UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

Escuela Preparatoria Num. 2

Cuaderno de Practicas

FISICA II

El orden y contenido de este cuaderno están basados en el [illegible] temático del curso de Física II que será tratado en el aula.

Las primeras cinco o seis prácticas serán cubiertas antes del primer examen [illegible], mientras que las restantes, deberán [illegible] antes del exámen final.

PRÓLOGO

El presente [illegible] contiene 12 [illegible] se contesta dos [illegible] el día de que se [illegible] que se va a [illegible] y realizar un cálculo de ellos, antes de llevarse a cabo.

El orden [illegible] de esta cuadernos están basados en el avance temático del curso de Física II que está tratado en el aula.

Las primeras cinco o seis prácticas serán cubiertas antes del primer examen [illegible], mientras que las restantes, deberán [illegible] antes del examen final.

P R O L O G O

El presente cuaderno de prácticas, contiene 12 Cuestionarios, los cuales deberán ser contestados en su correspondiente práctica, con el fin de que se tenga conocimiento acerca de lo que se va a tratar y realizar en cada una de ellas, antes de llevarse a cabo.

El orden y contenido de éste cuaderno están basados en el avance temático del curso de Física II que será tratado en el aula.

Las primeras cinco o seis prácticas serán cubiertas antes del primer exámen parcial, mientras que las restantes, deberán cubrirse antes del exámen final.

O B J E T I V O   G E N E R A L

Al término del presente curso de prácticas, el Alumno tendrá una concepción más amplia de -- los temas tratados en el Aula, al visualizarlos - en el terreno práctico, como lo es, en el Laboratorio.

C O N T E N I D O

Página

Página

PRACTICA No. 1

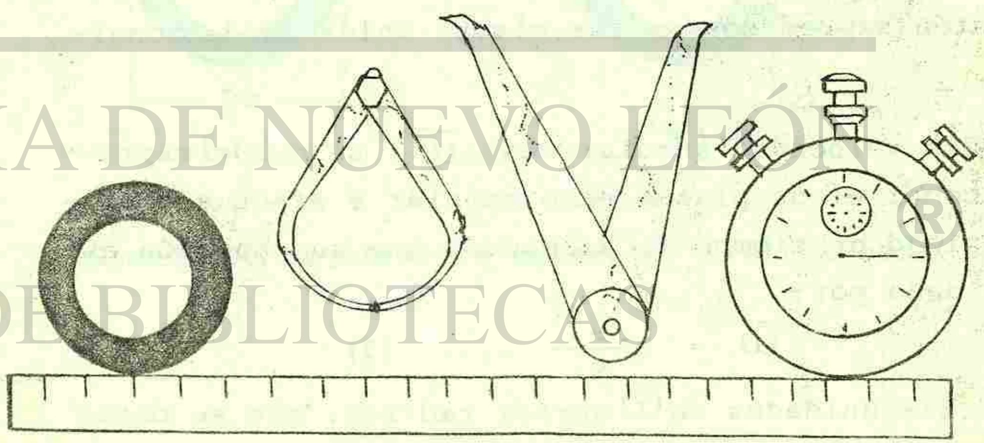
TITULO.- Desplazamiento angular y velocidad angular media de una rueda.

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



PRACTICA No. 1

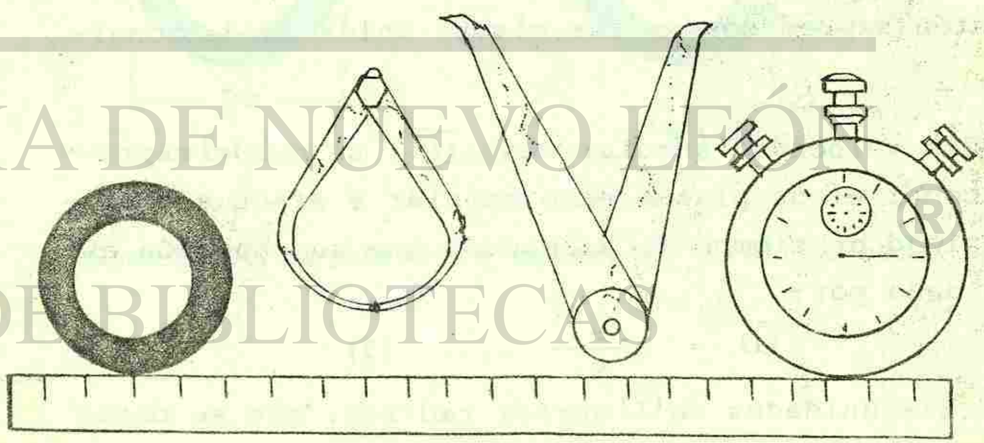
TITULO.- Desplazamiento angular y velocidad angular media de una rueda.

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:

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

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.

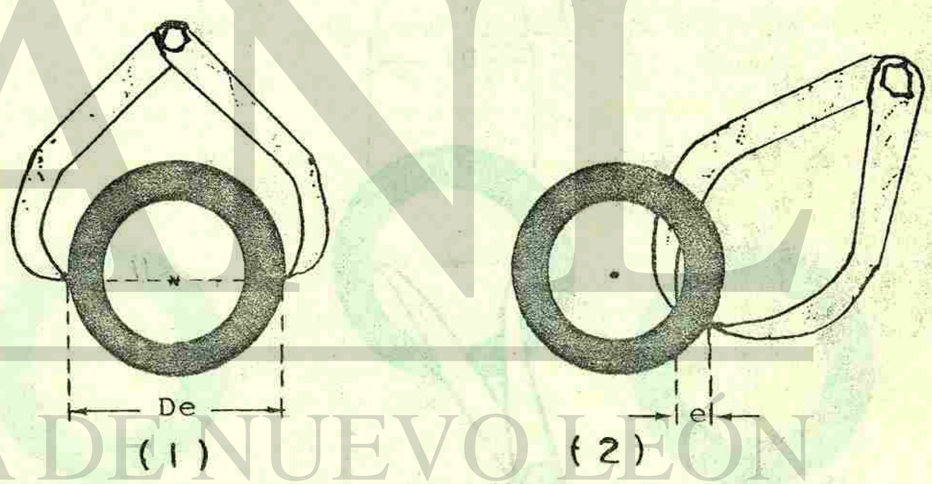
La velocidad angular media $\overline{\omega}$, se puede expresar como: el desplazamiento angular θ efectuado en la unidad de tiempo t, de manera que su ecuación estará dada por:

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

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 diá-- metro 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:

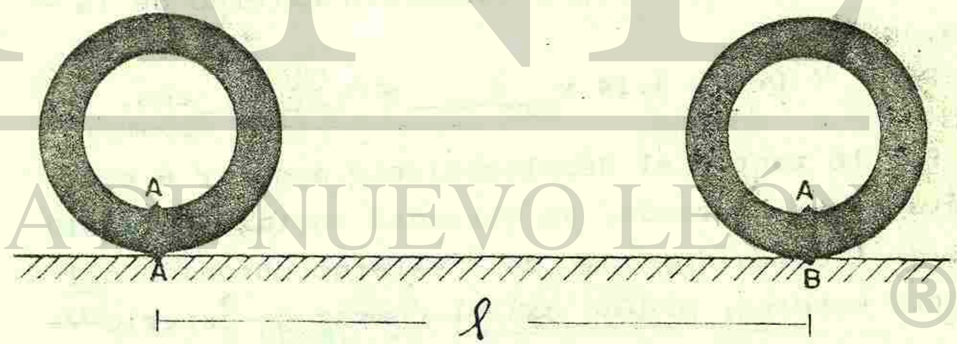
Di representará el Diámetro interno.

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 ÷ = 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 perímetro P externo de la rueda, o sea:

$$Pe = \ell = \underline{\quad 35 \quad} \text{ cms.}$$

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

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

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;

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

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

La velocidad angular media $\bar{\omega}$, 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:

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

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

por lo tanto

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

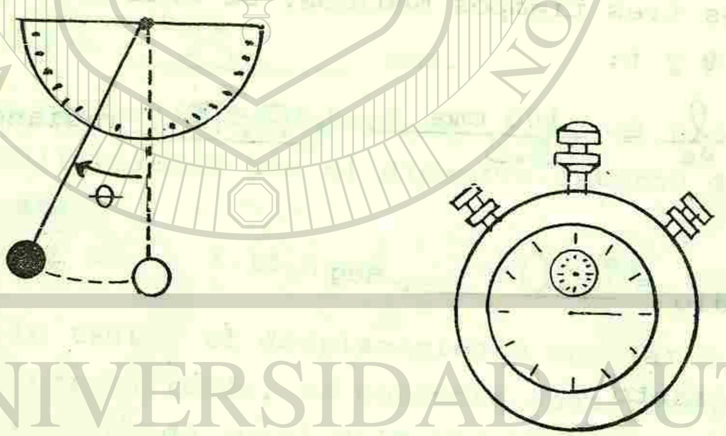
PRACTICA No. 2

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:

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

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

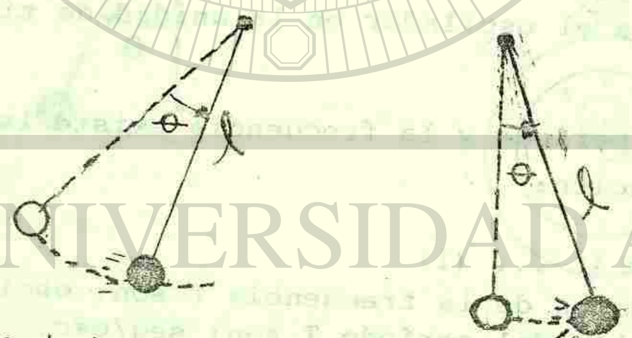
Una $\frac{osc}{seg}$ recibe también el nombre de $\frac{ciclo}{seg}$ y un $\frac{ciclo}{seg}$ recibe el nombre especial de Hertz. Entonces podemos decir que el Hertz es otra unidad de frecuencia.

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_o, 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: Mi--diendose 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	$\frac{10 osc}{10.74} = .93$	1.07
68	35	$\frac{10 osc}{10.74} = .93$	1.07
96	35	$\frac{10 osc}{10.74} = .93$	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 así: número de oscilaciones/tiempo total. En nuestro caso, el número de oscilaciones es de 10.

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

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 cam--biar la longitud dos veces y repitiendo el mismo procedimiento anterior, para medir el tiempo co--rrespondiente a 10 oscilaciones. Completar la siguiente tabla 2-2.

TABLA 2-2

m (grs)	ℓ (cms)	f osc/seg	T seg/osc
96	24		9.65
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.

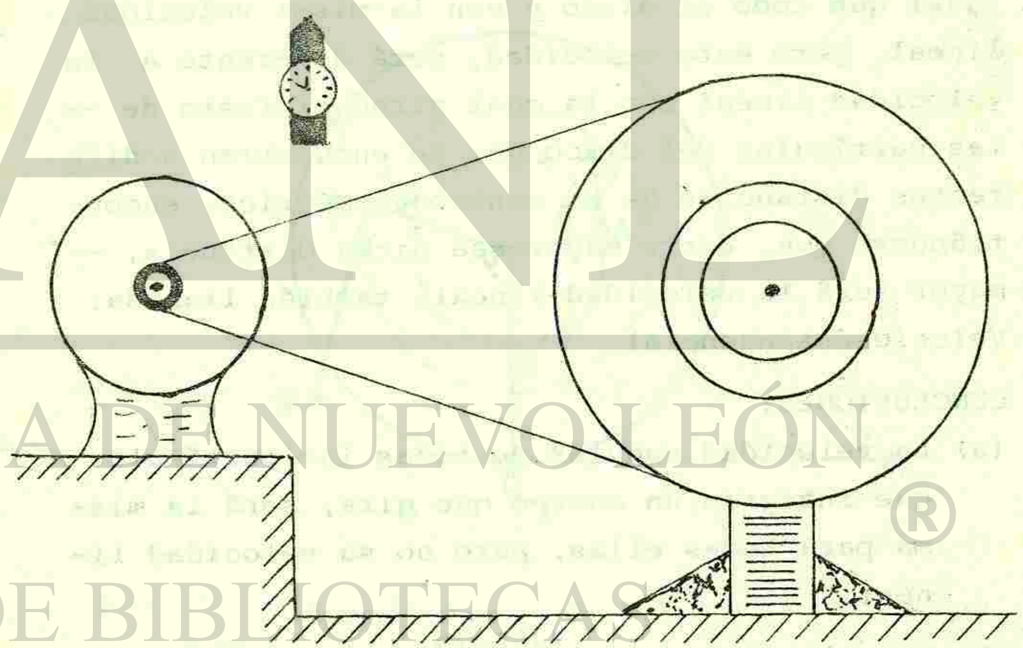
PRACTICA No. 3

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



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.

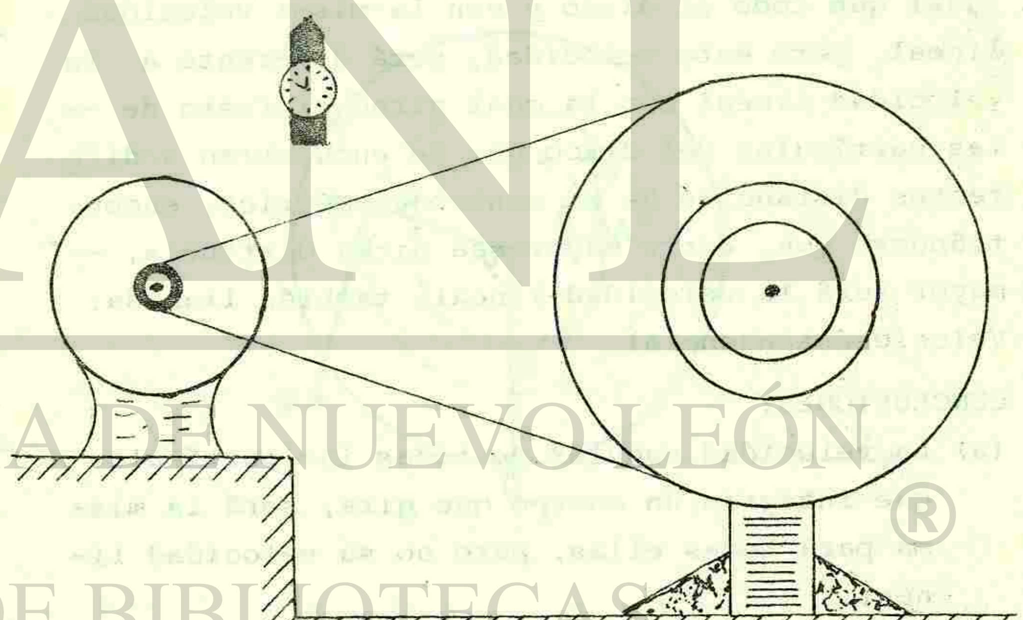
PRACTICA No. 3

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 cons-- tante.

