



FÍSICA II

El alumno debe contestar a cuatro cualesquiera de las seis preguntas.

Todas las preguntas valen 2,5 puntos.

1. La distancia Tierra-Luna es 384000 km y la relación de masas entre ambas es 0,0123. (a) Determínese a qué distancia del centro de la Tierra la fuerza gravitatoria que ejerce la Luna sobre un cuerpo con masa compensa a la fuerza gravitatoria que ejerce la Tierra sobre el mismo cuerpo. (b) Hállese la distancia mínima al centro de la Tierra para la que se igualan el potencial gravitatorio terrestre y el lunar. (c) Expónganse los argumentos que se esgrimieron históricamente en contra del modelo heliocéntrico.
2. Un terremoto produce ondas longitudinales y ondas transversales. (a) ¿En qué se diferencian ambos tipos de ondas? (b) En la corteza terrestre, las primeras se propagan con una velocidad de 8,0 km/s mientras que las segundas lo hacen a 5,0 km/s; si en un observatorio sísmico los dos tipos ondas se reciben con 200 s de diferencia temporal, determínese la distancia del observatorio al hipocentro del terremoto. (c) Si el período de ambas ondas es de 0,55 s, determínense sus frecuencias y longitudes de onda.
3. (a) Un recipiente cúbico de paredes opacas y 25 cm de lado, con sus caras orientadas hacia los puntos cardinales, está abierto en su parte superior y se coloca sobre una superficie horizontal. El Sol está situado en la dirección Sur, de modo que los rayos que provienen del mismo e inciden sobre el recipiente forman 60° con la horizontal. ¿Qué longitud tiene la sombra formada en el fondo del recipiente por la pared vertical del mismo? Si posteriormente se llena de agua con índice de refracción 1,33 hasta 20 cm de altura, ¿en cuánto aumenta o disminuye la longitud de la sombra anterior? (b) ¿Qué es el arco iris? Explíquese su formación.
4. Una gota de agua de lluvia de 1,0 mg se carga con 6×10^{-13} C y está cayendo verticalmente en la atmósfera con una velocidad de 3,0 m/s. En esa zona existen campos gravitatorio, eléctrico y magnético, con valores respectivos $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, $E = 100 \text{ N/C}$ y $B = 40 \mu\text{T}$. Los campos gravitatorio y eléctrico están dirigidos verticalmente hacia abajo, mientras que el magnético es horizontal hacia el Norte. Calcúlese la fuerza que cada campo ejerce sobre la gota.
5. (a) ¿Qué es un neutrón? Expónganse sus principales propiedades. (b) En una sustancia a temperatura T se dice que un neutrón es 'térmico' cuando posee una energía $E = 3kT/2$, donde k es la constante de Boltzmann. Determínese la longitud de onda de un neutrón térmico a 300 K y a 800 K.
6. La función de trabajo del sodio es $\phi = 2,3 \text{ eV}$. Si sobre un trozo de sodio incide luz de 450 nm de longitud de onda, calcúlese (a) la energía de los fotones de esa luz; (b) la energía cinética máxima de los electrones emitidos. (c) Defínase y calcúlese la frecuencia umbral para el sodio. (d) Determínese el módulo del momento lineal (o cantidad de movimiento) de los fotones incidentes.

$$(k = 1,38 \times 10^{-23} \text{ J/K} ; h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ J s} ; 1 \text{ eV} = 1,602 \times 10^{-19} \text{ J} ; \\ c = 3,00 \times 10^8 \text{ m/s} ; \text{ masa del neutrón: } 1,675 \times 10^{-27} \text{ kg})$$