PRACTICA No. 1

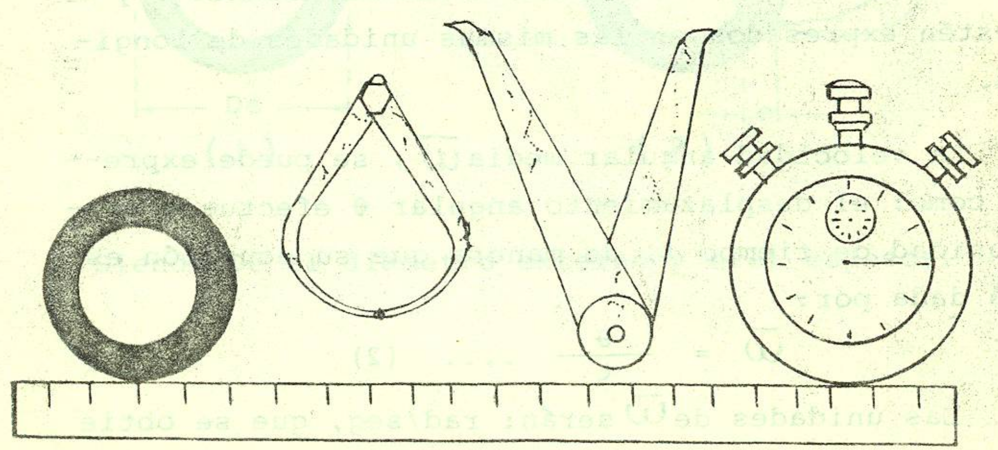
TITULO.- Desplazamiento angular y velocidad angular media de una rueda.

OBJETIVOS.- a) Medir el diámetro interno y externo de una rueda, así como su espesor.

b) Determinar el desplazamiento angular y la velocidad angular media de la rueda, del inciso a.

MATERIAL.- Una rueda, una regla milimétrica, un metro, un compaz de interiores, un compaz de exteriores y un cronometro.

DIBUJO GENERAL DEL MATERIAL A USAR



INTRODUCCION.- El desplazamiento angular se refiere al cambio de posición angular que experimenta una partícula o un punto de un cuerpo, que giran alrededor de un centro o eje de rotación.

El desplazamiento angular θ se puede expresar así:

$$\theta = \frac{\ell}{R} \quad \ldots\ldots (1)$$

ℓ representa la longitud del arco o de la trayectoria recorrida por una partícula o por el punto de un cuerpo en rotación. Mientras que R es la distancia de la partícula o punto del cuerpo al centro o eje de rotación. En general, R es el radio de la trayectoria circular que rige la partícula o punto del cuerpo que esten girando alrededor del centro o eje de rotación.

Las unidades de θ serán radianes, cuando ℓ y R estén expresados en las mismas unidades de longitud.

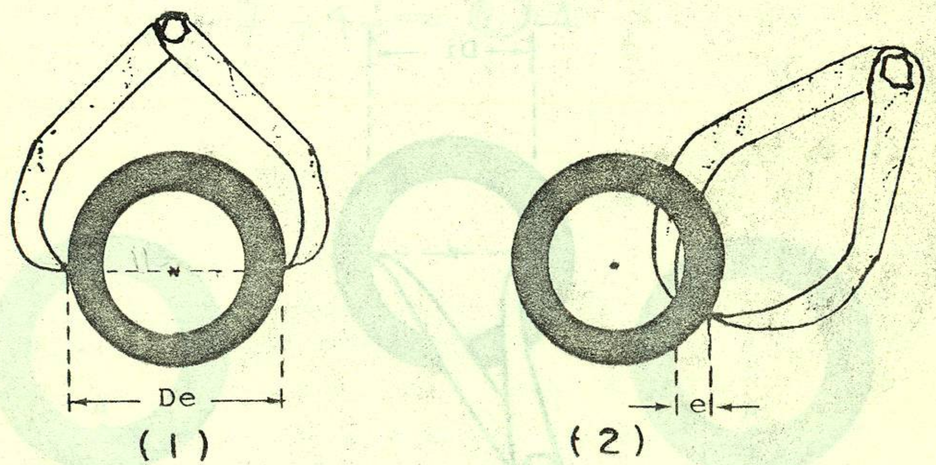
La velocidad angular media $\overline{\omega}$, se puede expresar como: el desplazamiento angular θ efectuado en la unidad de tiempo t, de manera que su ecuación estará dada por:

$$\overline{\omega} = \frac{\theta}{t} \quad \ldots . \quad (2)$$

Las unidades de $\overline{\omega}$ serán: rad/seg, que se obtienen al sustituir θ y t por sus unidades respectivas.

