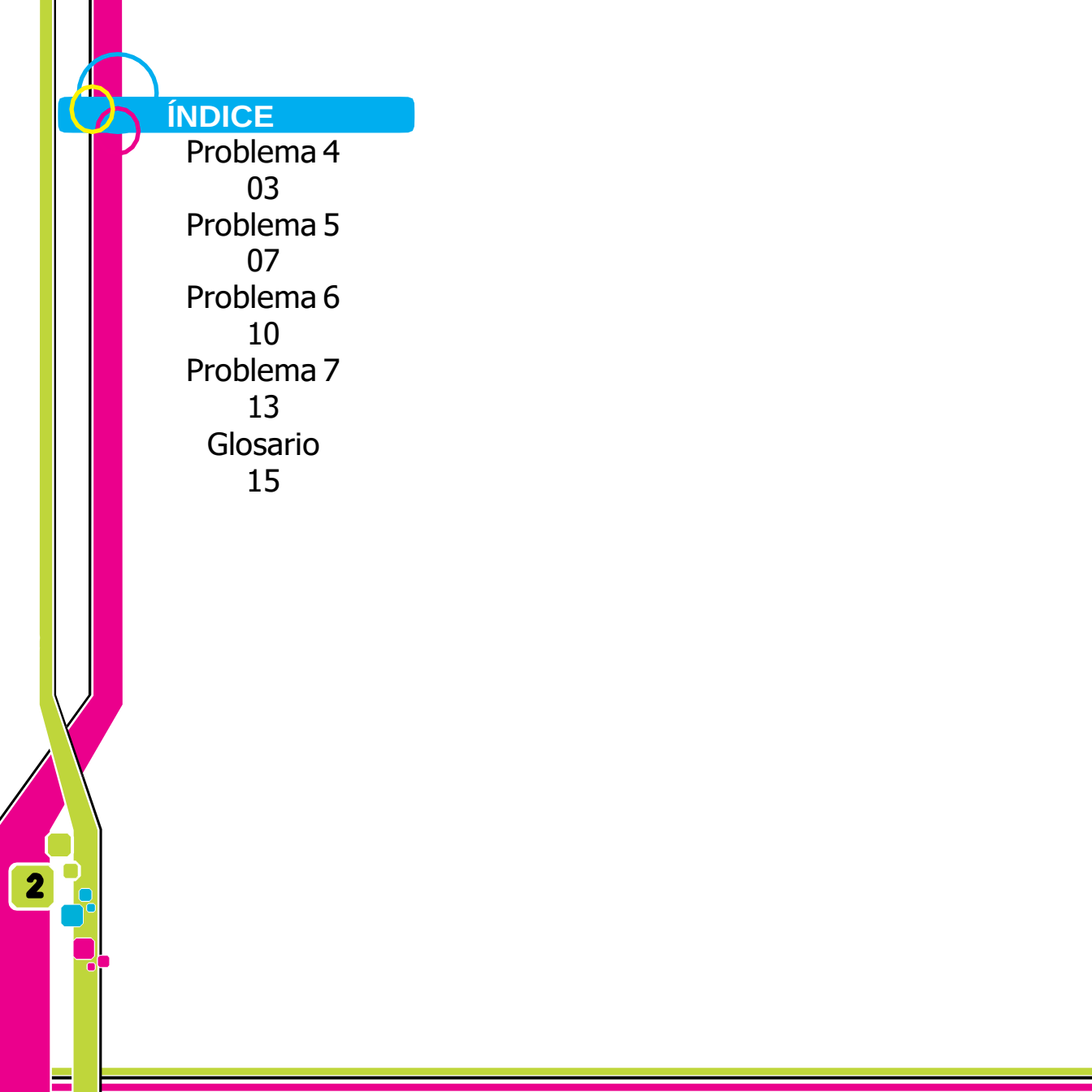


Más problemas de movimiento 2D

Por: Juan Piloña





ÍNDICE

Problema 4

03

Problema 5

07

Problema 6

10

Problema 7

13

Glosario

15

Problema 4

La siguiente figura muestra una rueda de Chicago colocada en la feria de Chimaltenango que gira cuatro veces cada minuto y tiene un diámetro de 18 metros.



- ¿Cuál es la aceleración centrípeta de un pasajero?
- ¿Qué fuerza ejerce el asiento sobre un pasajero de 40 kg, en el punto más bajo del viaje?
- Y, ¿en el punto más alto?
- ¿Qué fuerza (magnitud y dirección) ejerce el asiento sobre un viajero cuando este se encuentra a la mitad entre los puntos más alto y más bajo?