Un cuerpo continuo que gira, como por ejem-- plo, cuando se pone un disco sobre el plato de - un tocadiscos para escuchar una melodía, al girar el disco, lo hará con velocidad angular constan-- te. Todas las partículas del disco, que estén a - una misma distancia del centro geométrico del dis co, 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 dife rentes distancias de su centro geométrico, encon- trándose 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 mis- ma para todas ellas, pero no su velocidad li- neal.

(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 dis-- tancia del centro o eje de rotación.

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

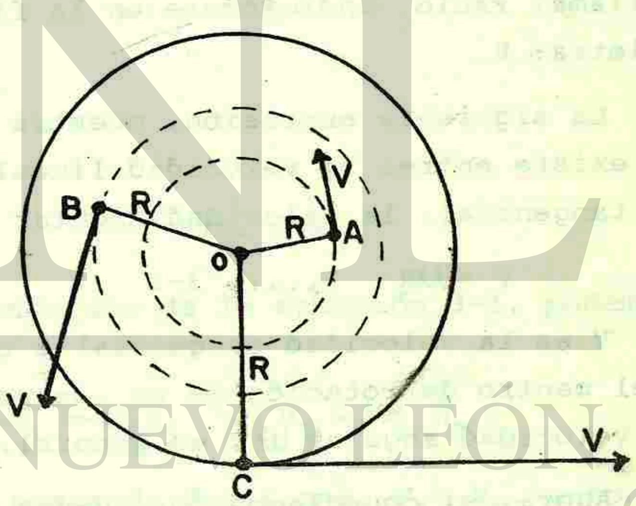


Fig.3-1

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 ésto 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.

$$V = \omega R \qquad \ldots.. \; 3\text{-}1$$

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:

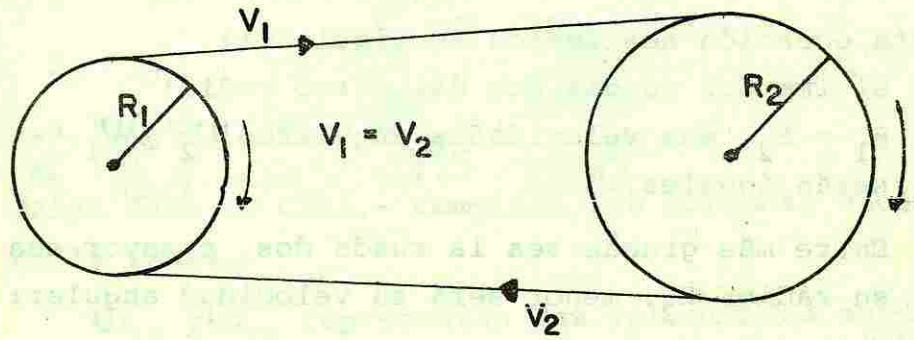


Fig. 3-2

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

$$V_1 = \omega_1 R_1 \quad y \quad V_2 = \omega_2 R_2$$

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:

$$\omega_2 = \frac{R_1}{R_2}\omega_1 \quad ..... \; 3\text{-}2$$

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 diametros de la polea motriz y de la polea de trabajo, escribiendo los valores de los radios co--rrespondientes 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 $\frac{rev}{min}$.

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 rev/min	15.4	970 rev/min		
2	10.1	1800 rev/min	12.8	1385		
3	12.8	1800 rev/min	10.1	2160		
4	15.4	1800 rev/min	7.5	3260		

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

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

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

Siendo f la frecuencia reportada por el tacómetro.

La velocidad angular teorica 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:

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

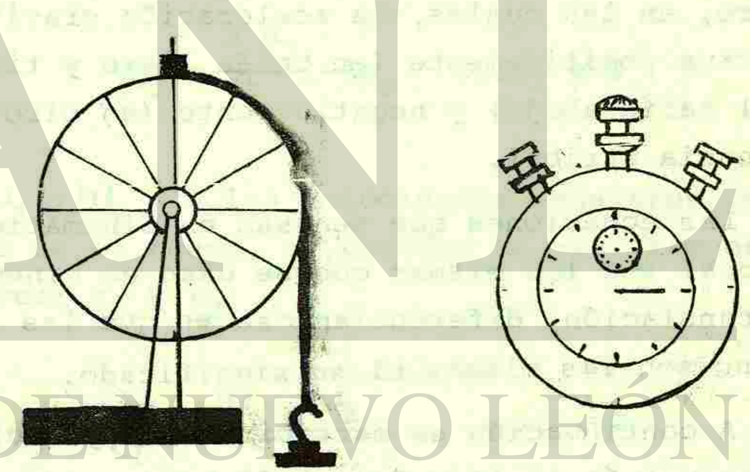
PRACTICA No. 4

TITULO.- Desaceleración rotacional.

OBJETIVO.- Determinación de la velocidad angular inicial, de la velocidad angular ins--tantanea 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 tanslación, el movimiento puede ser: con velocidad constante o con velocidad - variable. En éste ultimo caso, habrán velocidades instantaneas, 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 caida libre y de tiro vertical que viste en la cuarta unidad de tu primer semestre, en las cuales, la aceleración gravitativa g, actua positivamente (en caida 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, diferenciandose 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.

$$\omega_o = \frac{\theta_2 t_1^2 - \theta_1 t_2^2}{t_2 t_1^2 - t_1 t_2^2} \quad .... \ 4\text{-}1$$

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

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

$$\omega_1 = \frac{2\,\theta_1}{t_1} - \omega_o \quad ..... \ 4\text{-}2$$

$$\omega_2 = \frac{2\,\theta_2}{t_2} - \omega_o \quad ..... \ 4\text{-}3$$

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

$$\alpha_1 = \frac{\omega_1 - \omega_o}{t_1} \quad ..... \ 4\text{-}4$$

$$\alpha_2 = \frac{\omega_2 - \omega_o}{t_2} \quad ..... \ 4\text{-}5$$

$$\alpha = \frac{\omega_2 - \omega_1}{t_2 - t_1} \quad ..... \text{ 4-6}$$

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 segun 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 ésta primer prueba tendremos: θ_1 = una vuelta = 6.28 rad y un tiempo t_1. Estos datos los anotarás en la tabla 4-1. Esta primer prueba se repite para: θ_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 primer 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:

θ_1 = 3 vueltas = 18.84 rad

θ_2 = 4 vueltas = 25.12 rad

y para la prueba 3;

θ_1 = 5 vueltas = 31.40 rad

θ_2 = 6 vueltas = 37.68 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 correspon-- den a los datos experimentales: θ_1, t_1, θ_2 y t_2 - que mediste en tu práctica, deberan 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:

$$\% \text{ Error} = \frac{\alpha_{prom} - \alpha'_{prom}}{\alpha_{prom}} 100$$

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

El valor de α' prom se obtendrá: sumando los valores de α_1 y α_2 que son 6 en total, obtenidos en la tabla 4-1 y dividiendo esta suma entre 6.

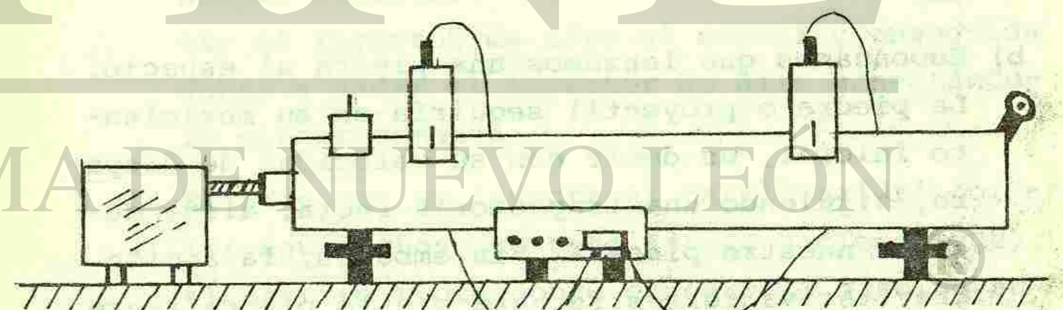
PRACTICA No. 5

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 ca-- bles y un inyector de aire.

DIBUJO GENERAL DEL EQUIPO A USAR



TAREA PARA TU CASA.- Las columnas que correspon-- den a los datos experimentales: θ_1, t_1, θ_2 y t_2 - que mediste en tu práctica, deberan 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:

$$\%\ \text{Error} = \frac{\alpha_{prom} - \alpha'_{prom}}{\alpha_{prom}}\ 100$$

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

El valor de α' prom se obtendrá: sumando los valores de α_1 y α_2 que son 6 en total, obtenidos en la tabla 4-1 y dividiendo esta suma entre 6.

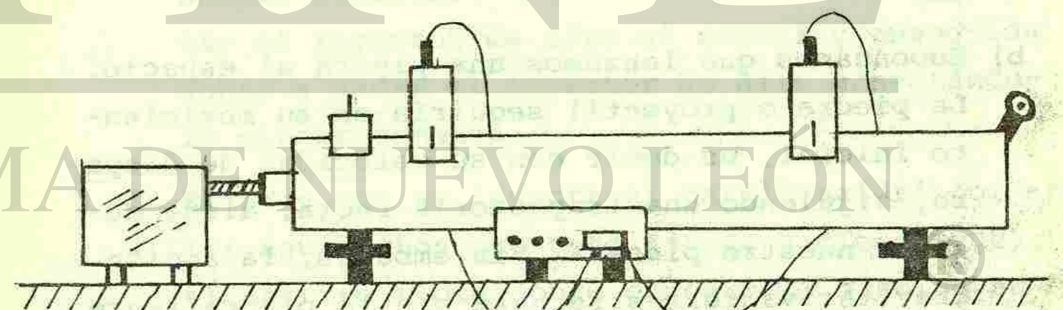
PRACTICA No. 5

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 ca-- bles y un inyector de aire.

DIBUJO GENERAL DEL EQUIPO A USAR



INTRODUCCION.- En ésta práctica se hará una demostración en el laboratorio sobre la primera Ley de Newton haciendo uso del material arriba mencionado.

Sabemos por principio que dicha Ley establece lo siguiente:

Todo cuerpo permanecerá en su estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme, hasta que una causa extraña intervenga para alterar dichos estados.

Los siguientes ejemplos aclararán ésta Ley:

a) Una mesa estará en su lugar, o una silla, o un televisor, mientras alguien no los cambie de lugar, es decir, que los tres objetos mencionados seguirán en su estado de reposo hasta que haya alguien o algo, que los ponga en movimiento.

b) Supongamos que lanzamos una piedra al espacio. La piedra o proyectil seguiría en su movimiento inicial, es decir con su velocidad de disparo, siguiendo una trayectoria recta, alejándose de nuestro planeta. Sin embargo, la acción gravitativa terrestre hará que la piedra regrese a la superficie terrestre.

c) Un automóvil que viaja sobre una carretera recta y horizontal, al dejar de acelerarlo y ponerlo en neutral, deberá permanecer en su movimiento horizontal y rectilíneo, pero la experiencia nos demuestra que no es así, pués termina disminuyendo su velocidad inicial: La que tenía al ponerlo en neutral, hasta que se detiene.

En cada uno de los tres ejemplo anteriores, ha intervenido una causa extraña que impide el movimiento perpetuo y rectilíneo de los cuerpos en cuestión.

DESARROLLO DE LA PRACTICA.- Antes de iniciar ésta práctica, debemos hacer los siguientes preparativos:

1.- Nivelar el carril de flotación: Para ésto habrá de colocarse un carrito sobre él, conectar el inyector de aire al carril y enseguida echar a andar el inyector de aire conectándolo electricamente.

El aire que se inyecta al carril saldrá por los agujeritos que éste tiene, haciendo que, el carrito flote sobre el carril, disminuyendo así la fricción que existe entre ambos, poniéndose en movimiento el carrito.

Si el carril no está nivelado, el carrito se moverá hacia el extremo más bajo del carril. Esto se evitará ajustando el nivel a una posición horizontal, mediante los tornillos de nivelación que lleva el carril en sus bases.

Cuando el carrito permanece en el centro del carril, experimentando un movimiento de vaivén, se considerará que el carril ha sido nivelado.

2.- Apagar el Inyector de Aire.- Colocar el disparador (una liga) en uno de los extremos del carril.

3.- Montar dos fotoceldas sobre el carril, separadas 20 cms. Conectarlas al cronómetro digital y éste enchufarlo en el toma corriente de 110 Volts de corriente alterna.

4.- Colocar el carrito sobre el carril, teniendo cuidado de oprimir el disparador con el carrito, y de que éste, sea colocado a un lado de la fotocelda de disparo o de arranque.

5.- Ya está listo el equipo para comenzar la práctica. Haremos cinco pruebas, llenando las primeras dos columnas de la siguiente tabla:

TABLA 5-1

Prueba	d(Cms)	t(seg)	$V(\frac{Cm}{seg})$	% Error
1				
2				
3				
4				
5				

$$\overline{V} = \frac{d_r}{T} = \underline{\qquad} = \underline{\qquad} \frac{Cm}{seg}$$

ACLARACIONES .- La d será la distancia en centímetros, recorrida por el carrito en cada prueba y t será el tiempo en segundos.

V representa la velocidad en $\frac{cm}{seg}$, de cada prueba.

$\overline{V}$ indica la velocidad media del carrito durante todo el experimento.

d_r es la suma de las cinco distancias, y T es la suma de los tiempos.

Listos; encender el cronómetro y las fotoceldas. Asegúrese de que la pantalla del cronómetro indique que no está en operación.

Inyectar aire al carril, el carrito saldrá -- disparado, al pasar por la fotocelda de arranque, el cronómetro comenzará a marcar el tiempo y se detendrá, al pasar el carrito por la segunda fotocelda.

Se anotará este tiempo y la distancia entre - las dos fotoceldas en el renglón de la prueba 1, de la Tabla 5-1.

