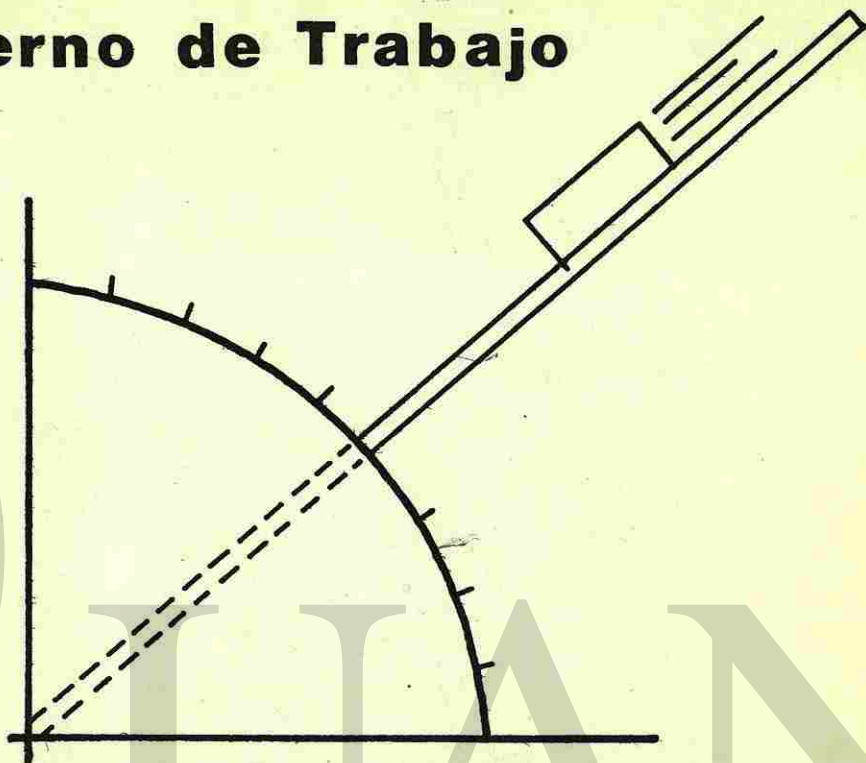
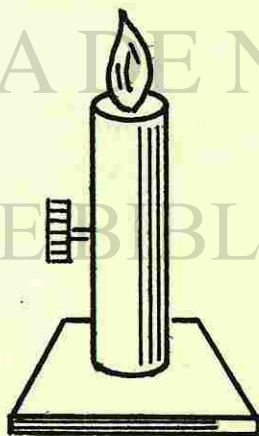
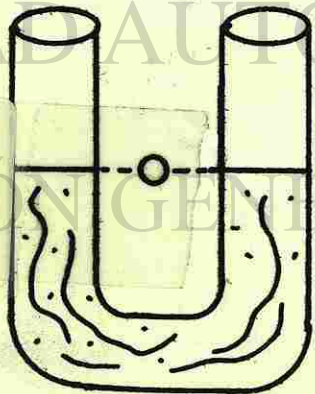


Cuaderno de Trabajo

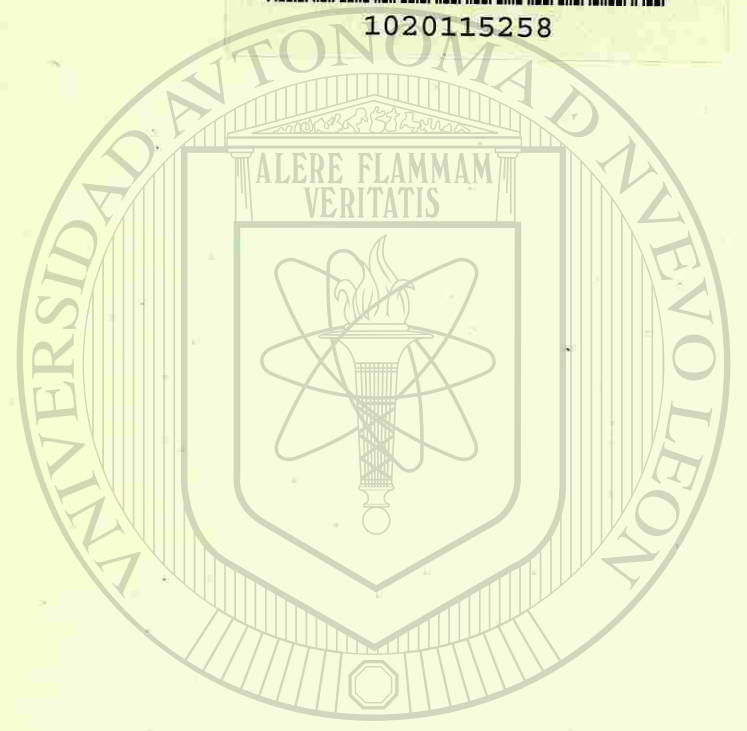


Física III



US 4 11 10
E 16 10

0113-35760

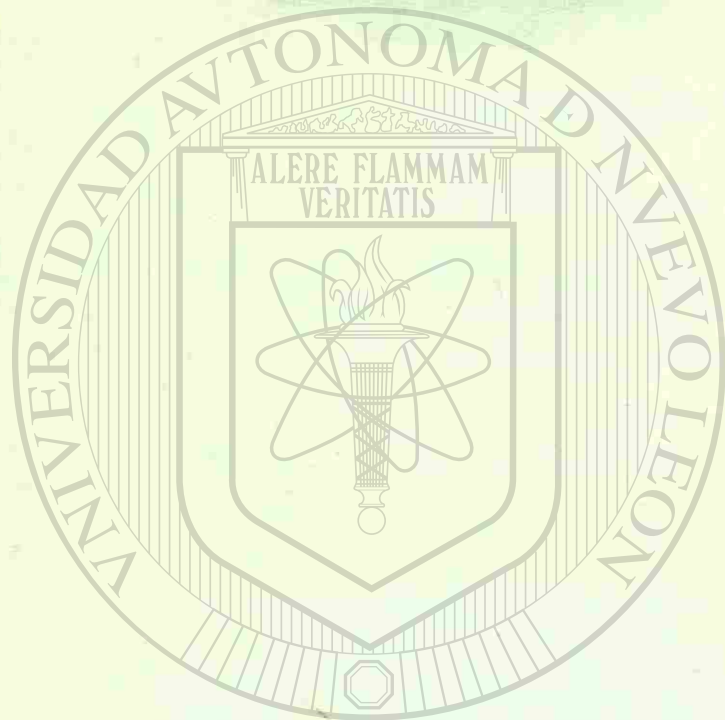


UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





U A N L

FISICA III
CUADERNO DE PRACTICAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

AUTOR : ING. RAYMUNDO LOPEZ LOZANO

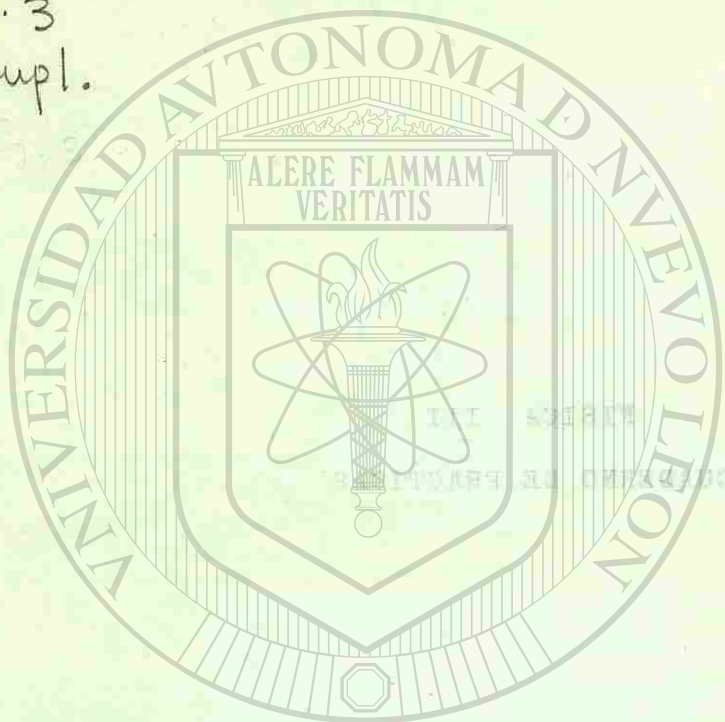
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



LIBRO ALIQUADO

152213

QC 21
.2
L6
v. 3
Supl.



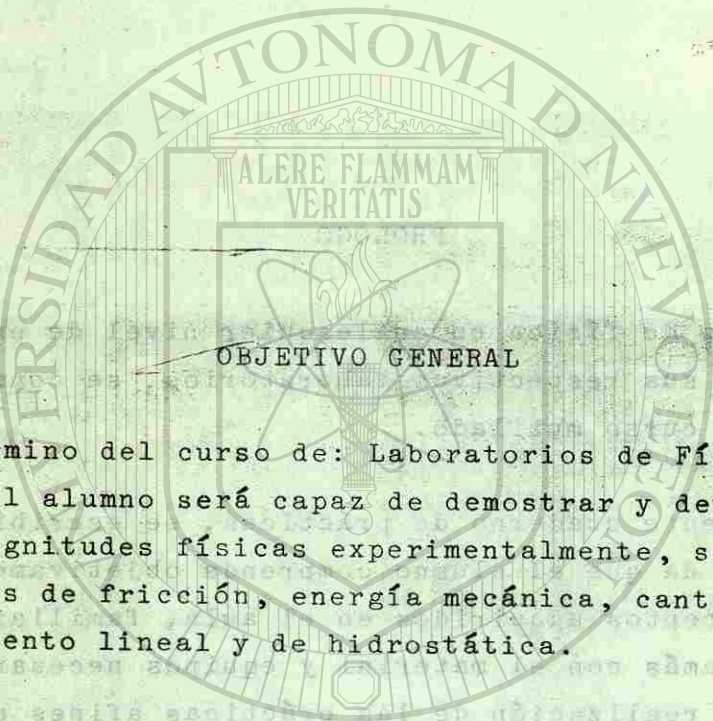
FONDO UNIVERSITARIO

153543

PROLOGO

Un curso de física en cualesquier nivel de enseñanza, sin sus respectivos laboratorios, se considera como un curso mutilado.

El presente cuaderno de prácticas, se escribió con el fin, de que el alumno comprenda objetivamente los conceptos adquiridos en el aula, familiarizándose además con el material y equipos necesarios para la realización de las prácticas afines al contenido del curso de Física III.



OBJETIVO GENERAL

Al término del curso de: Laboratorios de Física -- III, el alumno será capaz de demostrar y determinar magnitudes físicas experimentalmente, sobre fenómenos de fricción, energía mecánica, cantidad de movimiento lineal y de hidrostática.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

PRACTICA No. 2

TITULO.- CONTENIDO

OBJETIVO.- Determinar la densidad absoluta de un líquido.

PRACTICA No. 1

TITULO.- Coeficiente de Fricción Estática.

OBJETIVO.- Determinar el coeficiente de fricción - estática de varios cuerpos.

PRACTICA No. 2

TITULO.- Coeficiente de Fricción Cinética (1).

OBJETIVO.- Determinar el coeficiente de fricción - cinética para un par de superficies: Móvil y plano, (método del plano horizontal).

PRACTICA No. 3

TITULO.- Coeficiente de Fricción Cinética (2).

OBJETIVO.- Determinar el coeficiente de fricción - cinética para un par de superficies: Móvil y plano. (método del plano inclinado).

PRACTICA No. 4

TITULO.- Trabajo Mecánico.

OBJETIVO.- Encontrar el trabajo realizado por una fuerza constante en magnitud, dirección

y sentido.