Solución

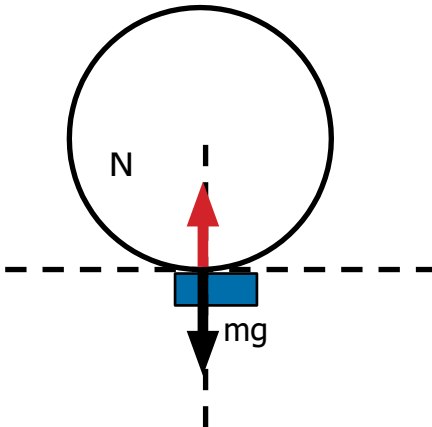
a. Período (T) = $\frac{\text{tiempo}}{\text{número de vueltas}} = \frac{60\text{seg}}{4} = 15 \text{ seg}$

$$V = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 9\text{m}}{15 \text{ seg}}$$

$$V = 3.76 \text{ m/seg.}$$

$$a_r = \frac{v^2}{r} = \frac{(3,76)^2}{9} = 1,57 \frac{\text{m}}{\text{seg}^2}$$

$$a_r = 1,57 \frac{\text{m}}{\text{seg}^2}$$



b. La fuerza que ejerce el asiento sobre el pasajero, se llama normal N.

Sobre el eje y únicamente actúan 4 componentes, La Normal, la masa, la gravedad y la aceleración en el radio (a_r), por lo que la sumatoria de fuerzas sería la siguiente:

$\Sigma F_Y = m a_r$ la sumatoria de todas las fuerzas que actúan en el eje y es igual a $m a_r$

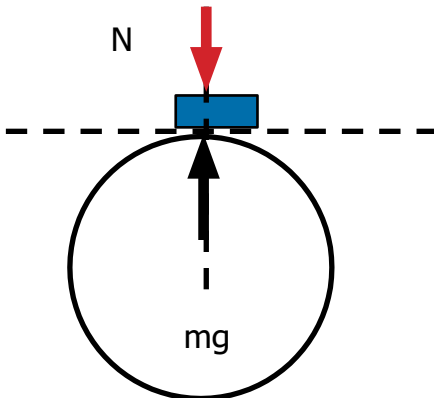
$$N - mg = ma_r$$

$$N = mg + ma_r$$

$$N = (40\text{kg})(10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}) + (40\text{kg})(1.57\frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

$$N = 400 + 62.8$$

$$N = 462.8 \text{ Newton}$$



c. En el punto más alto

$$\Sigma F_Y = ma_r$$

$$mg - N = ma_r$$

$$N = mg - ma_r$$

$$N = (40)(10) - (40)(1.57)$$

$$N = 400 - 62.8$$

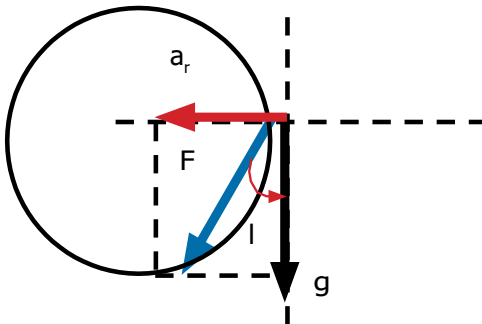
$$N = 337.2 \text{ Newton}$$

d. ¿Qué fuerza (magnitud y dirección) ejerce el asiento sobre un viajero cuando este se encuentra a la mitad entre los puntos más alto y más bajo?