DESARROLLO DE LA PRACTICA.- Para cumplir con el objetivo del inciso a, usaremos los compaces de la siguiente manera:

El compaz de exteriores se usará para medir el diámetro externo y el espesor de la rueda, de acuerdo con los siguientes dibujos:



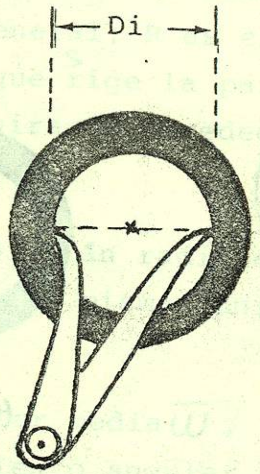
Siendo De el diametro externo y e el espesor.

Usando la regla milimétrica, se medirá la -- abertura que hay entre las puntas de las patas -- del compaz, obteniendose de esta manera; el diámetro externo (Fig.1) y el espesor (Fig.2) de la rueda. Por lo tanto:

Dexterno = 11 cms. y Espesor = 2.1 cms.

Radio externo = De/2 = 5.5 cms.

El diámetro interno de la rueda se medirá -- con el compaz de interiores, según se muestra en el siguiente dibujo:



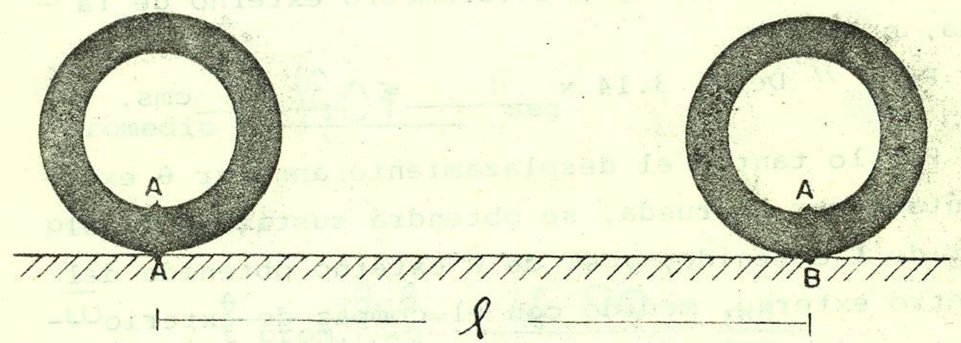
Di representará el Diámetro interno.

Usando la regla milimétrica, se medirá la -- abertura que hay entre las puntas de las patas -- del compaz, de modo que:

Dinterno = 7 cms. $R_{interno} = \frac{Di}{2} = 3.5$ cms

Ahora daremos cumplimiento a los objetivos - del inciso b. Para ésto, primero coloquemos la -- rueda sobre la mesa marcando el punto de contacto entre la mesa y la rueda (punto A, sobre la mesa y sobre la rueda) segun se muestra en el siguiente dibujo:

11 − 7 = 4 $\frac{\circ}{8}$ = 2.1



En seguida, rodar lentamente la rueda hasta -- que su punto A marcado, haga de nuevo contacto con la mesa en el punto B, como se muestra en el dibu-- jo. De esta manera hemos dado una vuelta completa a la rueda, lo cual equivale a un desplazamiento angular de 360° o de 2π radianes o sea:

$$\theta_{rueda} = \text{una vuelta} = 360° = 2\pi \text{ radianes} = 1 \text{ rev}$$

Las vueltas, los grados y las revoluciones son otras unidades de θ. (No se usan en la ecuación 1).