PRACTICA No. 5

TITULO.- Energía Potencial y Energía Cinética.

OBJETIVO.- Demostrar la transformación de la energía potencial gravitacional a energía cinética.

PRACTICA No. 6

TITULO.- Conservación de la cantidad de movimiento lineal y conservación de la energía cinética.

OBJETIVO.- Demostrar la conservación de la cantidad de movimiento y de la energía cinética, así como determinar el valor del coeficiente de restitución; Choques elásticos.

PRACTICA No. 7

TITULO.- Conservación de la Cantidad de Movimiento lineal.

OBJETIVO.- Demostrar que la cantidad de movimiento se conserva durante un choque inelástico y determinar el coeficiente de restitución del choque mismo.

PRACTICA No. 8

TITULO.- Densidades de Sólidos y Líquidos.

OBJETIVO.- Determinar la densidad absoluta de un sólido y de un líquido.

PRACTICA No. 9

TITULO.- Presión de Columnas Líquidas.

OBJETIVO.- Hacer algunas demostraciones cualitativas de fenómenos de presión.

PRACTICA No. 10

TITULO.- Principio de Arquímedes.

OBJETIVO.- Demostrar el principio de Arquímedes.

CUESTIONARIO No. 10	.....
CUESTIONARIO No. 9	.....
CUESTIONARIO No. 8	.....
CUESTIONARIO No. 7	.....
CUESTIONARIO No. 6	.....
CUESTIONARIO No. 5	.....
CUESTIONARIO No. 4	.....
CUESTIONARIO No. 3	.....
CUESTIONARIO No. 2	.....
CUESTIONARIO No. 1	.....

PRACTICA No. 1

TITULO.- Coeficiente de Fricción Estática.

OBJETIVO.- Determinar el coeficiente de fricción-
estática de varios cuerpos.

MATERIAL.- Un juego de cuerpos de diferentes mate-
riales, un plano inclinable con su ---
transportador de 90°, un dinamómetro-
y una balanza.

Introducción.- Cuando empujamos un automóvil pa-
ra echarlo a andar notamos que al comenzar a empu-
jarlo, la fuerza que aplicamos debe ir aumentando
poco a poco hasta que logramos moverlo. A ésta -
fuerza mínima para mover a un cuerpo que está ini-
cialmente en reposo sobre un plano se le llama:--
fuerza de fricción estática, la cual queda expre-
sada por la ecuación 1-1:

$$f_s = \mu_s N \quad \dots 1-1$$

Siendo f_s la fuerza de fricción estática, μ_s el coe-
ficiente de fricción estática del cuerpo y el pla-
no y N la normal: fuerza que ejerce el plano so-
bre el cuerpo y es perpendicular a las superfi-
cias de contacto de las dos.

Las unidades de f_s y N son las mismas: dinas, New-

=2=

tons, libras-fuerza, etc. Mientras que μ_s no --
tiene unidades y su valor es menor que 1 por lo-
general.

En ésta práctica encontraremos el valor de μ_s --
por el método del dinamómetro y por el método --
del plano inclinable.

En el caso del método del dinamómetro, la ecua-
ción será:

$$\mu_s = \frac{f_s}{N} \quad \dots 1-2$$

que se obtuvo de la ecuación 1-1.

En el método del plano inclinable utilizaremos -
directamente la ecuación 1-3:

$$\mu_s = \tan A_c \quad \dots 1-3$$

en la cual, A_c es el ángulo crítico y se define -
como: El ángulo en el cual, un cuerpo comienza a
resbalar sobre un plano inclinado.

DESARROLLO DE LA PRACTICA.-

1.- Método del Dinamómetro.

Usaremos la misma superficie del plano incli-
nable para cada cuerpo, teniendo cuidado de -
marcar el espacio donde se coloque el cuerpo.
Para cada cuerpo se harán tres pruebas y se -
obtendrá un promedio de las tres lecturas --

que registre el dinamómetro, anotándose cada -- promedio en la tabla 1.1.

PROCEDIMIENTO: Asegurese que el plano esté horizontal. En seguida mida la masa del primer cuerpo y pregunte su material, anotándolas en la tabla 1-1. Coloca el cuerpo sobre el plano y conéctale el dinamómetro en posición horizontal. En seguida, tira del dinamómetro lentamente hasta mover el cuerpo. Cuidado, que el movimiento es instantáneo, para que tomes la lectura correcta que te marque el dinamómetro. Repite este experimento hasta que estes seguro de las lecturas: 3, y saques un promedio. Repite lo anterior con los otros dos cuerpos, y llena la tabla 1-1, con los datos obtenidos.

TABLA 1-1

MATERIAL	masa(grs)	N(dinas)	f_s (dinas)	M_s
----------	-----------	----------	---------------	-------

El valor de N en éste caso será igual al peso de cada material o sea: m_g y en cuanto a f_s será igual a la lectura promedio del dinamómetro en grs., multiplicada por 980 cm/seg^2 . El valor de M_s se obtiene con la ecuación 1-2.

2.- Método del plano inclinable.

Una vez aplicado el método del dinamómetro a cada cuerpo, en seguida se aplicará éste método, a los mismos cuerpos, colocándose cada uno, en el mismo espacio sobre el plano usado.

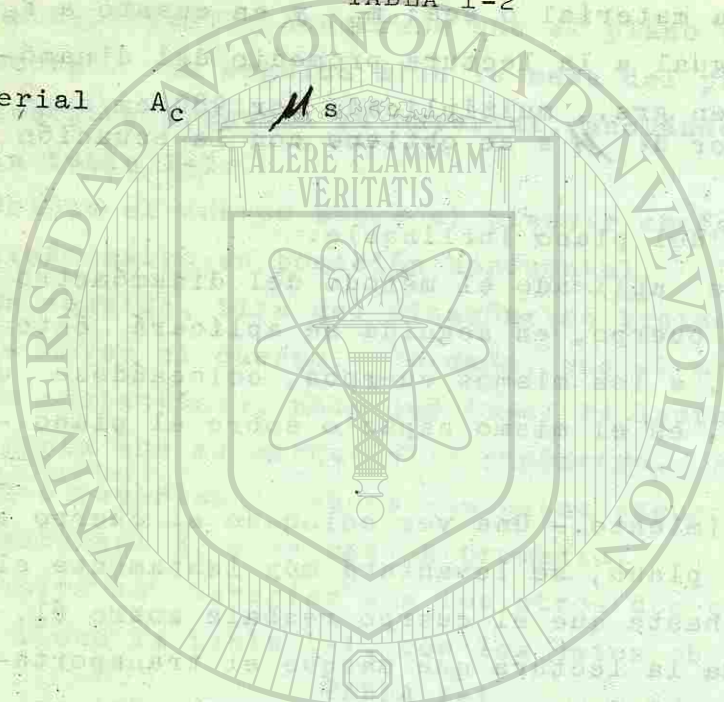
Procedimiento.- Una vez colocado el cuerpo sobre el plano, se levantará muy lentamente el plano hasta que el cuerpo resbale sobre él. Se toma la lectura que marque el transportador de 90° y se repite esta prueba dos veces más, tomándose un promedio del ángulo medido (es el ángulo crítico) y se registra en la tabla 1-2.

Se aplica el mismo procedimiento anterior para los otros dos cuerpos.

TABLA 1-2

Material

μ_s



Utiliza la ecuación 1-3 para calcular μ_s de cada cuerpo.

La tarea para tu casa, será llenar las dos tablas usando los datos experimentales obtenidos en el laboratorio.

PRACTICA No. 2

TITULO.- Coeficiente de Fricción Cinética (1).

OBJETIVO.- Determinar el coeficiente de fricción cinética para un par de superficies : Movil y plano, (método del plano horizontal).

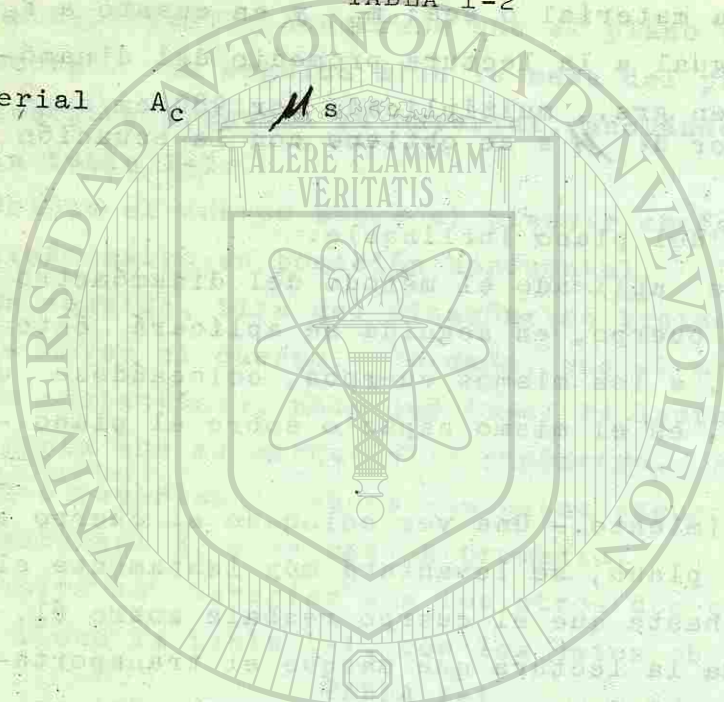
MATERIAL.- Una tira de madera, una polea, un hilo, un porta pesas, un juego de pesas, tres cuerpos diferentes materiales, un cronómetro manual, una regla métrica y una balanza.

INTRODUCCION.- En la práctica. 1, al comienzo de la introducción se estableció que, para mover un automóvil en reposo, era necesario ir aumentando la fuerza hasta moverlo, notandose que después, para continuar moviéndolo, es necesario una fuerza menor que para echarlo a andar. Esto se debe a que, el coeficiente de fricción cinético: μ_k es menor que el coeficiente de fricción estático: μ_s . El coeficiente de fricción cinético se considera constante dentro de ciertos márgenes de velocidad, para un par de superficies movil y plano, μ_k como μ_s , no tiene unidades y si μ_s es menor que la unidad, con mayor razón lo es μ_k . Cuando un cuerpo está en movimiento, siempre existirá una fuerza que se opone a dicho movimiento,

TABLA 1-2

Material

μ_s



Utiliza la ecuación 1-3 para calcular μ_s de cada cuerpo.

La tarea para tu casa, será llenar las dos tablas usando los datos experimentales obtenidos en el laboratorio.

PRACTICA No. 2

TITULO.- Coeficiente de Fricción Cinética (1).

OBJETIVO.- Determinar el coeficiente de fricción cinética para un par de superficies : Movil y plano, (método del plano horizontal).

MATERIAL.- Una tira de madera, una polea, un hilo, un porta pesas, un juego de pesas, tres cuerpos diferentes materiales, un cronómetro manual, una regla métrica y una balanza.

INTRODUCCION.- En la práctica. 1, al comienzo de la introducción se estableció que, para mover un automóvil en reposo, era necesario ir aumentando la fuerza hasta moverlo, notandose que después, para continuar moviéndolo, es necesario una fuerza menor que para echarlo a andar. Esto se debe a que, el coeficiente de fricción cinético: μ_k es menor que el coeficiente de fricción estático: μ_s . El coeficiente de fricción cinético se considera constante dentro de ciertos márgenes de velocidad, para un par de superficies movil y plano, μ_k como μ_s , no tiene unidades y si μ_s es menor que la unidad, con mayor razón lo es μ_k . Cuando un cuerpo está en movimiento, siempre existirá una fuerza que se opone a dicho movimiento,

siendo tal fuerza, la fuerza de fricción cinética: f_k .

Volviendo al caso del automóvil, pero cuando ya -- está en movimiento y lo seguimos empujando según -- figura 2-1.

