

rá lo establecido: El periodo y la frecuencia de un pendulo simple depende unicamente de su longitud, pero no de su masa.

NOTA IMPORTANTE.- No se ha tomado en cuenta un -- factor que influye sobre el periodo y la frecuencia del pendulo simple, que es: la gravedad g . La razón es que se consideró tacitamente que los experimentos se estuvieron realizando en un mismo -- lugar, es decir, que el valor de la gravedad g es constante.

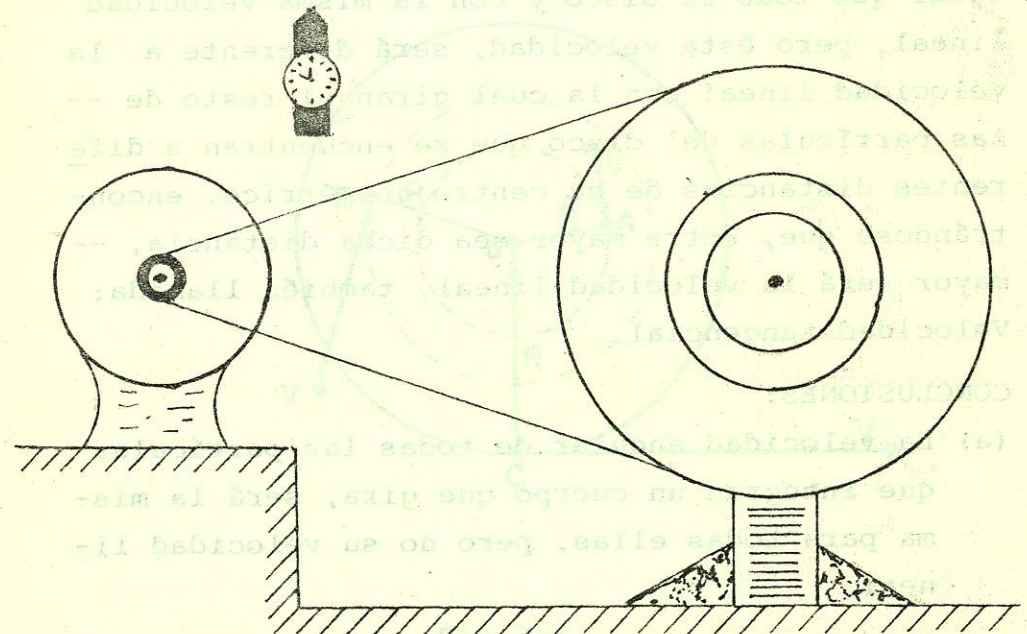
PRACTICA No. 3

TITULO.- Cinemática Rotacional.

OBJETIVO.- Determinar teórica y prácticamente, la velocidad angular de un sistema de dos poleas de diferente diámetro, interactuando mediante una banda.

MATERIAL.- Un motor, un tacometro, una banda, dos poleas múltiples.

DIBUJO GENERAL DEL EQUIPO A USAR



INTRODUCCION.- En la práctica de hoy, se tratará de un movimiento rotacional uniforme, es decir, de un movimiento cuya velocidad angular es constante.

Un cuerpo continuo que gira, como por ejemplo, cuando se pone un disco sobre el plato de un tocadiscos para escuchar una melodía, al girar el disco, lo hará con velocidad angular constante. Todas las partículas del disco, que estén a una misma distancia del centro geométrico del disco, girarán con una misma velocidad angular al igual que todo el disco y con la misma velocidad lineal, pero ésta velocidad, será diferente a la velocidad lineal con la cual giran el resto de las partículas del disco que se encuentran a diferentes distancias de su centro geométrico, encontrándose que, entre mayor sea dicha distancia, mayor será la velocidad lineal, también llamada: Velocidad tangencial.

CONCLUSIONES:

- (a) La velocidad angular de todas las partículas que integran un cuerpo que gira, será la misma para todas ellas, pero no su velocidad lineal.
- (b) La velocidad lineal de todas las partículas de un cuerpo que gira, será la misma para

todas aquellas que se encuentren a una misma distancia de su centro de rotación. Y

- (c) La velocidad lineal o velocidad tangencial de todas las partículas de un cuerpo que gira, es directamente proporcional a su distancia del centro o eje de rotación.