Apagar el inyector de aire y colocar las fotoceldas a una distancia de 40 cms. El carrito ponerlo en su lugar, oprimiendo al disparador y repetir lo anterior, inyectando aire al --- carril.

La distancia total a recorrer será 100 cms, - por lo que, en cada prueba se irá aumentando la distancia de 20 en 20 cm, a partir de la - primer distancia: 20 Cms.

Una vez hecha la última prueba, puedes apagar el cronómetro y las fotoceldas, colocando el carrito de nuevo en su posición de disparo -- oprimiendo la liga. Inyectar aire al carril, y una vez que el carrito esté en movimiento, dejar de inyectar aire, observando que el carrito se detiene; la flotación se elimina, -- pués el colchón de aire desaparece, apareciendo la fricción entre el carrito y el carril.

Con ésta última prueba se ha dado por terminada la práctica, esperando haber cumplido el - objetivo. Pués el carrito se mantuvo en movimiento rectilíneo (a lo largo del carril) y - uniforme (lo cual se comprobará al hacer tu - tarea en casa, llenando las columnas faltantes de la Tabla 5-1). Y además se demostró, - que dicho movimiento desaparece al detenerse el carrito, por efecto de la causa extraña: - La fuerza de fricción, que apareció entre -- las superficies del carrito y del carril, al dejar de inyectar el aire.

TAREA PARA TU CASA: Llenar la columna de velocidades de la Tabla 5-1, de cada prueba, usando la ecuación:

$$V = \frac{d}{t}$$

Además, llenar los rengloncitos de la ecuación de la velocidad media: $\overline{V}$.

Con el valor encontrado para la velocidad media y la velocidad de cada prueba, calcularás el porciento de error de cada prueba, empleando la siguiente expresión:

$$\% \text{ Error} = \frac{\overline{V} - V}{\overline{V}} \, 100$$

Cada prueba tendrá un % de Error cuyo valor - se escribirá en el renglón correspondiente -- llenando así la última columna de la Tabla -- 5-1.

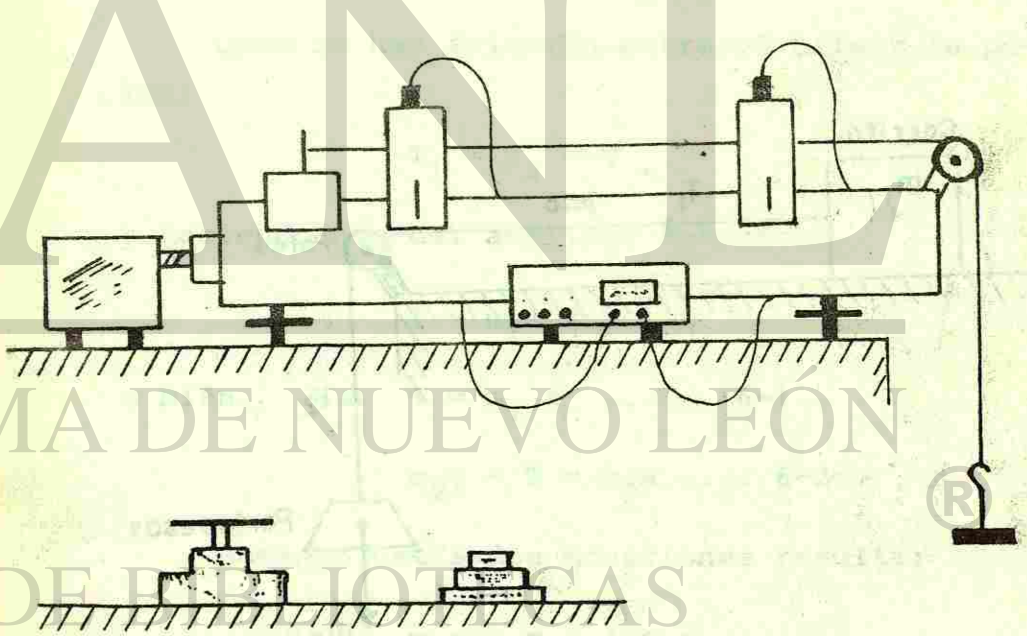
PRACTICA No. 6

TITULO: Segunda Ley de Newton

OBJETIVO: Comprobar la segunda Ley de Newton.

MATERIAL: Un carril de flotación, un carrito, un juego de pesas, un portapesas, una ba-- lanza, un hilo, una polea, dos fotocel- das, un cronómetro digital, un juego de cables y un inyector de aire.

DIBUJO GENERAL DEL EQUIPO A USAR



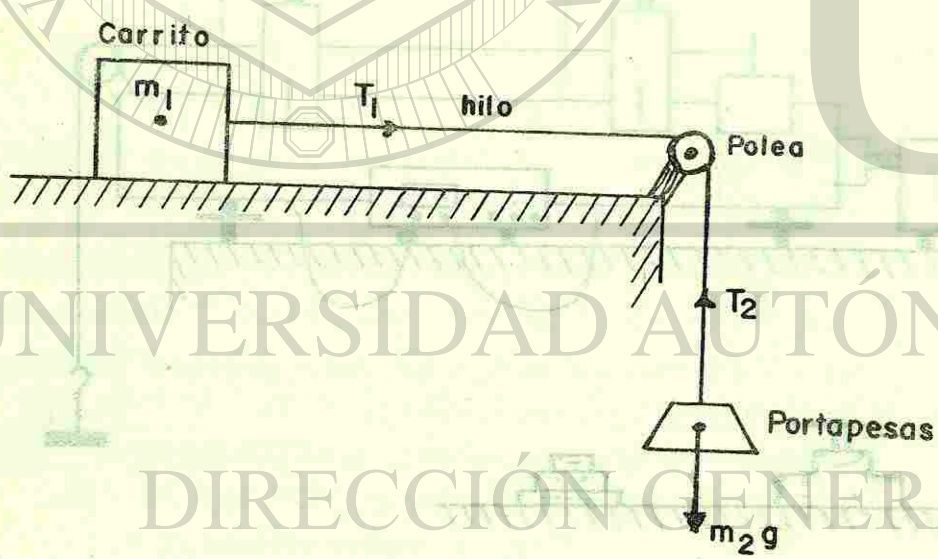
INTRODUCCION.- En ésta práctica comprobaremos la ecuación de la segunda Ley de Newton:

$$a = \frac{F}{m}$$

que establece lo siguiente: La aceleración con qué se mueve un cuerpo, es directamente proporcional a la fuerza aplicada e inversamente proporcional a su masa.

Siendo a la aceleración, F la fuerza aplicada y m la masa del cuerpo.

Hagamos el siguiente esquema acompañado de los vectores que intervienen:



Consideraremos que no habrá fricción (aunque realmente existe) entre: el carrito y el carril, entre el hilo y la polea, el carrito, el hilo y el cuerpo que cae, tendrán fricción despreciable con el aire. Además se despreciará la masa del hilo, comparada con las masas del carrito y de las pesas o cuerpo colgante.

Tomando en cuenta todo lo anterior, comenzaremos el siguiente análisis a partir del esquema:

m_2g desarrollará una tensión T_2 sobre el hilo y éste a su vez, mediante la tensión T_1 arrastrara a la derecha a m_1.

Como no hay fricción entre el hilo y la polea:

$$T_1 = T_2 = T$$

y haciendo uso del análisis anterior:

$$T - m_1a = 0$$

o bién. $\quad T = m_1\ a \quad ...... \ 6\text{-}1$

$$m_2g - T = m_2a \quad .... \ 6\text{-}2$$

Sumando estas dos ecuaciones resulta:

$$m_2g = m_1a + m_2a$$

Sacando como factor común a la aceleración a y despejándola, resulta:

$$m_2 g = a\ (\ m_1 + m_2\ )$$

$$a = \frac{m_2 g}{m_1 + m_2}$$

y arreglando esta ecuación tenemos:

$$a = \frac{m_2}{m_1 + m_2}\ g \quad \ldots\ldots\ 6\text{-}3$$

Esta será la ecuación que usaremos para calcular la aceleración teórica con la cual deberá moverse el carrito sobre el carril, en ausencia de la fricción y demás consideraciones que se hicieron.

DESARROLLO DE LA PRACTICA.- Antes de iniciar la práctica haremos lo siguiente:

1.- Nivelar el carril (se hará como se niveló el carril en la Práctica 5). Se puede usar un nivel mecánico para nivelar el carril.

2.- Medir las masas del carrito y del portapesas en la balanza, anotando sus masas en la siguiente tabla 6-1.

3.- Unir mediante el hilo, al carrito y portapesas, de modo que el carrito se pueda colocar

en el extremo opuesto a la polea y el portapesas quede casi tocando a la polea, al colgar.

4.- Colocar las fotoceldas sobre el carril, separadas 100 Cms y conectarlas al cronómetro digital, enchufando éste al tomacorriente de 110 Volts A.C.

5.- Mover el carrito hacia la fotocelda de arranque, de modo que su poste, esté lo más cerca del foquito o de la célula fotoeléctrica.

6.- Encender el cronómetro y las fotoceldas.

7.- Ya está listo el equipo para comenzar la práctica.

Se harán cinco pruebas llenando las dos primeras columnas de la tabla 6-1:

TABLA 6-1

m_1 = ________ grs, d = ___100___ cms

P	m_2(grs)	t(seg)	t^2 (seg^2)	a_E ($\frac{Cm}{seg^2}$)	a_T ($\frac{Cm}{seg^2}$)	%Error
1						
2						
3						
4						
5						

Ahora, con la ecuación 12-7, encontrarás el valor teórico de la msa para comenzar a mover la palanca con carga de 2 kilos aproximadamente, utilizando los datos con que se cuentan.

Cálculos:

Resultando $m_\circ$ = ________________ grs. Este es el valor teórico, y el encontrado durante el desarrollo de la práctica es el valor experimental. El porcentaje de error de ésta segunda prueba se obtendrá aplicando la fórmula:

$$\% \text{ Error} = \frac{m_\circ \text{ teórica} - m_\circ \text{ Exp.}}{m_\circ \text{ teórica}} 100$$

Cálculos.-

Cortar el aire y prepararse para la prueba tres y así sucesivamente hasta la prueba cinco.

Una vez llenadas las primeras dos columnas de la tabla con los datos experimentales de las 5 pruebas, se dará por terminada ésta práctica.

TAREA PARA TU CASA.- Llenar la tercer columna de la tabla, elevando al cuadrado cada uno de los tiempos.

Con la siguiente ecuación: 6-4, calcularás la aceleración experimental: a_E de cada prueba, para llenar la cuarta columna:

$$a_E = \frac{2\ d}{t^2} = \frac{2(100)}{t^2} = \frac{200}{t^2} \quad \ldots\ 6\text{-}4$$

Con la ecuación 6-3 calcularás la aceleración teorica: a_T de cada prueba y llenarás así, la penúltima columna.

Finalmente con la siguiente ecuación, 6-5, encontrarás el % de error de cada prueba:

$$\% \text{ Error} = \frac{a_T - E_E}{a_T} 100 \quad \ldots\ 6\text{-}5$$

Sustituyendo a_T y a_E por sus valores respectivos.

Al llenar tu tabla, observarás que la segunda Ley de Newton se habrá cumplido, pués a mayor fuerza F(ocasionada por m_2g: aumentará, al aumen--

tar m_2) la aceleración a_T y a_E, también aumentaban, manteniendo constante la masa m(En este caso, la masa m_1 del carrito).

Entre más pequeño sea el % de error de cada prueba, más cerca estuvimos del experimento ideal, en el que, las fricciones hayan sido mínimas.

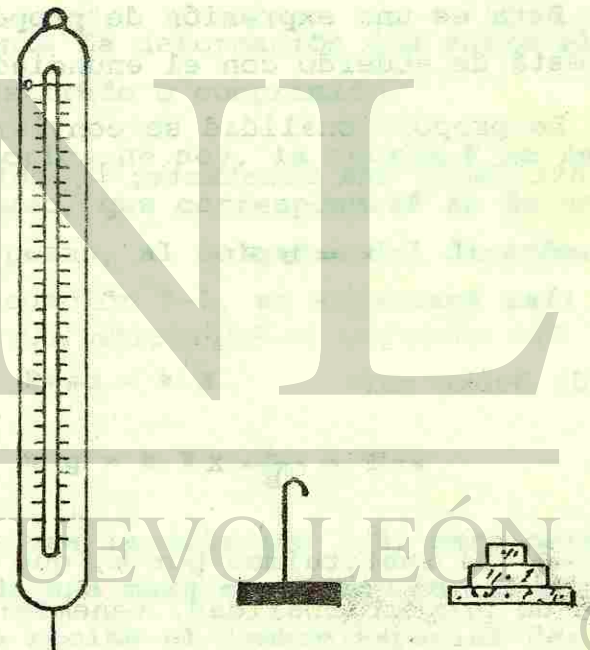
PRACTICA No. 7

TITULO: Resortes de Dinamómetros.

OBJETIVO: Determinar la constante de fuerza de un resorte perteneciente a un dinamómetro.

MATERIAL: Un dinamómetro, un portapesas, un juego de pesas y una escala milimétrica.

DIBUJO GENERAL DEL EQUIPO A USAR



tar m_2) la aceleración a_T y a_E, también aumentaban, manteniendo constante la masa m(En este caso, la masa m_1 del carrito).

Entre más pequeño sea el % de error de cada prueba, más cerca estuvimos del experimento ideal, en el que, las fricciones hayan sido mínimas.

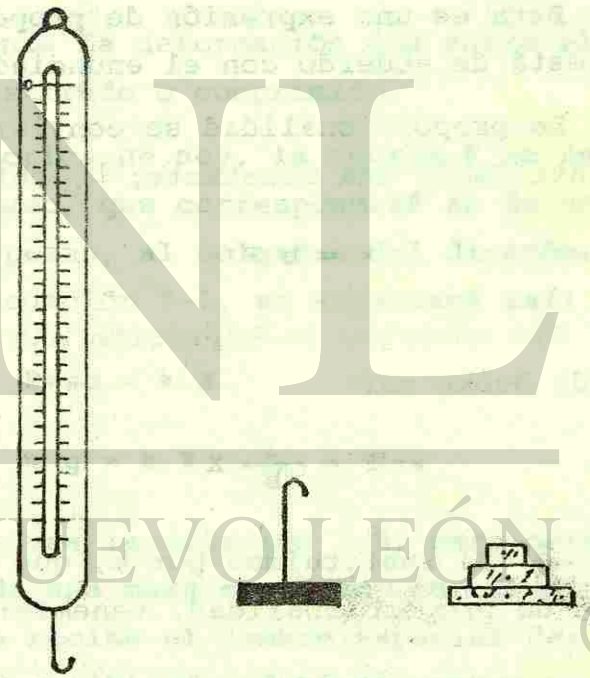
PRACTICA No. 7

TITULO: Resortes de Dinamómetros.