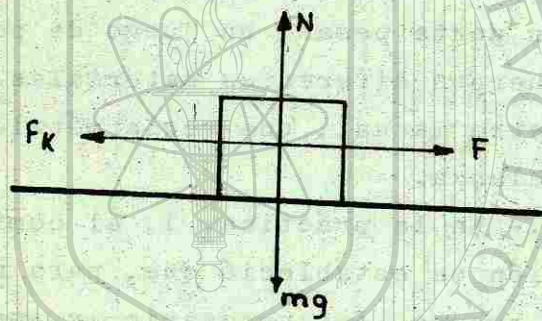


FIG. 2-1

En este caso, pueden presentarse dos alternativas:

1º Si la fuerza F aplicada, es igual a f_k , el auto se moverá con velocidad constante. Entonces:

$$F - f_k = 0 \quad \dots 2-1$$

2º Si la fuerza F aplicada, es mayor que f_k , él se moverá aceleradamente. O sea: $F - f_k = ma \quad \dots 2-2$

Desarrollo de la práctica.- La siguiente figura -- 2-2 representa el aparato a grandes rasgos, que -- usaremos en la presente práctica.

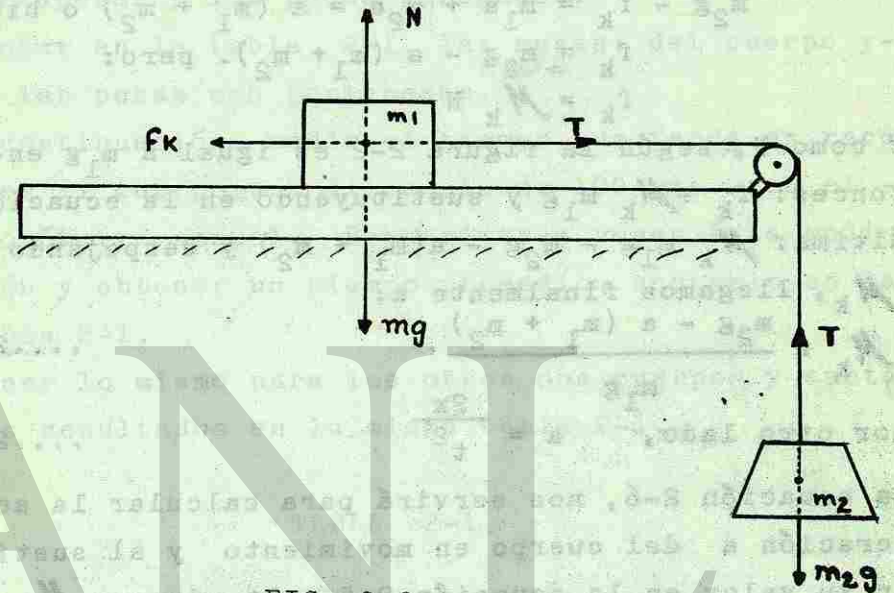


FIG. 2-2

Consideraremos que las tensiones T , en el hilo -- que une a m_1 y a m_2 , son iguales, al desprestigiar la fricción entre el hilo y la polea y entre la polea y su eje.

Bajo ésta consideración, estableceremos las siguientes ecuaciones de movimiento:

-3-

$$T - f_k = m_1 a \quad \dots 2-3$$

$$m_2 g - T = m_2 a \quad \dots 2-4$$

Sumando las dos ecuaciones, obtenemos:

$$m_2 g - f_k = m_1 a + m_2 a = a (m_1 + m_2) \text{ o bien;}$$

$$f_k = m_2 g - a (m_1 + m_2) \text{ pero:}$$

$$f_k = M_k N$$

Y como N , según la figura 2-2 es igual a $m_1 g$ entonces: $f_k = M_k m_1 g$ y sustituyendo en la ecuación última: $M_k m_1 g = m_2 g - a(m_1 + m_2)$ y despejando --

M_k , llegamos finalmente a:

$$M_k = \frac{m_2 g - a (m_1 + m_2)}{m_1 g} \quad \dots 2-5$$

por otro lado, $a = \frac{2x}{t^2} \quad \dots 2-6$

La ecuación 2-6, nos servirá para calcular la aceleración a del cuerpo en movimiento y al sustituir su valor en la ecuación 2-5, obtendremos M_k ; del mismo cuerpo y el plano en que se mueve.

PROCEDIMIENTO. - Medir la masa de uno de los cuerpos en la balanza y colocarlo sobre la tira de madera.

Unir mediante el hilo al cuerpo y al portapesas -- previamente medida su masa, pasando el hilo por la polea.

El cuerpo y el portapesas estarán en reposo.

Enseguida se agregará pesos de masa conocidas al portapesas, hasta que el cuerpo se mueva fácilmente. En este momento, se medirá la masa total del portapesas y los pesos agregados.

Anotar en la tabla 2-1, las masas: del cuerpo y de las pesas con portapesas.

A continuación, medir el tiempo que tarda en recorrer el cuerpo una distancia de 100 cms. con el cronómetro manual. Repetir tres veces ésta medición y obtener un tiempo promedio, anotar en la tabla 2-1.

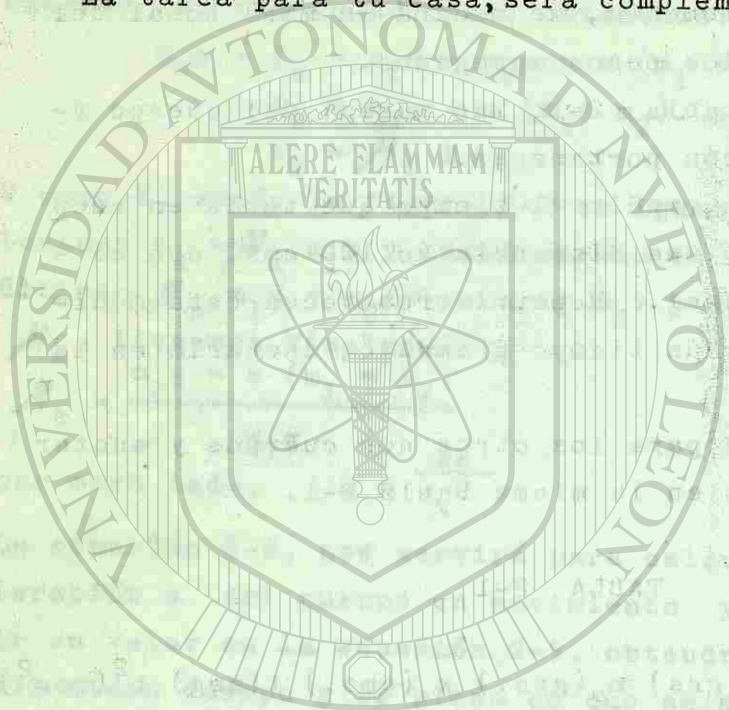
Hacer lo mismo para los otros dos cuerpos y anotar sus resultados en la misma tabla 2-1.

TABLA 2-1

MATERIAL.- m_1 (grs) m_2 (grs.) x (cms.) t (seg) t^2 (seg²)

$$a \left(\frac{\text{cm}}{\text{seg}^2} \right) M_k$$

La aceleración a , se calcula con la ecuación 2-6 --
y M_k con la ecuación 2-5 .
La tarea para tu casa, será complementar la tabla.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

PRACTICA no. 3

TITULO.- Coeficiente de Fricción Cinética (2)

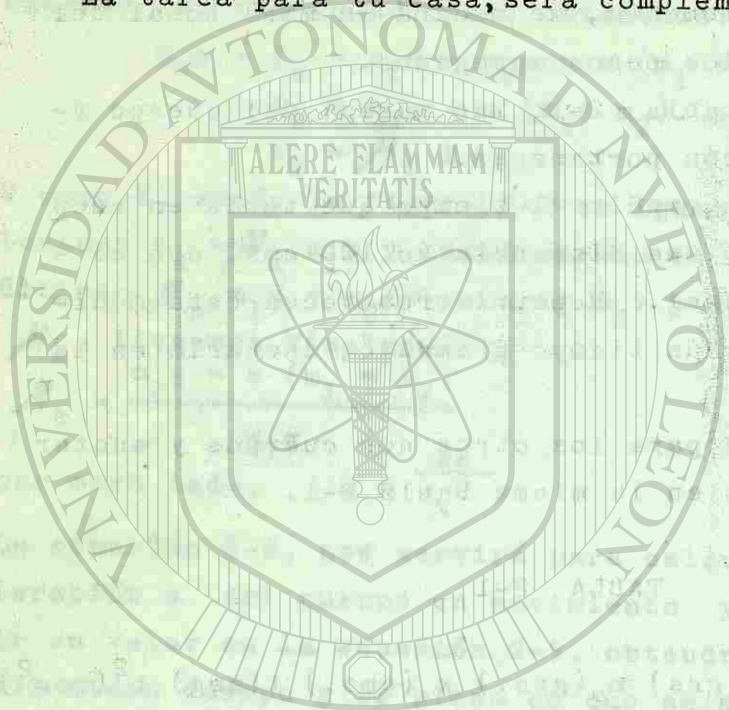
OBJETIVO.- Determinar el coeficiente de fricción-
cinética para un par de superficies:
movil y plano. (método del plano incli-
nado)

MATERIAL.- Una tira de madera, tres cuerpos de di-
ferentes materiales, un cronómetro ma-
nual, una regla métrica, un transportador
de 180° y una base para inclinar la ti-
ra de madera.

INTRODUCCION.- En ésta práctica veremos otra forma
de encontrar el valor de M_k para un cuerpo dado
y el plano en que se desliza. A la vez comparare-
mos los valores que obtengamos hoy de M_k para ca-
da material, con los valores obtenidos en la prácti-
ca 2, esperando que coincidan, pues son los mis-
mos materiales.

El estudio dinámico del movimiento con fricción -
que experimentará cada cuerpo sobre el plano incli-
nado, se expresará de la siguiente manera. en base
a la figura 3-1:

La aceleración a , se calcula con la ecuación 2-6 --
y M_k con la ecuación 2-5 .
La tarea para tu casa, será complementar la tabla.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

PRACTICA no. 3

TITULO.- Coeficiente de Fricción Cinética (2)

OBJETIVO.- Determinar el coeficiente de fricción-
cinética para un par de superficies:
movil y plano. (método del plano incli-
nado)

MATERIAL.- Una tira de madera, tres cuerpos de di-
ferentes materiales, un cronómetro ma-
nual, una regla métrica, un transportador
de 180° y una base para inclinar la ti-
ra de madera.

INTRODUCCION.- En ésta práctica veremos otra forma
de encontrar el valor de M_k para un cuerpo dado
y el plano en que se desliza. A la vez comparare-
mos los valores que obtengamos hoy de M_k para ca-
da material, con los valores obtenidos en la prácti-
ca 2, esperando que coincidan, pues son los mis-
mos materiales.

El estudio dinámico del movimiento con fricción -
que experimentará cada cuerpo sobre el plano incli-
nado, se expresará de la siguiente manera. en base
a la figura 3-1:

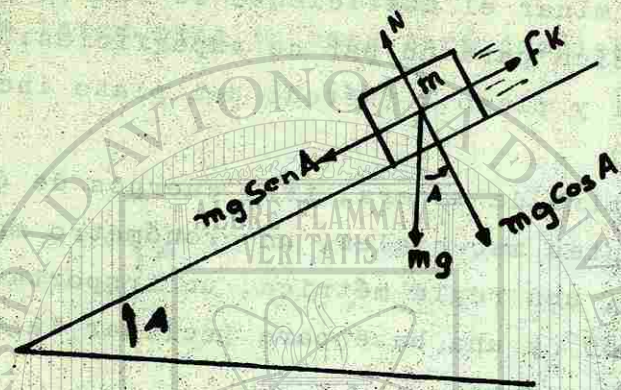


FIG. 3-1

Como el cuerpo resbalará hacia abajo según la fig. 3-1, entonces se entenderá que:

$$mg \operatorname{sen} A - f_k = ma$$

pero, como $f_k = \mu_k N = \mu_k mg \cos A$

entonces: $mg \operatorname{sen} A - \mu_k mg \cos A = ma$

y despejando μ_k , llegamos a:

$$\mu_k = \frac{mg \operatorname{sen} A - ma}{mg \cos A}$$

y finalmente

$$\mu_k = \frac{g \operatorname{sen} A - a}{g \cos A} \dots 3-1$$

obsérvese que m no aparece, pues se ha eliminado. Esto indica, que la masa m del cuerpo no interviene para calcular su μ_k , por éste método del plano inclinado.

