

Olimpiadas 2004 - Universidad de La Laguna

Apellidos: _____ Nombre: _____

Centro: _____

Problemas de la Olimpiada 2004

1.- Dos esferas pequeñas de $m=10$ gr de masa se encuentran en los extremos de un hilo de masa despreciable de longitud $l=10$ cm. Cargamos la esfera de la izquierda con carga Q y la de la derecha con carga $Q/2$ tal como muestra la figura. Si el ángulo que forma la esfera izquierda con la vertical es de $\theta_1=45^\circ$, calcula:

- a) El ángulo que forma la esfera derecha con la vertical θ_2 .
- b) La tensión de la cuerda.
- c) El valor de Q .
- d) La distancia, contada desde la bola izquierda, a la que se encuentra el punto que tiene un valor mínimo para el potencial eléctrico y que se está situado sobre la recta imaginaria que une ambas bolas.

$$K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2 ; \quad g=10 \text{ m/s}^2.$$

Olimpiadas 2004 - Universidad de La Laguna

Apellidos: _____ Nombre: _____

Centro: _____

Problemas de la Olimpiada 2004

2.- Se deja caer una masa $m=1\text{kg}$ desde la boca de un túnel que atraviesa diametralmente un planeta y que tiene un grosor despreciable. Suponiendo que la densidad del planeta es homogénea:

1. calcula la aceleración de la gravedad en la superficie del planeta
2. calcula la aceleración que sufre la masa cuando se encuentra a una distancia r del centro del planeta
3. Si el movimiento de la masa es periódico, calcula el periodo de oscilación de la masa.

Datos: $G=6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$, $R= 6.400 \text{ km}$; $M=5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

Olimpiadas 2004 - Universidad de La Laguna

Apellidos: _____ Nombre: _____

Centro: _____

Problemas de la Olimpiada 2004

3.- Tenemos dos resortes idénticos cuya longitud natural es de $l_0=25\text{cm}$ y con constante elástica $K=25\text{N/m}$. Colocamos un cilindro de masa $m=200\text{gr}$ y que tiene una altura de 4cm tal y como muestra la figura. Dejamos el cilindro en posición de reposo (equilibrio) entre los dos resortes.

- (a) Calcula la distancia entre el centro de gravedad del cilindro y el techo cuando el cilindro está en reposo.
- (b) A continuación desplazamos $A=3\text{cm}$ el cilindro hacia debajo de su posición de equilibrio y lo dejamos en libertad. Escribe la ecuación de movimiento del centro de gravedad del cilindro.