



XVI Olimpiada Española de Física
Fase Local. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
9 de febrero de 2007

Cuestiones

1.- (Campo Gravitatorio) Enuncie la Ley de Gravitación Universal de Newton en su forma vectorial para dos masas puntuales. Utilice dicha ley para determinar el peso de un cuerpo de masa 60 kg sobre la superficie terrestre (a nivel del mar) así como a una altura de 1813 m (altura del Roque Nublo respecto al nivel del mar).

(Datos: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$, $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$, $R_T = 6370 \text{ km}$.)

2.- (Oscilaciones y Ondas) Escriba la ecuación característica del M.A.S. definiendo cada una de las magnitudes que los caracterizan. Determine la frecuencia de oscilación de un péndulo formado por una cuerda de longitud 1 m y una masa de 1 kg, suponiendo que dicho péndulo se encuentra en las inmediaciones de la superficie terrestre.

3.- (Óptica) Una persona sumergida en el agua observa un pájaro volando en su vertical; ¿lo verá más alto o menos de lo que vuela en realidad? (el índice de refracción del agua es 1,33)

4.- (Electricidad y magnetismo) Comente brevemente las propiedades que conozca acerca de la carga eléctrica. Si una partícula de masa m y carga q se encuentra en reposo ¿qué tipos de campo crea? ¿Y si está en movimiento? Finalmente, enuncie la ley de Coulomb en su forma vectorial para dos cargas puntuales.

5.- (Física Moderna) Describa brevemente en qué consiste el efecto fotoeléctrico y escriba las hipótesis que formuló Albert Einstein para explicarlo.

Ejercicios

1.- (Campo Gravitatorio) Un satélite artificial de 1000 kg de masa circunda la Tierra siguiendo una órbita circular de 8000 km de radio. Calcular:

a) La velocidad del satélite; b) el período de revolución del mismo; c) la energía potencial; d) La energía total.

(Datos: $G=6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$; $R_T=6.370 \text{ km}$; $M_T=5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$.)

2.- (Ondas) Por una cuerda se propaga una onda cuya ecuación es $y(x,t) = 2\text{sen}(x+6t)$, donde x e y vienen en metros y t en segundos.

a) Calcule la velocidad con que se propaga la onda.

b) Calcule la velocidad transversal de un punto situado a $x=4\text{m}$ en el instante $t=5\text{s}$

c) Represente gráficamente los valores de la elongación y de la velocidad en función del tiempo.

3.- (Óptica) Un rayo de luz atraviesa el vidrio de una ventana. Calcular el ángulo con el que saldrá del vidrio si el ángulo de incidencia es 30° y el espesor del cristal 1 cm. Calcule la desviación que sufre el rayo. ($n_{\text{vidrio}}=1,5$)

4.- (Campo Electromagnético) Dos cargas eléctricas puntuales de $4\mu\text{C}$ y $-2\mu\text{C}$ se encuentran situadas respectivamente en los puntos (2,0) y (0,1). Calcule:

a) El potencial eléctrico en el punto (0,0).

a) Diferencia de potencial entre los puntos (2,2) al (4,4).

5.- (Física Moderna) Una superficie de potasio tiene una frecuencia umbral de $4 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$. Si sobre dicha superficie incide luz de $5 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ de frecuencia, calcula:

a) El trabajo de extracción de los electrones en el potasio.

b) La energía cinética de los electrones emitidos.

c) La longitud de onda de De Broglie asociada a los electrones emitidos.

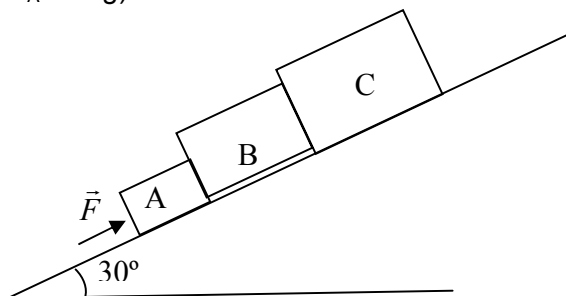
Datos: $h= 6.63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$; $c=3 \cdot 10^8 \text{ ms}^{-1}$; $m_e =9.11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $1\text{eV}=1.6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$; $q_e=1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Ejercicio Obligatorio

Calcule la magnitud de la fuerza F para que los cuerpos suban con aceleración constante $a = 2\text{ms}^{-2}$. El coeficiente de rozamiento dinámico entre todas las superficies es $\mu=0,25$.

Además, determine las fuerzas ejercidas entre sí por los cuerpos.

Datos: $m_C=2m_B=4m_A=10\text{kg}$)



Nota: Debe seleccionar tres cuestiones y dos ejercicios. El último ejercicio es obligatorio.