Ahora, midamos la longitud l que existe entre - los puntos A y B de la mesa que equivaldrá al perimetro P externo de la rueda, o sea:

$$Pe = l = \underline{\ 35\ } \text{ cms.}$$

Este perimetro Pe deberá ser igual al producto de 3.14 multiplicado por el diámetro externo de la - rueda, o sea:

$$Pe = \pi \text{ De} = 3.14 \times \underline{\ 11\ } = \underline{\ 34.54\ } \text{ cms.}$$

Por lo tanto, el desplazamiento angular θ experimentado por la rueda, se obtendrá sustituyendo el valor de l obtenido, y el de R externo obtenido del diámetro externo, medido con el compaz de exterio--- res;

$$\theta = \frac{l}{Re} = \frac{35}{5.5} = 6.36 \text{ radianes}$$

El valor de θ que se obtenga deberá ser igual a 6.28 radianes o 2π radianes ¿Fué así?

La velocidad angular media $\overline{\omega}$, se obtendrá de la siguiente manera: Marcar un punto sobre la mesa y luego otro punto a 100 cms de distancia, a lo largo de la mesa. Se toma el cronometro, poniéndolo a trabajar en el momento de lanzar la rueda a partir del primer punto, deteniendose el cronometro al pasar la rueda por el segundo punto. Tomar el tiempo y anotarlo. Repetir la prueba dos veces mas y promediar los tres tiempos medidos. De esta manera ten-- dremos θ y t:

$$\theta = \frac{l}{Re} = \frac{100 \text{ cms}}{5.5} = \underline{\ 18.18\ } \text{ radianes}$$

$$t_{promedio} = \underline{\ 1.07\ } \text{ seg}$$

por lo tanto

$$\overline{\omega} = \frac{\theta}{t \text{ prom.}} = \frac{18.18}{1.07} = \underline{\ 16.99\ } \frac{\text{rad}}{\text{seg.}}$$

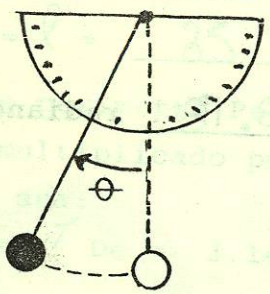
PRACTICA No. 2

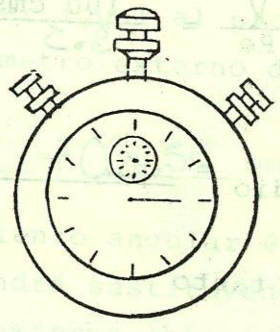
TITULO.- Periodo y frecuencia.

OBJETIVO.- Determinar el periodo y la frecuencia del péndulo simple.

MATERIAL.- Un cronometro de bolsillo, un transportador de 180° y un juego de pendulos simples.

DIBUJO GENERAL DEL MATERIAL A USAR





INTRODUCCION.- El péndulo simple es un sistema constituido por un hilo colgante, fijo por uno de sus extremos y con un cuerpo esferico en el otro extremo. (Como se muestra en el dibujo general).

Si el péndulo simple sufre un desplazamiento anglular θ a la izquierda o a la derecha y luego se suelta, experimentará un movimiento de vaiven, llamandose a éste fenomeno: Movimiento oscilatorio.

En todo movimiento oscilatorio se manejan los terminos: Periodo T y frecuencia f.

El período es el tiempo que tarda el oscilador (En nuestra práctica: El péndulo) en dar una oscilación completa.

La frecuencia es el número de oscilariones que experimenta el oscilador en la unidad de tiempo.

Entre el período y la frecuencia existe la siguiente relación:

$$Tf = 1 \quad ... \quad (1)$$

Las unidades de la frecuencia f son: oscilaciones/seg y las del período T son: seg/osc.

