite.
- La velocidad de escape del campo gravitatorio terrestre de un cuerpo situado a esa altura.

Ejercicio 3.- (2 puntos)

Dos cargas eléctricas puntuales positivas iguales, $q_1 = q_2 = 1 \cdot 10^{-7} \text{ C}$, se sitúan en el eje y en los puntos de coordenadas $y_1 = -4 \text{ m}$ e $y_2 = 4 \text{ m}$. Otra carga puntual también positiva $q_3 = 2 \cdot 10^{-7} \text{ C}$ se encuentra en el punto de coordenada $x_3 = 6 \text{ m}$.

- Calcular el vector del campo eléctrico generado por las cargas en el punto $x_A = 3 \text{ m}$.
- Calcular el valor del potencial eléctrico total en ese punto A.

Ejercicio 4.- (2 puntos)

Desde una altura de 1 m se lanza verticalmente hacia arriba una pelota.

- ¿Con qué velocidad hay que lanzarla para que alcance una altura de 6 m?
- ¿Cuánto tarda en llegar al suelo?

Ejercicio 5.- (2 puntos)

Tenemos un bloque dispuesto sobre un plano inclinado de ángulo de inclinación α . El coeficiente de rozamiento entre el bloque y el suelo es μ .

- Calcular el valor de la fuerza F, paralela al plano inclinado, necesaria para que el bloque de masa m suba deslizando con velocidad constante por el plano inclinado un ángulo α respecto de la horizontal.
- Se deja el bloque libre, calcular el coeficiente de rozamiento límite para que el bloque no deslice hacia abajo.

DATOS

Aceleración producida por la atracción terrestre $g = 9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$

Constante de gravitación universal $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$

Masa de la tierra $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

Radio de la Tierra $R_T = 6400 \text{ km}$.

Constante eléctrica en el vacío $K = 9,0 \cdot 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2}$

Permeabilidad magnética del vacío $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N}\cdot\text{A}^{-2}$
