

**Instrucciones:**

- a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
- b) Debe desarrollar tres problemas (uno de campo gravitatorio y otro de eléctrico) y dos cuestiones (una de cada).
- c) Puede utilizar calculadora no programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos
- d) Cada cuestión se calificará con hasta 1,25 puntos, mientras que cada problema con hasta 2,5 puntos.
- e) Para obtener la máxima puntuación debe realizar un esquema del problema y **explicar los pasos** que se dan.

Cuestiones

C1.- a) Explique las analogías y diferencias entre el campo electrostático creado por una carga puntual y el campo gravitatorio creado por una masa puntual, en relación con su origen, intensidad relativa, y carácter atractivo/repulsivo. b) ¿Puede anularse el campo gravitatorio y/o el campo eléctrico en un punto del segmento que une a dos partículas cargadas? Razone la respuesta.

C2.- Una carga eléctrica positiva se mueve en un campo eléctrico uniforme. Razone cómo varía su energía potencial electrostática si la carga se mueve: a) En la misma dirección y sentido del campo eléctrico. ¿Y si se mueve en sentido contrario? b) En dirección perpendicular al campo eléctrico. ¿Y si la carga describe una circunferencia y vuelve al punto de partida?

C3.- a) Explique qué se entiende por velocidad orbital de un satélite y deduzca razonadamente su expresión para un satélite artificial que describe una órbita circular alrededor de la Tierra. b) ¿Se pueden determinar las masas de la Tierra y del satélite conociendo los datos de la órbita descrita por el satélite? Razone la respuesta.

Problemas

P1.- El campo eléctrico en las proximidades de la superficie de la Tierra es aproximadamente 150 N C^{-1} , dirigido hacia abajo. a) Compare las fuerzas eléctrica y gravitatoria que actúan sobre un electrón situado en esa región. b) ¿Qué carga debería suministrarse a un clip metálico sujetapapeles de 1 g para que la fuerza eléctrica equilibre su peso cerca de la superficie de la Tierra?

$$\text{Datos: } m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}; q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}; g = 10 \text{ m s}^{-2}$$

P2.- Dadas dos cargas de $+3 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ y $-4 \cdot 10^{-9} \text{ C}$, colocadas, respectivamente, en los puntos (4,0,0) y (0,0,4), calcular: A) el potencial eléctrico en el punto (0,3,0); B) el trabajo necesario para llevar una carga de prueba (1 C) desde este punto al (0,0,0). Las coordenadas están expresadas en metros.

$$\text{Datos: } K=9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$$

P3.- Un satélite artificial de 1000 kg describe una órbita geoestacionaria con una velocidad de $3,1 \cdot 10^3 \text{ m s}^{-1}$. a) Explique qué significa órbita geoestacionaria y determine el radio de la órbita indicada. b) Determine el peso del satélite en dicha órbita.

$$\text{Datos: } G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}; M_T = 6,0 \cdot 10^{24} \text{ kg}; R_T = 6400 \text{ km}$$

P4.- La masa del planeta Júpiter es, aproximadamente, 300 veces la de la Tierra, su diámetro 10 veces mayor que el terrestre y su distancia media al Sol 5 veces mayor que la de la Tierra al Sol. a) Razone cuál sería el peso en Júpiter de un astronauta de 75 kg. b) Calcule el tiempo que Júpiter tarda en dar una vuelta completa alrededor del Sol, expresado en años terrestres.

$$\text{Datos: } g = 10 \text{ m s}^{-2}; \text{radio orbital terrestre} = 1,5 \cdot 10^{11} \text{ m.}$$

P5.- Dos gotas de agua, aisladas, de radios 0,5 mm y 0,8 mm, están cargadas con $40 \mu\text{C}$ y $50 \mu\text{C}$, respectivamente. Dichas gotas reúnen para originar una sola gota. Calcular: a) El radio de esta gota; B) La carga total que adquiere; C) El potencial en un punto de su superficie.

$$\text{Datos: } K=9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$$