$$a = \sqrt{(a_r)^2 + (g)^2}$$

$$a = \sqrt{1,57^2 + (9,8)^2}$$

$$a = 9.92 \text{ m/seg}^2$$



$$F = ma$$

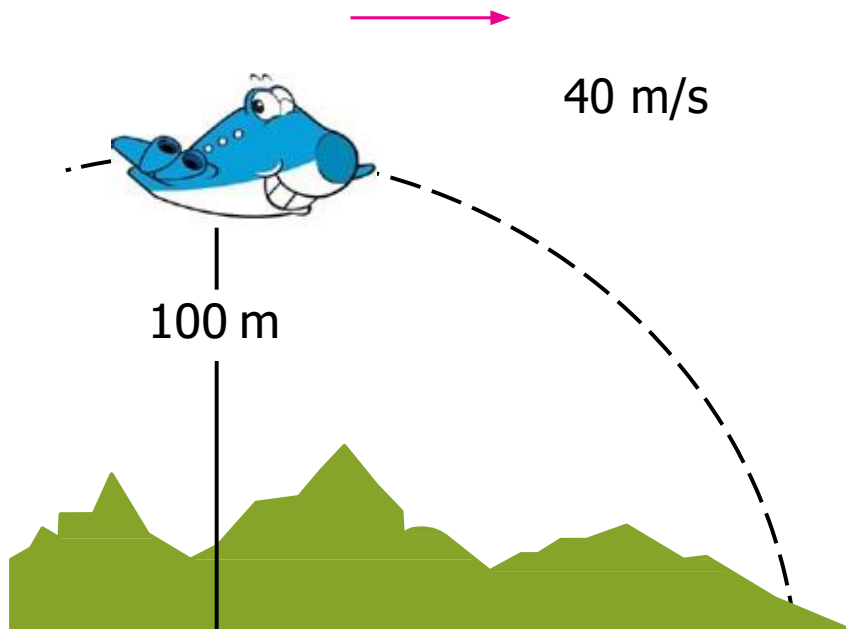
$$F = (40 \text{ kg})(9.92 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

$$F = 397 \text{ Newton}$$

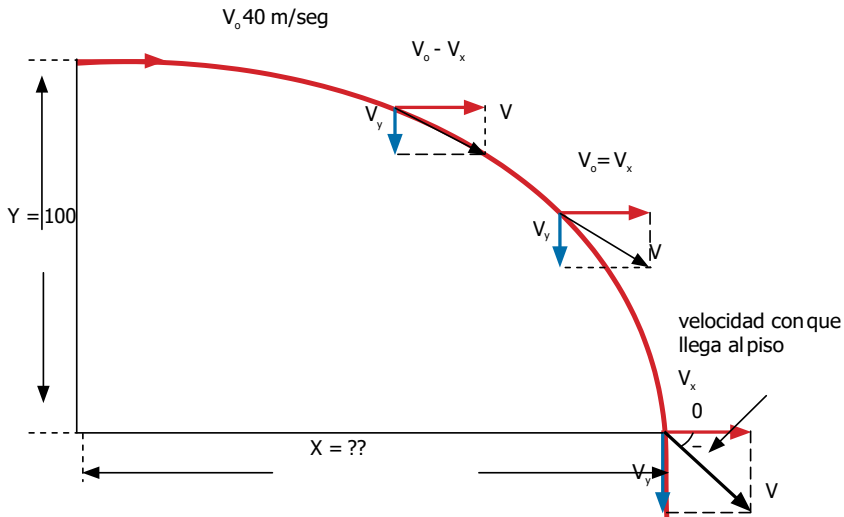
Problema 5

Un avión de rescate en Alaska deja caer un paquete de provisiones a un grupo de exploradores extraviados, como se muestra en la siguiente figura. Si el avión viaja horizontalmente a 40 m/seg y a una altura de 100 metros sobre el suelo.

¿Dónde cae el paquete en relación con el punto en que se soltó?



Dibujémoslo para hacerlo más sencillo.



Solución

Se halla el t_{VUELO}

$$y = \frac{1}{2} gt^2$$

$$2y = gt^2$$

$$\frac{2y}{g} = t^2$$

$$t = \sqrt{\frac{2y}{g}}$$

$$t_{\text{VUELO}}$$

$$t = \sqrt{\frac{2y}{g}}$$

$$t = \sqrt{\frac{2(100)}{9.8}}$$

$$t = \sqrt{\frac{200}{9.8}}$$

$$t = \sqrt{20.4}$$

$$t = 4.51 \text{ segundos}$$

$$x = (V_0)(t_{\text{VUELO}})$$

$$x = (40 \text{ m/s})(4.51 \text{ seg})$$

$$x = 180.4 \text{ metros}$$

$$V_y = (g)(t_{\text{VUELO}})$$

$$V_y = (10)(4.51)$$

$$V_y = 45.10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$V_x = V_0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$V_x = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



Problema 6

Luego de batallar con el disco de K-Paz de La Sierra finalmente este empieza a girar a 90 rpm (revoluciones por minuto). Halla su velocidad **angular** en **radianes** por segundo y calcula su período y frecuencia.

Solución

Para pasar de revoluciones por minuto a **radianes** por segundo, solo tenemos que recordar que:

Una vuelta entera = 360°

Una vuelta entera = 1 revolución

1 revolución = 2π radianes

Media vuelta = 180°

$180^\circ = \pi$ radianes

Con eso ya podemos hacer regla de tres:

1 vuelta $\longrightarrow 2\pi$ radianes

90 vueltas $\longrightarrow x$ radianes

$$x = (90)(2\pi \text{ radianes})$$

$$x = 180 \pi \text{ radianes}$$



180 n radianes $\longrightarrow$ 60 segundos
x radianes $\longrightarrow$ 1 segundo

$$x = \left(\frac{180n \text{ radianes segundo}}{60 \text{ segundos}} \right)$$

$$\text{Frecuencia angular} = \frac{3n \text{ radianes}}{\text{segundos}}$$

La fórmula para calcular período (T) es:

$$T = \frac{1}{\text{frecuencia}}, 0 \quad T = \frac{2\pi}{\text{frecuencia angular}}$$

$$T = \frac{2\pi}{3n \text{ segundos}}$$

$$T = \frac{2}{3} \text{ s}$$

La fórmula para calcular frecuencia (f) es:

$f = \frac{1}{T}$ como puedes ver, la frecuencia (f) es la inversa del período.

Ahora sustituiremos:

$$f = \frac{1}{\frac{2}{3}}$$

$$f = \frac{1}{0.67}$$

$$f = 1.49 \text{ s}$$



Problema 7

¿Te parece un problema conceptual?

Si el período de un MCU se duplica, ¿qué ocurre con:

- a. Su velocidad angular?
- b. Su frecuencia?
- c. Su aceleración normal?

Este es un típico ejercicio en donde tenemos que operar “sin datos”. En realidad no es que falten datos, sino que tenemos que calcular lo que nos piden en función de otras magnitudes. Por ejemplo.

- a. La velocidad angular.

La fórmula es $\omega = \frac{2\pi}{T}$

Si en vez de T hubiese $2T$ (porque el período se duplica), la nueva velocidad angular es:

$$\omega^1 = \frac{2\pi}{2T}$$

$$\omega^1 = \frac{\pi}{T \text{ Rad}}$$

O, lo que es lo mismo, cuando el período se duplica, la velocidad **angular** se queda a la mitad de lo que era originalmente.

b. Su frecuencia. La frecuencia es la inversa del período, por lo que si el período se duplica:

$$f = \frac{1}{T}$$

$$f^1 = \frac{1}{2T} \text{ s}^{-1}$$

La frecuencia se ve reducida a la mitad.

La aceleración normal depende de la velocidad lineal y del radio. Duplicar el período no afecta al radio ni a la velocidad lineal, por lo que la aceleración normal no cambia.



Glosario

Angular: relativo al ángulo.

Energía: está relacionado con la capacidad que generara movimiento o logra la transmisión de algo. Su fórmula es $E=mc^2$.

Parábola: es la sección cónica resultante de cortar un cono recto con un plano cuyo ángulo de inclinación respecto al eje de revolución del cono sea igual al presentado por su generatriz.

Radianes: el radian es la unidad de ángulo plano en el Sistema Internacional de Unidades. Representa el ángulo central en una circunferencia y abarca un arco cuya longitud es igual a la del radio. Su símbolo es rad.

Revolución por minuto: una revolución por minuto es una unidad de frecuencia que se usa también para expresar velocidad angular. En este contexto, se indica el número de rotaciones completadas cada minuto por un cuerpo que gira alrededor de un eje.

Rotación: hace referencia al tiempo que debe transcurrir entre dos pasos sucesivos del cuerpo que realiza el movimiento por la misma posición.

Translación: el movimiento en el cual se modifica la posición de un objeto, en contraposición a una rotación.



Por: Juan Piloña

Palabras: 1,125

Imágenes: Depositphotos

Fuentes:

Referencias Bibliográficas:

Caída libre y tiro vertical en:

http://www.cobachsonora.net/materiales/s3/fisica/b2/Caida_libre_y_tiro_vertical.pdf El tiro horizontal y la superación de la barrera cielo-tierra en:

<http://intercentres.cult.gva.es/iesleonardodavinci/Fisica/Tiro-horizontal/Tiro-horizontal.htm> Física en: <http://guillermoga.galeon.com/index.html>

Tiro oblicuo en: <http://tirooblicuo1.blogspot.com/> www.her.itesm.mx/academia/profesional/cursos/fisica www.omerique.net/calculat/cinematica

Tipler, Paul A. (2000) (en español). .223 Física para la ciencia y la tecnología (2 volúmenes).

Barcelona: Ed. Reverté. ISBN 84-291-4382-3.

Portada: <http://www.eveleblog.com/wp-content/uploads/2015/01/plane-planes-transportation-408234.jpg>