

PAUTA TAREA N° 4 – FÍSICA MECÁNICA

Pregunta 1

La Luna describe alrededor de la Tierra una órbita circular, con un radio de rotación de 384.400 km y un período de 27,32 días. Calcule:

- La rapidez tangencial de la Luna (considere que la Luna es como un punto que gira alrededor de la Tierra).
- La aceleración centrípeta de la Luna hacia la Tierra.
- La velocidad angular de la Luna en grados sexagesimales.
- La velocidad angular de la Luna en radianes.
- Si el radio de rotación de la Luna disminuye a 100.000 km ¿cuál será la velocidad angular de la Luna en grados sexagesimales si su rapidez tangencial se mantiene?

Solución:

Datos:

Lo primero que debemos hacer es traspasar todos los datos a MKS.

$$R = 384.400 \text{ km} = 384.400.000 \text{ m}$$

$$T = 27,32 \text{ días} = 27,32 \times 24 \text{ hrs} = 655,68 \text{ hrs}$$

$$T = 655,68 \times 60 \text{ min} = 39.340,8 \text{ min}$$

$$T = 39.340,8 \times 60 \text{ s}$$

$$T = 2.360.448 \text{ s}$$

a) Rapidez tangencial = v

$$v = 2\pi R/T = 2 \times 3,14 \times 384.400.000 / 2.360.448$$

$$v = 2.414.032.000 / 2.360.448$$

$$v = 1.022,7 \text{ m/s}$$

b) Aceleración centrípeta = a

$$a = v^2/R = (1.022,7)^2/384.400.000 = 1.045.915,29/384.400.000$$

$$a = 0,00272 \text{ m/s}^2 \quad (\text{Ojo que este es el módulo de la aceleración, hay que decir también que la aceleración se dirige hacia el centro de la tierra})$$

c) Velocidad angular en grados sexagesimales = $\omega = 360^\circ/T$

$$\omega = 360^\circ/2.360.448 = 1,53 \times 10^{-4} \text{ }^\circ/\text{s}$$

$$\omega = 0,000153 \text{ }^\circ/\text{s}$$

d) Velocidad angular en radianes = $\omega = 2\pi(\text{rad})/T$

$$\omega = 6,28 / 2.360.448 = 2,66 \times 10^{-6} \text{ rad/s} = 0,00000266 \text{ rad/s}$$

e) Nuevos datos:

$$R = 100.000 \text{ km} = 100.000.000 \text{ m}$$

Si la rapidez tangencial de la Luna se mantiene, entonces el período se ajusta.

$$v = 1.022,7 \text{ m/s} = 2\pi R/T \text{ luego,}$$

$$T = 2 \times 3,14 \times 100.000.000 / 1.022,7$$

$$T = 614.060,82 \text{ s}$$

Con este dato, calculamos la velocidad angular:

$$\omega = 360^\circ / 614.060,82 \text{ s} = 5,86 \times 10^{-4} \text{ }^\circ/\text{s}$$

$$\omega = 0,000586 \text{ }^\circ/\text{s}$$

Pregunta 2

“Cuando la locomotora de la figura atravesó la pared de la estación de ferrocarril, la fuerza ejercida por la locomotora sobre la pared era mayor que la fuerza que la pared pudo ejercer sobre la locomotora”. ¿Es verdadero este enunciado o necesita corrección?. Fundamente su respuesta.

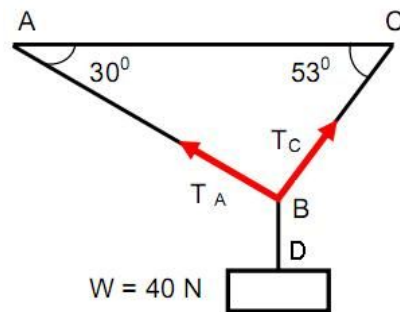


Respuesta:

Falso. Según la Tercera Ley de Newton, la fuerza ejercida por la locomotora sobre la pared fue igual a la fuerza que la pared ejerció sobre la locomotora. Lo que ocurrió fue que hubo una fuerza neta que fue capaz de destrozar la pared, pues ésta no pudo resistir la violenta aceleración que le ejerció la locomotora.

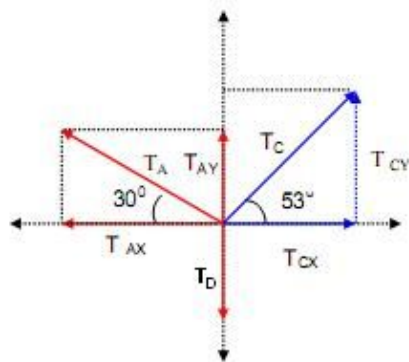
Pregunta 3

En el diagrama, calcular la tensión de las cuerdas AB, BC y BD sabiendo que el sistema se encuentra en equilibrio. Esquematice el diagrama de fuerzas.



Solución:

Hacemos el DCL del sistema:



$$T_{AY} = T_A \cdot \sin 31$$

$$T_{CY} = T_C \cdot \sin 53$$

$$T_{AX} = T_A \cdot \cos 30$$

$$T_{CX} = T_C \cdot \cos 53$$

$$\Sigma F_x = 0$$

$$T_{CX} - T_{AX} = 0 \text{ (ecuación 1)}$$

$$T_{CX} = T_{AX}$$

$$T_C \cdot \cos 53 = T_A \cdot \cos 30$$

$$T_C \cdot 0,601 = T_A \cdot 0,866$$

$$T_C = \frac{0,866}{0,601} * T_A = 1,44 T_A \text{ (ecuación 1)}$$

$$\Sigma F_y = 0$$

$$T_{AY} + T_{CY} - W = 0 \text{ (ecuación 2)}$$

$$T_{AY} + T_{CY} = W \text{ pero: } W = 40 \text{ N}$$

$$T_{AY} + T_{CY} = 40$$

$$T_A \cdot \sin 30 + T_C \cdot \sin 53 = 40$$

$$0,5 T_A + 0,798 T_C = 40 \text{ (ecuación 2)}$$

Reemplazando la ecuación 1 en la ecuación 2

$$0,5 T_A + 0,798 T_C = 40$$

$$0,5 T_A + 0,798 * (1,44 T_A) = 40$$

$$0,5 T_A + 1,149 T_A = 40$$

$$1,649 T_A = 40$$

$$T_A = \frac{40}{1,649} = 24,25 \text{ Newton}$$

$$T_A = 24,25 \text{ N.}$$

Para hallar T_C se reemplaza en la ecuación 1.

$$T_C = 1,44 T_A$$

$$T_C = 1,44 * (24,25)$$

$$T_C = 34,92 \text{ Newton.}$$

Finalmente, para calcular T_D hacemos $\sum F_y = 0$, pues el sistema está en reposo.

$$\sum F_y = T_A \text{sen}30 + T_C \text{sen}53 - T_D = 0$$

$$T_D = T_A \text{sen}30 + T_C \text{sen}53 = 24,25 \times \text{sen}30 + 34,92 \times \text{sen}53 = 24,25 \times 0,5 + 34,92 \times 0,8$$

$$T_D = 40 \text{ N} \quad (\text{es lo mismo que sale en la ecuación 2})$$