Las tres conclusiones anteriores las podemos expresar mediante el siguiente dibujo, que representa a un disco girando uniformemente:

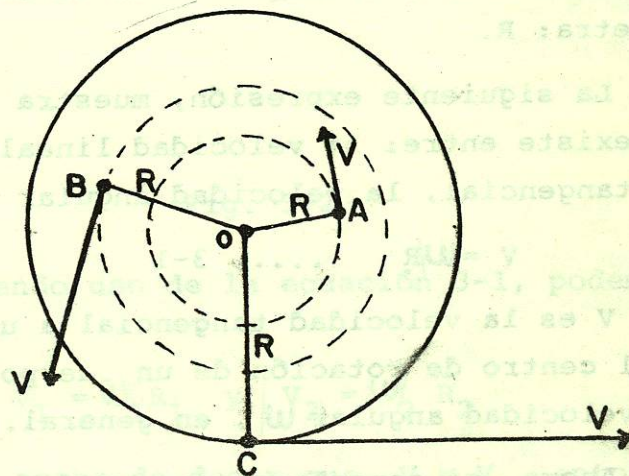


Fig.3-1

Todas las partículas del disco giran con la misma velocidad angular: ω , como las partículas A, B y C.

Las partículas A, B y C, giran con diferente velocidad lineal.

Entre mayor sea la distancia de la partícula al centro de rotación, mayor será su velocidad lineal, mostrándose esto con un vector velocidad de mayor tamaño.

Como el disco es en sí, un círculo, a la distancia de la partícula al centro de rotación se le llama: radio, indicándose en la figura 3-1 con la letra: R.

La siguiente expresión, muestra la relación que existe entre: la velocidad lineal o velocidad tangencial, la velocidad angular y el radio.

$$v = \omega R \quad \dots\dots 3-1$$

V es la velocidad tangencial a una distancia R del centro de rotación de un cuerpo que gira a una velocidad angular ω , en general.

Ahora, si conectamos dos ruedas de diferente radio mediante una banda o una cadena, al girar una de ellas: La rueda motriz, hará que gire la otra rueda con la misma velocidad lineal o tangencial, según se muestra en la siguiente

figura:

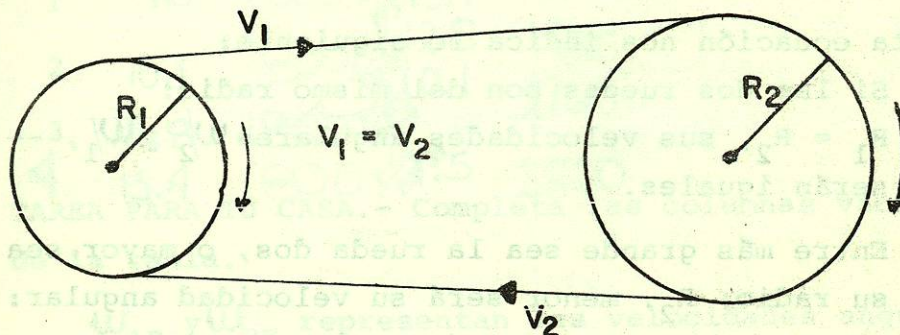


Fig. 3-2

Haciendo uso de la ecuación 3-1, podemos escribir:

$$v_1 = \omega_1 R_1 \quad \text{y} \quad v_2 = \omega_2 R_2$$

y como se acaba de decir que, $v_1 = v_2$, entonces estas dos ecuaciones se combinarán, resultando una sola;

$$\omega_2 R_2 = \omega_1 R_1$$

y despejando ω_2 :

$$\omega_2 = \frac{R_1}{R_2} \omega_1 \quad \dots\dots 3-2$$

Esta ecuación nos indica lo siguiente:

a) Si las dos ruedas son del mismo radio:

$R_1 = R_2$, sus velocidades angulares ω_2 y ω_1 , -- serán iguales.

b) Entre más grande sea la rueda dos, o mayor sea su radio; R_2 , menor será su velocidad angular: ω_2 y viceversa.

DESARROLLO DE LA PRACTICA.- Medir el diámetro o diámetros de la polea motriz y de la polea de trabajo, escribiendo los valores de los radios correspondientes en la tabla 3-1.