DESARROLLO DE LA PRACTICA.- Colocar el primer cuerpo identificándolo por su material, sobre la tira de madera. En seguida levantarla hasta que resbale fácilmente el cuerpo, dejándola a un ángulo medido por el transportador y soportarla por una base que la mantenga inclinada. Dicho ángulo será en el que resbale fácilmente el cuerpo.

Después soltar el cuerpo a 100 cm. de la parte inferior del plano inclinado medidos paralelamente a él. Medir con el cronómetro manual, el tiempo en recorrer dicha distancia. Repetir dos veces más la medida de tiempo y sacar un promedio. Anotar la distancia de 100 cm. y su tiempo promedio en la tabla 3-1, así como el ángulo de inclinación del plano. Repetir lo anterior para los otros dos cuerpos.

TABLA 3-1

MATERIAL.- $x(\text{cm})$ $t(\text{seg})$ $t^2(\text{seg}^2)$ $a(\frac{\text{cm}}{\text{seg}^2})$ A° μ_k



Con la ecuación: $a = \frac{2x}{t^2}$ calculas la aceleración para cada material y el valor de la aceleración para cada material, se sustituye en la ecuación 3-1, para calcular μ_k .

Parte de lo anterior es, como tarea para tu Casa. ¡Coincidieron los valores μ_k de cada material, con los valores correspondientes en contrados en la práctica 27.

RESPUESTA: _____

PRACTICA No. 4

TITULO.- Trabajo Mecánico.

OBJETIVO.- Encontrar el trabajo realizado por una fuerza constante en magnitud, dirección y sentido.

MATERIAL.- Un carril de flotación, un carrito, un portapesas, un juego de pesas, una balanza, un hilo, dos fotoceldas, un cronómetro digital, un juego de cables y una bomba de aire.

INTRODUCCION.- Puede decirse que el trabajo mecánico, es la energía gastada al mover un cuerpo a una distancia determinada, en la dirección de la fuerza aplicada.

El movimiento que experimenta el cuerpo, puede ser a velocidad constante o puede ser con aceleración constante. En la práctica de hoy, el movimiento será acelerado y además sin fricción, por lo que, -- consideramos que las pérdidas de energía mecánica por fricción serán despreciables.

Hagamos un análisis dinámico del movimiento del -- carrito de masa m_1 que usaremos en base a la figura 4-1:

TABLA 3-1

MATERIAL.- $x(\text{cm})$ $t(\text{seg})$ $t^2(\text{seg}^2)$ $a(\frac{\text{cm}}{\text{seg}^2})$ A° μ_k



Con la ecuación: $a = \frac{2x}{t^2}$ calculas la aceleración para cada material y el valor de la aceleración para cada material, se sustituye en la ecuación 3-1, para calcular μ_k .

Parte de lo anterior es, como tarea para tu Casa. ¿Coincidieron los valores μ_k de cada material, con los valores correspondientes en contrados en la práctica 27.

RESPUESTA: _____

PRACTICA No. 4

TITULO.- Trabajo Mecánico.

OBJETIVO.- Encontrar el trabajo realizado por una fuerza constante en magnitud, dirección y sentido.

MATERIAL.- Un carril de flotación, un carrito, un portapesas, un juego de pesas, una balanza, un hilo, dos fotoceldas, un cronómetro digital, un juego de cables y una bomba de aire.

INTRODUCCION.- Puede decirse que el trabajo mecánico, es la energía gastada al mover un cuerpo a una distancia determinada, en la dirección de la fuerza aplicada.

El movimiento que experimenta el cuerpo, puede ser a velocidad constante o puede ser con aceleración constante. En la práctica de hoy, el movimiento será acelerado y además sin fricción, por lo que, -- consideramos que las pérdidas de energía mecánica por fricción serán despreciables.

Hagamos un análisis dinámico del movimiento del -- carrito de masa m_1 que usaremos en base a la figura 4-1:

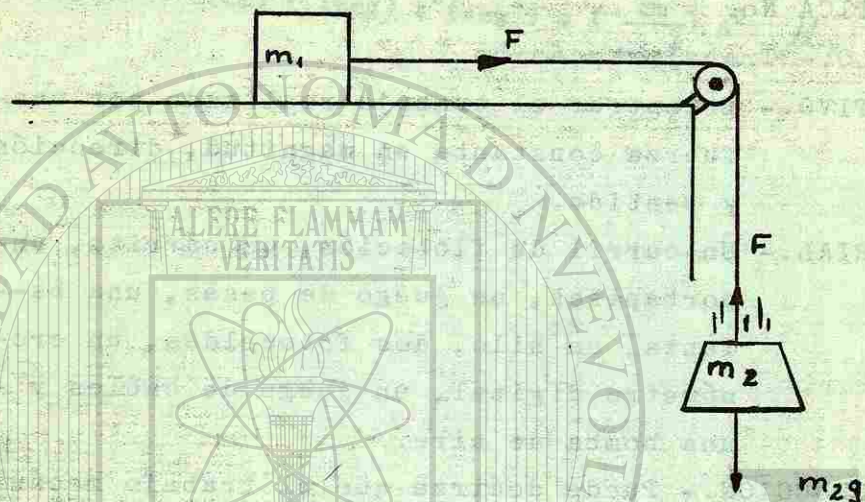


FIG. 4-1

Como la fuerza aplicada a m_1 está dada por:

$$F = m_1 a, \text{ por otro lado: } x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \text{ y}$$

como $v_0 = 0$, pues el carrito partirá del reposo, -

entonces: $x = \frac{1}{2} a t^2$ o bien: $a = \frac{2x}{t^2}$ y susti-

$$tuyendo en la primer ecuación, tenemos: \quad F = m_1 \frac{2x}{t^2} \quad \dots 4-1$$

Ahora, como el trabajo hecho por una fuerza está -
dado por: $T = F \times d$, si cambiamos d por x , tene-
mos: $T = Fx$, de modo que al sustituir en ésta --
ecuación la F por su igual, dado por la ecuación

4-4, llegamos finalmente a: $T = m_1 \frac{2x}{t^2} \cdot x$ o bien

$$T = 2m_1 \frac{x^2}{t^2}$$

El trabajo expresado por la ecuación 4-2 también -
puede estar dado por:

$$T = \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} g \cdot x \quad \dots 4-3$$

Esta última ecuación se obtiene haciendo un análi-
sis dinámico del movimiento de las dos masas

m_1 y m_2 de la figura 4-1.

DESARROLLO DE LA PRACTICA. - Antes de empezar la

práctica ha de asegurarse, que el carril de flota-
ción esté nivelado.

En seguida se mide la masa m_1 del carrito, la cual
permanecerá invariable durante la práctica.

Se mide la primer masa m_2 del portapesas y pesos -
que se van a usar.

El carrito y el portapesas se unen mediante un hi-
lo de longitud apropiada, pasandolo por la polea -
del carril. Una vez que esté colgando el portape-
sas segun la figura 4-1, el carrito ha de colocár-
se en la posición de disparo en la primer fotocelda.

El carrito no debe moverse, al no tener aire el ca-
rril. La separación entre las dos fotoceldas ha-
de ser de 100cm. y se mantendrá invariable durante-

la práctica, las fotoceldas deberán estar encendidas y el cronómetro digital también.

De ésta manera estará listo el conjunto para hacer la primera prueba.

Inyectar el aire al carril encendiendola bomba de aire: El carrito saldrá disparado, registrando el tiempo, el cronómetro digital.

La prueba se repite dos veces más, para tener un tiempo promedio.

Se repite todo lo anterior, para dos masas más de m_2 y tener así tres pruebas.

Todos los datos serán registrados en la tabla 4-1, Completándola en tu casa.

TABLA 4-1

prueba	m_1 (grs)	m_2 (grs)	x (cm)	x^2 (cm ²)	t (seg)	t^2 (seg ²)	T_1 (ergs)	T_2 (ergs)	o/o Error
1			100						
2			100						
3			100						

El valor de T_1 se calculará con la ecuación 4-2, que corresponde al trabajo mecánico calculado experimentalmente.

El valor de T_2 se calculará con la ecuación 4-3, que corresponde al trabajo mecánico calculado teóricamente: 100 % sin fricción.

El % de Error se estimará con la fórmula 4-4.

$$\% \text{ de Error} = \frac{T_2 - T_1}{T_2} \cdot 100 \text{ para cada prueba.}$$

PRACTICA No. 5

TITULO.- Energía Potencial y Energía Cinética.

OBJETIVO.- Demostrar la transformación de la energía potencial gravitacional a energía cinética.

MATERIAL.- Un carril de flotación, un carrito, un portapesas, un juego de pesas, una balanza, un hilo, dos fotoceldas y una bomba de aire, un cronómetro digital.

INTRODUCCION.- En base al material que acabamos de leer, comprenderás que es el mismo que usaste en la práctica 4, pero el título y el objetivo de esta práctica son diferentes a los de la práctica de hoy.

La energía potencial en general, equivale a la energía acumulada o almacenada por un sistema de cuerpos o por un cuerpo. En lo que se refiere a la práctica de hoy, trataremos sobre energía potencial gravitacional: U_g , la cual se define como:

La energía que posee un cuerpo respecto a su posición de altura. Esta altura es relativa, pues puede ser la altura medida desde la superficie terrestre o desde la superficie de una mesa o desde el piso de un elevador, etc. según convenga.

En cuanto a la energía cinética, se define como la energía que posee un cuerpo debido a su movimi-

miento.

Tanto la energía cinética como la potencial pueden transformarse la una en la otra, en general.

En esta práctica, la energía potencial gravitacional se transformará en energía cinética.

La deducción de las ecuaciones a usar en esta práctica, se hará en base a la siguiente figura: 5-1.

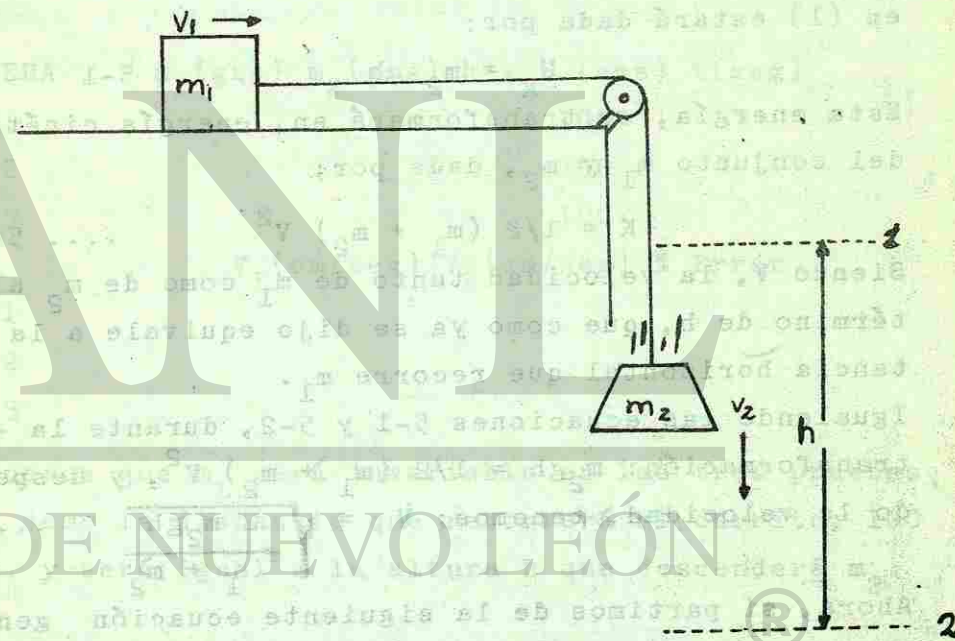


FIG. 5-1

En la figura 5-1:

V_1, V_2 son las velocidades instantáneas de m_1 y m_2 , respectivamente, siendo iguales entre sí.