OBJETIVO: Determinar la constante de fuerza de un resorte perteneciente a un dinamómetro.

MATERIAL: Un dinamómetro, un portapesas, un juego de pesas y una escala milimétrica.

DIBUJO GENERAL DEL EQUIPO A USAR



INTRODUCCION.- Robert Hooke, en sus investigaciones sobre cuerpos elásticos, como los resortes, encontró que: La deformación sufrida por un cuerpo elástico, era proporcional a la fuerza aplicada. Este enunciado recibe el nombre de Ley de Hooke.

Matematicamente, esta Ley se puede expresar así:

$$X \propto F$$

Esta es una expresión de proporcionalidad que está de acuerdo con el enunciado.

La proporcionalidad se convierte en ecuacion al introducir una constante; b, obteniéndose:

$$X = b\,F$$

Sin embargo, la expresión más común de la Ley de Hooke es:

$$F = \frac{1}{b}\,X$$

y si $\frac{1}{b}$ la sustituímos por k, que es otra constante de proporcionalidad, tenemos:

$$F = kX \quad ...... \; 7\text{-}1$$

Siendo F, la fuerza aplicada al resorte.

k es la constante de proporcionalidad, llamada constante de fuerza del resorte. Para resortes delgados, k adquiere valores pequeños, mientras que, para resortes gruesos, la constante adquiere valores mayores. Los dinamómetros empleados para medir pesos grandes usan resortes gruesos, mientras que los dinamómetros usados en los Laboratorios utilizan resortes delgados, pués comunmente se miden pesos ligeros, como se verá en ésta práctica.

X representa la deformación que sufre el resorte al ser estirado o comprimido.

En la práctica de hoy, la fuerza F se sustituirá por el peso, que corresponderá al de un portapesas y sus pesas, al colgarse del dinamómetro, entonces, la ecuación 7-1, se expresará así:

$$\text{Peso} = k\,X$$

o bién; $$m\,g = k\,X \quad ...... \; 7\text{-}2$$

Cuando se usa la ecuación 7-2, para determinar el valor de una masa m, al emplear un dinamómetro, la masa recibe el nombre especial de: Masa gravitacional, recibiendo el mismo nombre al usar balanzas para medir las masas.

Los dinamómetros para su mejor resultado, -- han de utilizarse en posición vertical, pués en - ésta posición han sido calibrados.

Despejemos la constante de fuerza de los resortes de la ecuación 7-2:

$$k = \frac{m\,g}{X} \quad ...... \; 7\text{-}3$$

Esta será la ecuación para calcular la constante de fuerza de cualesquier resorte. Las unidades de k se deducen facilmente de su ecuación, al sustituir mg por sus unidades y al sustituir X -- por sus unidades. Por ejemplo, en el sistema --- M.K.S., las unidades de mg son Newtons y las unidades de X son Metros, entonces, las unidades de k en dicho sistema serán: Newton/Metro.

DESARROLLO DE LA PRACTICA.- Coloquemos el dinamómetro a usar, en posición vertical, ajustando a - cero de su escala, la lengueta indicadora o índice.

Si el dinamómetro a usar, no trae una escala milimétrica a un lado de su escala propia, habrá necesidad entonces de colocar una, con el fin de medir la deformación X de su resorte, al colgarle el portapesas y sus pesas.

Una vez cumplido con lo anterior, el dinamómetro ya estará listo para comenzar la práctica.

Pués bién, se le irán colgando, primero el - portapesas y luego pesas, anotando en cada caso - la lectura en gramos que nos da directamente el índice del dinamómetro, sobre su escala propia. A la vez, el mismo índice nos dará la deformación X o alargamiento del resorte.

Con los datos experimentales obtenidos, llenar las dos primeras columnas de la siguiente tabla:

TABLA 7-1

Prueba	m(grs)	X(Cm)	$k(\frac{dinas}{Cm})$
1			
2			
3			
4			
5			

La práctica se dá por terminada, al completar las dos columnas primeras, en sus cinco pruebas.

TAREA PARA TU CASA.- Completarás la tabla al calcular la constante k, de cada prueba, usando la - ecuación 7-3, en la cual, el valor de la gravedad g, se tomará como: 980 $\frac{Cm}{Seg^2}$, que al ser multipli cada por la masa gravitacional m expresada en gramos, obtendrás como unidades: Dinas, en el sistema C.G.S., y como X está expresada en centímetros, las unidades de k serán: dinas/Cm.

La constante de fuerza promedio $\bar{k}$ del resorte, se obtenrá usando la siguiente expresión:

$$\bar{k} = \frac{\Sigma k}{5} = \frac{k_1 + k_2 + k_3 + k_4 + k_5}{5}$$

Resultando: $\bar{k}$ = ____________ $\frac{\text{dinas}}{\text{Cm}}$

Σk significa, sumar las 5 constantes obtenidas en la tabla.

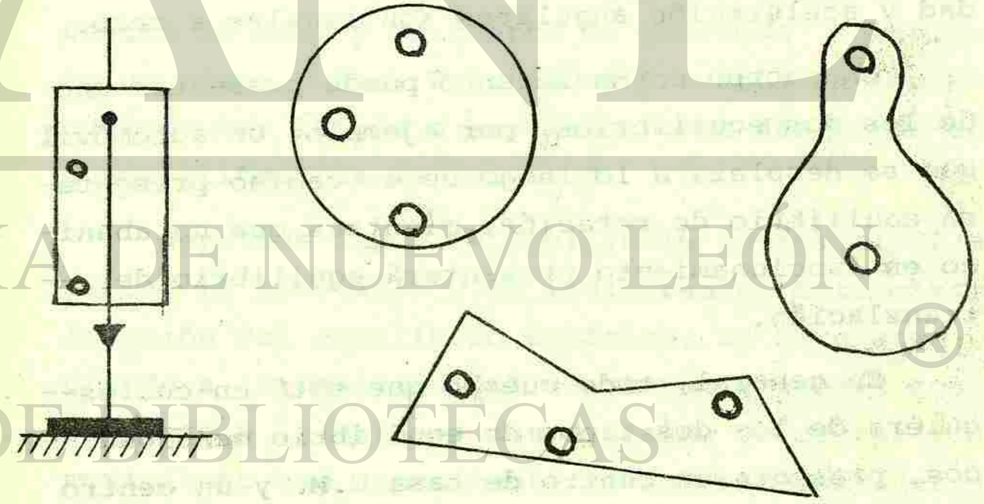
PRACTICA No. 8

TITULO.- Equilibrio Estático.

OBJETIVO.- Determinación del centro de gravedad de placas de madera de forma regular e -- irregular, y hacer algunas demostraciones de los tipos de equilibrio estático.

MATERIAL.- Placas de Madera de forma regular e -- irregular, un hilo, una plomada, un soporte, una pinza para soporte, una varilla y una placa de forma irregular -- con dos agujeros: uno en el centro de - gravedad y otro cerca del borde.

DIBUJO GENERAL DEL EQUIPO A USAR



INTRODUCCION.- En ésta práctica nos iniciaremos en el estudio de la Estática, la cual es una rama de la Mecánica, que trata sobre el reposo de los cuerpos.

Al reposo se le llama también: Equilibrio estático.

Un cuerpo estará en reposo cuando presenta equilibrio de translación y equilibrio de rotación.

El cuerpo estará en equilibiro de translación cuando no cambia de lugar o de posición, caracterizándose porque su velocidad y aceleración son iguales a cero.

El cuerpo estará en equilibrio de rotación cuando no gira, caracterizándose porque su velocidad y aceleración angulares son iguales a cero.

Un cuerpo en movimiento puede presentar uno de los dos equilibrios, por ejemplo: Un automóvil que se desplaza a lo largo de un camino presentará equilibrio de rotación, mientras que un abanico en funcionamiento presentará equilibrio de translación.

En general, todo cuerpo que esté en cualesquiera de los dos tipos de equilibrio mencionados, presenta un centro de masa C.M. y un centro

de gravedad c.g.

El centro de masa se define como: Un punto del cuerpo en el cual se considera concentrada toda su masa.

El centro de gravedad se define como: Un punto del cuerpo en el cual se aplica la fuerza gravitatoria resultante de todas las fuerzas gravitatorias que obran sobre cada una de sus partículas: Atomos o Moléculas.

La fuerza resultante que obra sobre el c.g. de un cuerpo, apunta siempre verticalmente hacia abajo, dirigida hacia el centro de la tierra. Dicha fuerza recibe el nombre especial de: Peso del cuerpo.

Cuando un cuerpo es de tamaño ordinario, su centro de masa y su centro de gravedad coinciden en un mismo punto. Esto no se presenta en los cuerpos muy largos o muy altos, por decir, de algunos kilómetros de longitud.

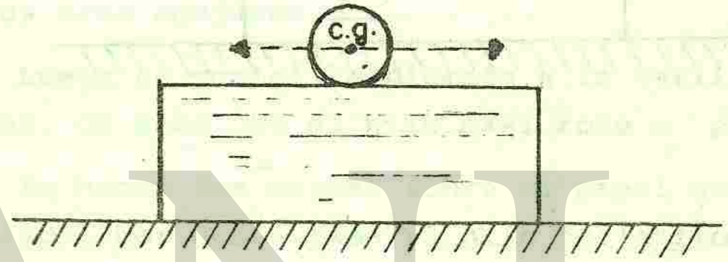
Hay tres tipos de equilibrio estático: El estable, el inestable y el indiferente. Esta clasificación del equilibrio estático, se hace atendiendo a la posición del centro de gravedad con respecto a la base en que descansa el cuerpo y al movimiento que experimenta al aplicar una fuerza al cuerpo para hecerlo girar. A continuación se - aclarará cada uno de los tipos de equilibrio.

1.- EQUILIBRIO ESTABLE.- El centro de gravedad está muy cerca de la siperficie terrestre, o -- bién, al mover al cuerpo, su c.g. se eleva de su posición inicial.

En la siguiente figura se muestra una canica en equilibrio estable.

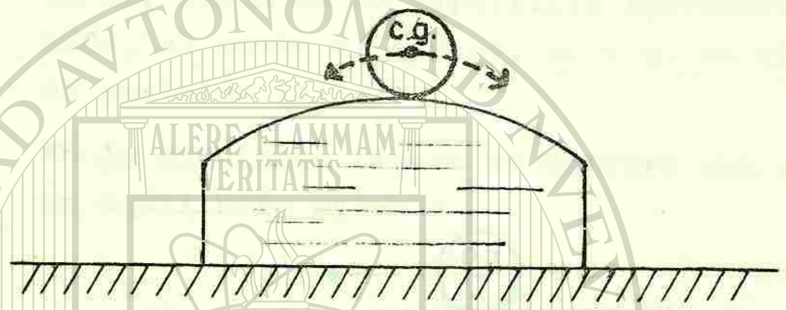
Obsérvese que, al subir la canica por la cuneta, su c.g. se moverá hacia arriba, al soltarla, la canica volverá a su lugar original. -- Además su c.g. se encuentra más cerca del suelo.

2.- EQUILIBRIO INDIFERENTE.- Si la cuneta la elevároamos hasta nivelarla horizontalmente se -- tendría la siguiente figura.



En éste caso, el c.g. se moverá paralelamente al suelo, al empujar la canica a la derecha o a la izquierda, de modo que al dejar de empujarla, permanecerá en reposo donde se le de-- jo. Además puede decirse que el c.g. ni está muy lejos del suelo, ni muy cerca como en el caso anterior.

3.- EQUILIBRIO INESTABLE.- Ahora, si la cuneta la invertimos, resulta:



Nótese que, si se empuja un poco la canica, - bajará rodando, por lo que, su c.g. tendrá un movimiento descendente, no volviendo la canica por si sola a su posición original. Además, su c.g. está lo más alejado posible del suelo, que en las dos figuras anteriores o -- equilibrios anteriores.

DESARROLLO DE LA PRACTICA.- Se coloca en el soporte la pinza, y la varilla en posición horizontal.

Se envuelve en papel revolución cada una de las placas de madera a usar.

Preparar la plomada atada a un hilo.

De ésta manera, ya estamos listos para iniciar la práctica, que se realizará en dos partes:

PRIMERA PARTE.- Determinación del c.g. o C.M. de las placas de madera.

Se toma la primera placa de forma rectangular, colgándola de la varilla horizontal, por uno de sus tres agujeros.

Luego se cuelga la plomada a la varilla horizontal, de modo que el hilo casi roce a placa.

Se hacen dos marcas sobre el papel que cubre la placa, por donde pasa el hilo de la plomada, - tratando de que las marcas estén lo más separadas que se pueda.

Una vez hecho lo anterior, desmontar la placa y trazar una recta a todo lo largo, pasando -- por las dos marcas hechas sobre el papel.

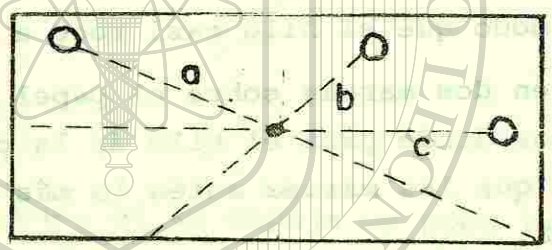
Repetir todo lo anterior para las dos siguientes posiciones de la misma placa, al colgarla de cada uno de los dos agujeros restantes.

Las tres rectas trazadas deberán cruzarse en un mismo punto, el cual será; el centro de gravedad de la placa. Conservarla para después tomar - las medidas que más delante se pedirán.

Hacer todo lo anterior, para encontrar la posición del centro de gravedad de las otras dos -- placas: Una circular y una de forma irregular.

Anotar las medidas de las distancias que hay entre cada agujero al centro de gravedad de la -- placa respectiva, según dibujos:

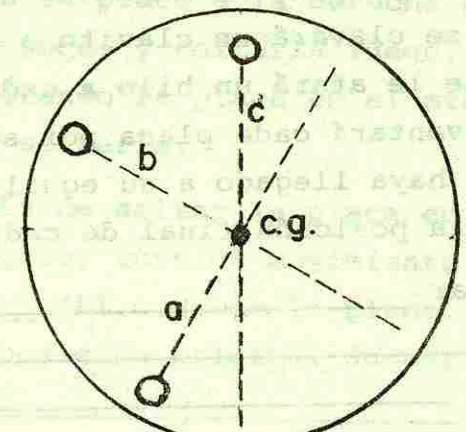
PLACA RECTANGULAR



a= ____________ cms. b= ____________ cms.

c= ____________ cms.

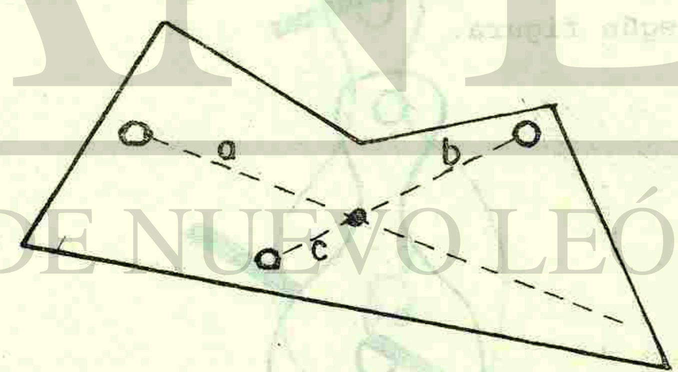
PLACA CIRCULAR



a= ____________ cms. b= ____________ cms.

c= ____________ cms

PLACA IRREGULAR



a= ____________ cms. b= ____________ cms

c= ____________ cms.

Una vez determinados los centros de gravedad de cada placa, se clavará un clavito a cada una - en su c.g., y se le atará un hilo a cada clavito. Enseguida se levantará cada placa por su hilo. -- Cuando la placa haya llegado a su equilibrio está tico, anotarás la posición final de cada placa:

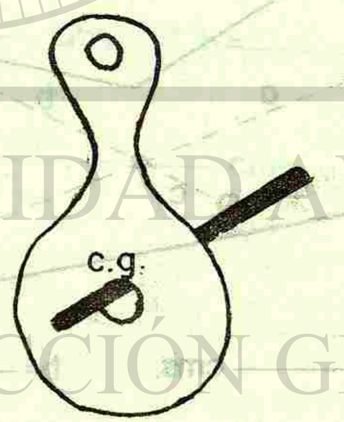
Placa rectangular ______________________

Placa circular ______________________

Placa irregular ______________________

SEGUNDA PARTE.- En ésta parte se hará una demos-- tración de los tres tipos de equilibrio estático, usando una placa irregular con dos agujeros, uno de ellos localizado en su c.g. y el otro cerca de su borde.

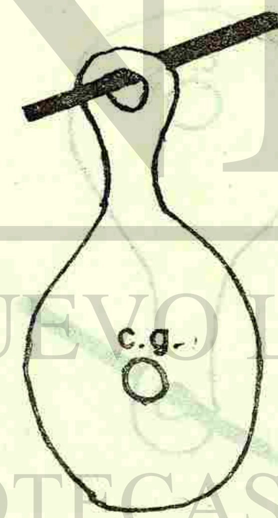
A.- Tomar la placa y pasar la varilla por el c.g. de la placa, colocándolo en un plano verti--- cal, según figura.



Giremos la placa a la derecha o a la izquier- da, un poco, y soltarla luego. Volver a repe- tir, girando la placa en el mismo sentido ini cial y soltarla.

¿Después de soltar la placa en cada movimien- to de giro, tuvo un movimiento propio? ________ ¿El c.g. de la placa, subió o bajó - de su posición original durante cada giro? ______________________ ¿qué tipo de - equilibrio estático presenta la placa? ______________________

B.- Ahora colguemos la placa de la varilla, por - su otro agujero y de nuevo pongamosla en un - plano vertical, según la figura:



Giremos la placa un poco a la izquierda o a - la derecha y soltémosla luego. ¿Presentó al-- gún movimiento? ____________

¿En que sentido? ____________

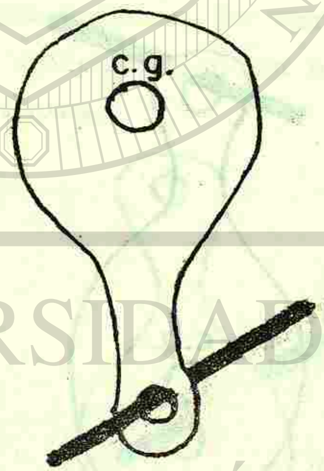
____

¿Al girar la placa, subió o bajó su c.g. respecto a su posició original? ____________

____________ ¿Qué tipo de equilibrio presenta la placa? ____________

____

C.- Sin sacar la varilla, giremos 180° la placa, procurando que se mantenga en reposo, en su - nueva posición, según figura:



Giremos un poco la placa, a uno u otro lado. Al soltarla ¿presentó algún movimiento? ____________

____

¿En que sentido? ____________

¿En qué posición quedo? ____________

____

Al girar la placa, ¿subió o bajó su c.g. respecto a su posición inicial? ____________

____________ ¿Qué tipo de equilibrio estático presentaba la placa? ____________

____

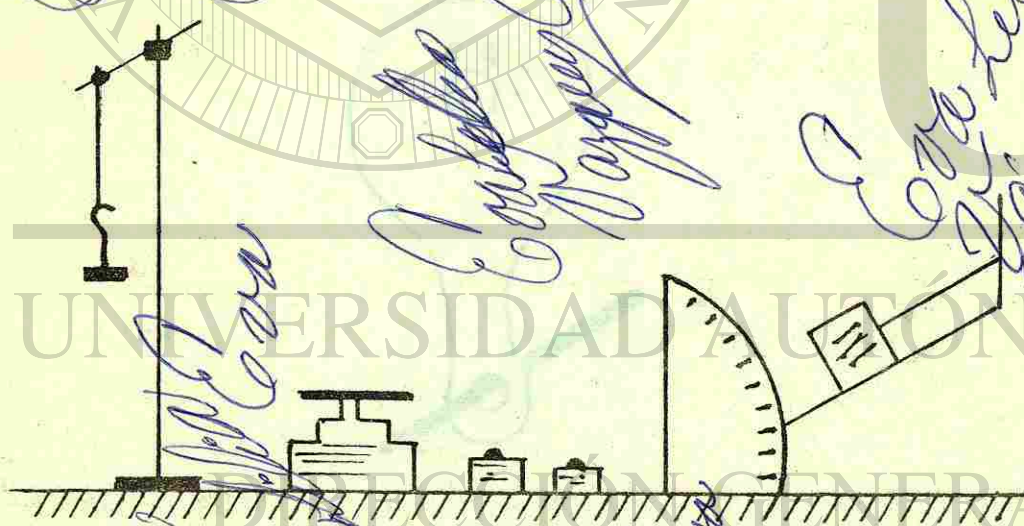
PRACTICA No. 9

TITULO.- Tensiones

OBJETIVO.- Determinar la tensión de ruptura de -- tres hilos delgados de diferente calibre.

MATERIAL.- Un soporte vertical, una pinza para soporte, una varilla, un portapesas, un juego de pesas, una balanza, tres -- hilos de diferente calibre, un plano - inclinable con transportador a 90° y - una cajita de madera o de metal.

DIBUJO GENERAL DEL EQUIPO A USAR



INTRODUCCION.- Se llama tensión; al esfuerzo que desarrolla un hilo, una cuerda, un alambre, un cable o una cadena, al ser estirados.

Al ser sometidos los objetos anteriores a -- una tensión, sus átomos o moléculas se van separando más y más, a medida que aumenta la tensión. Cuando la tensión alcanza un valor muy grande, se llegará al punto de ruptura del objeto. Entonces, para el punto de ruptura, corresponde una tensión máxima, llamada tensión de ruptura.

Antes de llegar al límite de ruptura o punto de ruptura, ha de pasarse por otro límite; llamado límite elástico.

Todos los cuerpos elásticos poseen un límite de elasticidad, correspondiéndole una tensión, -- llamada: Tensión del límite elástico.

Cuando la tensión que sufre un cuerpo elástico, es menor que la tensión del límite elástico, el cuerpo puede volver a su forma original una -- vez que ha dejado de tensionarse. Pero, si la tensión es mayor que la tensión del límite elástico pero menor que la tensión de ruptura, el cuerpo - no volverá a su forma original al dejar de tensionarse, quedando deformado.

Entonces, un mismo cuerpo elásitco puede presentar dos tensiones máximas: La del límite elástico y la de ruptura. Esto quiere decir, que si se aplica una tensión mayor que la del límite elástico, el cuerpo elástico ya no vuelve a su forma original al dejar de tensionarse. O si se aplica una tensión mayor a la de ruptura, el cuerpo elástico se romperá.

Un cuerpo elástico es: Todo cuerpo que al ser deformado, vuelve a su forma original al desaparecer la causa de su deformación.

4

Cuando el cuerpo ya no vuelve a su forma original, se dice que ha perdido su elasticidad.

5

En realidad, todos los cuerpos son elásticos. Es decir, no hay cuerpos rígidos.

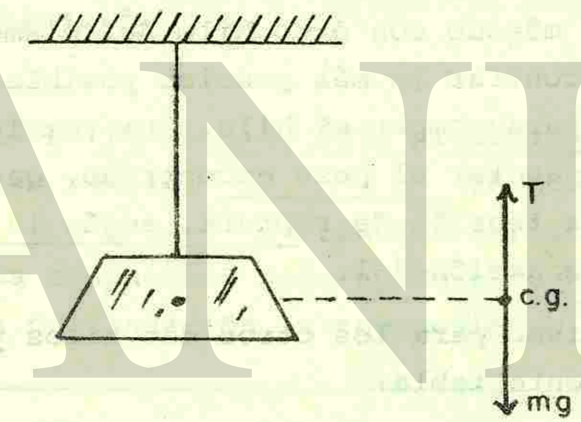
En la presente práctica se usarán tres hilos de diferente diámetro para encontrar su tensión de ruptura, que corresponderá a la tensión máxima que podrá resistir sin romperse. Cualesquier exceso de tensión por más pequeña que sea, romperá al hilo. Como éste exceso ha de ser muy pequeño, puede considerarse a la tensión de ruptura como la tensión mínima necesaria para romper al hilo. Para no complicar más el asunto, por comodidad llamaremos tensión de ruptura a la necesaria para romper el hilo, en el presente caso de la práctica.

6

Pués bien, la manera que usaremos para encontrar la tensión de ruptura de cada hilo, será colgándole un portapesas y agregarle luego, pesas y más pesas al portapesas hasta romper al hilo.

8

Á continuación se presenta un esquema y su diagrama vectorial, que se manejará para la interpretación teórica de la práctica:



9

T es la tensión o esfuerzo del hilo, mg es el peso del portapesas y las pesas y c.g., es el centro de gravedad del conjunto: Portapesas y pesas.

Como el hilo y las pesas están en reposo;

$$T - mg = 0$$

$$T = mg \quad \ldots\ldots\ldots \quad 9\text{-}1$$

Con ésta ecuación se encontrará la tensión - de ruptura del hilo.

DESARROLLO DE LA PRACTICA.- Escoger el hilo más - delgado, atarlo a la varilla horizontal del soporte y colgarle el portapesas. Comenzar a agregar - pesas y más pesas al portapesas hasta reventar al hilo. Afinar el método con otro hilo del mismo -- grueso, para encontrar lo más preciso posible, el valor del peso para romper el hilo. Una vez logrado lo anterior, anotar el peso encontrado, que corresponderá a la tensión de ruptura, según la --- igualdad de la ecuación 9-1.

Hacer lo mismo para los otros dos hilos y -- llenar la siguiente tabla:

TABLA 9-1

Prueba	Hilo	Masa total (grs)	Peso Total (dinas)
1	Más delgado	730grs.	
2	Delgado		
3	Menos delgado		

Cualesquiera de los tres hilos podrá soportar un peso mayor que el de su ruptura correspondiente, cuando son usados en planos inclinados. - Esto se puede comprobar usando el hilo más delgado y atandolo a una cajita cuyo peso total es mayor que el peso correspondiente a su tensión de -- ruptura. De ésta forma coloca el hilo mas delgado y su peso sobre el plano inclinable como se muestra en el dibujo general del equipo a usar. Levanta lentamente el plano, hasta llegar a 90° de inclinación.

¿Soportó el hilo ésta prueba? ____________
¿Se rompió? __________ ¿A qué ángulo? ________
____________ ¿puedes explicar globalmente esta respuesta? pide ayuda a tu Maestro. Y escribe a continuación la respuesta en forma breve.

____
____
____
____
____

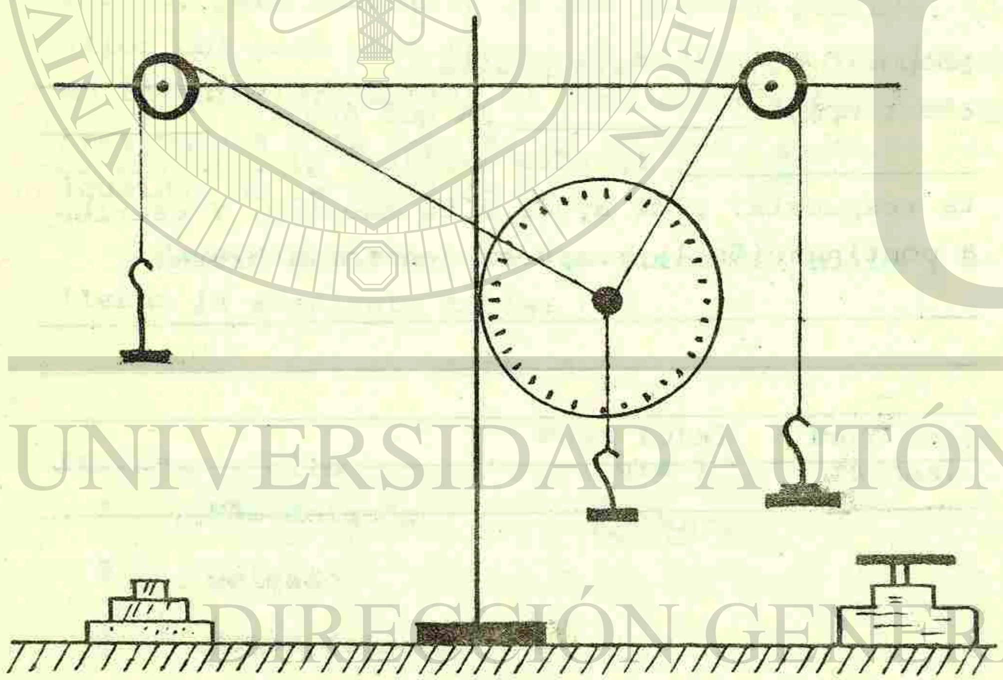
PRACTICA No. 10

TITULO.- Fuerzas Concurrentes.

OBJETIVO.- 1- Determinar la fuerza equilibrante de un sistema de dos fuerzas concurrentes.

MATERIAL.- Un soporte en cruz con dos poleas, tres portapesas, un juego de pesas, un transportador a 360°, un hilo y una balanza.

DIBUJO GENERAL DEL EQUIPO A USAR



INTRODUCCION.- Sobre un cuerpo dado, pueden actuar una serie de fuerzas que sean no coplanares: 2- F. No-Coplanare Son aquellas fuerzas que no se encuentran en un mismo plano. Pueden ser también una serie de fuerzas que sean 2- F. Coplanare coplanares: Son aquellas fuerzas que se encuentran en un mismo plano. O simplemente pueden actuar, 2- F. Colineab. fuerzas colineales: Son aquellas fuerzas que se encuentran a lo largo de una misma recta.

3- Si las fuerzas son, No-Coplanares o Coplanares, podrán ser: Concurrentes, paralelas o no paralelas ni concurrentes.

En el caso de las fuerzas coliniales, lo único que se puede agregar es: Que pueden ser del mismo sentido o de sentido opuesto. Las fuerzas colineales son un caso especial de las fuerzas concurrentes.

En ésta práctica trataremos solamente acerca de: fuerzas coplanares y concurrentes.

4- Las fuerzas concurrentes son aquellas fuerzas cuyas líneas de acción se cruzan en un mismo punto.

La línea de acción de una fuerza dada, es la prolongación en uno y otro sentido a lo largo de la fuerza dada, mediante una recta discontinua.

6- Una serie de fuerzas pueden ser sustituidas por una sola fuerza, que provoque el mismo efecto que ellas, llamándose a tal fuerza: Fuerza resultante.

Existen dos 8 métodos analíticos para encontrar la fuerza resultante de un sistema de fuerzas concurrentes: : Ley de Senos y Cosenos y Descomposición Vectorial Rectangular.

a) 1. Si son dos solamente las fuerzas concurrentes, se aplicará de preferencia el método de la Ley de Senos y Cosenos.

b) Si son más de dos fuerzas concurrentes, se aplicará el método de la descomposicición vectorial rectangular. Cabe resaltar que éste método también se puede aplicar para el caso de dos fuerzas concurrentes, además del método de la Ley de Senos y Cosenos.

Cuando la fuerza resultante es diferente de cero, el cuerpo experimentará un movimiento acelerado. 9- Equilibrio Mecánico Pero, si la fuerza resultante es igual a cero, el cuerpo se podrá mover con velocidad constante y entonces se dice que el cuerpo está en: Equilibrio mecánico. mientras que el E. de translación: Ah, pero si la velocidad del cuerpo es cero, entonces se dirá que el cuerpo se encuentra en: Equilibrio de translación.

El equilibrio de translación de un cuerpo, -

es la primera condición de equilibrio, cuya ecuación vectorial es la siguiente:

9. 6

$$* \Sigma F = F_1 + F_2 + F_3 + \ldots = 0 \quad \ldots 10\text{-}1$$

Si el cuerpo se encuentra en equilibrio de translación y además no gira, estará cumpliendo la segunda condición de equilibrio: El equilibrio rotacional, cuya ecuación es.

$$\Sigma \tau = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \ldots = 0 \quad \ldots 10\text{-}2$$

Cuando un cuerpo cumple las dos condiciones de equilibrio, se dice que está en reposo o en equilibrio estático.

Pués bién, para que un cuerpo se encuentre en equilibrio de translación, será necesario que se aplique una fuerza igual en magnitud pero de sentido contrario a la fuerza resultante que obre sobre él, llamándose a tal fuerza: Fuerza equilibrante.

Entonces diremos que: Fuerza equilibrante es la fuerza cuya magnitud es igual a la magnitud de la fuerza resultante, pero de sentido contrario a ella.

DESARROLLO DE LA PRACTICA.- Antes de comenzar los preparativos del material, hagamos un breve análi sis vectorial del siguiente diagrama que represen ta al sistema de trabajo:

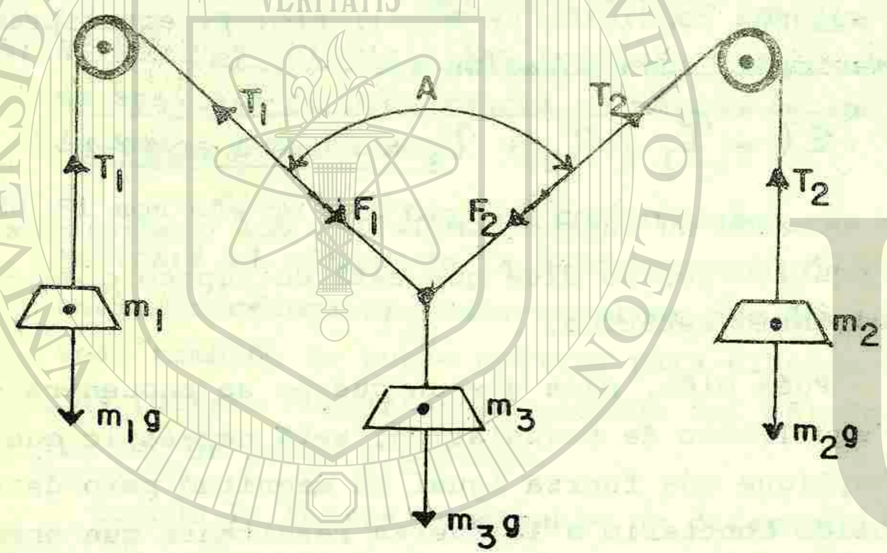


Fig. 10-1

Como el sistema está en reposo:

$$T_1 - F_1 = F_R = 0 \quad \ldots\ldots \ (1)$$

$$m_1 g - T_1 = F_R = 0 \quad \ldots\ldots \ (2)$$

Sumando estas dos ecuaciones:

$m_1 g - F_1 = 0$, $F_1 = m_1 g$, y como:

$T_1 - F_1 = 0$ según la ecuación (1), $T_1 = F_1$

pero $F_1 = m_1 g$, entonces:

$$T_1 = m_1 g \quad \ldots\ldots \ (3)$$

Este análisis vectorial, se puede aplicar a T_2 y $m_2 g$, llegándose también a:

$$T_2 = m_2 g \quad \ldots\ldots \ (4)$$

Ahora procederemos a encontrar la fuerza resultante de T_1 y T_2, haciendo el siguiente diagrama vectorial, basado en el sistema anterior:

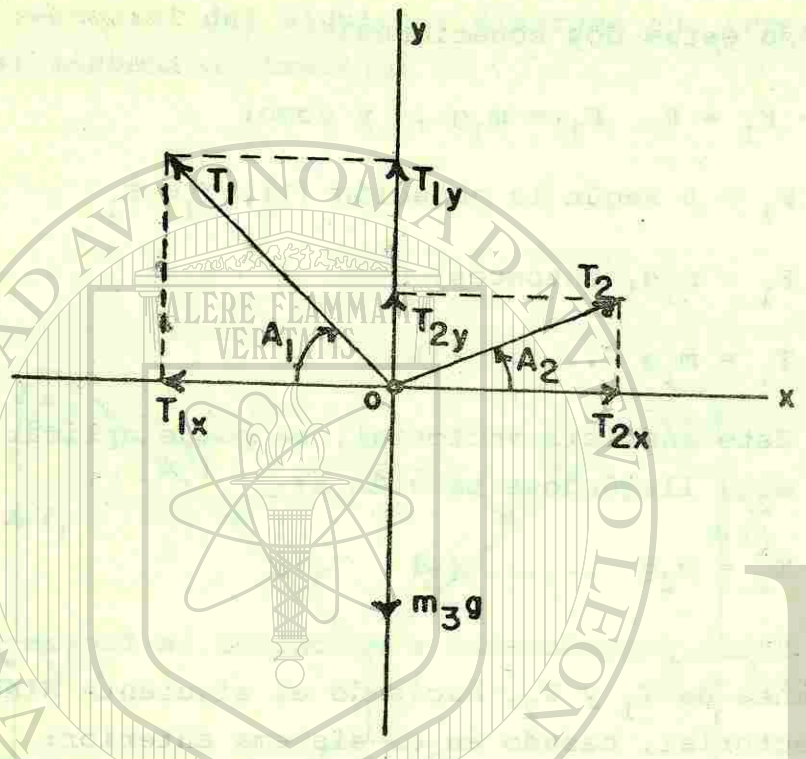


Fig. 10-2

Como el sistema se encuentra en reposo:

$\Sigma T_x = 0$, o sea: $T_{1x} = T_{2x}$

y $\Sigma T_y = 0$, o sea: $T_{1y} + T_{2y} = m_3g$

pero $T_{1y} = T_1$ sea A_1, y $T_{2y} = T_2$ sen A_2

Como T_R deberá apuntar hacia arriba, será la

tensión resultante de T_1 y T_2, por lo tanto:

$T_R = T_{1y} + T_{2y} = T_1$ sen $A_1 + T_2$ sen A_2 .... (5)

Sustituyendo: T_1 y T_2 por sus iguales, según Las ecuaciones 3 y 4, tendremos;

$T_R = m_1g$ sen $A_1 + m_2g$ sen A_2 .... (6)

La fuerza equilibrante: F_e será por definición, igual a la fuerza opuesta a T_R, o sea: m_3g, por lo tanto:

$F_e = m_3g$ ...... (7)

Ahora si, comenzaremos con los prparativos:

Medir la masa de los tres portapesas en la balanza, anotando los pesos de cada uno en la tabla 10-1, en el renglón de la prueba número 1.

Unir dos portapesas, uno en cada extremo del hilo que los unirá. El portapesas izquierdo actuará como el peso 1: m_1g, y el portapesas derecho actuará como el peso 2: m_2g.

A partir del centro del hilo, una vez montado en las poleas del soporte en cruz, colgar el portapesas tercero, actuando como el peso 3: m_3g.

10g

m_3g será la fuerza equilibrante: F_e, del sis

10-

tema así formado. Medir el ángulo formado por T_1 y T_2 entre los dos hilos con el transportador a 360°. y anotarlo en la tabla. Ver figura 10-1 y dibujo general del equipo a usar.

La prueba número dos, se hará agregando una pesa al portapesas central, anotando el peso total: m_3g, en la tabla, las otras dos pesas permanecerán igual. Medir de nuevo el ángulo entre los dos hilos y anotarlo también.

Finalmente, la pesa del portapesas central, cambiarla al portapesas número 2, anotando su peso total así como el nuevo ángulo. Los otros dos pesos anotarlos también.

TAREA PARA TU CASA.- Con los datos en cada prueba de: T_1 y T_2, y su ángulo correspondiente: A, obtendrás la tensión resultante T_R y la resultante de estas dos tensiones se determinará usando el método empleando la ley de Cosenos, anotándola en la tabla para cada prueba.

Además calcularemos el porcentaje de error para cada prueba, empleando la fórmula:

$$\% \text{ Error} = \frac{F_e - T_R}{F_e} 100$$

y anotarlos en la tabla.

TABLA 10-1

ley de Cos.

Prueba	m_1g (dinas)	980 m_2g (dinas)	$F_e=m_3g$ (dinas)	A (grados)	T_R (dinas)	%Error
1	82.3Xg =	78Xg =	76.5gX =	123g		
2	82.3X =	78gX =	96.5X =	103 g		
3	102.3X =	88X =	76.5X =	132		

Anota tus comentarios u observaciones que creas pertinentes ____

____

____

____

____

PRACTICA No. 11

TITULO.- Tensión de Cuerdas

OBJETIVO.- Encontrar la tensión de dos cuerdas, en función del ángulo de inclinación de una de ellas.

MATERIAL.- Una cuerda, un porta pesas, un dinamómetro y un transportador a 180°.

DIBUJO GENERAL DEL EQUIPO A USAR

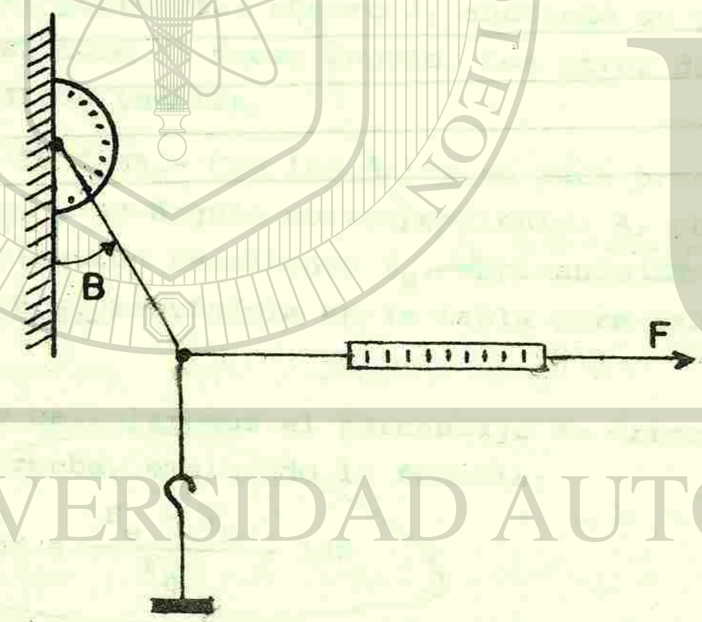


Fig. 11-1

INTRODUCCION.- Hagamos un diagrama vectorial del sistema mostrado en el dibujo general:

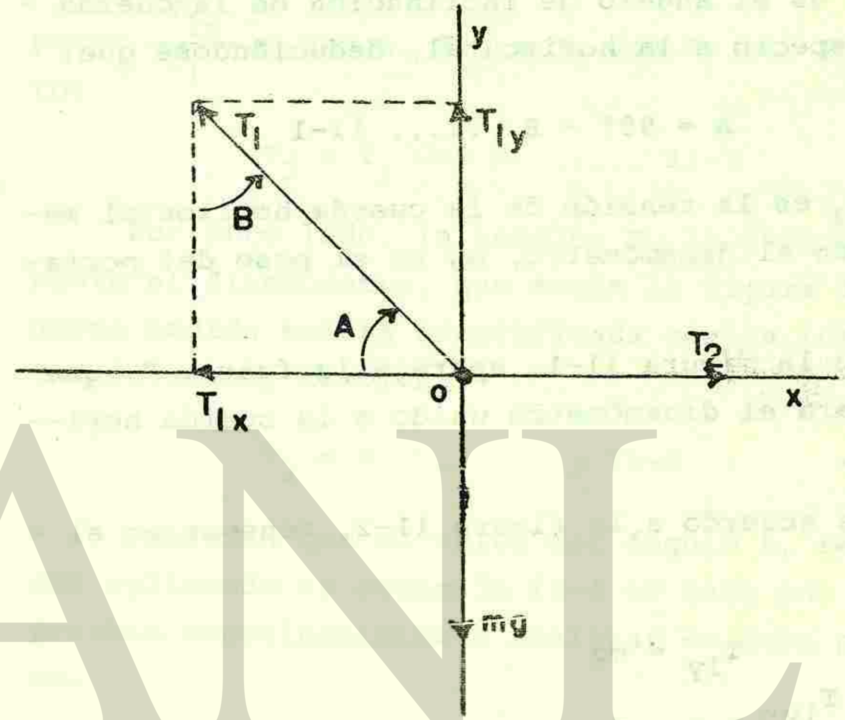


Fig. 11-2

T_1 representa la tensión de la cuerda inclinada de la figura 11-1

T_{1y}, T_{1x}, son las componentes rectangulares de la tensión 1.

B es el ángulo de inclinación de la cuerda, que nos da el transportador, con respecto a la --vertical.

A es el ángulo de inclinación de la cuerda - con respecto a la horizontal, deduciéndose que:

$$A = 90° - B \quad ..... \quad 11\text{-}1$$

T_2 es la tensión de la cuerda horizontal medida con el dinamómetro, mg es el peso del portapesas.

En la figura 11-1, aparece la fuerza F, que reportará el dinamómetro unido a la cuerda hori--zontal.

De acuerdo a la figura 11-2, tenemos en el - eje y;

$$T_{1y} = mg$$

pero: $\frac{T_{1y}}{T_1}$ = Sen A, y

despejando T_{1y}; $T_{1y} = T_1$ Sen A, e igualando a mg, tenemos:

$$T_1 \text{ Sen } A = mg$$

$$T_1 = \frac{mg}{\text{Sen } A} \quad ..... \quad 11\text{-}2$$

Ahora en el eje X, tenemos:

$$T_2 = T_{1x}$$

pero: $\frac{T_{1x}}{T_1}$ = Cos A, $T_{1x} = T_1$ Cos A, por lo tan--to:

$$T_2 = T_1 \text{ Cos } A \quad ..... \quad 11\text{-}3$$

Por otro lado, la tensión T_2 la mide directamente el dinamómetro, que según la figura 11-1, - dicha medida estará identificada con la letra F. Por lo tanto, también:

$$T_2 = F \quad .... \quad 11\text{-}4$$

Recuerda que el valor del ángulo A, se obtendrá aplicando la ecuación 11-1 en cada una de las pruebas experimentales a realizar en ésta práctica.

DESARROLLO DE LA PRACTICA.- Montar el equipo a --usar en base a la figura 11-1, habiendo medido la masa del portapesas previamente con el dinamóme--tro.

Como utilizaremos unicamente una masa colgante: La del portapesas, la práctica será de corta duración.

Hagamos 5 pruebas para diferentes ángulos B, llenando las columnas: primera, segunda y quinta de la siguiente tabla.-

TABLA 11-1

$m_{portapesas}$ = ________grs, mg = ________dinas

Prueba	B (grados)	A (grados)	T_1 (dinas)	T_2 (dinas)	F (dinas)	%Error
1						
2						
3						
4						
5						

Nota.- El dinamómetro reporta gramos en su escala, por lo que, debemos multiplicarlos por 980 en cada prueba para obtener F en dinas, escribiendo sus valores en la columna respectiva.

TAREA PARA TU CASA.- Con la ecuación 11-2, calcularás T_1 de cada prueba.

Con la ecuación 11-3, calcularás T_2 de cada prueba.

Llenar las columnas faltantes una vez obtenidos los valores de T_1 y T_2.

El porcentaje de error, lo calcularás con la siguiente fórmula, para cada prueba.

$$\% \text{ Error} = \frac{F - T_2}{F} 100$$

PRACTICA No. 12

TITULO.- La Palanca

OBJETIVO.- Hacer un estudio teórico-Práctico sobre la Palanca.

MATERIAL.- Una tira de madera de 100 Cm de largo, un apoyo de 5 Cm de altura, una cajita metálica o de madera de 10 Cm de largo, un portapesas, una balanza y un juego de pesas.

DIBUJO GENERAL DEL EQUIPO A USAR

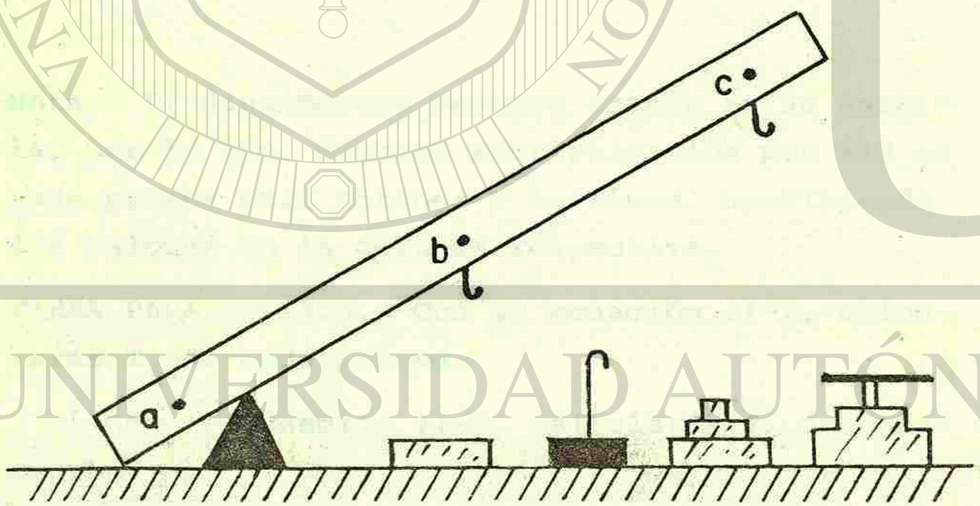


Fig. 12-1

INTRODUCCION.- La palanca es una máquina simple interapoyada. Es interapoyada porque su punto de apoyo se encuentra entre la acción (fuerza aplicada para nivelarla y levantar la carga) y la reacción: Es la carga a levantar con la palanca.

El estudio de la palanca queda comprendido dentro de la dinámica rotacional.

La dinámica rotacional es una rama de la dinámica, que trata de las causas del movimiento de rotación o de giro de los cuerpos en general, alrededor de un centro o de un eje de rotación.

La causa del movimiento de rotación es el momento de una fuerza resultante, también llamado: Par Motor o Momento de la fuerza resultante.

El momento de una fuerza es una cantidad física vectorial y que se representa mediante un vector.

La dirección de dicho vector, es la dirección de la perpendicular al plano de rotación del cuerpo, o sea, es paralela al eje de rotación.

La magnitud del vector está dada por la ecuación:

$$\tau = rF \operatorname{Sen} \theta \quad \ldots\ldots \quad 12\text{-}1$$

τ es el momento o Par Motor de la fuerza F. r es el brazo de palanca de la Fuerza F, y θ es el ángulo formado por r y F.

El sentido de τ se obtiene aplicando la regla de la mano derecha, al cuerpo en rotación.

Para que un cuerpo esté en equilibrio de rotación, ha de cumplirse la segunda condición de equilibrio:

$$\Sigma\tau = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 \ldots = 0 \ldots\ldots 12\text{-}2$$

τ es positivo cuando la rotación del cuerpo es en contra de las manecillas del reloj, y será negativo cuando la rotación es a favor.

La ecuación 12-2 representa una suma vectorial, pero si cada momento se sustituye por su igual, dado por la ecuación 12-1, y tomando en cuenta sus respectivos signos, se convertirá en una ecuación escalar.

Hagamos un análisis vectorial, del siguiente diagrama que representa a la figura 12-1:

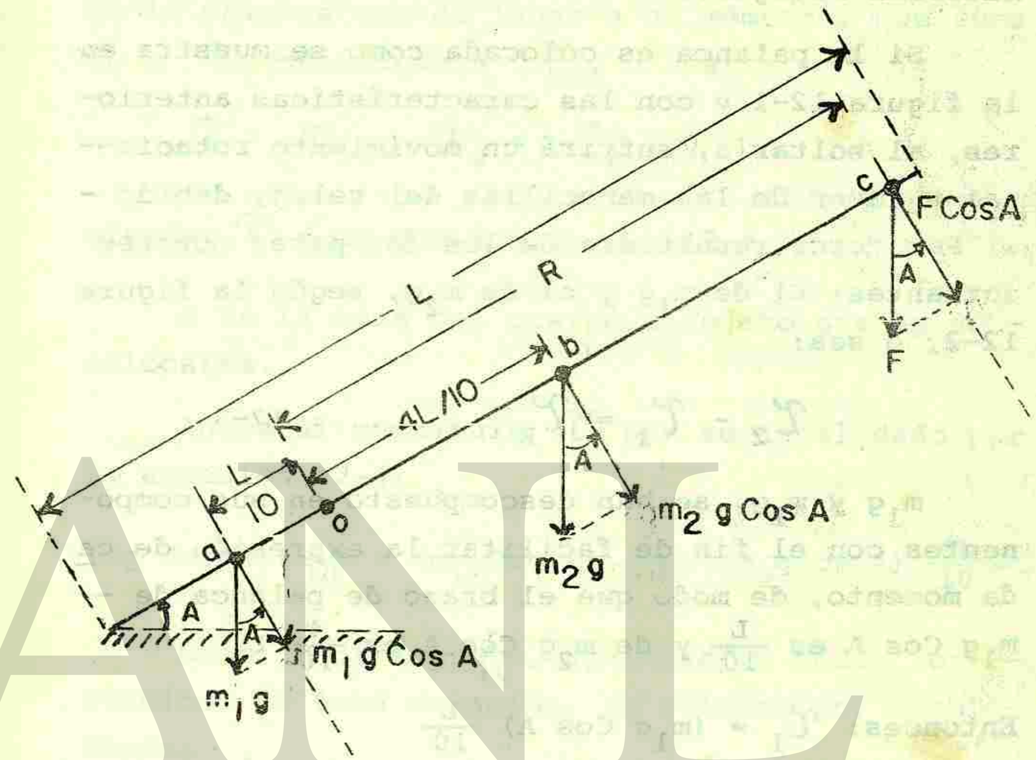


Fig. 12-2

PRIMERA PARTE.- Digamos que la masa total de la palanca sea: M y que la longitud de la palanca a partir del punto de apoyo $\underline{O}$ a su izquierda, sea de $\frac{1}{5}$ de su longitud total: L, entonces la masa del segmento o tramo correspondiente será: M/5 y la masa del resto de la palanca será: $\frac{4}{5}$ M. Esta mos considerando que la palanca está hecha de un material homógeno.

Si la palanca es colocada como se muestra en la figura 12-1 y con las características anteriores, al soltarla, sufrirá un movimiento rotacional a favor de las manecillas del reloj, debido al Par Motor resultante de los dos pares motores actuantes: El de m_1g y el de m_2g, según la figura 12-2, o sea:

$$\tau_2 - \tau_1 = \tau_R \quad \ldots\ldots 12\text{-}3$$

m_1g y m_2g, se han descompuesto en sus componentes con el fin de facilitar la expresión de cada momento, de modo que el brazo de palanca de m_1g Cos A es $\frac{L}{10}$ y de m_2g Cos A es $\frac{4}{10}$ L.

Entonces: $\tau_1 = (m_1g \text{ Cos A}) \frac{L}{10}$

y, $\tau_2 = (m_2g \text{ Cos A}) \frac{4}{10} L$

Sustituyendo en la ecuación 12-3

$$(m_2g \text{ Cos A}) \frac{4}{10} L - (m_1g \text{ Cos A}) \frac{L}{10} = \tau_R$$

τ_2 es negativo porque hará girar la palanca a favor de las manecillas del reloj, y como será mayor que τ_1 que es positivo, entonces τ_R será negativo. Recuerda que: $m_1 = \frac{M}{5}$ y que $m_2 = \frac{4}{5}$ M.

Para evitar que la palanca gire, ha de colocarse un objeto en el centro del tramo izquierdo de la palanca que dé lugar a un momento, que sumado a τ_1 nulifique a τ_2, o sea:

$$\tau + \tau_1 - \tau_2 = \tau_R = 0$$

siendo; τ = mg Cos A 12-4

m es la masa del cuerpo u objeto que ha de colocarse.

Ahora al sustituir τ por su igual dado por la ecuación 12-4:

$$(mg \text{ Cos A}) \frac{L}{10} + (m_1g\text{Cos A}) \frac{L}{10} - (m_2g\text{Cos A}) \frac{4L}{10} = 0$$

Como g Cos A y $\frac{L}{10}$, aparecen en todos los términos de ésta ecuación, se eliminarán, resultando:

$$m + m_1 - (m_2)\, 4 = 0$$

arreglando esta ecuación y despejando m:

$$m = 4\, m_2 - m_1 \quad \ldots\ldots\ 12\text{-}5$$

SEGUNDA PARTE.- Si desde un principio se coloca sobre el tramo izquierdo de la palanca, un objeto cuya masa es superior a la masa de la misma, ya -

no girará por si misma, sino que ahora será necesario aplicar una fuerza F o acción en cualesquier punto de su tramo derecho, para comenzar a mover la palanca y su carga o reacción. En la figura 12-2, tal fuerza F está aplicada en el punto C, siendo la componente F Cos A, la que actuará para iniciar tal movimiento, dando lugar al par motor: τ_{o},

$$\tau_{o} = (m_{o} g \text{Cos } A)\, R \quad \ldots\ldots \; 12\text{-}6$$

m_{o}, es la masa que multiplicada por g, nos dará la magnitud de la fuerza F aplicada en el punto C y R es su brazo de palanca medido desde el punto de apoyo.

Apliquemos la suma de momentos bajo las condiciones anteriores:

$$(mg\text{Cos } A + m_{1} g\text{Cos } A)\frac{L}{10} = (m_{2} g\text{Cos } A)\frac{4L}{10} + (m_{o} g\text{Cos } A)\,R$$

Como g Cos A, aparece en todos los términos de la ecuación, se podrá eliminar, oteniendose;

$$(m + m_{1})\frac{L}{10} = (m_{2})\frac{4L}{10} + (m_{o})\,R$$

Arreglando la ecuación, despejando m_{o} y haciendo las simplificaciones pertinentes:

$$m_{o} = \frac{L\,(m + m_{1} - 4\,m_{2})}{10\,R} \quad \ldots\ldots \; 12\text{-}7$$

DESARROLLO DE LA PRACTICA.- La tira de madera que ha de medir 100 Cm de largo; L, se coloca sobre la balanza para encontrar su masa M.

Se coloca luego sobre su punto de apoyo de modo que a la izquierda del apoyo, el tramo de la tira de madera sea de 20 Cm.

Una vez colocada la tira de madera, se tendrá la palanca, la cuál al dejarse en esa posición, ¿qué sucede? ____________________

____

____

Anotar los siguientes datos de esta palanca:

L = ____________ Cm, M = ____________grs.

Para evitar lo sucedido a la palanca y mantenerla en su posición original, se colocará una caja metálica o de madera sobre la mitad del extremo izquierdo y pesas dentro de la caja, hasta que la palanca quede en reposo.

Entonces, anotar la masa mínima total colocada sobre el extremo izquierdo de la palanca:

$m_{mínima}$ = ____________grs .... A

Ahora, aumentamos la masa anterior, digamos a dos kilos aproximadamente y enseguida coloquemos un portapesas en el punto C de la palanca según la figura 12-1 y agreguemos pesas al portapesas hasta que casi comience a levantarse la carga. En este momento hagamos las siguientes mediciones:

m = Masa Total en el extremo izquierdo= ______grs.

m_o = Masa Total en el punto C = ____________grs.

$m_1 = \frac{M}{5}$ = ____________ grs.

$m_2 = \frac{4M}{5}$ = ____________ grs.

R = distancia del punto de apoyo al punto C = ____Cms.

Si comparas el valor de m_o con el valor de m, notarás la ventaja del uso de la palanca para levantar masas cuyo valor no podríamos levantarlas directamente. Entre mayor sea el valor de R, menor será la m_o, es decir que si la planca es mas larga en su extremo derecho, m_o será menor que el encontrado, para el brazo de palanca R de ésta práctica.

TAREA PARA TU CASA.- Con la ecuación: 12-5, calcularás el valor teórico de la masa mínima: m, necesaria para evitar que la palanca se mueva.

en el extremo opuesto a la polea y el portapesas quede casi tocando a la polea, al colgar.

4.- Colocar las fotoceldas sobre el carril, separadas 100 Cms y conectarlas al cronómetro digital, enchufando éste al tomacorriente de 110 Volts A.C.

5.- Mover el carrito hacia la fotocelda de arranque, de modo que su poste, esté lo más cerca del foquito o de la célula fotoeléctrica.

6.- Encender el cronómetro y las fotoceldas.

7.- Ya está listo el equipo para comenzar la práctica.

Se harán cinco pruebas llenando las dos primeras columnas de la tabla 6-1:

TABLA 6-1

m_1 = ________grs, d = ____100____ cms

P	m_2(grs)	t(seg)	t^2(seg^2)	a_E($\frac{Cm}{seg^2}$)	a_T($\frac{Cm}{seg^2}$)	%Error
1						
2						
3						
4						
5						

Ahora, con la ecuación 12-7, encontrarás el valor teórico de la msa para comenzar a mover la palanca con carga de 2 kilos aproximadamente, utilizando los datos con que se cuentan.

Cálculos:

Resultando m_o = ________________grs. Este es el valor teórico, y el encontrado durante el desarrollo de la práctica es el valor experimental. El porcentaje de error de ésta segunda prueba se obtendrá aplicando la fórmula:

$$\%\ Error = \frac{m_o\ teórica - m_o\ Exp.}{m_o\ teórica}\ 100$$

Cálculos.-

Resultando : % Error = ____________.

LABORATORIO DE FISICA

SEGUNDO SEMESTRE

CUESTIONARIO No. 12

NOMBRE: ____________________

GRUPO ________ FECHA ____________________

1.- El título de ésta práctica es: ____________
____________________ y su objetivo ______
____

2.- Material a usar: ____________________
____

3.- ¿Como se define la palanca? ____________
____

dibuja la palanca y sus características.

4.- La dinámica rotacional es una rama de ________
________________________ y trata sobre ______
____
____
____

5.- La causa del movimiento de rotación es: _____
____
____
siendo una cantidad física ____________________
que se representa mediante un _________________
________________.

6.- La magnitud de la causa del movimiento rota--
cional está dada por la ecuación ____________
____________________ escribe el significado
de cada una de sus literales _________________
____
____
____

7.- La dirección de τ es ____________________
____
____
y su sentido se obtiene aplicando
____
____
____

8.- τ es positivo cuando ____________________
____
____
y negativo cuando _____________________________
____
____

9.- ¿Cuánto midió el brazo de palanca de:
m_1gCos A? __________cm ¿y el de m_2gCos A? ____
__________Cms. ¿y el de F Cos A? __________Cm.

10.- ¿Fué necesario conocer el valor del ángulo?
________ ¿Porqué? ______________________________
____
____

LABORATORIO DE FISICA

SEGUNDO SEMESTRE

CUESTIONARIO No. 11

NOMBRE: ______________________________

GRUPO __________ FECHA ____________________

1.- El título de ésta práctica es: ____________

____

2.- ¿Cuál es el objetivo de la práctica? ______

____

____

3.- Escribe el material a usar: ______________

____

____

4.- Muestra el dibujo del equipo a usar.

5.- Representa sobre el sistema rectangular de -- coordenadas cartesianas, el diagrama vecto--- rial completo del dibujo anterior.

6.- ¿A que es igual la componenete en Y, de la -- tensión de la cuerda inclinada, según tu diagrama vectorial?: ______________________________

____

7.- ¿A que es igual el ángulo que forma la cuerda inclinada con el eje negativo de las X? _____

____

8.- La componente horizontal de la tensión de la cuerda inclinada ¿a que es igual? ___________

____

9.- ¿Como se mide o determina la tenisón de la - cuerda horizontal? ______________________________

____

10.- La tensión de la cuerda inclinada va cambiando de valor, a medida que el ángulo que forma con la vertical, cambia de valor. Entonces, cuando dicho ángulo vale 0°, la tensión de dicha cuerda es igual a ______________

______________________________ y en general, a medida que aumenta el ángulo, la tensión ¿aumenta o disminuye? ______________________________

¿porqué? responde analíticamente, __________

____

____

de tal forma que, cuando el ángulo es de 90°, la tensión valdrá ______________________________.

Contestar lo mismo para la tensión de la --- cuerda horizontal. Entonces, cuando el ángulo vale 0°, la tensión es igual a __________

_________________ y en general, a medida que aumenta el ángulo, la tensión ¿aumenta o disminuye? ______________________________

¿porqué? Responde analíticamente ____________

____

____

de tal forma que, cuando el ángulo es de ---

90°, la tensión valdrá: ____________

____

LABORATORIO DE FISICA

SEGUNDO SEMESTRE

CUESTIONARIO No. 8

NOMBRE: ____________

GRUPO ______ FECHA ____________

1.- El objetivo de la práctica es: ____________

____

____

____

2.- La estática es una rama de ____________

y trata ____________

____

3.- Un cuerpo está en reposo cuando presenta equilibrio de ____________

y de ____________

4.- El centro de masa se define como ____________

____

____

y el centro de gravedad se define como ____________

____

____

____

5.- ¿Para que tipo de cuerpos, el centro de masa y el centro de gravedad coinciden en un mismo punto? ______________________________
____
¿y en que tipo de cuerpos no coinciden? _____
____
____

6.- Escribe el nombre de cada uno de los tres tipos de equilibrio estático: ______________
____

7.- Un cuerpo está en equilibrio ______________ ______________ cuando al desplazarlo ligeramente; su c.g. se mueve paralelamente al piso en que descansa y al soltarlo permanece en su nuevo sitio.

8.- Un cuerpo está en equilibiro ______________ ______________ cuando al desplazarlo ligeramente, su c.g. se mueve hacia arriba y al soltarlo vuelve a su posición original.

9.- Un cuerpo está en equilibrio ______________ ______________ cuando al desplazarlo ligeramente, su c.g. se mueve hacia abajo y al soltarlo pasa a ocupar otro sitio.

10.- En general, la determinación del c.g. o C.M. de una placa se efectúa, colgándola de una varilla horizonatal, colgar una plomada de modo que su hilo roce la superficie de la placa, trazando una recta a lo largo del hilo sobre la placa. Se vuelve a colgar la placa de otros dos agujeros diferentes, repitiéndose el procedimiento anterior en cada caso. Finalmente ¿Cómo se encontrará el c.g. de la placa?

____
____
____

LABORATORIO DE FISICA

SEGUNDO SEMESTRE

CUESTIONARIO No. 7

NOMBRE: ______________________________

GRUPO ____________ FECHA ______________

1.- El objetivo de ésta práctica es: ________

2.- ¿Qué material usarás en ésta práctica?

3.- Escribe el enunciado de la Ley de Hooke:

4.- ¿Como varía el valor de la constante de fuerza de un resorte, con el grueso de su alambre? ____________

5.- ¿Los resortes de alambres delgados, usados en dinamómetros, se emplean cuando las pesas a -

medir son ligeras o pesadas?

____

6.- ¿Qué nombre reciben en especial, las masas medidas con dinamómetros y balanzas?

____

7.- ¿En que posición ha de emplearse los dinamómetros para un mejor resultado?

____

¿y porqué? ______________________________

____

8.- ¿Para qué se usa la escala milimétrica en ésta práctica? ______________________________

____

____

9.- Escribe la ecuación que usarás para calcular en cada prueba, la constante k de fuerza del resorte ______________________________

y el significado de cada literal es ______________________________

____

____

____

____

10.- Escribe la ecuación a usar para calcular la constante promedio $\bar{k}$ de fuerza del resorte

____

y el significado de sus literales. ______________________________

____

____

____

____

LABORATORIO DE FISICA

SEGUNDO SEMESTRE

CUESTIONARIO No. 6

NOMBRE: ______________________________

GRUPO __________ FECHA ______________________

1.- ¿Cuál es el objetivo de ésta práctica? ______
____

2.- Anota el material de ésta práctica que no haya sido usado en la práctica 5. ______
____
____

3.- Escribe lo que establece la segunda Ley de -- Newton. ______________________________
____
____

4.- Escribe la ecuación de la segunda Ley de Newton __________ ¿y cuál de las variables de -- ésta ecuación permanecerá constante durante - la práctica de hoy? ______________

5.- Escribe la ecuación con la cual se calculará la aceleración teórica de cada prueba ______ ______________ y dar el significado de cada literal. ______________________

6.- ¿Cuál es la ecuación que se usará para determinar la aceleración experimental de cada prueba? ________ y dar el significado de cada variable ________

7.- Ya vimos en la práctica 5, una manera de nivelar al carril de flotación. ¿Qué otra manera hay? ________

8.- ¿Con qué se miden las masas del carrito y de las pesas? ________

9.- ¿En ésta práctica, cuál será la distancia que siempre ha de recorrer el carrito? ________

10.- ¿Cuál de las dos masas; la del carrito o la de las pesas, permanecerá constante? ________ ¿y cuál se estará cambiando? ________ ¿y para qué se está cambiando? ________

LABORATORIO DE FISICA

SEGUNDO SEMESTRE

CUESTIONARIO No. 5

NOMBRE: ______________________________

GRUPO __________ FECHA ____________________

1.- El título de la práctica es: ____________

2.- El objetivo de nuestra práctica es: ________

3.- Escribe el material que usaremos en ésta práctica: ____________________

4.- Escribe lo que establece la primera Ley de Newton: ____________________

5.- Menciona un ejemplo donde apliques la primera Ley de Newton: ____________________

6.- Brevemente escribe como nivelarás el carril - de flotación: ______

______

______

______

______

7.- ¿Qué se usará como disparador? ______ ¿y de que fotocelda estará más cerca el carrito antes de ponerse en movimiento? ______

______

8.- ¿Qué distancia inicial habrá entre las dos fotoceldas? ______ ¿y que distancia final - al terminar la práctica? ______

9.- En la fórmula de: % Error = $\frac{\bar{V} - V}{\bar{V}}$ 100, ¿Qué significa cada término: $\bar{V}$ y V? ______

______

______

______

______

10.- ¿Cómo se espera en ésta práctica, que se de-- muestre la primera Ley de Newton? ______

______

______

______

______

______

LABORATORIO DE FISICA

SEGUNDO SEMESTRE

CUESTIONARIO No. 4

NOMBRE: ______

GRUPO ______ FECHA ______

1.- El título de esta práctica es ______ ______ y su objetivo es ______

______

______

2.- El material a usar es ______

______

y el dibujo general a usar es:

3.- ¿En qué caso la aceleración es positiva? ______

______

¿y en que caso es negativa? ______________

____

4.- ¿Cuándo se dice que un movimiento es uniformemente acelerado?

____

____

¿Qué movimientos puedes mencionar, como ejemplos? ______________________________________

____

____

5.- Escribe la ecuación para calcular ω_0 y el significado de sus literales: ______________

____

____

____

____

6.- Escribe la ecuación para calcular la velocidad angular instantanea ω_1: ______________
y el significado de sus literales ______________

____

____

7.- Escribe la ecuación para calcular la velocidad angular instantanea ω_2: ______________
y el significado de sus literales ______________

____

8.- Escribe la ecuación para calcular la aceleración angular de la rueda: α_1 ______________
y el significado de sus literales ______________

____

____

9.- Escribe la ecuación para calcular la aceleración angular de la rueda: α_2 ______________
y el significado de sus literales ______________

____

____

10.- Escribe la formula para calcular el % de error de la práctica: ______________
y el significado de sus literales ______________

____

____

____

Eva

Eva