Poner a trabajar el motor, para medir con el tacómetro la rotación o velocidad angular ω_{1E} de la polea motriz y de la polea de trabajo ω_{2E} , colocando el tacómetro en el eje de cada polea. Anotar sus valores en una hoja suelta o en tu cuaderno, pues sus unidades son $\frac{\text{rev}}{\text{min}}$.

Repetir lo anterior para el resto de poleas: Motrices y de trabajo.

TABLA 3-1

Prueba	R_1 cms	ω_{1E} (rad/seg)	R_2 (cms)	ω_{2E} (rad/seg)	ω_{2T} (rad/seg)	Error %
1	7.5	1800	15.4	970		
2	10.1	1800	12.8	1485		
3	12.8	1800	10.1	2160		
4	15.4	1800	7.5	3260		

TAREA PARA TU CASA.- Completa las columnas vacías de la tabla.

ω_{1E} y ω_{2E} representan las velocidades angulares medidas con el tacómetro en cada prueba, y como en la tabla están expresadas en rad/seg, entonces has de convertir las lecturas dadas por el tacómetro: $\frac{\text{rev}}{\text{min}}$ a $\frac{\text{rad}}{\text{seg}}$, usando la siguiente relación:

$$\omega = 2\pi \left(\frac{f}{60}\right)$$

Siendo f la frecuencia reportada por el tacómetro.

La velocidad angular teórica ω_{2T} para cada prueba, la calcularas con la ecuación siguiente:

$$\omega_{2T} = \frac{R_1}{R_2} \omega_1$$

y el % de error para cada prueba se calculara con

la siguiente ecuación:

$$\% \text{ Error} = \frac{\omega_{2T} - \omega_{2E}}{\omega_{2T}} \cdot 100$$

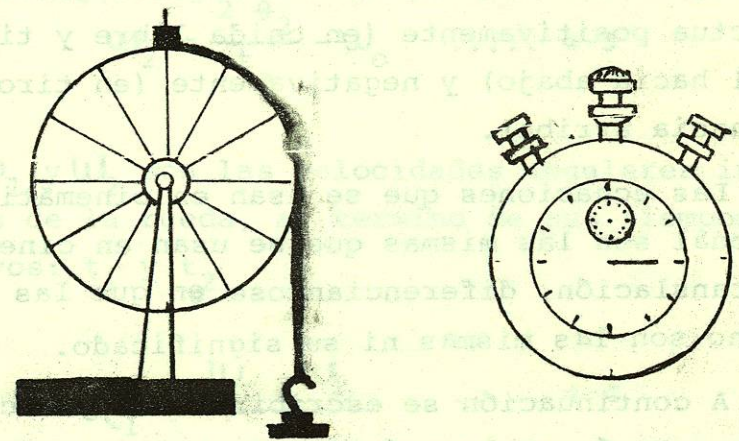
PRACTICA No. 4

TITULO.- Desaceleración rotacional.

OBJETIVO.- Determinación de la velocidad angular inicial, de la velocidad angular instantánea y de la desaceleración de una rueda giratoria.

MATERIAL.- Una pesa de 1kg aproximadamente, un cronómetro de bolsillo, un hilo y una rueda de bicicleta.

DIBUJO GENERAL DEL EQUIPO A USAR



INTRODUCCION.- En la cinemática rotacional como - en la cinemática de translación, el movimiento puede ser: con velocidad constante o con velocidad variable. En éste último caso, habrán velocidades instantáneas, aceleraciones positivas (cuando la velocidad aumenta de valor) o aceleraciones negativas (cuando la velocidad disminuye de valor).

Cuando la velocidad aumenta o disminuye una misma cantidad en la unidad de tiempo, se dice -- que el movimiento es: uniformemente acelerado, como los movimientos de caída libre y de tiro vertical que viste en la cuarta unidad de tu primer semestre, en las cuales, la aceleración gravitativa g , actúa positivamente (en caída libre y tiro vertical hacia abajo) y negativamente (en tiro vertical hacia arriba).

Las ecuaciones que se usan en cinemática rotacional son las mismas que se usan en cinemática de translación, diferenciándose en que las literales no son las mismas ni su significado.