(1) y (2), son las posiciones inicial y final de m_2 , siendo h la altura comprendida entre éstos límites.

h Equivale a la distancia horizontal que recorre m_1 entonces; la energía potencial gravitacional de m_2 en (1) estará dada por:

$$U_g = m_2 gh \quad \dots\dots 5-1$$

Esta energía, se transformará en, energía cinética del conjunto m_1 y m_2 , dada por;

$$K = 1/2 (m_1 + m_2) V^2 \quad \dots\dots 5-2$$

Siendo V , la velocidad tanto de m_1 como de m_2 al término de h , que como ya se dijo equivale a la distancia horizontal que recorre m_1 .

Igualando las ecuaciones 5-1 y 5-2, durante la transformación: $m_2 gh = 1/2 (m_1 + m_2) V^2$, y despejando la velocidad, tenemos: $V = \sqrt{\frac{2 m_2 gh}{m_1 + m_2}} \quad \dots\dots 5-3$

Ahora, si partimos de la siguiente ecuación general $V = V_0 + at$, y como $V_0 = 0$, pues el carrito partirá del reposo, entonces $V = at \quad \dots\dots 5-4$ por otro lado, como: $x = V_0 t + 1/2 at^2$, entonces $x = 1/2 at^2$, pues de nuevo $V_0 = 0$ y despejando a , tenemos:

$a = \frac{2x}{t^2}$, sustituyendo este valor de a en la ecuación 5-4: $V = \frac{2x}{t^2} t$, o sea:

$$V_2 = \frac{2x}{t} \quad \dots\dots 5-5$$

DESARROLLO DE LA PRACTICA.- ¿Recuerdas todo lo que hiciste en la práctica 4? No, pues repasa lo que se refiere al desarrollo de dicha práctica, pues es lo mismo que haremos en ésta práctica, llenando la siguiente tabla 5-1.

TABLA 5-1

PRUEBA	m_1 (grs)	m_2 (grs)	$h = x$ (cms)	t (seg)	V_1 (cm/seg)	V_2 (cm/seg)	% Error.
1			100				
2			100				
3			100				

Recuerda que m_1 será invariable en las tres pruebas, así como la distancia que recorrerá el carrito: 100 cms. y será igual a la altura h que descenderá m_2 .

V_1 se calcula con la ecuación 5-3

V_2 se calcula con la ecuación 5-5

Entre más se aproximen los valores de V_1 y V_2 , -- más estaremos cerca de la transformación completa de la energía potencial gravitacional a energía cinética. el % de Error de cada prueba nos da una idea de la aproximación porcentual de dichos valores.

Tomaremos a V_1 como el valor teórico y a V_2 como el valor real. Entonces, el % de Error de cada prueba se calculará con la ecuación 5-6:

$$\% \text{ Error} = \frac{V_1 - V_2}{V_1} \cdot 100 \quad \dots 5-6$$

Recuerda que tu tarea en casa, es llenar la tabla 5-1.

PRACTICA No. 6

TITULO.- Conservación de la cantidad de movimiento lineal y conservación de la energía cinética.

OBJETIVO.- Demostrar la conservación de la cantidad de movimiento y de la energía cinética, así como determinar el valor del coeficiente de restitución; en choques elásticos.

MATERIAL.- Un carril de flotación, dos carritos de igual masa, dos fotoceldas, un cronómetro digital, una bomba de aire, una balanza, una liga y un juego de cables.

INTRODUCCION.- En un choque elástico o inelástico la cantidad de movimiento se conserva, mientras que, para que se conserve la energía cinética, es necesario que el choque sea elástico. En ésta práctica, trataremos sobre choques elásticos entre dos carritos de masa aproximadamente igual.

Se usará un carril de flotación con el fin de eliminar al máximo la fricción entre los carritos y el carril, eliminando así, las pérdidas de energía por fricción.

A continuación, se muestran las dos ecuaciones que

V_1 se calcula con la ecuación 5-3

V_2 se calcula con la ecuación 5-5

Entre más se aproximen los valores de V_1 y V_2 , -- más estaremos cerca de la transformación completa de la energía potencial gravitacional a energía cinética. el % de Error de cada prueba nos da una idea de la aproximación porcentual de dichos valores.

Tomaremos a V_1 como el valor teórico y a V_2 como el valor real. Entonces, el % de Error de cada prueba se calculará con la ecuación 5-6:

$$\% \text{ Error} = \frac{V_1 - V_2}{V_1} \cdot 100 \quad \dots 5-6$$

Recuerda que tu tarea en casa, es llenar la tabla 5-1.

PRACTICA No. 6

TITULO.- Conservación de la cantidad de movimiento lineal y conservación de la energía cinética.

OBJETIVO.- Demostrar la conservación de la cantidad de movimiento y de la energía cinética, así como determinar el valor del coeficiente de restitución; en choques elásticos.

MATERIAL.- Un carril de flotación, dos carritos de igual masa, dos fotoceldas, un cronómetro digital, una bomba de aire, una balanza, una liga y un juego de cables.

INTRODUCCION.- En un choque elástico o inelástico la cantidad de movimiento se conserva, mientras que, para que se conserve la energía cinética, es necesario que el choque sea elástico.

En ésta práctica, trataremos sobre choques elásticos entre dos carritos de masa aproximadamente igual.

Se usará un carril de flotación con el fin de eliminar al máximo la fricción entre los carritos y el carril, eliminando así, las pérdidas de energía por fricción.

A continuación, se muestran las dos ecuaciones que

intervendrán en la práctica de hoy.

$$-(V_{1i} - V_{2i}) = V_{1f} - V_{2f} \quad \dots 6-1$$

$$m_1 V_{1i} + m_2 V_{2i} = m_1 V_{1f} + m_2 V_{2f} \quad \dots 6-2$$

Como m_1 y m_2 van a ser iguales, pues ya se dijo que las masas de los carritos iban a ser aproximadamente iguales, entonces por eliminación de las masas en la ecuación 6-2, ésta se transformará a:

$V_{1i} + V_{2i} = V_{1f} + V_{2f}$, y si partimos de que el carrito 2, estará en reposo antes del choque, entonces, tanto en ésta ecuación como en la 6-1, haremos $V_{2i} = 0$, transformándose ambas respectivamente en: $V_{1i} = V_{1f} + V_{2f}$ y $-V_{1i} = V_{1f} - V_{2f}$ igualando éstas dos ecuaciones, tenemos:

$$V_{1f} + V_{2f} = -(V_{1f} - V_{2f}) = -V_{1f} + V_{2f}$$

$$2 V_{1f} = 0, \quad V_{1f} = 0 \quad \dots 6-3$$

Sustituyendo el valor de V_{1f} según la ecuación 6-3, en cualquiera de las dos ecuaciones anteriores antes de la igualación, obtendremos que:

$$V_{2f} = V_{1i} \quad \dots 6-4$$

El significado físico de las ecuaciones 6-3 y 6-4 es: que después del choque, el carrito 1, quedará en reposo y que, el carrito dos, saldrá disparado con la misma velocidad con la cual, le pegó el carrito 1.

Al confirmarse lo anterior durante el desarrollo de la práctica, se habrá demostrado la ley de la conservación de la cantidad de movimiento lineal. En cuanto al carácter del choque de los dos carritos, se podrá determinar su grado de elasticidad empleando para ello, el coeficiente de restitución o de elasticidad: e

Si e es mayor o igual a 0.95, el choque es considerado elástico en la práctica. La ecuación e , está dada por:

$$e = \frac{V_{2f} - V_{1f}}{V_{1i} - V_{2i}} \quad \dots 6-5$$

DESARROLLO DE LA PRACTICA.- Una vez nivelado el carril de flotación, se colocan las dos fotoceldas separadas 100 cms, sobre el carril, conectadas al cronómetro digital.

Se coloca el carrito sobre el carril de flotación, de modo que se deje presionando a la liga que actuará como disparador.

Se enciende el cronómetro, las fotoceldas y la bomba de aire, el carrito saldrá disparado. Se toma el tiempo registrado por el cronómetro, correspondiente al necesario para recorrer los 100 cm de separación, entre las dos fotoceldas. Se repite la medición del tiempo 2 veces más y se toma un promedio.

Con el tiempo promedio y la distancia de 100 cms, se calcula la velocidad media del carrito, que desde ahora le llamaremos; carrito 1.

Enseguida se mide la masa del carrito 1 y del carrito 2, en la balanza, debiendo ser aproximadamente las mismas.

Enseguida, se montan los dos carritos sobre el carril de flotación (sin aire), estando el carrito 1 oprimiendo el disparador. Mientras que el carrito 2, estará separado del carrito 1, una distancia de 20 cms. Ahora las dos fotoceldas estarán separadas 60 cms, colocadas después del segundo carrito.

Enseguida, se pone a trabajar el aparato, saliendo disparado el carrito 1, golpeará al carrito 2, que está en reposo y éste a su vez, saldrá disparado, quedando momentáneamente en reposo el carrito 1.

El cronómetro digital, registrará el tiempo que tardó el carrito 2, en recorrer los 60 cms. de separación de las fotoceldas. Esta prueba se repite 2 veces más, para obtener un tiempo promedio.

Con la distancia y el tiempo promedio, se calculará la velocidad media del carrito 2.

Registro de datos experimentales.-

CARRITO 1: distancia recorrida = 100 cms.
tiempo promedio = seg.
velocidad media = cm/seg.

CARRITO 2: distancia recorrida = 60 cms.
tiempo promedio = seg.
velocidad media = cms./seg.

En tu casa, encuentra el valor del coeficiente de restitución del choque de los dos carritos, utilizando la ecuación 6-5.

Recuerda que debe ser igual o mayor que .95 para ser considerado elástico el choque, entre los dos carritos.

Resultando: $e = \underline{\hspace{2cm}}$.

PRACTICA No. 7

TITULO.- Conservación de la cantidad de movimiento lineal.

OBJETIVO.- Demostrar que la cantidad de movimiento se conserva durante un choque inelástico y determinar el coeficiente de restitución del choque mismo.

MATERIAL.- Un carril de flotación, dos carritos, dos imanes, dos fotoceldas, un cronómetro digital, una bomba de aire, una balanza, un disparador (una liga) y un juego de cables.

INTRODUCCION.- En la práctica anterior(6), se demostró la conservación tanto de la cantidad de movimiento como de la energía cinética, en un choque elástico, así como la determinación del coeficiente de restitución para el par de carritos de igual masa.

En la presente práctica se llevará a cabo el estudio de choques inelásticos entre dos carritos de masas diferentes, por lo que, la conservación de la energía cinética no se cumplirá, cumpliéndose solamente la conservación de la cantidad de movimiento lineal. Debido a esto, solamente emplearemos la siguiente ecuación 7-1.

$$m_1 V_{1i} + m_2 V_{2i} = (m_1 + m_2) V_f \quad \dots 7-1$$

Esta ecuación general, es aplicable especialmente para choques inelásticos.

