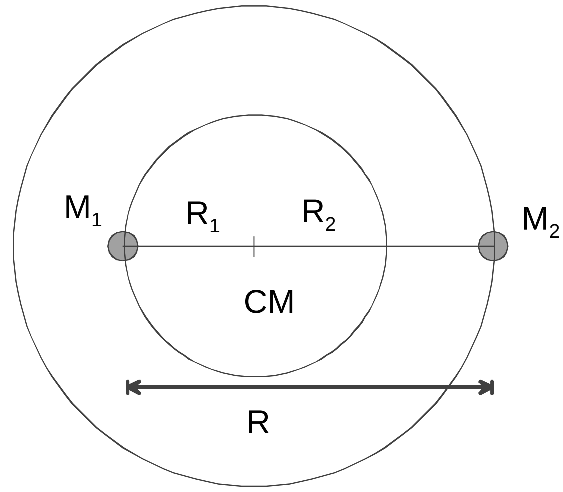
PRUEBA FÍSICA I PEP 1

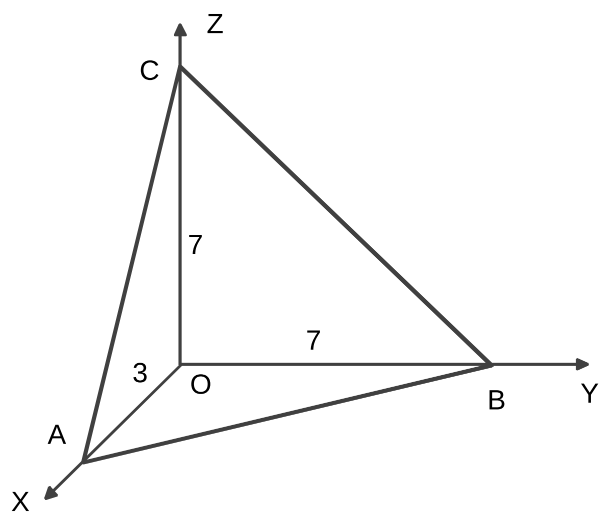
Miércoles 20 de Abril 2005. Duración 1 hora 30 minutos.

La calculadora es de uso personal. Se deben entregar respuestas numéricas con sus unidades cuando corresponda. Utilice 3 decimales en sus cálculos. El orden y claridad de sus explicaciones son importantes para la corrección. Las figuras debe hacerlas en su desarrollo.

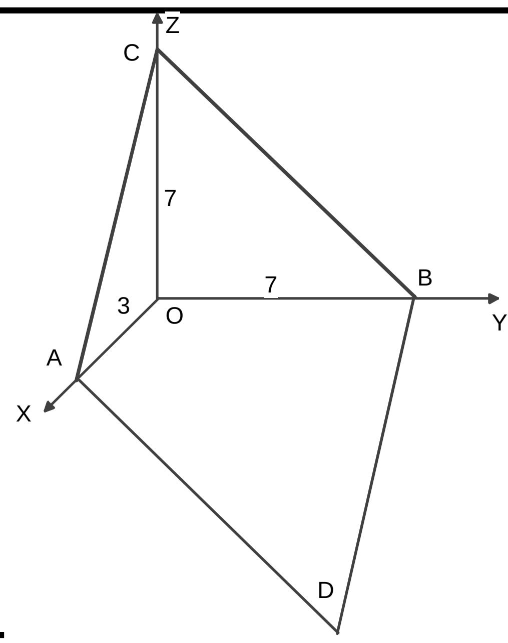
1. Considere dos hipotéticos planetas esféricos de masas $M_1 = 2\times10^{20}\,kg$, $M_2 = 10^{20}\,kg$, siendo la distancia entre sus centros $R = 2\times10^{7}\,m$, describiendo órbitas circulares en torno a su centro de masas CM. Determine
   a. Las distancias $R_1\ y\ R_2$ desde los centros de los planetas al centro de masa.
   b. El periodo de rotación en días que tienen ambos planetas en torno a su centro de masa.
   c. La rapidez de cada planeta en su órbita en m/s.
   d. La magnitud de la fuerza gravitacional que experimenta cada uno producida por el otro en Newtons.
   e. La magnitud de la aceleración del centro de cada planeta en m/s^2.



2. Los vértices del triángulo ABC indicado en la figura son los puntos $A = (3,0,0), B = (0,7,0), C = (0,0,7)$ donde las coordenadas están en metros. Determine:
   a. Los vectores $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{BC}, \overrightarrow{CA}$.
   b. El área del triángulo
   c. Los ángulos del triángulo.
   d. Las longitudes de los lados del triángulo.
   e. Un vector unitario perpendicular al plano de el triángulo



3. Los puntos $A = (3,0,0), B = (0,7,0), C = (0,0,7)$ tienen sus coordenadas expresadas en metros.Determine
   a. Las coordenadas del punto D de modo que la figura ADBC sea un paralelógramo.
   b. El área del paralelógramo.
   c. La longitud de la recta CD.
   d. La longitud de la recta AB.



FORMULAS

$$G = 6.673\times10^{-11} m^3 kg^{-1} s^{-2},\quad a = \frac{v^2}{R} = \frac{4\pi^2}{T^2}R,\quad v = \sqrt{\frac{GM}{R}},\quad v_e = \sqrt{\frac{2GM}{R}},\quad R^3 = \frac{G(M_1+M_2)}{4\pi^2}T^2,\quad \vec{r}_{CM} = \frac{\sum m_i \vec{r}_i}{\sum m_i}$$

$$\vec{a}\cdot\vec{b} = |\vec{a}||\vec{b}|\cos\alpha = a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z \quad \vec{a}\times\vec{b} = (a_y b_z - a_z b_y)\hat{\imath} + (a_z b_x - a_x b_z)\hat{\jmath} + (a_x b_y - a_y b_x)\hat{k}$$

$$|\vec{a}\times\vec{b}| = |\vec{a}||\vec{b}|\sin\alpha \quad |\vec{a}| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$$