Examen de Física 2º Bachillerato. Gravitación

Nombre:____

1.- Un satélite describe una orbita circular plana de radio $3.7 \cdot 10^8$ m y periodo 27,30 días en torno a un planeta. Determina la masa del planeta

2.- Dadas dos esfera de masas de 2 Kg y 4 Kg situadas respectivamente en los puntos (0,0) y (6,0) de un sistema de ejes cartesianos, representado en metros.
Calcula:
a) El campo gravitatorio en los puntos (3,4) y (3,0)
b) El trabajo necesario para pasar otra esfera de 3 Kg desde el punto (3,4) al punto (3,0)
G=6,67×10-11 Nm2kg-2
c) Representa las líneas de fuerza del sistema, dibuja el vector campo en tres puntos cualesquiera.

3.- Explica los conceptos de campo, energía potencial gravitatoria y potencial gravitatorio.

4.-Calcula hasta que altura sobre la superficie de la tierra habría que elevarse para reducir nuestro peso en un 35%

"Cada día sabemos más y entendemos menos" *Albert Einstein (1879-1955)*
Científico alemán

Suerte……

SOLUCIÓN

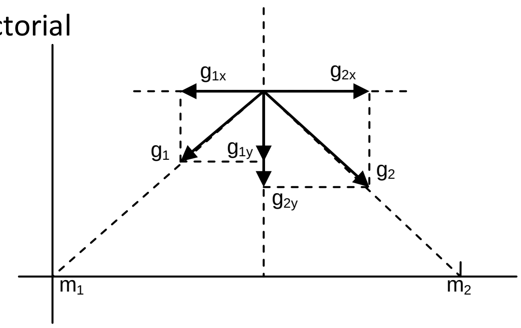
1.- Para resolver este problema, y con los datos que tenemos, utilizamos la expresión de la tercera ley de Kepler, de la que despejaremos la M.

$$\frac{T^2}{R^3} = \frac{4\pi^2}{G \cdot M}$$

$$M = \frac{4 \cdot \pi^2 \cdot R^3}{G \cdot T^2} = \frac{4 \cdot \pi^2 \cdot (3{,}7 \cdot 10^8)^3}{6{,}67 \cdot 10^{-11} \cdot (2{,}35 \cdot 10^6)^2} = \mathbf{5{,}42 \cdot 10^{24} Kg}$$

Que es la masa del planeta.

2.- a) El campo en el punto (3,4) será la suma vectorial de los campos generados por las masas 1 y 2.



$$\vec{g} = \vec{g}_1 + \vec{g}_2 = \vec{g}_{1x} + \vec{g}_{1y} + \vec{g}_{2x} + \vec{g}_{2y}$$

$$\vec{g}_{1x} = G\frac{m_1}{r_1^2} \cdot (-\vec{\imath}) = -5{,}33 \cdot 10^{-12}\vec{\imath}$$

$$\vec{g}_{1y} = G\frac{m_1}{r_1^2} \cdot (-\vec{\jmath}) = -5{,}33 \cdot 10^{-12}\vec{\jmath}$$

$$\vec{g}_{2x} = G\frac{m_2}{r_2^2} \cdot (\vec{\imath}) = 1{,}06 \cdot 10^{-11}\vec{\imath}$$

$$\vec{g}_{2y} = G\frac{m_2}{r_2^2} \cdot (-\vec{\jmath}) = -1{,}06 \cdot 10^{-11}\vec{\jmath}$$

Y ahora se suma componente a componente:

$$\boldsymbol{\vec{g} = 5{,}3 \cdot 10^{-12}\vec{\imath} - 6{,}4 \cdot 10^{-12}\vec{\jmath}\ ^{m}/_{s^2}}$$

Para el punto (3,0) es más fácil porque sólo hay componentes según el eje x:

$$\vec{g} = \vec{g}_{1x} + \vec{g}_{2x} = G\frac{m_1}{r_1^2} \cdot (-\vec{\imath}) + G\frac{m_2}{r_2^2} \cdot \vec{\imath} = \mathbf{1{,}5 \cdot 10^{-11}\ ^{m}/_{s^2}}$$

b) Para calcular el trabajo, necesitamos saber el potencial gravitatorio en los puntos inicial y final.

$$V(3{,}4) = -G\frac{m_1}{r_1} - G\frac{m_2}{r_2} = -\frac{6}{5}G$$

$$V(3{,}0) = -G\frac{m_1}{r_1} - G\frac{m_2}{r_2} = -\frac{6}{3}G$$

$$W = -m \cdot \Delta V = -3 \cdot [V(3{,}0) - V(3{,}4)] = \boldsymbol{\frac{12}{5} G\ J}$$

Y lo dejamos en función de G.

4.- El peso de una persona de masa m sobre la superficie de la Tierra viene dado por:

$$P = G\frac{M \cdot m}{R_T^2}$$

Y a una cierta altura R’ el peso será otro P’. Debemos calcular el valor de R’ para que P’ sea el 35% del valor de P.

$$P' = 0{,}35 \cdot P$$

$$G\frac{M \cdot m}{R'^2} = 0{,}35 \cdot G\frac{M \cdot m}{R_T^2}$$

$$\frac{1}{R'^2} = 0{,}35 \cdot \frac{1}{R_T^2}$$

Y despejando:

$$\boldsymbol{R' = \frac{1}{\sqrt{0{,}35}} R_T}$$

A ese radio, el valor de g es el 35% del valor de g en la superficie terrestre.
Si sustituimos el valor del radio de la Tierra.
R’ = 10829 km
O, lo que es lo mismo, a **4459 km de altura**.