

Proyecto 2do Parcial:
Movimiento de un móvil a lo largo de una trayectoria rectilínea y circular

Introducción

En este proyecto tenemos como objetivo determinar los conceptos de un movimiento circular a partir de cálculo diferencial aplicado en una situación de nuestras vidas. Este proyecto nos ayudará a conocer mejor cómo actúa la física detrás de eventos que percibimos como cotidianos. El hecho de tener la situación ambientada en un lugar que conocemos nos parece un elemento muy importante para mejorar la comprensión de los temas tratados en el problema.

Análisis

Debido a las diferentes partes del problema y lo que este pide, el procedimiento también debe estar separado, aunque las diferentes partes deben relacionarse entre sí. Por ejemplo, para poder empezar la parte de física necesita haberse terminado ya la de cálculo. Por lo tanto es necesario realizar un análisis detallado para saber lo que se busca y cómo esto se obtiene de los datos ya recibidos.

Cálculos

Cálculo II:

$$a_{\text{carro}} = 6 \frac{\text{ft}}{\text{s}^2} \left(\frac{1 \text{ m}}{3.281 \text{ ft}} \right) = 1.829 \text{ m/s}^2$$

$$a_{\text{carro}} = 1.829$$

$$v_{\text{carro}} = 1.829t + C \quad \begin{matrix} v=0 \\ t=0 \end{matrix} = v_{\text{carro}} = 1.829t$$

$$x_{\text{carro}} = .9145t^2 + C \quad \begin{matrix} x=0 \\ t=0 \end{matrix} = x_{\text{carro}} = .9145t^2$$

$$v_{\text{expreso}} = 30 \frac{\text{ft}}{\text{s}} \left(\frac{1 \text{ m}}{3.281 \text{ ft}} \right) = 9.144 \text{ m/s}$$

$$v_{\text{expreso}} = 9.144$$

$$x_{\text{expreso}} = 9.144t + C \quad \begin{matrix} x=0 \\ t=0 \end{matrix} = x_{\text{expreso}} = 9.144t$$

$$x_{\text{carro}} = x_{\text{expreso}}$$

$$.9145t^2 = 9.144t$$

$$.9145t^2 - 9.144t = 0$$

$$.9145t(t - 9.999) = 0$$

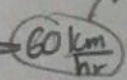
$$t = 9.999 \approx t = 10 \text{ s}$$

$$v_{\text{carro}} = 1.829t =$$

$$v_{\text{carro}}(10) = 1.829(10) = \boxed{18.29 \text{ m/s}}$$

$$18.29 \frac{\text{m}}{\text{s}} \left(\frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \right) \left(\frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ hr}} \right) = \boxed{65.844 \frac{\text{km}}{\text{hr}}}$$

Limite de Velocidad



Energía y Transformación II:

A)

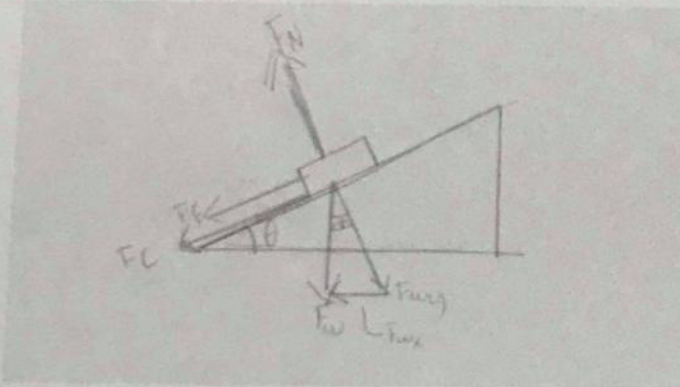
Como puede observarse en la foto que se encuentra en el inciso a continuación y su procedimiento, la Aceleración centrípeta del coche es de 6.713 m/s^2 y cuenta con una Fuerza centrípeta de 6.2713 m N . Por su parte, estos valores del Expreso Tec se obtienen de la misma manera. Siguiendo la fórmula "Aceleración centrípeta = $(v^2)/r$ " obtenemos una Aceleración centrípeta del Expreso Tec de 1.566 m/s^2 y una Fuerza centrípeta de 1.566 m N .

$$\text{Aceleración centrípeta} = (9.144^2)/53.4$$

$$\text{Aceleración centrípeta} = 2.566 \text{ m/s}^2$$

$$\text{Fuerza centrípeta} = 2.566 \text{ m N}$$

B)



En nuestro diagrama de cuerpo libre tenemos, primeramente, un ángulo de peralte sobre el cual hay un cuerpo con movimiento circular uniformemente acelerado. Y sobre él actúa la fuerza de su peso y sus respectivas componentes, la fuerza de fricción que impide que el cuerpo se salga de su trayectoria, la fuerza normal que es perpendicular a la superficie y la fuerza centrípeta que jala el cuerpo hacia el centro de la circunferencia.

$$v = 18.3 \text{ m/s}$$

$$r = 53.4 \text{ m}$$

$$a_c = 6.2713 \text{ m/s}^2$$

en x

$$F_c = m \cdot a_c$$

$$F_c = F_{wx} + F_{fx}$$

$$F_c = 6.2713 \text{ m N}$$

en y

$$\sum F = 0$$

$$F_{ny} - F_{fy} - F_{wy} = 0$$

$$\otimes \quad mg \sin \theta + .27 mg \cos \theta = 6.2713 \text{ m}$$

$$\textcircled{y} \quad \begin{aligned} n \cdot F_{ny} &= mg + .27 mg \sin \theta \\ &= 1 + .27 \sin \theta \end{aligned}$$

$$\otimes \quad \begin{aligned} \frac{1}{g} \sin \theta + .27 \frac{1}{g} + .0729 \frac{1}{g} \sin \theta &= 6.2713 \text{ m} \\ 10.5251 \sin \theta &= 3.6226 \end{aligned}$$

$$\theta = \sin^{-1}(0.3407)$$

$$\theta = 2.3^\circ$$

Conclusiones

Gracias a los resultados, vemos que aunque la velocidad al entrar a la curva es un poco mayor a la permitida de acuerdo al límite de velocidad establecida, es posible encontrar un peraltaje adecuado para que el carro no pierda su camino y logre permanecer en la trayectoria circular. Para facilitar los cálculos y tener menos problemas con las unidades, decidimos redondear la velocidad obtenida en la parte de Cálculo II, de 18.29 m/s a 18.3 m/s.

Referencias

M.C.U.A. (2017). Fisicalab. Recuperado el 03/03/17 de:

<https://www.fisicalab.com/apartado/ecuaciones-mcua#contenidos>

Dinámica de la partícula. (2013). Sc.ehu. Recuperado el 05/03/17 de:

http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/_dinamica/circular/circular/din_circular1.html