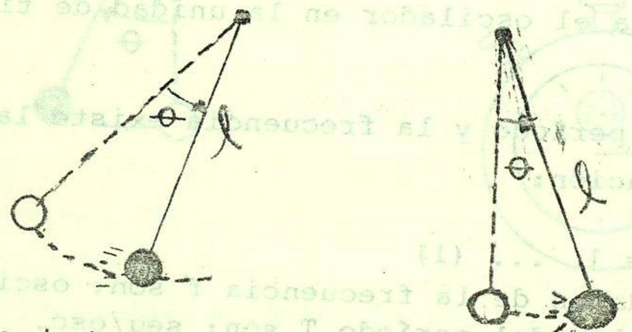
Una $\frac{osc}{seg}$ recibe también el nombre de $\frac{ciclo}{seg}$ y un $\frac{ciclo}{seg}$ recibe el nombre especial de Hertz. Entonces podemos decir que el Hertz es otra unidad de frecuencia.

Si en lugar de escribir $\frac{osc}{seg}$ escribieramos $\frac{rev}{seg}$ en general, estableceremos la siguiente relación:

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T} \quad \ldots (2)$$

Esta ecuación relaciona la velocidad angular ω con la frecuencia f y con el periodo T.

En el caso del péndulo simple no podemos hablar de una velocidad angular constante, sino mas bien, de un movimiento acelerado (cuando el péndulo va de bajada) y de un movimiento desacelerado (cuando el péndulo va de subida):



De bajada   De subida

DESARROLLO DE LA PRACTICA.- En ésta práctica demostraremos que el período T o la frecuencia f del péndulo simple, depende de su longitud y no de la masa del cuerpo esférico que lleva en su extremo inferior. Para ésto usaremos tres pendulos simples con diferente cuerpo esférico. Cada péndulo podrá variar la longitud de su hilo. Lo que hagamos con un péndulo lo haremos con el otro, teniendo cuidado de que el desplazamiento angular inicial θ_0, sea siempre menor de 15° el cual será medido con el transportador, pues bien, comenzaremos.

Tomemos uno de los tres péndulos y hagamos lo siguiente:

Desplacemos el péndulo simple hacia la izquierda un ángulo de 10°, tomando con nuestra mano izquierda el cuerpo esférico (manteniendo siempre el hilo estirado, no flojo) y con nuestra mano derecha el cronometro.

Soltar el péndulo y arrancar el cronometro, contando 10 oscilaciones completas y parando el cronometro al termino de estas. (una oscilación completa es un movimiento de ida y vuelta, de modo que el pendulo regrese a su punto de partida).

Lo que hiciste con éste péndulo harás lo mismo con los otros dos, de diferente cuerpo esférico. (cuidado, la longitud debe ser la misma: Midiendose ésta, desde el extremo fijo del péndulo, hasta la mitad del cuerpo esférico).

Llenar la siguiente tabla 2-1.

TABLA 2-1

m (grs)	ℓ (cms)	f osc/seg	T seg/osc
12	35	$\frac{10 \text{ osc}}{10.74}$ = .93	1.07
68	35	$\frac{10 \text{ osc}}{10.74}$ = .93	1.04
96	35	$\frac{10 \text{ osc}}{10.74}$ = .93	1.07

m representa la masa del cuerpo esférico.

ℓ es la longitud del péndulo simple (debe ser la misma para los tres péndulos)

f indica la frecuencia del péndulo, la cual se calcula asi: número de oscilaciones/tiempo total. En nuestro caso, el número de oscilaciones es de 10.

T es el periodo y se calcula asi: $\frac{1}{f}$

Con ésto habremos demostrado que la frecuencia f y el periodo T, no dependen de la masa del cuerpo esférico, pues en cada una de las tres pruebas anteriores anotadas en la tabla, la f y la T debieron ser las mismas, respectivamente.

Ahora demostraremos que la frecuencia y el periodo si dependen de la longitud del pendulo, para lo cual, escogeremos un pendulo cualquiera de los tres ya usados. Y como ya medimos la f y T de uno de ellos, lo unico que haremos será cambiar la longitud dos veces y repitiendo el mismo procedimiento anterior, para medir el tiempo correspondiente a 10 oscilaciones. Completar la siguiente tabla 2-2.

TABLA 2-2

m (grs)	ℓ (cms)	f osc/seg	T seg/osc
96	24		9.63
96	34		11.77
96	48		13.48

En esta tabla, m sera la misma pues ahora ℓ sera diferente. Los valores de f y T deberán ser diferentes para cada longitud ℓ, lo cual confirma 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