

FÍSICA CONTEMPORÁNEA

Fecha de entrega 7 de septiembre del 2011

■ Problemas

1. Suponiendo que la Luna gira alrededor de la Tierra con un periodo de 27 días, a una distancia de 3.8×10^8 m, calcular la masa de la Tierra.
2. En este problema se determinará la velocidad para el caso de movimiento circular. Dado que dicho movimiento ocurre en el plano, éste puede ser descrito en coordenadas polares en términos de los vectores base $\hat{r} = \cos \theta \hat{i} + \sin \theta \hat{j}$ y $\hat{\theta} = -\sin \theta \hat{i} + \cos \theta \hat{j}$. Considere que el vector de posición que describe el movimiento de la partícula es $\vec{r}_0 = r_0 \hat{r}$, donde r_0 es constante. a) Derive dicho vector para obtener la velocidad, i.e. $\vec{v} = \dot{\vec{r}}$, y exprese \vec{v} en términos de \hat{r} y $\hat{\theta}$. Observe que necesita conocer la derivada con respecto al tiempo de \hat{r} y de $\hat{\theta}$. Con esta información determine b) la velocidad de traslación de un satélite artificial que describe una órbita circular alrededor de la Tierra a una altura de 3815 km, y c) su periodo de revolución.
3. Se desea mandar al espacio un satélite de 100kg de masa para que describa una órbita cuyo radio sea 1.5 veces el radio de la Tierra. Calcule la energía que se debe proporcionar al satélite para ponerlo en órbita.
4. Identifique qué tipo de cónica representa la ecuación polar

$$r = \frac{3}{4 - \cos \theta}$$

Haga una gráfica de esta curva en papel polar.

5. La distancia media de Marte al sol es 1.52 veces la de la Tierra al sol. A partir de esto, calcule el número de años necesarios para que Marte complete una revolución en torno al Sol.
6. Considere una distribución esférica uniforme de estrellas en una galaxia de masa total M y radio R_0 . Cierta estrella de masa M_e a una distancia $r < R_0$ del centro se moverá bajo la acción de una fuerza central cuyo módulo depende de la distancia incluida dentro de la esfera de radio r . a) ¿Cuál es la fuerza en r ? b) ¿Cuál es la velocidad de la estrella si ésta se mueve alrededor del centro en una órbita circular? Hint: Use la densidad $\rho = \frac{M}{V}$.

■ Preguntas

1. Si cayeras en un agujero perforado a través del centro de la Tierra y no intentaras sujetarte de los bordes al final, ¿Qué clase de movimiento experimentarías?
2. A la mitad del camino hacia el centro de la Tierra, ¿Pesarías más o menos que en la superficie?
3. ¿Por cuánto decrece la fuerza gravitacional entre dos objetos cuando la distancia entre ellos ¿se duplica? ¿se triplica?