Como el carrito 2, antes del choque estará en reposo entonces: $V_{2i} = 0$, reduciéndose la ecuación 7-1 a la ecuación 7-2:

$$m_1 V_{1i} = (m_1 + m_2) V_f \quad \dots 7-2$$

ésta ecuación será la que usaremos para demostrar la conservación de la cantidad de movimiento lineal, durante el choque inelástico de los dos carritos.

DESARROLLO DE LA PRACTICA.- Al igual que en la práctica 6, en primer lugar, el carril de flotación deberá estar nivelado antes de comenzar el experimento.

Los pasos a seguir serán los mismos que en la práctica 6, con la salvedad de que: las masas m_1 y m_2 serán diferentes y que cada carrito llevará un imán en la parte en que harán contacto durante el choque, con el fin de que después del choque queden pegados y continúen moviéndose con la misma velocidad final: V_f .

Una vez realizada la práctica, los siguientes datos experimentales deberán de ser conocidos:

Antes del choque

$$m_1 = \frac{\quad}{\quad} \text{ grs.}$$

$$m_2 = \frac{\quad}{\quad} \text{ grs.}$$

$$d = 100 \text{ cms. tiempo promedio} = \frac{\quad}{\quad} \text{ seg.}$$

$$V_{1i} = \frac{\quad}{\quad} \text{ cm/seg.}$$

Después del choque.-

$$m_1 + m_2 = \frac{\quad}{\quad} \text{ grs. } d = 60 \text{ cms}$$

$$\text{tiempo promedio} = \frac{\quad}{\quad} \text{ seg. } V_f \frac{\quad}{\quad} \text{ cm/seg.}$$

Tarea para tu casa.-

Con los datos completos recabados durante la práctica; antes y después del choque, se podrá aplicar la ecuación 7-2 sustituyendo los valores de m_1 , m_2 , V_{1i} y V_f .

La igualdad deberá mantenerse, y con esto se habrá demostrado la conservación de la cantidad de movimiento lineal, durante un choque inelástico.

Enseguida, determina el valor del coeficiente de restitución de la práctica de hoy; correspondiente al choque inelástico de los dos carritos. -

El valor a obtener deberá ser cero, si el choque fué totalmente inelástico.

Calculos para encontrar:

(a) Si se conservó la cantidad de movimiento.

Resultado: _____

(b) El coeficiente de restitución.

Resultado: _____

PRACTICA No. 8

TITULO.- DENSIDADES DE SOLIDOS Y LIQUIDOS.

OBJETIVO.- Determinar la densidad absoluta de un sólido y de un líquido.

MATERIAL.- Un bloque de madera, un bloque metálico, mercurio, agua destilada, un vaso de precipitados, una bureta de 50 Mls, una balanza, un termómetro y una regla de 30 Cms, graduada en milímetros.

TEORIA.- Una de las características físicas de las sustancias es su densidad absoluta, pues cada una de ellas, presenta un valor diferente en su densidad. Entonces, es muy conveniente que se defina a la densidad absoluta, diciendo: Que es la cantidad de masa contenida en la unidad de volumen.

En base a ésta definición se pueden determinar las unidades de la densidad absoluta, y son: $\frac{Kg}{M^3}$ en el sistema M.K.S., $\frac{gr}{cm^3}$ en el sistema C.G.S. y $\frac{\text{libras-masa}}{\text{pie cúbico}}$ en el sistema inglés.

El valor de la densidad absoluta de una sustan

cia depende de su temperatura; En los sólidos y -- los líquidos y además de la presión; En los gases.

La densidad absoluta se expresa matemáticamente así:

$$D = \frac{M}{V} \dots\dots\dots 8 - 1$$

En la ecuación 8-1, D representa la densidad absoluta y M es la masa contenida en el volumen V.

DESARROLLO DE LA PRACTICA.- El procedimiento a seguir en ésta práctica lo desglosaremos en dos -- partes:

(a) LIQUIDOS.- Tarar ó medir la masa de un vasito de precipitados en tu balanza. Procura que tu vaso esté seco y limpio, así como la balanza. Anota la masa en grs, lo más precisa posible.

Dejar el vasito sobre la balanza y agregar agua destilada al vasito. Anota la masa total del vasito conteniendo el agua agregada. A ésta masa total se resta la masa del vasito solo y se obtendrá la masa de agua agregada.

Anota ésta masa de agua.

El agua agregada al vasito debe proceder de una

bureta conteniendo agua, de modo que se pueda determinar con exactitud el volumen de agua agregada.

Procura que tu bureta contenga agua hasta el nivel cero de la bureta, según figura 8-1, con el fin de que fácilmente determines el volumen del agua agregada.

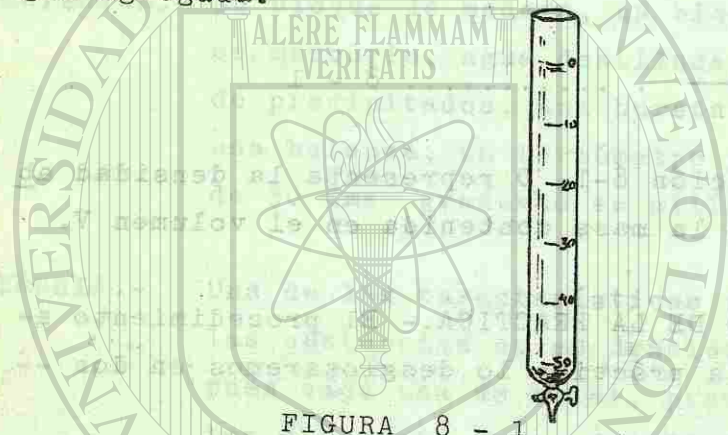


FIGURA 8 - 1

En el caso del mercurio, como es muy denso, será necesario que el volumen total contenido en la bureta sea limitado, por decir, agregar mercurio a la bureta hasta la marca 30.

De nuevo; Tarrar tu vasito y anotar su masa. Agregar unos 10 ó 15 cm³ de mercurio al vasito, anotando el volumen exacto y pesar el vasito conteniendo mercurio. A la masa total: Vasito y mercurio, resta la masa del vasito y obtendrás la masa del mercurio

agregado.

Con los datos anteriores, tanto del agua como del mercurio, llenar la siguiente tabla 8-1:

TABLA 8 - 1

Masa (grs) Vol (cm³) D. (gr/cm³)

AGUA

MERCURIO

La temperatura del agua fué: _____ °C y la del mercurio: _____ °C.

(b) SOLIDOS.- Como usaremos dos bloques rectangulares, uno de madera y el otro metálico, el procedimiento será el mismo para los dos.

PROCEDIMIENTO.- Medir cuidadosamente el espesor: e, el ancho: a y el largo: L, anotando éstas medidas, con las cuales se calculará el volumen: V,

Mediante la fórmula:

$$V = e \times a \times L$$

Medir la masa de cada bloque en la balanza y --
anotarlas.

Con los datos anteriores, llenar la tabla 8-2.

TABLA 8 - 2

e(cm) a(cm) L(cm) V(cm³) D(gr/cm³)

MADERA

METAL

La temperatura del aire, fué: _____ °C. Esta tem-
peratura corresponderá a la temperatura de la made-
ra y a la del metal.

De ésta manera, habrás cumplido con el objetivo
de ésta práctica.

PRACTICA No. 9

TITULO.- PRESION DE COLUMNAS LIQUIDAS.

OBJETIVO.- HACER ALGUNAS DEMOSTRACIONES CUALITATI-
VAS DE FENOMENOS DE PRESION.

MATERIAL.- UNA PROBETA DE VIDRIO (100 Mls), UN TU-
BO DE VIDRIO RECTO (30 cms), UN SIFON,-
UN BAROMETRO DE MERCURIO, UN TUBO DE EN-
SAYE, 2 VASOS (de 600 Mls) Y UN MANOME-
TRO DIFERENCIAL (en U vertical que con-
tenga mercurio).

TEORIA.- La presión se define como: La fuerza -
aplicada sobre la unidad de área. Tal fuerza debe-
ser perpendicular a dicha área, según figuras 9-1,
9-2 y 9-3:

Medir la masa de cada bloque en la balanza y --
anotarlas.

Con los datos anteriores, llenar la tabla 8-2.

TABLA 8 - 2

e(cm) a(cm) L(cm) V(cm³) D(gr/cm³)

MADERA

METAL

La temperatura del aire, fué: _____ °C. Esta tem-
peratura corresponderá a la temperatura de la made-
ra y a la del metal.

De ésta manera, habrás cumplido con el objetivo
de ésta práctica.

PRACTICA No. 9

TITULO.- PRESION DE COLUMNAS LIQUIDAS.

OBJETIVO.- HACER ALGUNAS DEMOSTRACIONES CUALITATI-
VAS DE FENOMENOS DE PRESION.

MATERIAL.- UNA PROBETA DE VIDRIO (100 Mls), UN TU-
BO DE VIDRIO RECTO (30 cms), UN SIFON,-
UN BAROMETRO DE MERCURIO, UN TUBO DE EN-
SAYE, 2 VASOS (de 600 Mls) Y UN MANOME-
TRO DIFERENCIAL (en U vertical que con-
tenga mercurio).

TEORIA.- La presión se define como: La fuerza -
aplicada sobre la unidad de área. Tal fuerza debe-
ser perpendicular a dicha área, según figuras 9-1,
9-2 y 9-3:

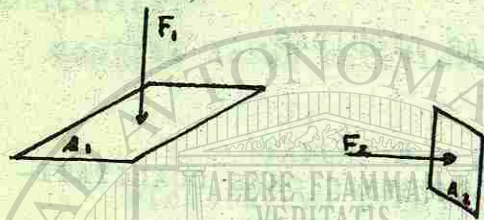


FIGURA 9 - 1,

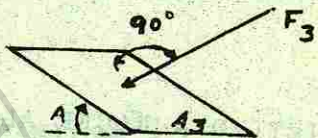


FIGURA 9 - 2,

FIGURA 9-3

La expresión matemática de la presión es:

$$P = \frac{F}{A} \dots\dots\dots 9 - 1$$

En la ecuación 9-1, P es la presión, y F es la fuerza aplicada sobre el área A.

Las unidades de la presión se pueden deducir a partir de la ecuación 9-1, sustituyendo las unidades de F y de A, en sus respectivos sistemas de unidades. En el sistema M.K.S. las unidades de P serán: Nt/M^2 , en el C.G.S.; $\frac{dinas}{cm^2}$, y en el inglés: $Lbf/pulg^2$.

Existen otras unidades como son: $\frac{Kg}{cm^2}$, $\frac{Lbf}{pulg^2}$.

cm-Hg, mm-Hg, pulg-Hg, cm-agua, pulg-agua y atmósferas.

En la presente práctica usaremos las últimas unidades, que corresponden a columnas de fluido (líquido ó gas), las cuales mantienen una relación entre si y entre las unidades de los sistemas M.K.S., C.G.S. e inglés, a través de los factores de conversión correspondientes. Por ejemplo:

$$1 \text{ atmósfera} = 760 \text{ cm-Hg} = 10.33 \text{ M de agua} \\ = 1.033 \text{ Kg/cm}^2 = 1.01 \times 10^5 \frac{Nt}{M^2}, \text{ etc.}$$

La presión atmosférica P_o , obra sobre toda superficie que está en contacto directo con la atmósfera. Dicha superficie puede ser la de una botella abierta, en éste caso, habrá aire dentro de la botella, de modo que las dos superficies: Interior y exterior, de la botella, estarán soportando la misma presión atmosférica, y aún si después la cerramos. La situación cambia, si de alguna manera, extraemos parte del aire de la botella cerrada, entonces la presión dentro de la botella ya no será la presión atmosférica, sino menor que ella, provocando un esfuerzo en las paredes de la botella, --

pues habrá una diferencia de presiones: Entre la presión interior (que es menor) y la presión exterior (que será mayor).