A continuación se escribirán las ecuaciones que se usarán en la práctica de hoy.

$$\omega_0 = \frac{\theta_2 t_1^2 - \theta_1 t_2^2}{t_2 t_1^2 - t_1 t_2^2} \quad \dots 4-1$$

ω_0 es la velocidad angular inicial con la -- cual es puesta a girar la rueda, siendo sus unidades: $\frac{\text{rad}}{\text{seg}}$, θ_1 es el desplazamiento angular que efectúa la rueda durante el tiempo t_1 . Sus unidades -- son los radianes.

θ_2 es el desplazamiento angular que efectúa la rueda durante el tiempo t_2 . Sus unidades son -- las mismas que las de θ_1 .

$$\omega_1 = \frac{2 \theta_1}{t_1} - \omega_0 \quad \dots 4-2$$

$$\omega_2 = \frac{2 \theta_2}{t_2} - \omega_0 \quad \dots 4-3$$

ω_1 y ω_2 son las velocidades angulares instantáneas de la rueda, al término de sus tiempos respectivos: t_1 y t_2

$$\alpha_1 = \frac{\omega_1 - \omega_0}{t_1} \quad \dots 4-4$$

$$\alpha_2 = \frac{\omega_2 - \omega_0}{t_2} \quad \dots 4-5$$

$$\alpha = \frac{\omega_2 - \omega_1}{t_2 - t_1} \dots\dots 4-6$$

α_1 , α_2 y α representan la desaceleración angular (aceleración negativa) de la rueda. Idealmente deberán ser del mismo valor.

DESARROLLO DE LA PRACTICA.- Colocar la rueda y su base sobre la mesa y colocar el hilo con una pesa colgante según se muestra en el dibujo general. - Sostener la rueda en esta posición con tu mano izquierda y con tu mano derecha tener listo el cronometro. Suelta la rueda y arranca el cronometro. Al dar una vuelta, parar el cronometro y anotar el tiempo. En esta primera prueba tendremos: $\theta_1 =$ una vuelta = 6.28 rad y un tiempo t_1 . Estos datos los anotarás en la tabla 4-1. Esta primera prueba se repite para: $\theta_2 = 2$ vueltas = 12.56 rad y un tiempo correspondiente t_2 . Anotando de nuevo estos datos en la tabla 4-1.

Ahora harás la prueba 2, y luego la prueba 3, como lo hiciste en la primera prueba, anotando los datos de θ_1 , θ_2 , t_1 y t_2 en la tabla 4-1. Se recomienda para la prueba 2, los siguientes valores de θ_1 y θ_2 :

$$\theta_1 = 3 \text{ vueltas} = 18.84 \text{ rad}$$

$$\theta_2 = 4 \text{ vueltas} = 25.12 \text{ rad}$$

y para la prueba 3;

$$\theta_1 = 5 \text{ vueltas} = 31.40 \text{ rad}$$

$$\theta_2 = 6 \text{ vueltas} = 37.68 \text{ rad}$$

TABLA 4-1

P	θ_1 rad	t_1 seg	θ_2 rad	t_2 seg	ω_0 rad/seg
1					
2					
3					

	ω_1 rad/seg	ω_2 rad/seg	α_1 rad/seg ²	α_2 rad/seg ²	α rad/seg ²
1					
2					
3					

TAREA PARA TU CASA.- Las columnas que corresponden a los datos experimentales: θ_1 , t_1 , θ_2 y t_2 - que mediste en tu práctica, deberán estar completas. El resto de las columnas las llenarás en tu casa, utilizando las seis ecuaciones que se te -- presentan en la introducción de ésta práctica.

El % de error de la práctica lo calcularás - de la siguiente manera:

$$\% \text{ Error} = \frac{d_{\text{prom}} - d'_{\text{prom}}}{d_{\text{prom}}} 100$$

El valor de d_{prom} se obtendrá; sumando -- los 3 valores de d obtenidos en la tabla 4-1 y dividiendo ésta suma entre 3.

El valor de d'_{prom} se obtendrá: sumando los valores de d_1 y d_2 que son 6 en total, obtenidos en la tabla 4-1 y dividiendo esta suma entre 6.

PRACTICA No. 5

TITULO: Primera Ley de Newton.

OBJETIVO: Hacer una demostración de la primera -- Ley de Newton.

MATERIAL: Un carril de flotación, un carrito, un disparador (una liga), dos fotoceldas, un cronómetro digital, un juego de cables y un inyector de aire.

DIBUJO GENERAL DEL EQUIPO A USAR