Este fenómeno, provoca en ocasiones, deformación en las paredes débiles de otros recipientes: De lámina por ejemplo.

DESARROLLO DE LA PRACTICA.- La presente práctica, se llevará a cabo, a base de pruebas, observaciones y aplicaciones de la teoría, para dar respuesta a las preguntas que se te harán en cada una de ellas. Si tienes dificultad para interpretar tus observaciones y dar las respuestas, pregunta a tu Maestro ó a tu compañero, para que te asesoren.

P R U E B A 1

1.- ¿Qué lectura registra la columna de mercurio en el barómetro del laboratorio? _____ cms.
¿Esta columna, es mayor ó menor que al nivel del mar? _____ ¿Porqué? _____

¿Qué nombre recibe la presión que registra un barómetro, en general? _____

P R U E B A 2

2.- Agrega agua al vaso de 600 Mls hasta su marca máxima. Enseguida, introduce un tubo de ensaye invertido, de modo que apenas toque la boca del tubo a la superficie del agua contenida en el vaso.
¿Qué presión hay en el interior del tubo? _____
Explica la respuesta: _____

Introduce más el tubo, por decir, aproximadamente la mitad de su longitud.

¿A qué presión se encuentra el aire dentro del tubo? _____

¿Aproximadamente, qué presión habrá en la boca del tubo? _____

P R U E B A 3

3.-Agrega agua a la probeta de 100 Mls. hasta su marca máxima. Introduce un tubo abierto

a la probeta, de modo que entre la mitad del tubo aproximadamente, en ésta posición, coloca uno de tus dedos de tu mano sobre el extremo libre del tubo y sácalo de la probeta. ¿El agua contenida dentro del tubo, al sacarlo de la probeta, cae por gravedad? _____ ¿Porqué? _____

Enseguida, quita el dedo del tubo, y ¿qué sucedió? _____

¿Porqué? _____

¿Recuerdas cuando usas el popote para tomar un re-

fresco? ¿Porqué crees que asciende el líquido por el popote? _____

P R U E B A 4

4.- Un sifón, es tubo doblado, de modo que una de sus ramas es más corta que la otra. El sifón puede ser rígido: Como un tubo de vidrio, ó puede ser flexible: Como un tubo de hule.

El sifón se usa para transvasar un líquido de un recipiente a otro. Para que ésto se efectúe, es necesario en primer lugar, que el sifón esté lleno de líquido y en segundo lugar que el recipiente -- que contiene el líquido que va a ser transvasado, -- esté a un nivel más alto que el recipiente que va a recibir al líquido.

Tomando en cuenta todo lo anterior, llena con agua, uno de los vasos de 600 Mls y con el sifón listo, transvasa el agua al otro vaso.

Anota todas las observaciones que hiciste en esta prueba. _____

1020115258

5.- El manómetro en U vertical, generalmente es un tubo de vidrio, en forma de U. Se usa para medir diferencias de presión. La diferencia de presión se manifiesta en las ramas del manómetro, y es igual a la altura del líquido manométrico en una de sus ramas con respecto al nivel superior de la otra rama. Por ejemplo, en las figuras 9-1 y 9-2.



FIGURA 9 - 1 FIGURA 9 - 2

En la figura 9-1, no hay diferencia de presión, pues las dos ramas están a la misma altura, es decir, al mismo nivel.

En la figura 9-2, la diferencia de presión será igual a la altura h , del líquido manométrico, siendo iguales las presiones en A y en B.

Se llama líquido manométrico al que va dentro del manómetro, y puede ser: Agua ó mercurio.

Agrega mercurio al manómetro, de modo que las dos ramas se llenen a la mitad aproximadamente. Mantener en posición vertical al manómetro y en reposo. ¿En ésta posición, a cuál de las dos figuras se parece? _____ ¿Porque no se parece a la otra figura? _____

Ahora conecta una manguera a una de las ramas del manómetro y sopla a través de la manguera. ¿Como se comportó el líquido manométrico, durante el soplo? Y, ¿A cuál de las dos figuras anteriores se asemejó el manómetro? Explica tus repuestas: _____

PRACTICA 10.

TITULO.- Principio de Arquímedes.

OBJETIVO.- Demostrar el principio de Arquímedes.

MATERIAL.- Un cilindro o una esfera metálicos, un dinamómetro, una probeta graduada de 500 Mls. y agua destilada.

TEORIA.- Todos los objetos, incluyendo a nosotros mismos, estamos sumergidos en un fluido que es el aire. Pues bien, nuestros pesos como los del resto de los objetos, son medidos en el aire.

Si nosotros mismos o los objetos, permaneciéramos sumergidos en otro fluido diferente al aire, registraremos peso diferentes a los que se registran en el aire.

Si un fluido determinado tiene una densidad menor a la densidad del aire, los objetos pesarán más en dicho fluido, que en el aire.

Por el contrario, si el fluido tiene una densidad mayor que la densidad del aire, los objetos pesarán menos al estar sumergidos en dicho fluido que en el aire.

Debido a estas observaciones, Arquímedes enunció su principio, el cual puede presentarse en las siguientes maneras:

1.- Un cuerpo sumergido en un líquido, experimenta una pérdida de peso igual al peso del líquido que desaloja.

2.- Todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta un empuje hacia arriba, con una fuerza igual al peso del fluido desalojado por el cuerpo.

3.- Todo cuerpo sumergido en un fluido, desaloja un volumen de fluido, igual al volumen sumergido del cuerpo.

En la presente práctica, se demostrarán las tres formas de expresar el principio de Arquímedes, empleando para ello, como fluido: al agua.

DESARROLLO DE LA PRACTICA.-

1.- Colgar de un dinamometro adecuado: un cilindro o una esfera metalicos, teniendo cuidado de mantener siempre en posición vertical al dinamometro. En ésta forma anotar el peso del cilindro o de la esfera.

Peso en el aire = _____ dinas = P_{aire}

Ahora, agrega agua a la probeta de 500-Mls, hasta un volumen total de 250 Mls, exactamente. Luego introduce la esfera o el cilindro colgado del dinamometro, en el agua, de modo que quede totalmente sumergido. (se sugiere usar un hilo para unir al objeto con el dinamometro). Toma la lectura del dinamometro en estas condiciones y anota el peso del objeto sumergido en el agua:

Peso en el agua = _____ dinas = P_{agua}

Sin sacar el objeto del agua, toma la lectura del volumen total: agua + objeto, en la probeta y anotalo:

Volumen total = _____ Mls.

Entonces: Volumen desalojado de agua --- será igual a: $V_{\text{total}} - V_{\text{original}} = \text{_____ Mls.} = V$

Con los datos anteriores, estamos en condiciones de comprobar o demostrar las tres maneras de expresar el principio de Arquímedes, respectivamente:

a) Determinar la pérdida de peso del objeto usado (cilindro o esfera):

$P_{\text{aire}} - P_{\text{agua}} = \text{_____} =$
 $= \text{Pérdida de peso} = \text{_____} \text{ dinas}$

Esta pérdida debe ser igual, al peso del volumen de agua desalojada:

$P_{\text{agua desalojada}} = V \times \text{Densidad} \times g = \text{_____}$
 $= \text{_____} \text{ dinas. ¿Se demostró el principio de Arquímedes?}$
explica tu respuesta. _____

b) En el inciso (a) se demuestra también la segunda forma de expresar el principio de Arquímedes.

c) El volumen del cilindro o de la esfera te lo debe dar tu maestro. Anotalo.

Volumen del objeto _____ Mls.

Volumen de agua desalojado = _____ Mls.

Estos dos volúmenes deben ser iguales, - según lo manifiesta la tercera forma de expresar el principio de Arquímedes.

¿ Fueron iguales ? _____ ¿ porque ? _____

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

LABORATORIO DE FISICA

TERCER SEMESTRE

CUESTIONARIO No. 10

Nombre _____ Gpo. _____ Fecha _____

1.- El título de la práctica es _____

2.- El objetivo de la práctica de hoy es _____

3.- El material a usar es _____

4.- ¿ Tu peso en el aire, será el mismo que dentro del agua ? _____ Explica tu respuesta _____

5.- Escribe una de las maneras de enunciar el principio de Arquímedes _____

b) En el inciso (a) se demuestra también la segunda forma de expresar el principio de Arquímedes.

c) El volumen del cilindro o de la esfera te lo debe dar tu maestro. Anotalo.

Volumen del objeto _____ Mls.

Volumen de agua desalojado = _____ Mls.

Estos dos volúmenes deben ser iguales, según lo manifiesta la tercera forma de expresar el principio de Arquímedes.

¿ Fueron iguales ? _____ ¿ porque ? _____

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

LABORATORIO DE FISICA

TERCER SEMESTRE

CUESTIONARIO No. 10

Nombre _____ Gpo. _____ Fecha _____

1.- El título de la práctica es _____

2.- El objetivo de la práctica de hoy es _____

3.- El material a usar es _____

4.- ¿ Tu peso en el aire, será el mismo que dentro del agua ? _____ Explica tu respuesta _____

5.- Escribe una de las maneras de enunciar el principio de Arquímedes _____

6.- Escribe otra de las formas de enunciar el -- principio de Arquímedes

7.- Escribe la tercer manera de enunciar el principio de Arquímedes

8.- ¿Cómo calcularás el peso del volumen de agua desalojada durante las pruebas ?

9.- ¿ Como medirás el volumen de agua desalojada ?

4.- Escribe tres factores de conservación de energía. ¿ Y a que volumen debe ser igual ?

10.- ¿Cómo calcularás la pérdida de peso del objeto sumergido en agua colgando del dinamometro ?

LABORATORIO DE FISICA

TERCER SEMESTRE

CUESTIONARIO No 9

Nombre _____ Gpo _____ Fecha _____

1.- Escribe el título de esta práctica y su objetivo:

2.- ¿Qué material se va a usar?

3.- Escribe la definición de presión, su ecuación y significado de cada literal:

4.- Escribe tres factores de conversión ó equivalencias de una atmósfera de presión: _____

5.- ¿Qué efecto físico tiene la presión atmosférica sobre las paredes de un recipiente de lámina delgada, cuando en su interior está a baja presión?

6.- ¿Qué es un barómetro y para que se usa?

7.- ¿Qué es un sifón?

¿Para que se usa?

8.- ¿Qué requisitos han de cumplirse para usar y qué funcione correctamente un sifón?

Escríbe tres factores de conversión de unidades de longitud en una sola línea de unidades de longitud.

9.- ¿Qué es un manómetro diferencial en U vertical?

¿Para que se usa?

10.- ¿A qué se le llama: Líquido manométrico?

LABORATORIO DE FISICA
TERCER SEMESTRE
CUESTIONARIO No. 8

Nombre _____ Gpo _____ Fecha _____

1.- Escribe el título de la práctica de hoy: _____

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

3.- El material que se va a usar es: _____

4.- ¿Cómo se define: Densidad absoluta? _____

5.- Escribe las unidades de la densidad absoluta - _____

en los sistemas M.K.S., C.G.S. é inglés: _____

6.- El valor de la densidad absoluta, de los sólidos y de los líquidos depende de: _____
y la de los gases depende de: _____
y de: _____

7.- Escribe la ecuación de la densidad absoluta, con la cuál calcularás las densidades en ésta práctica: _____ y escribe el significado de cada literal de la ecuación _____

8.- ¿Para que se va a usar la bureta en ésta práctica? _____

9.- ¿Para que usarás en ésta práctica la balanza? _____

10.- Escribe como calcularás el volumen de los bloques de: Madera y del Metal: _____

LABORATORIO DE FISICA

TERCER SEMESTRE

CUESTIONARIO No. 7

NOMBRE _____

GPO. _____ FECHA _____

1.- El título de la práctica de hoy es: _____

2.- El objetivo de ésta práctica es: _____

3.- El material a usar es: _____

4.- ¿En ésta práctica, se conservará la energía -
cinética? _____ explica tu respuesta: _____

5.- ¿Con qué fin se les coloca a cada carrito un
imán? _____

6.- Escribe la ecuación general, de la conserva-
ción de la cantidad de movimiento lineal, du

7.- rante choques inelásticos: _____

7.- ¿En la ecuación anterior, que término se eli-
mina y por qué se elimina? _____

8.- Escribe la ecuación que usaremos en ésta prá-
ctica, en especial, para demostrar la conser-
vación de la cantidad de movimiento: _____

9.- Para determinar la V_{1i} , las dos fotoceldas -
deberán estar separadas _____ cms y para-
determinar V_f deberán estar separadas _____
cms.

10.- Para un choque totalmente inelástico, el coe-
ficiente de restitución deberá ser igual a: _____

LABORATORIO DE FISICA

TERCER SEMESTRE

CUESTIONARIO No. 6

NOMBRE _____

GPO. _____

FECHA _____

1.- ¿El título de la práctica de hoy es? _____

2.- Escribir el objetivo de la práctica: _____

3.- ¿El material a emplear en ésta práctica es? _____

4.- ¿En cualquier tipo de choque, se conserva la cantidad de movimiento? _____ ¿Y la energía cinética? _____

5.- Escribe el significado físico de la ecuación $V_{1f} = 0$, después del choque: _____

6.- Escribe el significado físico de la ecuación $V_{2f} = V_{1i}$, después del choque: _____

7.- ¿Cómo se llama el coeficiente que determina el grado de elasticidad de un choque? _____

¿Y cuál es su ecuación? _____

8.- ¿En el caso ideal, cuánto debe valer el coeficiente de la pregunta 7? _____

¿Y en la práctica? _____

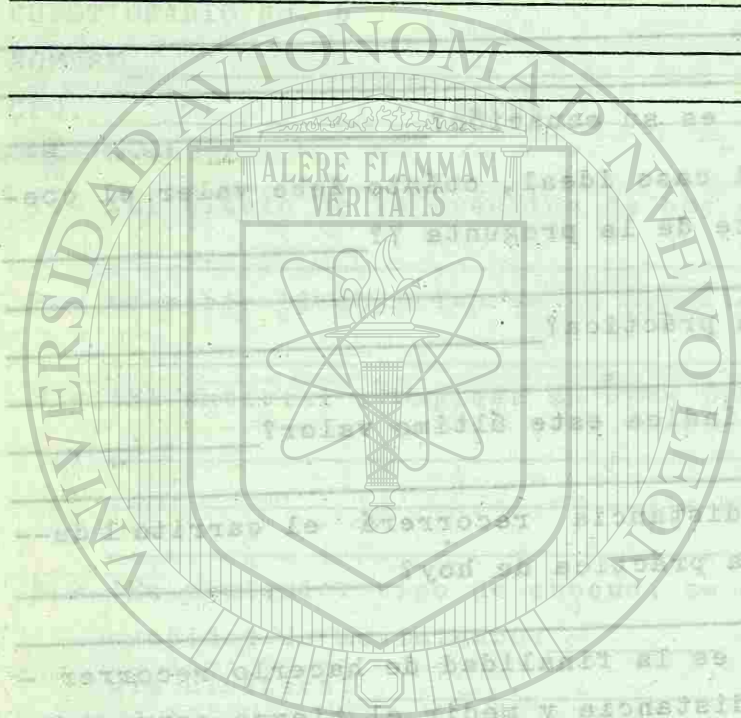
¿Qué te indica este último valor? _____

9.- ¿Y qué distancia recorrerá el carrito 1 durante la práctica de hoy? _____

¿Y cuál es la finalidad de hacerlo recorrer dicha distancia y medir el tiempo correspondiente? _____

10.- ¿Qué distancia recorrerá el carrito 2, después del choque? _____ ¿Y cuál es la finalidad de hacerlo recorrer dicha distancia y medir el tiempo correspondiente? _____

¿Qué se espera obtener con las preguntas 9 y -
10?



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

LABORATORIO DE FISICA

TERCER SEMESTRE

CUESTIONARIO No. 5

NOMBRE _____

GPO _____ FECHA _____

1.- El título de la práctica 5 es: _____

2.- El objetivo de ésta práctica es: _____

3.- Escribe el material a usar.

4.- ¿Cómo defines a la energía potencial en general?

¿Y a la energía potencial gravitacional?

5.- ¿Cómo defines a la energía cinética? (R)

6.- Escribe la ecuación de la energía potencial -
gravitacional y de la energía cinética: _____

7.- ¿En ésta práctica, cual de las dos energías --
anteriores se transformará la una en la otra? _____

8.- Dibuja el esquema en que se basó para deducir
la ecuación de transformación de energías para
la práctica de hoy: _____

9.- Escribe la ecuación de transformación obtenida
de las dos energías. _____

10.- Escribe la ecuación de la velocidad teórica _____
_____ y de la velocidad real _____
_____ para calcular el %
de Error en cada prueba. _____

LABORATORIO DE FISICA

TERCER SEMESTRE

CUESTIONARIO No, 4

NOMBRE _____

GPO _____ FECHA _____

1.- Escribe el título de la práctica: _____

2.- ¿Cuál es el objetivo de ésta práctica? _____

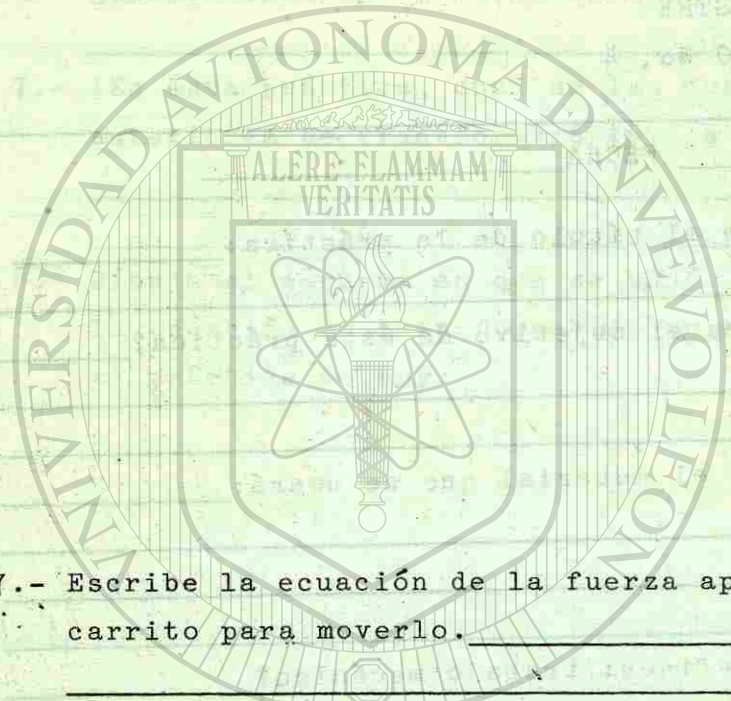
3.- Escribe el material que se usará: _____

4.- ¿Cómo defines: trabajo mecánico? _____

5.- ¿El movimiento del carrito será acelerado o a
velocidad constante? _____

¿Y qué consideraciones se harán? _____

6.- Muestra el dibujo completo en que se basó el
análisis dinámico del movimiento del carrito. _____



7.- Escribe la ecuación de la fuerza aplicada al carrito para moverlo. _____

8.- ¿Cuál de las dos masas estará cambiando su valor: m_1 o m_2 ? _____

¿Y cuál de ellos hará que se mueva el carrito? _____ escribe la ecuación -- con la cual se calculará teóricamente el trabajo mecánico. _____

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

9.- ¿Qué distancia deberán permanecer separadas -- las fotoceldas? _____

10.- ¿Qué debe hacerse para que el carrito arranque sobre el carril? _____

LABORATORIO DE FISICA

TERCER SEMESTRE

CUESTIONARIO No. 3

NOMBRE _____

GPO. _____ FECHA _____

- 1.- El título de ésta práctica es: _____

- 2.- El objetivo de la práctica de hoy es: _____

- 3.- Escribe el material a usar. _____

- 4.- ¿Por qué esperamos, que los valores que obten-
gamos hoy de μ_k , coincidan con los encontra-
dos en la práctica 2 ? _____

- 5.- Hacer un dibujo completo en el que descansa -
el estudio dinámico del movimiento con fri-
cción, de la práctica de hoy

que los valores encontrados en esta práctica coincidan con los encontrados en la práctica 2 y el tiempo empleado para recorrerla, elevadas al cuadrado sirve para determinar:

- 6.- En base al dibujo anterior, escribe la ecuación de movimiento del cuerpo, al resbalar hacia abajo.
- 7.- Escribe la ecuación que servirá para calcular μ_k , en ésta práctica:
- 8.- ¿Para calcular μ_k de cada material en ésta práctica del plano inclinado, influye la masa del cuerpo que resbala? ¿Por qué?

9.- ¿Qué distancia recorrerá cada cuerpo a lo largo del plano inclinado? _____

Ésta distancia multiplicada por 2 y el tiempo empleado para recorrerla, elevada al cuadrado sirve para calcular: _____

10.- ¿El cuerpo partirá del reposo? _____

¿Por qué? _____

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

LABORATORIO DE FÍSICA

TERCER SEMESTRE

CUESTIONARIO No. 2

NOMBRE _____

GPO _____ FECHA _____

1.- ¿Cuál es el título de la práctica? _____

2.- Escribe el objetivo de ésta práctica. _____

3.- Menciona el material que se va a usar en la práctica de hoy. _____

4.- ¿Por qué se necesita una menor fuerza para mantener en movimiento a un auto, que la que se necesita para comenzar a moverlo? _____

5.- ¿Cómo se define la fuerza de fricción cinética? _____

6.- ¿Qué condición debe cumplirse, en cuanto a la fuerza aplicada y la fuerza de fricción cinética, para que el auto se mueva con velocidad constante?

¿Y para qué se mueva aceleradamente?

7.- ¿Qué consideraciones hay que hacer, para que las tensiones T en el hilo que une a m_1 y m_2 , sean iguales?

8.- Escribe la ecuación que se usará para calcular el valor de μ_k , del cuerpo en movimiento y su plano.

9.- ¿En la ecuación anterior, que representa m_1 y m_2 ?

10.- Escribe la ecuación en la cual vas a calcular la aceleración del cuerpo en movimiento, en esta práctica y el significado de cada literal

LABORATORIO DE FISICA

TERCER SEMESTRE

CUESTIONARIO No. 1

NOMBRE

GPO. FECHA

1.- Escribe el título de ésta primer práctica.

2.- El objetivo de ésta práctica es.

3.- ¿Cuál es el material a usar?

4.- ¿A qué se llama fuerza de fricción estática?

5.- Escribe la ecuación que usarás en el método del dinamómetro, para calcular el coeficiente de fricción estática y el significado de cada literal.

6.- ¿Tiene unidades el coeficiente de fricción -
estática? _____ Explica tu respuesta.

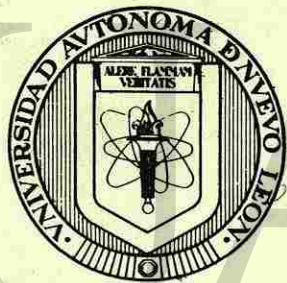
7.- Escribe la ecuación y el significado de cada
una de sus literales, que usarás para calcu-
lar el coeficiente de fricción estática en -
el método del plano inclinable.

8.- Escribe brevemente el método del dinamómetro
que harás en la práctica.

9.- Escribe brevemente el método del plano incli-
nable. _____

10.- ¿Esperas que μ s de cada material, sea el mismo en -
cada método? _____ ¿Porqué? _____

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS