

U N I V E R S I D A D D E M O N T E R R E Y

E S T U D I O S I N C O R P O R A D O S A L A U . N . A . M .

E S C U E L A D E C I E N C I A S Q U I M I C A S .

~~PROYECTO DE PLANEACION PEDAGOGICA DE UN CURSO
DE FISICA FUNDAMENTAL A NIVEL BACHILLERES.~~

I N F O R M E Q U E P R E S E N T A P A R A S U E X A M E N P R O F E S I O N A L
D E Q U I M I C O .

SUSANA ARAUZ DE VÁSQUEZ.

BIBLIOTECA
UNIVERSIDAD DE MONTERREY.
MONTERREY, N.L.

1972.

040.54
A663 p
1972

800275

STATIONER'S
SUPPLY CO. OF NEW YORK

A mi Hijo.

Tito Alfonso.

INDICE

INTRODUCCION

INTRODUCCION PARA EL ALUMNO

LECCION I. CONCEPTOS FISICOS Y UNIDADES.

Conceptos de: Magnitud, Medida, Patrón.

Magnitudes fundamentales y derivadas y sus correspondientes unidades.

Sistemas de unidades y tabla de conversiones.

Definiciones de: Metro, Kilogramo y Segundo patrones.

Problemas. Prácticas.

LECCION II. LEYES DE NEWTON.

Conceptos de: velocidad, aceleración, caída de los cuerpos; con sus correspondientes unidades.

Enunciado y comprensión de las leyes de Newton.

Conceptos de: masa, inercia, fuerzas de acción y reacción.

Magnitudes vectoriales y escalares.

Problemas. Prácticas.

LECCION III. ENERGETICA.

Conceptos de trabajo y potencia.

Energía, Energía cinética, Energía potencial; con sus correspondientes fórmulas.

Otras formas de Energía: Térmica y Calorimétrica.

Escalas Termométricas.

Problemas. Prácticas.

LECCION IV. EL ATOMO Y LA MOLECULA.

Concepto de: átomo y sus características.

La molécula y la mol.

Volumen molar.

Número de Avogadro.

Problemas.

LECCION V. EL ESTADO GASEOSO.

Concepto de presión.

Teoría cinética de los gases.

Leyes de Charles, Gay-Lussac y Boyle-Mariotte -

Ley general del estado gaseoso.

Gases ideales, gases reales.

Ley de Dalton.

Problemas.

LECCION VI. SISTEMAS ELECTRICOS.

Concepto de carga eléctrica. Ley de Coulomb, --
sus unidades.

Concepto de Campo eléctrico, Líneas de fuerza -
Potencial eléctrico.

Problemas. Prácticas.

APENDICE.

BIBLIOGRAFIA.

INTRODUCCION.

En la actualidad, se están estudiando nuevos métodos pedagógicos, con el fin de que el alumno tenga una mejor comprensión y fijación del tema estudiado.

Entre estos métodos, se encuentra la enseñanza programada.

El presente informe es un: "Proyecto de Física programada a nivel bachilleres"; el cual ha sido elaborado con el propósito de satisfacer los nuevos planes de estudio de la Universidad Regiomontana, cuyos programas de asignaturas tienen un enfoque diferente al clásico.

Las informaciones aquí proporcionadas, debido a su presentación, en forma de un programa lineal o skinneriano facilitan la comprensión de lo expuesto durante la cátedra.

Este tipo de programación, establece una secuencia de preguntas y respuestas en orden creciente de complejidad, de tal manera que las primeras apoyan a las siguientes y a la vez van sirviendo de incentivo al alumno, que encuentra obstáculos fáciles de resolver.

Este informe contiene los temas que se han considerado más importantes por su trascendencia en estudios posteriores o bien por su difícil comprensión y que por lo mismo requieren más insistencia.

Para complementarlo está provisto de una serie de problemas, con sus correspondientes soluciones relacionados con cada uno de los temas y sacados de ejemplos de la vida diaria.

Las prácticas aquí expuestas, son de fácil elaboración; de tal manera que el alumno pueda realizarlas aún fuera del laboratorio.

Las preguntas que se formulan al final de cada práctica, están hechas con el fin de que el alumno preste atención al desarrollo de las mismas y al mismo tiempo investigue el porque de los fenómenos observados.

Conclusiones de tipo estadístico que muestran lo -
efectivo del proyecto, aun no pueden citarse, debido a que éste no
se ha llevado a la práctica.

INTRODUCCION PARA EL ALUMNO.

En las lecciones que se te entregarán, encontrarás una parte que bajo el título "Información", te irá exponiendo una serie de conceptos básicos; es de suma importancia que la leas con detenimiento y que no te quede duda ninguna sobre su contenido, si acaso tuvieras alguna, CONSULTA A TU MAESTRO antes de seguir adelante. Una vez leída y comprendida esa "Información", encontrarás una serie de preguntas en las cuales tendrás que aplicar los conceptos antes expuestos, a la vez que te irán dando algunas informaciones adicionales. Las respuestas a estas preguntas, las encontrarás en el margen, pero es muy importante para tí, QUE NO LAS CONSULTES HASTA HABER AGOTADO TODA POSIBILIDAD DE RESPONDERLAS.

Como un complemento, habrá una serie de problemas numéricos, los cuales deberas resolver en el espacio indicado, Como en el caso de las preguntas, los problemas tienen su respuesta y su planteamiento para su resolución, pero igualmente que en el caso anterior, sólo deberás consultarlas si has agotado todos tus recursos. Como última aclaración, debes entender que esto es un repaso y cubrirá para tí, en parte, las funciones de un estudio o preparación de clase, por lo cual, el tiempo que le dediques te facilitará la tarea de aprobar el curso.

Buena suerte y éxito en tus estudios.

LECCION I

CONCEPTOS FISICOS Y UNIDADES

Conceptos de: Magnitud, medida, patrón.
Magnitudes fundamentales y derivadas y sus correspondientes unidades.

Sistema de unidades y tabla de conversiones.

Definiciones de: metro, kilogramo y segundo patrones.

Problemas.

Prácticas.

INTRODUCCION A LA FISICA

LECCION I

CONCEPTOS FISICOS Y UNIDADES

INFORMACION I . **MAGNITUD** es todo aquello que puede ser medido, como la longitud de una mesa, la masa de un cuerpo, etc.

1.- Todo aquello que puede ser MEDIDO, - es una?

(MAGNITUD)

2.- ¿Su cuaderno de apuntes, tiene alguna MAGNITUD? (SI/NO).

(SI)

3.- ¿Se puede decir, que Ud. tiene algunas MAGNITUDES? (SI/NO).

(SI)

INFORMACION II **MEDIR**, es comparar una magnitud con otra, de su misma especie que arbitrariamente se toma como unidad y a la que se denomina PATRON. Toda operación de medida, presupone la elección de un patrón conveniente.

4.- AL MEDIR, está Ud.

una magnitud, con otra de su misma especie, que arbitrariamente se le toma como unidad.

(COMPARANDO)

5.- De acuerdo con lo anterior, al decir - Ud. que su lápiz mide 20 centímetros, - quiere decir, que el lápiz es veces mayor que la UNIDAD de la longitud denominada centímetro (cm.)

(20)

6.- es la magnitud, - que arbitrariamente, se toma como UNIDAD.

(PATRON)

7.- Para MEDIR, Ud. necesita elegir un conceniente.

(PATRON)

INFORMACION III Las magnitudes fundamentales de la Física son:
Longitud, Masa y tiempo.

8.-¿Cuales son las magnitudes fundamentales de la Física?.

(LONGITUD,
MASA,
TIEMPO)

INFORMACION IV

Se llaman MAGNITUDES DERIVADAS, a aquellas que se expresan en función de otras magnitudes más simples ej: Volumen, área, velocidad, etc.

9.- Existen otras magnitudes, aparte de las fundamentales, que son las.

(MAGNITUDES
DERIVADAS)

10.- ¿Las MAGNITUDES DERIVADAS - se expresan en función de las magnitudes fundamentales? (SI/NO).

(SI)

11.- La velocidad depende de dos magnitudes fundamentales (distancia y tiempo), por lo tanto (es/no es) una magnitud derivada,

(ES)

12.- Cite una magnitud derivada. . . .

(AREA)

INFORMACION V

Las MAGNITUDES FUNDAMENTALES -- tienen sus unidades y se les llama: UNIDADA

DES FUNDAMENTALES.

Las unidades, de las MAGNITUDES DERIVADAS, quedan determinadas por fórmulas y definiciones y se les llama: UNIDADES DERIVADAS, Ej: Una unidad de longitud, sobre una unidad de tiempo, se convierte en unidad de velocidad.

13.-, ¿ Tienen las magnitudes fundamentales UNIDADES? (SI/NO).

(SI)

14.- Se les llama a las unidades de las MAGNITUDES FUNDAMENTALES.

(UNIDADES FUNDAMENTALES)

15.- Las UNIDADES, de las MAGNITUDES DERIVADAS, quedan determinadas por.y

(FORMULAS Y DEFINICIONES)

16.- Una UNIDAD DE MASA, es una UNIDAD DERIVADA. (SI/NO).

(NO)

17.- Una UNIDAD DE AREA, es una UNIDAD DERIVADA, (SI/NO).

(SI)

INFORMACION VI Al conjunto completo de UNIDADES FUNDAMENTALES Y DERIVADAS que nos sirve para medir toda clase de cantidades, se llama: "SISTEMA DE UNIDADES"

Hay varios sistemas de unidades, entre ellos: Sistema MKS, sistema CGS, sistema - INGLES. Las unidades fundamentales quedan expresadas en dos sistemas, en la siguiente tabla:

MAGNITUD	SISTEMA.	
	MKS	CGS
LONGITUD	metro (mt)	centímetro (cm)
MASA	Kilogramo (Kg)	gramo (g)
TIEMPO	segundo (seg)	Segundo (seg)

18.- El conjunto de UNIDADES FUNDAMENTALES Y DERIVADAS, constituyen un: . . .
.....

(SISTEMA DE UNIDADES)

19.- ¿Qué tipo de unidades constiuyen un sistema.?

(U.FUNDAMENTALES U.DERIVADAS)

20.- ¿Cuántos sistemas de unidades conoce.?

(TRES)

21.- ¿Cuáles son los sistemas de unidades que conoce?

(MKS, CGS
E INGLES)

22.- ¿En el sistema MKS, la unidad de -- longitud es el?

(METRO)

23.- EL CENTIMETRO es la unidad funda-- mental de longitud en el sistema ?

(CGS)

24.- ¿La unidad en que se expresa la MA-- SA, en el sistema MKS es el ?

(KILOGRAMO)

25.- Siendo la fórmula de velocidad: distan-- cia/tiempo, ¿sus unidades en el sistema -- CGS serán?

(CENTIMETRO
SEGUNDO)

INFORMACION VII SE PUEDEN EFECTUAR CONVERSIONES -
entre las unidades de un sistema a otro, -
utilizando unos cuantos factores de conver--

sión. ejemplo:

UN METRO - 100 CENTIMETROS
UN KILOGRAMO - 1000 GRAMOS

26.-¿ Pueden hacerse conversiones de un --
sistema a otro? (SI/NO).

(SI)

27.- Para hacer conversiones de un sistema
a otro se necesitan sólo:

(FACTORES DE
CONVERSION)

28.- ¿ Puede Ud. decir, a cuantos CENTI-
METROS equivale un METRO?.

(CIEN)

29.- El peso de un conejo es aproximadamen-
te de dos kilogramos ¿Cuanto pesa el co-
nejo en gramos?

(2000)

INFORMACION VIII Se han hecho PATRONES, de todas las uni-
dades para que sean iguales en todas partes
y permanescan, (lo más posible invariables
a través del tiempo.) Se considera al METRO
PATRON como 1,650, 763,73 longitudes -
de onda en el vacío, de la radiación rojo -

anaranjado, emitida por la transición entre los niveles de energía 2 P₁₀ y 5 d₅ de un átomo de CRIPTON 86 cuando es excitado a la temperatura del punto triple del Nitrogeno (-210° Celsius).

La unidad fundamental de masa es el Kilogramo, el KILOGRAMO PATRON es la masa de un decímetro cúbico (1000 centímetros cúbicos) de agua a su máxima densidad (4 grados Celsius).

El kilogramo patrón esta hecho de una aleación de platino e iridio.

La unidad de tiempo, es el segundo, se ha acordado que el SEGUNDO PATRON sea: 9,192 631770 ciclos de la frecuencia relacionada con la transición entre dos niveles hiperfinos de energía del Cesio 133.

30.- El METRO PATRON corresponde a -- 1650 76373 longitudes de onda en el vacío, de la radiación rojo anaranjada, emitida por la transición entre los niveles de energía 2P₁₀ y 5d₅ de un átomo de cuando se ha excitado a la temp. del punto triple del nitrogeno (-210° Celsius)

(CRIPTON 86)

31.- El kilogramo patrón es un bloque hecho de una aleación de

(PLATINO
E. IRIDIO)

32.- El segundo patron corresponde a -
. ciclos de la fre--
cuencia relacionada con la transición -
entre 2 niveles hiperfinos de energía -
del cesio 133.

(9,192 631770)

(33140.0 CENTIMETROS/SEGUNDO)

- (1. 7) ¿En que unidades está definida la aceleración (cuya fórmula es: V/t) en los sistemas MKS, CGS ? . . .
.....

(METRO/SEGUNDO² , CENTIMETRO/SEGUNDO²)

- (1. 8) La densidad media de la tierra es de 5.522 Kg/cm^3
¿Cuántas veces es mayor o menor la densidad de la tierra que la del agua, si la densidad de ésta es de 1.0 gramos/centímetros cúbicos. a (3.98 grados centígrados y a una atmósfera de presión).

(5522 VECES MAYOR DE LA TIERRA)

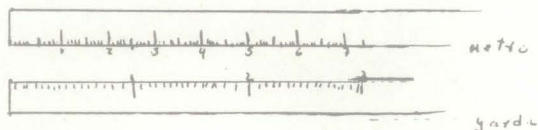
PRACTICA I

UNIDADES DE LONGITUD

OBJETO: Diferenciar una yarda de un metro.

MATERIAL: Un pliego de papel cartoncillo, una pluma, una regla y tijeras.

TECNICA: Dibuje en un pliego de papel cartoncillo, una cinta de un metro, con sus correspondientes divisiones en centímetros. Abajo de ésta, dibuje una yarda con sus divisiones en pulgadas.



- EJERCICIOS:**
- a).- Compare las dos cintas y diga, a cuántos centímetros equivale una yarda.
 - b).- Recorte las dos cintas y con cada una de ellas mida la longitud del escritorio del maestro, exprese el resultado en yardas. y en metros.

- PREGUNTAS:**
- 1.- ¿ La distancia medida con las dos cintas, es la misma?
 - 2.- ¿Qué objeto tiene usar, diferentes unidades al medir?
 - 3.- ¿ Tiene alguna ventaja el usar la regla en

yardas?

4.- ¿En que sistema utiliza Ud. el metro como medida de longitud?

5.- ¿A cuantos centímetros, equivale un pie?
.

CITAS BIBLIOGRAFICAS.

- 1.- Alfonso Marcelo y Acosta Virgilio. "Introducción a la Física". XII edición. Cultural Colombiana.
- 2.- Hill Stollberg "Física Fundamentos y fronteras". Laboratorio. I edición. Publicaciones Cultural S.A 1969.
- 3.- Hingue Francois. " La enseñanza programa da hacia una pedagogía cibernética. Editorial Kapelusz. 1969.
- 4.- Joseph A. y Leahy Daniel. "Física Programada". Vol I . Editorial Limusa- Wiley S.A - 1969.
- 5.- Mosqueira Salvador . "Física General para la enseñanza preparatoria y vocacional". IX - edición. Editorial Patria.
- 6.- Resnick R. y Halliday D. "Física para estudiantes de Ciencias e Ingeniería". Parte I. IV edición. Compañía Editorial Continental S.A 1963.
- 7.- Sears F. W. y Zemansky M.W. "Física General". IV edición: Editorial Aguilar. 1957.

LECCION II

LEYES DE NEWTON

Conceptos de: Velocidad, aceleración, caída - de los cuerpos; con sus correspondientes fórmulas.

Enunciado y comprensión de las leyes de Newton.

Concepto de: masa, inercia, fuerzas de acción y reacción.

Magnitudes Vectoriales y escalares.

Problemas.

Prácticas.

LECCION II

LEYES DE NEWTON

INFORMACION I

La VELOCIDAD se define como el desplazamiento efectuado por un móvil en la unidad de tiempo. En el sistema MKS, Las UNIDADES son: METRO/SEGUNDO (mt/seg) y en el sistema CGS son: CENTIMETRO/SEGUNDO (cm/seg).

1.- VELOCIDAD es: el desplazamiento efectuado en cada.

(UNIDAD DE TIEMPO)

2.- decimos, que un cuerpo tiene cuando efectua un desplazamiento en un tiempo determinado.

(VELOCIDAD)

3.- Las unidades de velocidad son en el MKS: y en el -- CGS.

(MT/SEG
CM/SEG)

4.- ¿ Se puede expresar la velocidad poniendo como unidad, únicamente el METRO? (SI/NO.)

(NO)

INFORMACION II

LA ACELERACION.- es la VARIACION de la velocidad con respecto al tiempo, cuya fórmula es: $A = \frac{V_f - V_i}{t_f - t_i}$

Cuando la velocidad de un móvil aumenta, la ACELERACION es POSITIVA, pero si al contrario, la velocidad va disminuyendo es una ACELERACION NEGATIVA, o DESACELERACION. Las unidades de aceleración serán en el sistema MKS mt/seg^2 y en el CGS cm/seg^2 .

5.- ¿ A la VARIACION de la velocidad con respecto al tiempo se le llama?

(ACELERACION)

6.- ¿Si, un cuerpo se mueve siempre con la MISMA velocidad, se puede decir de El, que tiene aceleración? (SI/NO). . . .

(NO)

7.- ¿ Qué ha observado Ud. que sea más frecuente: ¿que un cuerpo se mueva con velocidad constante, o que varíe su velocidad con respecto al tiempo?

(QUE VARIE)

8.- ¿La fórmula de la ACELERACION es?

$(V_f - V_i / T_f - T_i)$

9.- Existe la DESACELERACION, (SI/NO)

o o o o o o o o o o o o o o o o

(SI)

10.- Cuando un coche se va PARANDO lentamente, su aceleración es: , o o o o o o

(NEGATIVA)

11.- ¿Quedaría expresada la aceleración, con las siguientes unidades: Mt/seg? (SI/--NO). o o o o y con estas: Mt/seg² (SI/NO)

o o o o o o o o o o o o o o o o

(NO)

(SI)

INFORMACION III

Es común observar, que los cuerpos tienden a caer, sobre la superficie de la tierra, este fenómeno, se debe, a la ATRACCION que la tierra ejerce sobre los cuerpos, y recibe el nombre de GRAVEDAD.

12.- ¿Ha notado Ud. que los cuerpos tienden a caer? (SI/NO). o o o o o o o o o o

(SI)

13.- ¿Ud. cree, que la tierra, ejerce una ATRACCION sobre los cuerpos(SI/NO). o

o o o o o o o o o o

(SI)

14.- ¿A la fuerza de atracción de la tierra sobre los cuerpos, se le llama?

(GRAVEDAD)

15.- ¿Si no hubiese gravedad, los cuerpos tendería a caer? (SI/NO).

(NO)

INFORMACION IV Cuando un cuerpo cae bajo el influjo de la gravedad terrestre, el tipo de movimiento que adquiere es uniformemente acelerado. Para describir, el movimiento de un cuerpo, que se mueve en esta forma se utilizan las siguientes ecuaciones:

$$V = Vi + gT \quad h = ViT + \frac{1}{2}gT^2 \quad V^2 = Vi^2 + 2gh$$

-- donde h = ALTURA, Vi = VELOCIDAD INICIAL y g = ACELERACION DEBIDA A LA GRAVEDAD,

La aceleración debida a la gravedad, al nivel del mar toma un valor de 980 cm/seg.² Este valor cambia ligeramente en los diversos lugares de la tierra.

16.- "g" representa la:

(ACELERACION GRAVITATORIA)

17.- Al nivel del mar, "g" tiene un valor:

(980 cm/seg)

18.- "g" tiene los mismos valores en todos los lugares de la tierra. (SI/NO).

(NO)

19.- ¿ si Ud. desea saber la distancia recorrida, por una piedra al caer, conociendo la velocidad inicial, el tiempo y la gravedad, que fórmula utilizaría?

$$(V_i + 1/2gT^2)$$

20.- ¿Puede Ud. citar una fórmula, para conocer la VELOCIDAD, en la CAIDA DE LOS CUERPOS?

$$(V = V_i + gT)$$
$$(V^2 = V_i^2 + 2gh)$$

21.- ¿En la CAIDA DE UN CUERPO, de acuerdo con sus fórmulas, cree Ud. que la aceleración debida a la gravedad actúa POSITIVAMENTE? (SI/NO)

(SI)

INFORMACION V

Si el cuerpo se lanza hacia arriba, la velocidad será retardada debido a la acción NEGATIVA de la aceleración gravitatoria. Las fórmulas son:
 $V = V_i - gT$, $h = V_i T - 1/2gT^2$ $V = V_i - 2gh$.

22.- ¿Existe diferencia, ente las fórmulas de caída de los cuerpos, con las utilizadas para la subida? (SI/NO).

(SI)

23.- ¿Influye de igual manera, la Aceleración Gravitatoria, en la subida, que en la caída de los cuerpos? (SI/NO)

(NO)

24.- ¿Actúa NEGATIVAMENTE, la aceleración gravitatoria en la subida? (SI/NO)

(SI)

25.- ¿Cree Ud. que a medida que el cuerpo va subiendo, su velocidad es mayor? (SI/NO)

(NO)

INFORMACION VI

Para explicar el movimiento de los cuerpos, NEWTON enunció tres leyes: La primera - dice: "Todo sistema permanecerá en su estado de reposo, o de movimiento rectilíneo uniforme, a menos de que alguna influencia externa altere ese estado".

Todo cuerpo tiende a resistir todo cambio, - en su estado de reposo, o de movimiento -- rectilíneo uniforme y a esto se le llama -- INERCIA.

La masa es la medida cuantitativa de la inercia, por lo tanto, cuando la masa de un cuerpo es mayor, su tendencia a permanecer en reposo o con movimiento uniforme es mayor.

26.- ¿Se necesita, una influencia externa, para que un cuerpo, cambie su estado de re

poso? (SI/NO)

(SI)

27.- Se llama INERCIA, a la resistencia - que ofrece todo cuerpo a todo cambio en su estado de reposo o de movimiento?
(SI/NO)

(SI)

28.- La MEDIDA de la inercia es la:

(MASA)

29.- ¿Poseen inercia, TODOS LOS CUERPOS ? (SI/NO)

(SI)

30.- A MAYOR masa, habrá MAS tendencia a no CAMBIAR el estado de reposo de un cuerpo? (SI/NO)

(SI)

INFORMACION VII

Fuerza, es todo agente, que tiende a alterar el estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme de un cuerpo.

Acerca de ésto NEWTON nos dice su segunda Ley:

"El cambio de la cantidad de movimiento -- (mv) es proporcional a la fuerza motriz aplicada; y se efectúa en la dirección de la línea recta en que se aplica una fuerza". --

Entonces tenemos que $F = m \frac{dv}{dt}$. si la m es

INFORMACION VIII

Las UNIDADES De fuerza de acuerdo con la fórmula $F=m \times a$, serán en el sistema MKS: $\text{Kg mt/seg}^2 = \text{Newton}$. Un NEWTON es la fuerza capaz de comunicar a un kilogramo de masa una aceleración de un mt/seg^2 . En el sistema CGS: $\text{gr cm/seg}^2 = \text{DINA}$. Una DINA es la fuerza capaz de comunicar a un gramo de masa una aceleración de un cm/seg^2 . Un NEWTON, equivale a 10^5 DINAS. En el sistema INGLES $\text{lb/ft/seg}^2 = \text{-- POUNDAL}$. El NEWTON equivale a 0.13838 POUNDAL.

37.- El NEWTON es unidad de. . . . en el sistema MKS.

(FUERZA)

38.- Un NEWTON es igual a:

(KG MT/SEG^2)

39.- ¿El NEWTON es la fuerza capaz de comunicar a un kilogramo de masa una aceleración de?

(UN MT/SEG^2)

40.- ¿La DINA, es una unidad de fuerza? (SI/NO).

(SI)

41.- ¿ Una DINA es igual a gr cm/seg^2 ? . (SI/NO).

(SI)

42.- Una es la fuerza capaz de comunicar a un gramo de masa una aceleración de un cm/seg^2 .

(DINA)

43.- ¿Un $\text{Kg mt}/\text{seg}^2$ equivale a una DINA ? . . (SI/NO)

(NO)

44.- ¿Es mayor un NEWTON, que una -- DINA? (SI/NO)

(SI)

45.- Un NEWTON equivale a DINAS.

(10^5)

46.- ¿En el sistema INGLES, la FUERZA - se expresa en? que es $\text{lb ft}/\text{seg}^2$.

(POUNDAL)

47.- UN POUNDAL es (mayor/menor) que - un NEWTON?

(MENOR)

48.- ¿Cuál FUERZA será mayor, la debida a un NEWTON, a una DINA, o a un POUNDAL?

(NEWTON)

INFORMACION IX

La tercera nos dice: Si un cuerpo ejerce, - una fuerza de ACCION sobre otro, el segundo cuerpo ejerce una Fuerza de REACCION, IGUAL Y OPUESTA sobre el primero " Estas dos fuerzas aunque iguales y opuestas NO actuan sobre UN SOLO cuerpo, sino sobre diferentes."

49.- Si Ud. ejerce una fuerza, sobre una pelota, ¿la pelota ejercerá alguna fuerza sobre Ud? (SI/NO).

(SI)

50.- Las fuerzas de ACCION Y REACCION son iguales? (SI/NO).

(SI)

51.- Actuan las fuerzas de acción y reacción sobre el MISMO cuerpo. (SI/NO).

(NO)

52.- ¿Se anulan, las fuerzas de ACCION Y REACCION? (SI/NO).

(NO)

INFORMACION X

En el campo de la física nos encontramos con la necesidad de expresar sus conceptos con números y unidades; existe sin embargo una división básica entre ellos: Hay

algunas magnitudes, como la longitud, el tiempo, la masa, el trabajo, etc. que quedan comprendidas totalmente con solo expresar el número y unidad, y otras, como el desplazamiento, o corrimiento en el espacio, la velocidad y la fuerza, etc. que requieren además de la magnitud, de especificar la dirección y el sentido en que se desarrollan.

Las primeras son llamadas magnitudes escalares y las segundas, es decir, las que requieren dirección y sentido magnitudes vectoriales.

53.- El tiempo es una magnitud física que queda perfectamente definida si expresamos un y una

(NUMERO)
(UNIDAD)

54.- El desplazamiento de un objeto sobre ésta hoja requiere del número de unidades que se desplazan y de la en que lo hace para quedar totalmente comprendido.

(DIRECCION)

55.- Una cantidad física que sólo requiere de su magnitud para quedar completamente definida la llamamos?

(ESCALAR)

56.- A una entidad física que requiere de la dirección y el sentido además de la

magnitud para quedar definida se conoce como magnitud

(VECTORIAL)

57.- Si decimos que un camión se ha -- desplazado a 10 kilómetros, necesitamos decir en que lo ha hecho, para poder saber en que lugar se encuentra; por lo tanto el desplazamiento es una

(DIRECCION)
(MAGNITUD
VECTORIAL)

58.- Al expresar el área de ésta página - no intervienen para nada la en que haya sido hecha la medida por lo tanto, el área es una

(DIRECCION)
(MAGNITUD
ESCALAR)

59.- De las magnitudes físicas enumeradas a continuación, ponga una "V" si es Vectorial y una "E" si es Escalar.

- | | | | |
|----------------|-----|--------------|-----|
| a) Volumen | () | e) Masa | () |
| b) Longitud | () | f) Area | () |
| c) Aceleración | () | g) Velocidad | () |
| d) Fuerza | () | h) Tiempo | () |

- (a) E, b)E,
c) V, d) V, e) E,
f) E, g) V, h)E)

INFORMACION XI

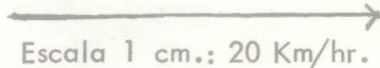
Las magnitudes Vectoriales se representan por una flecha trazada a escala y con la dirección y sentido de la magnitud. Dicha representación se llama "VECTOR"

Trazar a "ESCALA" un vector quiere decir que un número dado de unidades de longitud se hace equivaler a un número arbitrario de las unidades de la magnitud Vectorial.

Por ejemplo: Una velocidad de 100 Km/hrs. en dirección ESTE se podrá representar por una flecha horizontal de 5 cms. de largo cuya punta estará dirigida hacia la derecha en éste caso la escala empleada ha sido de 1 cm. equivalente a 20 Km/hr.

100 Km/hr.

Dirección este



60.- Una magnitud vectorial se representa gráficamente por medio de una . . .

(FLECHA)

61.- Un. es una flecha trazada a escala con la dirección y sentido de la magnitud vectorial representada.

(VECTOR)

62.- Usar una quiere decir que a un número dado de unidades de longitud se les hace equivalente a un número arbitrario de las otras unidades.

(ESCALA)



63.- Trazar un vector, fuerza de 50 Dinias con dirección norte, a una escala de 2 - cm. 25
.

64.- El siguiente vector representa una a celeración de 120 mts/seg² con dirección ya que la escala usada es de 1 cm - 20 mts/seg²



(OESTE)

65.- La flecha A \longrightarrow B representa un el cual se abrevia como \overrightarrow{AB} .

(VECTOR)

66.- Para representar abreviadamente el - vector X \longrightarrow Y usamos la nota ción

(\overrightarrow{XY})

67.- Para expresar la de un vector tomamos el ángulo con respecto a una línea de referencia.

(DIRECCION)

68.- Se dice que dos vectores son iguales

si y solo si representan
magnitudes y tienen
. Dirección y sentido.

(IGUALES)
(IGUAL)

69.- Si un Vector se desplaza paralelamente a su dirección o se mueve de atrás hacia adelante o viceversa (SI/NO). . . .
.cambia de valor.

(NO)

70.- Si dos Vectores apuntan en el mismo sentido y poseen la misma dirección aunque NO LA MISMA MAGNITUD, decimos que son vectores.

(PARALELOS)

PROBLEMAS

LEYES DE NEWTON

(2.1) Son iguales en magnitud dos fuerzas de 3 Newton cada una, que tienen la misma dirección, pero diferente sentido?

(SI)

(2.2) Están en equilibrio dos fuerzas iguales en magnitud, - que tienen la misma dirección y el mismo sentido? . .

(NO)

(2.3) Un taco de billar ejerce una fuerza de 2 Newton sobre una bola de billar, ¿Qué reacción ejercerá la - bola sobre el taco?

(2 NEWTON)

(2.4) Si a la masa de un electrón en reposo (9.1110×10^{-31} Kg) le aplicamos dos fuerzas iguales y contrarias, ¿Qué aceleración adquiere?

(NINGUNA)

(2.5) ¿Qué se necesita para que una masa que se encuentra _

en reposo cambie dicho estado?

(QUE ACTUE UNA FUERZA SOBRE ELLA)

(2.6) La aceleración debida a la gravedad en la superficie de marte es de $3.92 \text{ m}/\text{seg}^2$ ¿Cuántas veces es mayor a la aceleración de la gravedad en la superficie de la tierra?

(2.5 VECES MAYOR)

(2.7) ¿Es cierto que: es menor la fuerza para mover un bloque de cemento, con una determinada aceleración, entre menor masa tenga?

(ES CIERTO)

(2.8) ¿Qué fuerza se tiene que aplicar a una masa de 12 - Kilogramos para que adquiera una aceleración igual a a , dos veces la aceleración de la gravedad?

(235.2 NEWTON)

(2.9) Un automóvil que se encuentra en reposo, es empujado por una camioneta con una fuerza de 2700 Newton, -

adquiriendo una aceleración de 3 mt/seg.^2 . ¿Cuál es la masa del automóvil?

(900 KILOGRAMOS)

(2.10) El avión supersónico de transporte Franco-Británico - "Concorde " tiene una velocidad crucero de 2.2 -- MACH (UN MACH = 331.4 m/seg - velocidad del sonido). ¿Qué distancia podrá recorrer a la velocidad crucero en un tiempo de 2 horas?

(5249.375 KILOMETROS)

(2.11) Cuál es la velocidad de un carro de bomberos que recorre una ciudad de 25 Km en 15 min.? Exprésela en mt/seg.

(27.77 mt/seg.)

(2.12) En una carrera, un perro galgo que lleva una velocidad de 9.5 mt/seg. persigue a un conejo que corre - con una velocidad de 10 mt/seg. ¿Cuánto tiempo antes llega el conejo que el perro a la meta que está - situada a una distancia de 300 metros?

(1.58 seg. ANTES)

(2.13) Un corredor que parte del reposo alcanza una velocidad de 150 mt/seg. en un tiempo de 10 segundos, calcule su aceleración.

¿Le parece lógico el resultado tomando como comparación una persona normal, común y corriente? . . .

(15 mt/seg. ILOGICO)

(2.14) ¿Qué altura alcanza un cohete, si se lanza con una velocidad inicial de 40 mt/seg y permanece en el aire por un tiempo de 8.16 segundos ?

(81.63 mt)

(2.15) Un caza bombarderos lanza una bomba desde una altura de 700 metros, suponiendo que ésta cae verticalmente, ¿Cuál será su velocidad, al hacer blanco con el objetivo?

(117.13 mt/seg)

(2.16) Una piedra se lanza verticalmente hacia arriba con una velocidad inicial de 50 mt/seg. ¿Podría decir cuánto tiempo permanece en el aire antes de caer? .

(10.2 seg)

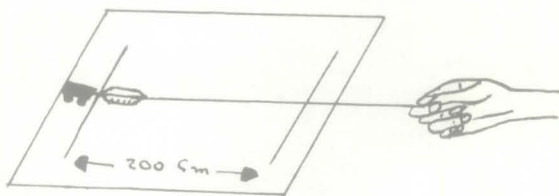
PRACTICA II

VELOCIDAD

OBJETO: Obtener prácticamente la velocidad de un cuerpo.

MATERIAL: Reloj con segundero, un carrito, un dinamómetro.

TECNICA: Señale sobre su mesa de trabajo dos marcas, separadas por una distancia de doscientos centímetros, ponga sobre una marca el carrito, unido a un dinamómetro; jálelo aplicándole una fuerza constante durante todo el movimiento, desde el momento que empieza a moverse, tome el tiempo que tarde en llegar a la otra marca.



EJERCICIOS: Haga operaciones, y diga a que velocidad iba el carrito.

PREGUNTAS:

1.- ¿Puede Ud. conocer la velocidad de cualquier cuerpo, conociendo la distancia recorrida y el tiempo que tarda en recorrerla?

2.- ¿ En que unidades se expresa la velocidad en el sistema CGS?

3.- Explique con sus palabras lo que entiende por velocidad.
.

4.- ¿La velocidad que calcula dividiendo la distancia entre el tiempo, corresponde a la velocidad del cuerpo en cualquier momento de su recorrido?

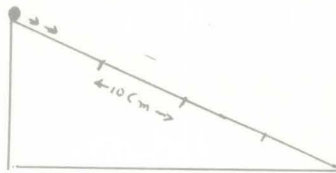
PRACTICA III

ACELERACION

OBJETO: Obtener prácticamente la aceleración de un cuerpo.

MATERIAL: Una canica ó un balero, un plano inclinado.

TECNICA: En el plano inclinado marque 5 ó 6 distancias de 10 cms., deje rodar una canica tomando el tiempo que tarda en recorrer cada 10 cms.



EJERCICIOS: a) Haga operaciones para sacar la velocidad que lleva la canica en $c/10$ cms. recorridos.

(Observa que hay cambio de velocidad a medida que la canica se aproxima al suelo). $\bar{}$

b) Reste la velocidad final de la inicial y -

divida entre el tiempo que duró la experiencia, de esta manera obtiene la a_0 de la \bar{v} canica.

PREGUNTAS: 1.- ¿ Es lo mismo v que a ?

2.- ¿Porqué es mayor la velocidad, a medida que la canica se aproxima al suelo?.

3.- Si en vez de lanzar la canica hacia abajo, la lanzamos hacia arriba ¿la velocidad aumenta o disminuye a mayor altura?.

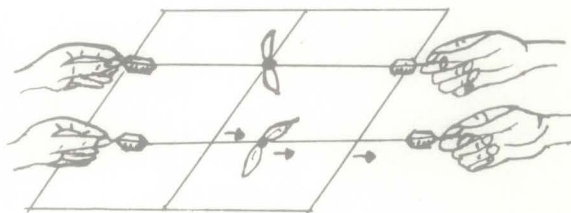
PRACTICA IV

EQUILIBRIO

OBJETO: Demostrar, que cuando sobre un cuerpo están actuando dos fuerzas iguales y opuestas, éste permanece en estado de equilibrio.

MATERIAL: Una cuerda de dos metros, de largo, un pañuelo, dos dinamómetros.

TECNICA: Ate a la mitad de la cuerda el pañuelo, una a cada uno de los extremos de la cuerda un dinamómetro, ejerza una fuerza igual por los dos extremos, en este momento la cuerda se encuentra en estado de equilibrio, (marque el lugar donde se encuentra el pañuelo) Aplique ahora una fuerza diferente en cada extremo (observe que el pañuelo se movió) Esto significa que el equilibrio se perdió.



PREGUNTAS:

1.- Cuál fue la causa de que al final de -
de la experiencia, se perdiera el equilibrio

o o o o o o o o o o o o o o o

2.- ¿ La suma de las fuerzas que actuan -
sobre un cuerpo en equilibrio, nos pueden -
dar un valor diferente a cero? o o o o o

3.- ¿ Si las fuerzas que se aplicaron a la -
cuerda hubieran tenido el mismo sentido, esta -
ría ésta en equilibrio? o o o o o o o o o

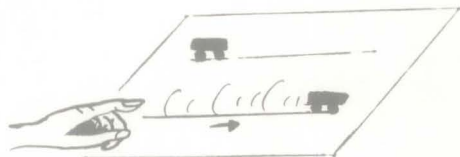
PRACTICA V

PRIMERA LEY DE NEWTON

OBJETO: Demostrar que todo cuerpo permanece en estado de reposo hasta que haya una influencia externa que lo obligue a cambiar de estado.

MATERIAL: Varios objetos como: libros, plumas, borradores, carritos, etc.

TECNICA: Ponga sobre su mesa de trabajo, los diferentes objetos, obsérvelos por un momento, vea que se encuentran en estado de reposo. A continuación aplique con su mano una fuerza. Observe como ahora cambiaron su estado de reposo.



PREGUNTAS: 1.- ¿Porque los objetos de la experiencia permanecen en estado de reposo?

2.- ¿Para iniciar el movimiento del carrito,

fue necesario que alguna influencia externa
actuara sobre él?

3.- ¿ Cree Ud. que necesariamente esté --
actuando alguna influencia externa sobre --
una pelota en movimiento?.

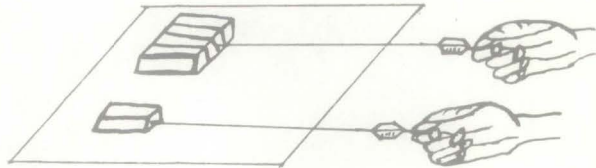
PRACTICA VI

SEGUNDA LEY DE NEWTON

OBJETO: Demostrar que la aceleración es inversamente proporcional a la masa. $F = m \times a$ $a = f/m$

MATERIAL: 5 ladrillos iguales, dos cuerdas, dos dinamómetros, un metro, un reloj con segundero.

TECNICA: Una con una cuerda 4 ladrillos de igual tamaño y grosor, ate al final de la cuerda un dinamómetro. Haga la misma operación con un solo ladrillo; sobre su mesa de trabajo ponga los dos bultos de ladrillos. Mida la distancia recorrida por cada cuerpo y el tiempo que tarda en recorrerla; al aplicar al mismo tiempo una fuerza igual a cada uno de los bultos.



EJERCICIOS: a) calcule la aceleración.

b) Observe que la aceleración del cuerpo de mayor masa es menor.

PREGUNTAS:

1.- ¿Cuál es el objeto de utilizar un dinamómetro?

2.- ¿ Si los dos cuerpos utilizados en la experiencia hubiesen tenido la misma masa, hubiera sido igual la aceleración?

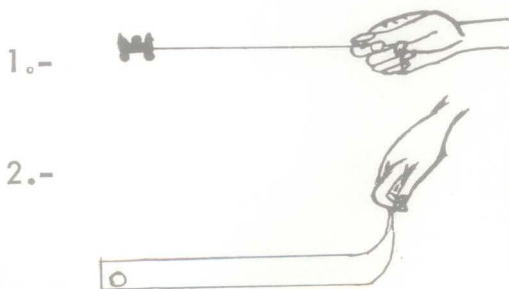
3.- ¿A que se debe que el cuerpo de mayor masa tenga menor aceleración? . . .

4.- ¿ Qué podría Ud. hacer para que -- los dos cuerpos de la experiencia, tuvieran la misma aceleración?

PRACTICA VII

INERCIA

- OBJETO:** Demostrar que la masa, tiende a resistir - todo cambio en su estado de reposo o movimiento.
- MATERIAL:** Un carrito, una cuerda, objetos chicos (- como borradores, unas monedas, etc.) un listón delgado (de no más de un cm. de ancho).
- TECNICA:**
- 1) Ate una cuerda a un carrito, ponga sobre el carrito el ó los objetos. Tire bruscamente de la cuerda. Se observará que los objetos se caen, o por lo menos tienden a quedarse en el lugar inicial.
 - 2.- Ponga sobre el listón, una moneda (como lo muestra el esquema 2) Tire del listón observará que las monedas permanecen en el lugar inicial.



PREGUNTAS:

1.- Explique lo que Ud. entiende por --
inercia.

2.- ¿Ha notado que al parar un automóvil
en el que viaja, Ud. tiende a irse hacia -
adelante?

3.- ¿ Cree Ud. que lo anterior se deba a
la Inercia ?

4.- Dé un ejemplo de la vida diaria en el
que haya notado la Inercia.

PRACTICA VIII

TERCERA LEY DE NEWTON

OBJETO: Demostrar que a toda acción, corresponde una reacción igual y de sentido opuesto.

MATERIAL: Dos libros.

TECNICA: Ponga dos libros, en la posición indicada en el esquema. Observe que no se caen, debido a que uno de ellos está ejerciendo una acción y, el otro una reacción igual y de sentido opuesto.



EJERCICIO: Quite uno de los libros, observe que sucede y explique el porqué de éste hecho.

PREGUNTAS: 1.- Diga Ud. otro ejemplo en el que se observen las fuerzas de acción y reacción.

.....

2.- ¿ Las fuerzas de acción y reacción, son de diferentes magnitudes?

3.- Hay alguna fuerza de acción y reacción - en los hechos siguientes:

a) ¿Con solo estar parado, su cuerpo ejercerá una acción sobre el suelo, y éste a su vez una reacción sobre Ud?

b) Al sentarse sobre una silla de rodillas, y empujarse de la pared, ¿Existirán fuerzas de acción y reacción?

c) Al dar Ud. descalzo una patada a la puerta, ¿Habrá alguna fuerza de acción y reacción?

4.- ¿Cómo cree Ud. que se ponen de manifiesto, las fuerzas en cada uno de los ejemplos anteriores?

CITAS BIBLIOGRAFICAS.

- 1.- Hill Stollberg. "Física Fundamentos y - Fronteras". Laboratorio. 1 edición. Publicaciones Cultural, S.A 1969.
- 2.- Hingue Francois. "La enseñanza programada hacia una pedagogía cibernética". Editorial Kapelusz. 1969.
- 3.- Joseph A. Leahy Daniel. "Física Programada". Vol I. Editorial Limusa- Wiley S.A. 1969.
- 4.- Mosqueira Salvador. "Física General para la enseñanza preparatoria y vocacional". IX edición. Editorial Patria.
- 5.- Resnick R. y Halliday D. " Física para estudiantes de Ciencias e Ingeniería". Parte I. IV edición. Compañía editorial continental. 1963.
- 6.- Schaum Daniel. " Teoría y problemas de Física General ". VI edición. Mc -- Graw Hill. 1969.
- 7.- Sears F. W. y Zemansky M. W. "Física General ". IV edición. Editorial Aguilar. 1957.

LECCION III

ENERGETICA

Conceptos de trabajo, Potencia.

Energía , Energía Cinética, Energía Potencial con sus fórmulas correspondientes.

Otras formas de energía: Térmica y Calorimétrica.

Escalas termométricas.

Problemas,

Prácticas.

LECCION III

ENERGETICA

INFORMACION I

El trabajo realizado por una fuerza, es el producto de la FUERZA por la DISTAN-- CIA recorrida. Siempre que tengan la -- misma dirección.

Las unidades de trabajo son: en el sistema MKS Newton X Metro = JOULE.

JOULE .- es el trabajo efectuado por una FUERZA de 1 Newton ejercida a lo largo de una DISTANCIA de 1 metro.

En el sistema CGS. Dinas X centímetros = ERGIO.

ERGIO. Es el trabajo efectuado por una - FUERZA de 1 Dina ejercida a lo largo de una DISTANCIA de 1 centímetro.

1 Joule = 10^7 ergios.

1.- ¿ El trabajo es, el producto de? . . .
X. siempre que
tenga la misma dirección.

(FUERZA X
DISTANCIA)

2.- Al multiplicar, la FUERZA aplicada a un cuerpo, por la DISTANCIA, que éste - recorrió conoceremos el:

(TRABAJO
EFECTUADO)

3.- ¿Es lo mismo, ejercer una FUERZA, - que efectuar un TRABAJO? (SI/NO). . .
.

(NO)

4.- Si dos personas aplican una FUERZA - igual y en sentido opuesto sobre UNA MISMA caja, de manera que ésta no SE MUEVA ¿ habrán, hecho un TRABAJO? (SI/NO)

.

(NO)

5.- Las unidades de trabajo en el sistema MKS son:X que equivale a

(NEWTON X MT)

(1 JOULE)

6.- Un es el trabajo efectuado por una FUERZA DE UN NT. ejercida a lo largo de una DISTANCIA DE UN mt.

(JOULE)

7.- DINAS X CENTIMETRO son las unidades de en el sistema.

(TRABAJO)

(CGS)

8.- DINAS X CENTIMETRO equivale a -- un

(ERGIO)

9.- ¿ 1 JOULE, es mayor que 1. ERGIO? (SI/NO)

(SI)

10.- 1 JOULE equivale a
ERGIO.

(10^7)

INFORMACION II

POTENCIA .- Es el TRABAJO que efectúa una fuerza en la unidad de TIEMPO. Las unidades de POTENCIA en el sistema MKS, es el WATT, que representa la potencia de una máquina, que desarrolla un trabajo de 1 JOULE en 1 SEG.
(Watt = Joule/seg)

11.- es el trabajo -- por unidad de tiempo.

(POTENCIA)

12.- ¿Tendrá, la misma POTENCIA, una máquina que realiza un trabajo en menos tiempo que otra? (SI/NO)

(NO)

13.- Una máquina que realiza un TRABAJO DADO en menor tiempo que otro, tiene una (Mayor/Menor) POTENCIA.

(MAYOR)

14.- La unidad de potencia, en el sistema MKS es el o Joule/seg.

(WATT)

15.- Un representa la potencia de una máquina, que desarrolla un trabajo de 1 JOULE/ SEG.

(WATT)

INFORMACION III

ENERGIA.- Es la capacidad para efectuar trabajo, existen VARIAS FORMAS DE ENERGIA, pudiéndose pasar de una forma a otra.

Las unidades son iguales a las del trabajo.

16.- ¿La capacidad, para efectuar un trabajo, recibe el nombre de?

(ENERGIA)

17.- ¿Existe, solo una forma de ENERGIA? (SI/NO).

(NO)

18.- ¿Se puede o no, pasar de una forma a otra de ENERGIA?.

(SE PUEDE)

19.- ¿ Las unidades de ENERGIA son iguales a las de?

(TRABAJO)

INFORMACION IV

ENERGIA CINETICA.- Es la aptitud, que tiene un cuerpo para efectuar un --

trabajo en VIRTUD DE SU VELOCIDAD.

su fórmula es $E_c = 1/2 MV^2$.

Existe un teorema que relaciona el trabajo (W) con la Energía Cinética de una partícula y dice así: "El trabajo hecho sobre una partícula por la fuerza resultante es igual al CAMBIO de energía cinética de la partícula" (de la fuerza resultante) $W = E_{cf} - E_{ci}$.

20.- es la aptitud que tiene un cuerpo para efectuar trabajo en VIRTUD de su VELOCIDAD.

(E. CINETICA)

21.- La fórmula de ENERGIA CINETICA - es:

($E_c = 1/2 MV^2$)

22.- ¿Si un cuerpo se encuentra en REPOSO, posee ENERGIA CINETICA? (SI/NO)
.

(NO)

23.- Si Ud. va corriendo por la acera, a medida que corre MAS APRISA ¿Será mayor o menor su ENERGIA CINETICA? . . .

(MAYOR)

24.- El teorema trabajo - Energía cinética nos dice que W (de la fuerza resultante) =
.

($W = E_{cf} - E_{co}$)

INFORMACION V

LA ENERGIA POTENCIAL GRAVITATORIA, es la aptitud que tiene un cuerpo para realizar un trabajo, en VIRTUD de su POSICION, su fórmula es: $E = mgh$ -
p

(h= a Altura).

Cuando un resorte se estira adquiere una ENERGIA POTENCIAL ELASTICA. Cuyo -
valor es $\frac{1}{2} K X^2$. donde K es una cte.
y X es la longitud que ha sido alargado
el resorte.

25.- Un cuerpo, puede realizar un trabajo, en VIRTUD de su POSICION porque -
posee.

(E. POTENCIAL)

26.- Si dos personas tienen puesto un sombrero igual en la cabeza, una de ellas mide 1.80 mt de altura y la otra 1.60 mt.-
¿El sombrero de que persona tiene mayor ENERGIA POTENCIAL?. . . .

(1.80 mt)

27.- La Srita. que encendió la llama Olímpica en 1968 al ir subiendo, con una --
cierta velocidad, llevaba E. CINETICA.
Al llegar arriba y pararse; ¿Esta energía -
cinética se transformó en que tipo de ener-
gía?.

(E. POTENCIAL)

28.- $\frac{1}{2} K X^2$ es el valor de la

(E. POTENCIAL
ELASTICA)

INFORMACION VI

El CALOR es una forma de energía y ésta no puede ser destruida; por eso al efectuar un trabajo (energía) sobre un cuerpo, esta se va transformando en calor.

La CANTIDAD DE CALOR que interviene en un proceso físico se mide mediante algún cambio que ocurra durante el proceso.

29.- ¿Es el CALOR una forma de energía ? (SI/NO).

(SI)

30.- La medida de la energía total suministrada a un cuerpo es el.

(CALOR)

31.- La cantidad de calor en un proceso -- físico se puede medir mediante algún.
. . . que ocurra durante el proceso.

(CAMBIO)

INFORMACION VII

Las unidades más empleadas para medir la cantidad de calor son:

CALORIA. Que es la cantidad de calor, - que es necesario suministrar a un gr. de agua, para elevar su temperatura de 14.5° - a 15.5° C.

La BTU (unidad térmica Británica). Es la cantidad de calor, que es necesario suministrar a una libra de agua para aumentar su temperatura 1°F (63°F - 64°F)

32.- Las unidades más empleadas para medir la cantidad de CALOR SON: ..

(CALORIA BUT)

33.- CALORIA es la cantidad de calor que es necesario suministrar a 1 -- gramo de agua para elevar su temperatura de a
.

(14.5°a 15.5°)

34.- La es la cantidad de calor que es necesario suministrar a 1 libra de agua para elevar su temperatura a 1°F .

(BTU)

INFORMACION VIII El calor se puede TRANSMITIR de un cuerpo a otro.

La cantidad de calor transmitida para que la temperatura de 1 gr de sustancia cambie 1°C . se llama CALOR ESPECIFICO.

35.- ¿Se puede TRANSMITIR el calor de un cuerpo a otro? (S I/NO). . . .

(SI)

36.- A la cantidad de calor transmitida para que la temperatura de 1 gr. de sustancia cambie 1°C se llama. . .

.

(CALOR
ESPECIFICO)

INFORMACION IX

La Ley cero de la Termodinamica:

" Si dos cuerpos están en equilibrio Térmico con uno tercero, estan en equilibrio térmico entre si" ; nos ayuda a expresar con palabras lo que inferimos al medir una TEMPERATURA.

Para comprender mejor esta ley daremos un ejemplo: si colocamos 2 platos frios en un horno, se calientan cada vez más, hasta que alcanzan la misma TEMPERATURA que éste . o sea que la temperatura de los platos esta en equilibrio con la del horno.

Se dice entonces que estan en equilibrio térmico.

37.- ¿La TEMPERATURA de un sistema - en una propiedad que a lo largo adquiere el mismo VALOR que el de los otros sistemas, cuando todos ellos se ponen en contacto ? (SI/NO).

(SI)

38.- ¿Que ley nos ayuda a comprender el concepto de la TEMPERATURA? . . .

(LA LEY CERO DE LA
TERMODINAMICA)

INFORMACION X EL TERMOMETRO es el instrumento destinado a medir la temperatura de los cuerpos. Existen diferentes escalas de temperatura, -- entre ellas las más usadas son:

- ° CENTIGRADOS (°C)
- ° FAHREINHEIT (°F)
- ° KELVIN o ABSOLUTOS (°K)

0 °C corresponden a 32 °F, para pasar °F a °C se utiliza la fórmula:

$$°C = \frac{5}{9} (°F - 32)$$

0 °C corresponden a 273 °K

39.- Que se usa para medir la temperatura?
.....

(TERMOMETRO)

40.- ¿Cuáles escalas de temperatura son - las más usadas ?

- (°C)
- (°F)
- (°K)

41.- 0 °C corresponde a:
°F y a °K

(37 °F)
(273 °K)

42.- Los °F los podemos pasar a °C por -
medio de la siguiente fórmula:

$$(^{\circ}\text{C} = 5/9 (^{\circ}\text{F} - 32))$$

43.- ¿A los °K se les llama también? . .
.

(ABSOLUTOS)

PROBLEMAS

ENERGETICA

(3.1) ¿Cuántos tipos de energía conoce Ud.? Mencínelos.

.....

(E. POTENCIAL, CINETICA, SOLAR, ATOMICA, ELECTRICA, ETC)

(3.2) La energía de un lápiz que se encuentra inicialmente en el piso, es de cero joules. una persona efectúa un trabajo sobre este lápiz, levantandolo y colocándolo sobre un escritorio. ¿Podría decir en que convirtió este - trabajo realizado por la persona?

(E. POTENCIAL)

(3.3) Al comprimir un resorte, ¿cree Ud. que éste adquiere algún tipo de energía?

(SI)

(3.4) ¿Puede un péndulo tener energía potencial y E. Cinética también.?

(SI)

(3.5) Una manzana de 0.125 kilogramos, suspendida de una rama a una altura de 2 metros con respecto a la tierra ¿Cuánta energía potencial posee?

(2.45 Joules)

(3.6) Un gavilán se encuentra parado en la parte superior de un poste que tiene una altura de 5 metros . Su energía potencial es de 147 joules. ¿Cuál es la masa de éste

gavilán ?

(3 KILOGRAMOS)

- (3.7) Un cuadro tiene una masa de 2 kilogramos y una energía potencial de 40 joules. ¿A que distancia del piso se encuentra suspendido?

(2.04 METROS)

- (3.8) Un alpinista se encuentra suspendido sobre una sima y en esa región la profundidad es de 30 metros ¿Cuál es su masa, si su energía potencial es de 480000 joules -- con respecto al fondo de la sima?

(1,632.65 Kilogramos)

- (3.9) Dos trapecistas en un circo, pesan ambos 60 kilogramos y se encuentran a diferentes alturas, con respecto a la tierra. El de la cuerda inferior tiene una energía potencial de 900 joules, el otro trapecista tiene una energía potencial de 1700 joules? ¿Cuál es la altura que los separa?

(0.51 metros)

- (3.10) En un hipódromo el caballo favorito corre con una velocidad promedio de 5.6 metros/seg y tiene una masa de 250 kilogramos. ¿Cuál es su energía cinética en esta carrera?

(3920 JOULES)

- (3.11) Una bola de boliche se desliza con una velocidad de 4 mt/seg y su masa es de 6 kilogramos. ¿Cuánta energía cinética posee?

(48 JOULES)

- (3.12) Un corredor logra alcanzar una velocidad de 10 mt/seg. adquiriendo una energía cinética de 300 joules.- ¿Cuál es su masa?

(60 KILOGRAMOS)

- (3.13) Un insecto cuya masa es de 2 gramos, tiene una energía cinética de 250 erg. ¿Cuál será su velocidad?

(50 cm/seg)

- (3.14) Un papalote de 0.2 kilogramos de masa tiene en movimiento, una energía cinética de 6.4 joules. ¿Cuál es su velocidad?

(8 mt/seg)

- (3.15) En un juego de beisbol, un lanzador tira una bola recta a una altura de 0.5 mt. con una velocidad de 6 mt/seg, la bola es de 0.250 kg. ¿Cuál es su energía total, considerando como referencia el terreno?

(2.205 JOULES)

- (3.16) Un tren de Japón se mueve suspendido sobre una capa de aire de 5 cm del piso, su velocidad es de 56 mt/-seg, su masa es de 10^6 kilogramos. ¿Cuál es su energía total?

(1568.49 X 10^6 JOULES)

- (3.17) Cuántas calorías han de suministrarse a un gramo de agua para elevar su temperatura 30° C ?

(30 CALORIAS)

- (3.18) ¿Cuántos BTU han de suministrarse a una libra de agua para elevar su temperatura a 10° F?

(10 BTU)

- (3.19) ¿Es diferente el calor específico del hierro, que el plomo?

(SI)

- (3.20) Dos refrigeradores, uno a 10° C y otro a 10° F, ¿Es igual la temperatura de ambos refrigeradores?

(NO)

(3.21) Una persona desea hornear un pan, la temperatura -
que la receta específica es de 572°F , pero su estu-
fa tiene la escala de temperatura en grados Celsius.
¿A cuantos grados, tiene entonces que colocar el --
indicador de temperatura?

(300°C)

(3.22) La temperatura normal en una persona es de 37°C ,
expresela en grados fahrenheit.

(98.6°F)

(3.23) El punto de ebullición del agua es de 100°C , ¿Cuál
será su punto de ebullición en grados Kelvin?

(373°K)

(3.24) ¿Cuál es la temperatura en la cual las escalas de gra-
dos de celcius y fahrenheit coinciden exactamente? .

($-40^{\circ}\text{C} = -40^{\circ}\text{F}$)

PRACTICA IX

TRABAJO

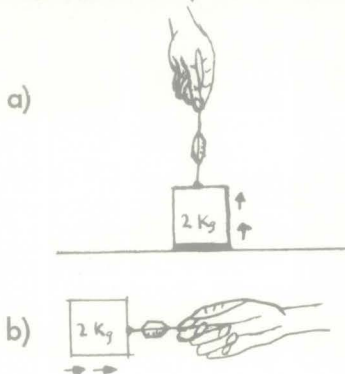
OBJETO: Obtener el trabajo efectuado al levantar objetos de diferente masa.

MATERIAL: Objetos de dos, tres y cuatro kilogramos, regla, dinamómetro, cuerda.

TECNICA:

a) Tome un objeto de 2 kilogramos, únalo a un dinamómetro, elévelo a un metro de altura, vea la fuerza que aplicó. Haga lo mismo con los otros dos objetos.

b) Ahora realice las mismas experiencias, pero -- ahora tirando del cuerpo sobre el suelo (en lugar de elevarlo) recorriendo la misma distancia.



EJERCICIO: Multiplique la fuerza que aplicó por la distancia recorrida y de esta manera saca el trabajo efectuado en cada caso ($T = FXD$)

PREGUNTAS: 1.- ¿Son iguales los trabajos realizados en el caso b) que en el a) ?

2.- ¿Porqué ?

3.- ¿Hace Ud. trabajo, al abrir una ventana, o una puerta?

4.- ¿Porqué ?

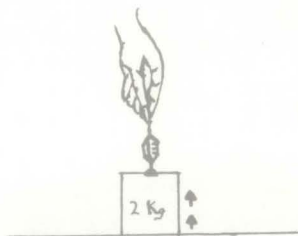
PRACTICA X

POTENCIA

OBJETO: Comprender en forma práctica este concepto.

MATERIAL: Objetos de dos, tres y cuatro kilogramos, regla, reloj con segundero, cuerda, dinamómetro.

TECNICA: Tome un objeto de 2 kilogramos, únalo a un dinamómetro y elévelo a una altura de un metro. tomando el tiempo que tarda en elevarlo dicha altura. Vea la fuerza que aplicó. Haga lo mismo con los otros objetos.



EJERCICIO: Conociendo el trabajo efectuado en esta experiencia, divídalo entre el tiempo y de esta manera, obtenga la potencia.

PREGUNTAS: 1.- ¿Diga la diferencia entre el trabajo y potencia?

2.- ¿Puede Ud. decir, que su potencia es mayor que la de su compañero, si se tarda Ud. más tiempo en hacer un mismo trabajo, que él? . . .

PRACTICA XI

ENERGIA

OBJETO: Observar como las moléculas de un líquido al calentarse adquieren energía.

MATERIAL: Un vaso de precipitado, agua, mechero, soporte, -bolita de papel aluminio.

TECNICA: Ponga en el vaso agua, unas bolitas de papel aluminio (para hacer más notable el efecto de agitación térmica) caliéntela con un mechero. Al cabo de un rato, observará un constante movimiento de las moléculas del agua.
Las primeras en moverse, son aquellas que se calientan primero, o sean las que están más cerca -- de la fuente de calor.



PREGUNTAS: 1.- ¿Qué es lo que adquieren las moléculas del agua al calentarse. Energía Cinética o Potencial?

.....

2.- ¿ En que se basó para contestar la pregunta anterior?

3.- ¿Antes de ponerse en movimiento las moléculas tendrán alguna energía?

4.- ¿Si tienen, que clase de energía es?

PRACTICA XII

ENERGIA

OBJETO: Demostrar como se puede almacenar y transformar - la energía.

MATERIAL: Un objeto pequeño cualquiera, un resorte chico, (- de una pluma por ejemplo)

TECNICA: Fije el resorte por un extremo, después comprímalo con su mano, al comprimirlo se almacenará energía, lo cual puede comprobarse poniendo un objeto en el extremo del resorte y dejándolo libre, al hacerlo, el resorte utiliza su energía aventando el objeto.



EJERCICIO: Comprima un resorte sobre una superficie, suéltelo y observe lo que pasa. Anote el porque de lo observado?

PREGUNTAS: 1.- Qué es energía ?

2.- ¿Qué tipo de energía cree Ud. que almacena el resorte, cinética o potencial?

3.- ¿Efectuó el resorte algún trabajo?

4.- ¿Porqué cree Ud. que saltó el resorte en el ejercicio?

PRACTICA XIII

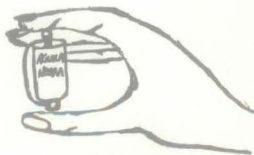
ENERGIA TERMICA

- OBJETO:** Determinar alguna característica de la energía - térmica.
- MATERIAL:** Dos piedras, una pila de radio, un alambre de cobre delgado, un vidrio de reloj.
- TECNICA:**
- Frote Ud. las dos piedras, una contra la otra, - al hacer esta operación estamos realizando un trabajo, que se transforma en energía térmica. (Esta se pone de manifiesto por lo caliente de las piedras).
 - A una pila de radio únale por los dos extremos, un alambre de cobre (para que no se queme, use - dos piedritas o cualquier otro objeto para sostener - el alambre, vea esquema) El alambre se calienta, - para comprobarlo, ponga un vidrio de reloj; con a--gua y pongalo en contacto con el alambre, observe que el agua se calienta.

a) .-



b) .-



PREGUNTAS: 1.- ¿ Ud. Cree que de no transformarse en energía térmica la energía obtenida en el frotamiento de las dos piedras, se hubiera perdido? . . .

PRACTICA XIV

ESCALAS TERMOMETRICAS

OBJETO: Medir la misma temperatura, con diferentes escalas termométricas.

MATERIAL: Un mechero, soporte, vaso de precipitado, agua - dos termómetros (uno en grados centígrados, uno en grados fahrenheit)

TECNICA: Caliente agua con el mechero durante unos cinco minutos. Ahora mida esa temperatura con los dos termómetros y a un tiempo.



EJERCICIO: Anote la temperatura dada con cada termómetro y compruebe que es la misma en ambos casos. .

.

PREGUNTAS: 1.- ¿Qué instrumento se utiliza para medir la -- temperatura?

2.- ¿ A que llamamos temperatura de un cuerpo?

.....

3.- La temperatura de ebullición del agua en grados centígrados es de 100° ¿Cuál será la temperatura de ebullición del agua en grados fahrenheit?

.....

CITAS BIBLIOGRAFICAS.

- 1.- Bennett Clarence. " College Physics" VI - edición.
Barnes and Noble Inc. 1969.
- 2.- Bennett Clarence. "Physics Problems". VI - edición.
Barnes and Noble Inc. 1969.
- 3.- Crokford H.D. y Knight Samuel. "Fundamentos de Físico-Química " II edición 1969.
- 4.- Fryshman. Problems solving in Physical Science; for Nonscience Majors ". Addison- Wesley. Publishing Company. 1970.
- 5.- Hingue Francois. " La enseñanza programada hacia una pedagogía cibernética". Editorial Kapelusz. 1969.
- 6.- Joseph A. y Leahy Daniel. "Física Programada" Vol I. Editorial Limusa- Wiley S.A 1969.
- 7.- Resnick R. y Halliday D. "Física para estudiantes de Ciencias e Ingeniería". parte I. IV edición
- 8.- Sears F.W. y Zemansky M.W. "Física General". IV edición. Editorial Aguilar. 1957.
- 9.- White Harvey. " Física Descriptiva ". IV edición. Editorial Reverté.

LECCION IV

EL ATOMO Y LA MOLECULA.

Concepto de: Atomo y sus características.

La molécula y la mol.

Volumen molar.

Número de Avogadro.

Problemas.

LECCION IV

EL ATOMO Y LA MOLECULA

INFORMACION: I

La materia que se encuentra constituida por partículas llamadas ATOMOS. Se le llama ATOMO, a la MENOR cantidad de un cuerpo simple, que pueda existir aislado.

1.- ¿Existe alguna cosa, que NO esté constituida por ATOMOS?
(SI/NO)

(NO)

2.- Puede ser visto un ATOMO a simple vista? (SI/NO)

(NO)

3.- Atomo es la (Mínima/máxima) cantidad de un cuerpo simple, que pueda existir aislado?

(MINIMA)

INFORMACION II

Los átomos están constituidos por: PROTONES (P^+) (partículas con carga eléctrica positiva) y NEUTRONES (N^0) (partículas sin carga eléctrica). Estos dos tipos de partículas se encuentran en el NUCLEO. Alrededor del núcleo, se encuentran girando los ELECTRONES (e^-) (partículas con carga eléctrica negativa)

El núcleo contiene, la MAYOR parte de la masa del átomo, sin embargo su radio

es aproximadamente cien mil veces MAS pequeño, que el radio del átomo.

4.- Mencione las partículas , que constituyen un átomo.

(PROTONES,
NEUTRONES,
ELECTRONES)

5.- ¿Los PROTONES Y NEUTRONES se encuentran en el?

(NUCLEO)

6.- ¿Los ELECTRONES giran alrededor - del?

(NUCLEO)

7.- El núcleo tiene carga
. por encontrarse ahí los - -
PROTONES.

(POSITIVA)

8.- ¿El NUCLEO contiene la (Mayor/- Menor) parte de la masa del átomo? . .

(MAYOR)

9.- ¿Es el RADIO DEL ATOMO, MAYOR que el radio del núcleo?
(SI/NO)

(SI)

10.- EL RADIO DEL NUCLEO, es aproximadamente veces más pequeño que el radio del átomo.

(CIEN MIL)

INFORMACION III La suma de todos los PROTONES del -- átomo, nos da el NUMERO ATOMICO.

La MASA ATOMICA es igual: a la suma de los PROTONES Y NEUTRONES que - contenga el átomo.

Expresada en GRAMOS, la MASA ATOMICA, es el ATOMO GRAMO.

11.- El número de de un átomo, se lla NUMERO ATOMICO.

(PROTONES)

12.- La suma de PROTONES más NEUTRONES, es la

(MASA ATOMICA)

13.- ATOMO GRAMO, es la MASA ATOMICA, expresada en

(GRAMOS)

14.- ¿Tienen todos los átomos la misma masa atómica?

(SI/NO).

(NO)

INFORMACION IV

La unición de VARIOS átomos, origina la MOLECULA. MOLECULA es la masa más pequeña de una substancia que puede concebirse en estado de libertad.

LA MASA MOLECULAR, se obtiene, sumando las masas de los átomos que forman la molécula. Expresada en Gramos, se conoce como MOLECULA GRAMO o MOL.

15.- Las MOLECULAS se encuentran constituidas por VARIOS átomos (SI/NO)

o o o o o o o o

(SI)

16.- ¿Como obtendría Ud. la MASA MOLECULAR? o o o o o o o o o o o o

(SUMANDO LAS MASAS ATOMICAS)

17.- A la MASA MOLECUALR expresada en gramos, se le llama? o o o o o o

(MOLECULA GRAMO o MOL)

INFORMACION V

Experimentalmente se demuestra, que el VOLUMEN ocupado por la MOLECULA GRAMO de cualquier gas, medido a -- 760 mm de Hg de presión y 0° C de temperatura(condiciones normales) es de -- 22.415 LITROS, este es el VOLUMEN MOLAR.

18.- ¿EL VOLUMEN ocupado por la MOLECULA GRAMO, de cualquier gas en condiciones normales es de?

(22.415 Litros)

19.- 22.415 LITROS es el

(VOLUMEN MOLAR)

INFORMACION VI En la molécula gramo de cualquier gas, - en condiciones normales (760 mm Hg y -- 0 °C) existe el MISMO NUMERO DE MOLECULAS. Este número es igual a: 6.022×10^{23} MOLECULAS GRAMO y se conoce como NUMERO DE AVOGADRO.

20.- ¿A igualdad de presión, volumen y - temperatura ; todos los gases tienen el - - MISMO NUMERO DE MOLECULAS? SI/NO).

(SI)

21.- ¿Cuál es el número de AVOGADRO ?
.

(6.022×10^{23}
MOLECULA GRAMO)

PROBLEMAS

EL ATOMO Y LA MOLECULA

(4.1) Calcule el peso atómico del oxígeno sumando -
sus protones y neutrones

(16)

(4.2) calcule la masa molecular del agua

(18)

(4.3) ¿A Cuántos gramos equivale 1 mol de agua? .

(18 GRAMOS)

(4.4) Dos moles de ácido sulfúrico (H_2SO_4) ¿A -
cuántos gramos equivalen?

(196 GRAMOS)

(4.5) Un mol de hidrógeno en condiciones normales, ¿
cuántos litros equivale?

(22.4 LTS.)

(4.6) Cuatro moles de oxígeno en condiciones norma-
les ¿A cuántos litros equivale?

(89.6 LITROS)

(4.7) 50 litros de cloro, ¿A cuántos moles equivalen, en condiciones normales.?

(2.2 MOLES)

(4.8) ¿Cuántas moléculas contiene un mol de hidrógeno, en condiciones normales?

(6.02×10^{23} MOLECULAS)

(4.9) En 22.4 litros ¿Cuántas moléculas de oxígeno existen?

(6.02×10^{23} MOLECULAS

(4.10) Dos moles de gas neón, en condiciones normales, ¿Cuántas moléculas contiene?

(12.04×10^{23} MOLECULAS)

(4.11) Cien litros de gas helio, en condiciones normales ¿Cuántas moléculas contiene?

(26,5 MOLECULAS)

(4.12) ¿Cuántas moléculas hay en 0.5 moles de nitrógeno?

(3.01×10^{23} MOLECULAS)

CITAS BIBLIOGRAFICAS.

1.- Hingue Francois. "La enseñanza programada - hacia una pedagogía cibernética". Editorial Kapelusz. 1969.

2.- Resnick R. y Halliday D. "Física para estudiantes de Ciencias e Ingeniería ". parte I. IV edición.

Compañía editorial Continental S.A 1963.

3.- Sears F.W y Zemansky M.W "Física General " IV. edición. Editorial Aguilar. 1957.

LECCION V

EL ESTADO GASEOSO

Concepto de presión.

Teoría cinética de los gases.

Leyes de Charles, Gay-Lussac, Boyle-Mariotte.

Ley General del estado gaseoso

Gases Ideales, gases reales.

Ley de Dalton.

Problemas.

LECCION V

EL ESTADO GASEOSO

INFORMACION I

PRESION es la fuerza ejercida por unidad de área, las unidades de presión, - en el sistema MKS son:

$$\frac{\text{NEWTON}}{\text{METRO}^2} \quad \text{y en el sistema CGS: } \frac{\text{DINAS}}{\text{CENTIMETRO}^2}$$

1.- La fuerza ejercida por unidad de área se llama:

(PRESION)

2.- La unidad de presión en el sistema - MKS es el $\frac{\text{NEWTON}}{\text{METRO}^2}$ (SI/NO)

(SI)

3.- La unidad de PRESION en el sistema CGS es:

$\frac{\text{DINA}}{\text{CM}^2}$)

INFORMACION II

LA TEORIA CINETICA DE LOS GASES. Supone que estos están constituidos por diminutas partículas(moléculas) en -- constante movimiento.

4.- ¿LA TEORIA CINETICA, supone, -- que los gases están constituidos por? . .

(MOLECULAS)

5.- ¿De acuerdo con la TEORIA CINETICA, Las moléculas que forman los gases, se encuentran en reposo, (SI/NO) .

o o o o o o o o o

(NO)

INFORMACION III La teoría cinética se basa en los siguientes postulados:

1o.- Las moléculas de un gas tienen MOVIMIENTO RECTILINEO y en TODAS DIRECCIONES, Sus velocidades son generalmente GRANDES.

2o.- Las moléculas dentro de un gas, ESTAN DISTANTES UNAS DE OTRAS, por lo tanto NO EJERCEN FUERZA ENTRE SI, sólo cuando chocan.

3o.- Ocasionalmente CHOCAN UNAS CONTRA OTRAS, o con la pared del recipiente que las contiene ESTOS CHOCOS SON ELASTICOS, lo que quiere decir, que se CONSERVA la energía cinética.

6.- ¿Como es el movimiento de las moléculas de un gas?

(MOVIMIENTO RECTILINEO)

7.- ¿Las moléculas de un gas, se mueven en UNA sola o en VARIAS direcciones?

(VARIAS)

8.- ¿Las VELOCIDADES de las moléculas de un gas son GRANDES o PEQUEÑOS?

(GRANDES)

9.- ¿Se encuentran CERCA o DISTANTES unas de otras, las moléculas de un gas?

(DISTANTES)

10.- ¿Ejercen fuerza entre si, las moléculas de un gas? (SI/NO)

(NO)

12.- Las moléculas tienen choques elásticos, esto quiere decir: ¿Que conservan o pierden? en estos choques su energía cinética?

(CONSERVAN)

INFORMACION IV

La teoría cinética, sirve para explicar las LEYES DE LOS GASES. Acerca del comportamiento de los gases, BOYLE-MARIOTTE, encontraron que: "El volumen (V) de un gas, es inversamente proporcional a la presión (P) que soporta, cuando su temperatura permanece constante" esto es: $PV=CTE$.

13.- ¿El volumen de un gas, es INVERSA

MENTE PROPORCIONAL A SU PRESION,
manteniendo constante la?

(TEMPERATURA)

14.- Si se mantiene, cte. la temperatura,
el volumen de un gas es
. . . .proporcional a su presión.

(INVERSAMENTE)

INFORMACION V

CHARLES encontró que: "El volumen de -
un gas es directamente proporcional a su
temperatura absoluta, manteniendo cte. -
la presión " o sea: $\frac{V}{T} = \text{CTE.}$ -

15.- De acuerdo con CHARLES, el volu-
men de un gas es DIRECTAMENTE PRO-
PORCIONAL a su
. . . .manteniendo constante la presión.

(TEMPERATURA)

16.- Para que se cumpla la LEY DE ---
CHARLES debe mantenerse constante la.
.

(TEMPERATURA)

INFORMACION VI

La ley de GAY-LUSSAC expresa que: -
"la presión de un gas, es directamente
proporcional a su temperatura absoluta -

cuando permanece constante el volumen " o sea $\frac{P}{T} = \text{CTE.}$

17.- La ley de establece que "la presión de un gas es directamente proporcional a su temperatura absoluta, cuando el volumen permanece constante".

(GAY-LUSSAC)

INFORMACION VII

Al combinar las tres leyes anteriores, - se obtiene la LEY GENERAL DEL ESTADO GASEOSO, que es la siguiente: $PV = nRT$. Donde R es una constante - que depende del N° de MOLES. (para una temperatura en °K, una presión en atmósfera y el volumen en litros y tratándose de una Mol. R. tiene un valor de 0.082 LTS. ATM/ °K. MOL). n es el número de moles.

18.- ¿Partiendo de que leyes, se obtiene la LEY GENERAL DEL ESTADO GASEOSO?
. . . y

(GAY-LUSSAC,
BOYLE-MARIOTTE,
CHARLES)

19.- ¿Cuál es la fórmula , de la LEY-GENERAL DEL ESTADO GASEOSO?

$$(PV = nRT)$$

20.- En que fórmula, de la Ley General del estado gaseoso, se encuentra una R. ¿que es una ?

(CONSTANTE)

21.- La R. depende del:

(# DE MOLES)

22.- ¿Cuando su tem. está en $^{\circ}K$, -- la presión en ATMOSFERAS el volumen en LITROS y se trata de un MOL. R - tiene un valor de?

$$(0.082) \frac{\text{LTS. ATM.}}{^{\circ}K \text{ MOL}}$$

INFORMACION VIII SOLO LOS GASES IDEALES, cumplen al pie de la letra la ley general del estado gaseoso.

Los GASES REALES (que son los que se encuentran en la naturaleza) la cumplen sólo aproximadamente.

23.- ¿Qué gases CUMPLEN la Ley general del Estado Gaseoso?

(GASES IDEALES)

24.- ¿Cumplen los GASES REALES exact

tamente, la ley general del estado gaseoso? (SI/NO)

(NO)

INFORMACION IX

LA LEY DE DALTON, nos dice que "LA PRESION TOTAL ejercida por una MEZCLA de gases, sobre las paredes del recipiente que los contiene, es igual: a la suma de las presiones ejercidas por CADA UNO DE LOS GASES".

25.- ¿LA PRESION TOTAL de una MEZCLA de gases, se debe a la suma de las presiones de?

(C/U DE LOS GASES)

PROBLEMAS:

EL ESTADO GASEOSO

(5.1) ¿ En la ley de Boyle se mantiene constante: a) la presión, b) el volumen, c) la temperatura?

(C)
(5.2) ¿Al aumentar el volumen de aire dentro de una llanta de automóvil, manteniendo la temperatura constante, la presión a) aumentará. b) disminuirá, c) permanecerá constante?

(b)
(5.3) ¿Cuál es el volumen final de un gas contenido dentro de un tanque, cuyo contenido inicial era un volumen de 40 litros, a una presión de 4 atmósferas; al aumentar su presión a 8 atmósferas manteniendo constante la temperatura?

(20 LITROS)
(5.4) ¿En la ley Gay-Lussac se mantiene constante: a) la temperatura, b) la presión, c) el volumen?

(b)
(5.5) ¿Disminuirá el volumen de gas de un globo, si disminuye su temperatura manteniendo constante la presión?

- (SI)
- (5.6) Una sonda atmosférica (globo libre) cuyo volumen de aire es de 4000 litros, es mantenida a una presión constante mientras su temperatura cambia de $300 \text{ }^{\circ}\text{K}$ a $308 \text{ }^{\circ}\text{K}$. ¿Cuál es ahora su nuevo volumen?
- (4106.66 LTS)
- (5.7) Un globo es inflado con 1200 litros de gas helio, durante su ascenso se experimenta un aumento de temperatura de $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$. ¿Variará su volumen? ¿En cuánto? (considera presión constante)
- (1323) LTS)
- (5.8) En la ley de Charles, se relacionan estados con el -- mismo: a)volumen, b) temperatura, c)presión. . . .
- (C)
- (5.9) ¿Al aumentar la temperatura de un gas, este se: a) - dilata b) no se dilata?
- (A)
- (5.10) ¿Si se tiene en un recipiente una mezcla de gases , la presión total se deberá sólo a la presión que ejerce uno de ellos? a) verdadero, b) falso.
- (B)
- (5.11) Un aparato de aire acondicionado tiene en su dispositivo de enfriamiento freon 11 y freon 12. Cada uno - de ellos ejerce una presión de 3 atmósferas. ¿Cuál -

será la presión total ejercida sobre las paredes del -
dispositivo?

(6 ATOMOSFERAS)

(5.12) La ley general del estado gaseoso, se deduce a par--
tir de dos leyes que son:

(BOYLE
GAY-LUSSAC)

(5.13) Un mol de oxígeno a una temperatura de 27° C, es--
tá contenido en un tanque que un hombre rana necesi--
ta para respirar dentro del agua; si este gas se en--
cuentra a la presión atmosférica. ¿Cuál será su volu--
men?

(24.6 LTS)

(5.14) La cabina de un avión caza tiene en su interior apro--
ximadamente 1000 lts. de aire a una presión de $1.2^{\bar{}}$
atmósferas y temp. de 30° C, ¿Cuántos moles de ai--
re se encuentran en la cabina?

(48.30 MOLES)

(5.15) Las bolitas dentro de una sonaja se mueven en todas
direcciones. ¿Se mueven de igual manera las partícu--
las de un gas contenido dentro de un recipiente? a) --
verdadero, b) falso.

(A)

(5.16) Las moléculas del aire contenido en un batiscafo, se aceleran al ir descendiendo éste en el mar. Por esa razón, la presión: a) permanece constante, b) aumenta, c) disminuye

(B)

CITAS BIBLIOGRÁFICAS.

- 1.- Bennett Clarence " Colege Physics". VI edición Barnes and Noble Inc. 1969.
- 2.- Bennett Clarence. "Physics Problems" VI edición. Barnes and Noble Inc. 1969.
- 3.- Crockford H.D. y Knight Samuel. " Fundamentos de Físico - Química" II edición. 1969.
- 4.- Hill Stollberg. "Física fundamentos y Fronteras" Laboratorio. I. edición. Publicaciones Cultural S. A. 1969.
- 5.- Hingue Francois. "La enseñanza programada -- hacia una pedagogía cibernética". Editorial Kape-- lusz. 1969.
- 6.- Joseph A. y Leahy Daniel. "Física Descriptiva". Vol. I. Editorial Limusa-Wiley, S.A 1969.
- 7.- Maron y prutton. "Fundamentos de Físico-Quími ca". Editorial Limusa-Wiley. S.A. 1970.
- 8.- Moore Walter. " Physical - Chemistry". III edi-- ción. Prentice Hall Inc. 1962.
- 9.- Mosqueira SALvador. "Física General para la en señanza preparatoria y vacacional". IX edición. Editorial Patria.
- 10.- Resnick R. y Halliday D. "Física para estudian-- tes de Ciencias e Ingeniería" Parte I. IV edición. Compañía Editorial Continental S.A. 1963.
- 11.- Sears F.W. y Zemansky M. W. "Física General ". IV. edición. Editorial Aguilar. 1957.

LECCION VI.

SISTEMAS ELECTRICOS

Conceptos de Carga Eléctrica. Ley de Coulomb, sus unidades.

Concepto de Campo eléctrico, Líneas de fuerza.

Potencial eléctrico.

Problemas.

Prácticas.

LECCION VI

SISTEMAS ELECTRICOS

INFORMACION I

CARGA ELECTRICA, existen 2 tipos de - cargas eléctricas, POSITIVAS Y NEGATIVAS. Las cargas iguales se repelen y las diferentes se atraen.

1.- ¿Cuántos tipos de CARGA ELECTRICA Hay?

(DOS)

2.- ¿Cuáles son los diferentes tipos de -- cargas eléctricas?

(POSITIVAS
NEGATIVAS)

3.- ¿Si tratara de juntar dos CARGAS -- IGUALES que pasaría con ellas?

(SE REPELERIAN)

4.- ¿Se atraen las cargas opuestas? (SI/NO).

(SI)

5.- ¿Cuáles cargas SON MAS FACILES - DE JUNTAR: las del mismo signo, o las de signo contrario?

(LAS DE SIGNO
CONTRARIO)

INFORMACION II

COULOMB. Midió por vez primera cuantitativamente las fuerzas de atracción y repulsión eléctrica y dedujo la ley que rige estos fenómenos, esto es $F = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$, para cargas puntuales.

Q = CARGA de cada una de las partículas. La unidad de carga es el Coulomb en el sistema MKS.

R = DISTANCIA que separa los centros de las cargas.

K = es una CONSTANTE con valor de $9 \times 10^9 \frac{\text{Nt} \times \text{m}^2}{\text{COUL}^2}$ para el vacío.

COUL 2

F = FUERZA y esta se da en NEWTON en el sistema MKS. Esta misma constante tiene un valor de $\frac{1 \text{ DINA} \times \text{cm}^2}{\text{St C}^2}$ en el sistema CGS

6.- ¿Quién dedujo por primera vez, cuantitativamente las fuerzas de atracción y repulsión eléctricas?

(COULOMB)

7.- La expresión matemática de la ley de COULOMB es? para cargas puntuales.

$$(F = K \frac{Q_1 Q_2}{R^2})$$

8.- ¿Las fuerzas de ATRACCION Y REPULSION en el sistema MKS están dadas en?

(NEWTON)

9.- K es una constante con valor de . . .
. para el vacío.

$(9 \times 10^9 \text{ NT M}^2/\text{COUL}^2)$

10.- La Q en la LEY DE COULOMB re-
presente la de ca-
da una de las partículas.

(CARGA)

11.- ¿La unidad de carga en el sistema
MKS es el?

(COULOMB)

12.- ¿La FUERZA en la ley de Coulomb
es proporcional a las CARGAS (SI/NO).
.

(S I)

13.- ¿ Que proporcionalidad guardan las
fuerzas Coulombinas con la distancia que
separa los Centros de las cargas afecta--
das?

(INVERSAMENTE
PROPORCIONALES
AL CUADRADO)

14.- Entre MAS distantes están dos cargas

positivas su fuerza de repulsión será (mayor/menor).

(MENOR)

INFORMACION III Se conoce como CAMPO ELECTRICO, el espacio alterado, que RODEA A LAS -- CARGAS .

La INTENSIDAD De un CAMPO ELECTRICO (E), en un punto, se expresa como: $E = \frac{F}{Q}$
La relación de la fuerza ejercida sobre una carga de prueba muy pequeña, situada en ese espacio alterado a la magnitud de la carga . ($e = \frac{F}{Q}$)"

15.- ¿EL ESPACIO ALTERADO que rodea a una carga se le llama?

(CAMPO ELECTRICO)

16.- ¿Si se pone una partícula cargada - en un campo eléctrico, experimenta ésta - alguna fuerza? (SI/NO)

(SI)

17.- ¿Qué pasaría con una partícula cargada que se pusiera en un campo eléctrico ?

(SE MOVERIA)

INFORMACION IV La intensidad de campo eléctrico, se cal-

cula: $E=F/Q$: donde F es la FUERZA que recibe la carga al ponerla en el campo eléctrico. Q es la MAGNITUD la carga que se pone en el campo eléctrico. Las Unidades de intensidad son: $\overline{NT/COUL}$.

18.- ¿Cómo se calcula la intensidad de campo eléctrico en un punto dado? . . .

($E = F/Q$)

19.- Q representa en la ecuación el valor de:

(CARGA)

20.- $\overline{NT/COUL}$ son las unidades de VECTOR intensidad de

(CAMPO ELECTRICO)

INFORMACION V LA DIRECCION del campo eléctrico, es la DIRECCION DE LA FUERZA, esto es, - la dirección en la cual se movería la CARGA POSITIVA, que se pusiera en el campo eléctrico.

21.- ¿ Es la MISMA dirección, la del -- Vector Intensidad de campo eléctrico, que la de la fuerza, que obliga moverse a una partícula cargada positivamente, que se pone dentro del campo eléctrico? (SI/NO).
.

(SI)

INFORMACION VI LAS LINEAS DE FUERZA son una manera conveniente de representar el campo eléctrico. LAS TANGENTES de las líneas de fuerza, nos dan la DIRECCION del campo eléctrico en ese punto.

Las líneas de fuerza, se dibujan de manera que el número de líneas, sea PROPORCIONAL al campo eléctrico.

Se puede calcular el número de líneas de fuerza que pasan por cualquier esfera al rededor de una carga puntual positiva.

$$N = (4 \pi R^2) \frac{q}{4 \pi R^2 \epsilon_0} = \frac{q}{\epsilon_0} = 4 \pi K q$$

22.- Las LINEAS DE FUERZA, nos sirven para representar el:

(CAMPO ELECTRICO)

23.- ¿Nos pueden dar, las líneas de fuerza la DIRECCION del campo eléctrico? . (SI/NO).

(SI)

24.- ¿Si sacamos, la TANGENTE a una línea de fuerza, nos dará la dirección del campo eléctrico en ese punto? (SI/NO)

(SI)

25.- ¿El número de líneas de fuerza por -

$Cm.^2$, es proporcional a la intensidad de Campo Eléctrico? (SI/NO).

(SI)

INFORMACION VII

POTENCIAL ELECTRICO.- El campo eléctrico alrededor de una carga, no solo puede describirse por la intensidad del campo, sino también por el potencial eléctrico. (V)

La DIFERENCIA DE POTENCIAL ELECTRICO, entre DOS PUNTOS (A y B), en un campo eléctrico, se obtiene moviendo una carga q_0 del punto A al punto B.- En contra del campo y midiendo el trabajo (M_{ab}) que debe hacer el agente que mueve la carga, este trabajo por unidad de carga es "V"

26.- ¿Al mover una carga, dentro de un campo eléctrico (en contra del campo), de un punto a otro, se efectúa un trabajo? . (SI/NO).

(SI)

27.- El trabajo necesario para mover una carga dentro de un campo eléctrico nos sirve para determinar el:

(POTENCIAL ELECTRICO)

INFORMACION VIII

La fórmula que determina la diferencia del potencial entre dos puntos (A y B) -

es la sig: $V_a - V_b = \frac{W_{ab}}{q_0}$

Cuando $V_a = 0$ (o sea que el punto A queda en el infinito) la fórmula se expresa así:

$$V = \frac{W}{q}$$

Las unidades de potencial eléctrico es el - Volt.

28.- ¿Que fórmula se utiliza, para determinar la DIFERENCIA DE POTENCIAL, entre 2 puntos A y B?

$$(V_a - V_b = \frac{W_{ab}}{q_0})$$

29.- ¿Es W_{ab} el trabajo realizado, para llevar la partícula de un punto a otro? (SI/NO).

(SI)

30.- ¿Cuando el punto "A" está en el infinito V_a es igual a?

(CERO)

31.- Cuando $V_a = 0$ la DIFERENCIA DE -- POTENCIAL queda expresada por:

$$(V = \frac{W}{Q})$$

32.- La unidad de diferencia de potencial

en el Sistema MKS es el:
.

(Volt)

PROBLEMAS

SISTEMAS ELECTRICOS.

- (6.1) SE TIENEN DOS CARGAS ELECTRICAS DE IGUAL MAGNITUD y de igual signo, separadas una distancia de 3 cm. ¿Se atraen, se repelen, o no ejercen entre si fuerza alguna?

(SE REPELEN)

- (6.2) Dos electrones al encontrarse cerca uno del otro. -- ¿Se atraerán se repelerán, o no ejercen entre si -- fuerza alguna?

(SE REPELEN)

- (6.3) Una carga eléctrica atrae un cuerpo. ¿Que conclusión obtiene Ud. El cuerpo está cargado, el cuerpo está descargado, el cuerpo puede o no estar cargado?

(EL CUERPO ESTA CARGADO)

- (6.4) Dos cargas eléctricas una positiva de 200 COULOMB y otra negativa de 2 COULOMB son colocados a 5 - cm. de separación ¿Se atraerán, se repelerán o no -- ejercerá fuerza alguna entre ellas ?

(SE ATRAERAN)

- (6.5) Determinar la fuerza con que se atraen una carga -- positiva de 3 Coulomb, y una negativa de 5 Coulomb separados 5 m. en el vacío

(54 X 10⁹ NEWTON)

- (6.6) Hallar la fuerza con que repelen dos cargas positivas de 6 y 8 Coulomb, separadas 2 m. en el vacío. . . .

(90 X 10⁹ NEWTON)

- (6.7) Dos cargas iguales y del mismo signo que se encuentran en el vacío, a una distancia de 2 m., se repelen con una fuerza de 9 X 10⁹ Newton. ¿Cuál es la magnitud de estas dos cargas?

(2 COULOMB C/U)

- (6.8) Dos cargas eléctricas de 5 Coulomb y de 8 Coulomb se atraen con una fuerza de 3 X 10¹⁰ Newton. Si se encuentran en el vacío. ¿Cuál es la distancia que los separa?

(3 METROS)

- (6.9) ¿Cuál es la intensidad de un campo eléctrico en un punto, donde al colocar una carga de 2 coulomb experimenta una fuerza de 0.001 Newton?

(.005 NEWTON/ COULOMB)

- (6.10) Al colocar una carga eléctrica de 5 coulomb, en un campo eléctrico, experimenta una fuerza de 0.03 Newton. ¿Cuál es la intensidad del campo en ese punto?

(0.006 NEWTON / COULOMB)

- (6.11) Una carga eléctrica de 5 coulomb situada en un punto de un campo eléctrico, cuya intensidad en ese punto es de 0.0006 Newton/Coulomb, experimenta una fuerza. Calcule analíticamente esa fuerza.

(0.0003 NEWTON)

- (6.12) Se tiene una carga eléctrica situada en un punto en un campo eléctrico, cuya intensidad en ese punto es de 3.8×10^{-3} Newton/Coulomb, y en ese punto experimenta una fuerza de 625×10^{-4} Newton. Calcule la magnitud de la carga eléctrica.

(16.44 COULOMB)

- (6.13)Cuál es la intensidad del campo eléctrico, en un punto distante de 0.6 mt. de una carga eléctrica de 8×10^{-9} coulomb? (el fenómeno ocurre en el vacío)

(200×10^{-9} NEWTON/ COULOMB)

- (6.14) El potencial eléctrico cuando nos movemos en el sentido de las líneas de fuerza: d) aumenta, b) disminuye, c) ni aumenta, ni disminuye.

(b)

- (6.15) Una persona trae puesta una camisa de algodón que se le ha cargado positivamente, pudiéndose mover estas cargas positivas en un determinado sentido. ¿-

Con respecto a las líneas de fuerza, estas cargas positivas en que sentido se mueven? a) al mismo sentido, b) sentido contrario.

(6.16) (A)
El pelo de un gato se ha erizado debido a que su piel se ha cargado negativamente. Estas cargas negativas se pueden mover. ¿ En que sentido cree Ud. que lo harán: a) en el que potencial disminuye, b) en el que potencial aumenta?

(6.17) (B)
Calcular el potencial en un punto de un campo donde el trabajo realizado por éste para transportar 3.0 Coulomb hasta el infinito es de 9 Joule.

(6.18) (3 VOLTS)
Encontrar el trabajo que realiza un campo eléctrico para transportar una carga de 4.0 Coulomb a través de una diferencia de potencial de 8 Volts.

(6.19) (32 JOULES)
Entre dos puntos de una batería, existe una diferencia de potencial de 1.5 Vol. El trabajo que realiza un campo eléctrico para transportar una carga a través de esta diferencia de potencial, es de 30 Joules ¿Calcule la magnitud de ésta carga?

(20 COULOMB)

PRACTICA XV

CARGAS ELECTRICAS

OBJETO: Obtener cargas eléctricas.

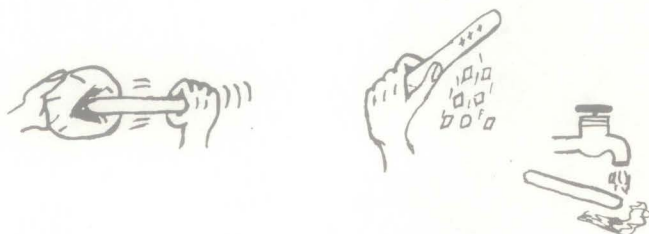
MATERIAL Dos varillas de vidrio, tela de seda, papel.

TECNICA: Con la tela de seda, frote una varilla de vidrio (- de esta manera se carga eléctricamente).

a) Una vez cargada, compruébelo acercando la varilla a unos pedacitos de papel (previamente cortados) se observará, como son atraídos por la varilla.

b) acerque la varilla cargada a un chorro de agua.

c) Con la varilla no cargada, trate de atraer los pedacitos.



PREGUNTAS: 1.- Explique el fenómeno que ocurre en la experiencia b)

2.- ¿Si pone pedazos de aluminio en lugar de papel ocurre el fenómeno en la experiencia c)?

3.- ¿ Porqué ?

4.- Cuando la varilla está descargada, que sucede en la experiencia c), ¿Atrae pedazos de papel? ..
.

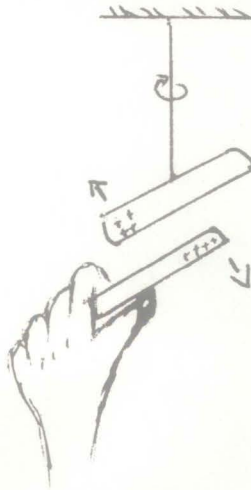
PRACTICA XVI

CARGAS ELECTRICAS

OBJETO: Demostrar qué cargas iguales se repelen y, cargas contrarias se atraen.

MATERIAL: 2 varillas de vidrio, 2 popotes plásticos, un pedazo de piel, una tela de seda, un soporte, un hilo.

- TECNICA:**
- Frote las varillas de vidrio con la piel, Cuelgue una de las varillas, por medio de un hilo a un soporte, trate de acercarse la otra varilla; observe lo que pasa.
 - Ahora frote los popotes de plástico, con tela de seda cuelgue uno de los popotes por medio de un hilo a un soporte, trate de acercarse el otro popote, observe lo que pasa.
 - Ahora frote la varilla de vidrio con la piel y una de las varillas de plástico con la de seda; cuelgue una de las varillas a un soporte (con un hilo, trate de acercarse la otra, observe lo que pasa.



PREGUNTAS: 1.- ¿Porqué se repelen las barras de vidrio en la experiencia a)?

2.- ¿Porqué se repelen los popotes de plástico en la experiencia b)?

3.- ¿Porqué se atraen las varillas de vidrio y plástico en la experiencia c)?

4.- ¿ Puede Ud. saber a simple vista, cual de los cuerpos está cargado, positiva o negativamente?

CITAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- Fryshman. " Problems solving in phsical science; for Nonscience Majors". Addison- Wesley Publishing Company. 1970.
- 2.- Hill Stollberg. "Física Funtamentos y Fronte--ras". Laboratorio. I edición. Publicaciones Cultural S.A. 1969.
- 3.- Hingue Francois. "La enseñanza programada - hacia una pedagodía cibernética". Editorial Kape-
lusz. 1969.
- 4.- Resnick R. y Halliday D. "Física para estudian-
tes de Ciencias e Ingeniería ". parte I. IV edi-
ción.
Compañía Editorial Continental S.A. 1963.
- 5.- Schaum Daniel. "Teoría y problemas de Física
general"
VI edición. Mc. Graw Hill. 1969.
- 6.- Sears F. W. y Zemansky M.W. "Física Gene--
ral. IV edición. Editorial Aguilar. 1957.

APENDICE

TABLA DE UNIDADES

CONCEPTOS Y DIMENSIONES	SISTEMA METRICO DECIMAL				SISTEMA INGLES	
	ABSOLUTO		GRAVITACIONAL		ABSOLUTO	GRAVITACIONAL
	MKS METRO "m"	CGS CENTIMETRO "cm"	MKS METRO "m"	CGS CENTIMETRO "cm"	FPS PIE "ft"	FPS PIE "ft"
ESPACIO "S"						
MASA "M"	KILOGRAMO "Kg"	GRAMO "g"	GRAN SLUG METRICO "G.S.M."*	PEQUEÑO SLUG METRICO "P.S.M."*	LIBRA "lb"	SLUG
TIEMPO "T"	SEGUNDO "seg"	SEGUNDO "seg"	SEGUNDO "seg"	SEGUNDO "seg"	SEGUNDO "seg"	SEGUNDO "seg"
AREA A = S ²	METRO ² "m ² "	CENTIMETRO ² "cm ² "	METRO ² "m ² "	CENTIMETRO ² "cm ² "	PIE ² "ft ² "	PIE ² "ft ² "
VOLUMEN V = S ³	METRO ³ "m ³ "	CENTIMETRO ³ "cm ³ "	METRO ³ "m ³ "	CENTIMETRO ³ "cm ³ "	PIE ³ "ft ³ "	PIE ³ "ft ³ "
ACELERACION a = ΔV/T = S/T ²	MT/SEG ²	CM/SEG ²	MT/SEG ²	CM/SEG ²	FT/SEG ²	FT/SEG ²
VELOCIDAD V = S/T	MT/SEG	CM/SEG	MT/SEG	CM/SEG	FT/SEG	FT/SEG
FUERZA F = ma = ms ² /t ²	NEWTON Kg mt/seg ²	DINA g cm/seg ²	KILOPOND Kp	POND	POUNDAL lb ft ² /seg ² *	LIBRA F lb f
TRABAJO W = fs = ms ² /t ²	JOULE Nt x mt	ERGIO T x cm	KILOPOND x MT Kp x mt	POND x CM P x cm	POUNDAL x PIE Lb ft ² /seg ² *	LIBRA F x PIE lb f x ft
POTENCIA P = W/t = ms ³ /t ³	WATT JOULE/seg	ERGIO/seg	Kp mt/seg	P mt/seg	POUNDAL FT/seg ² *	LIBRA FT/seg ²
PRESSION P = F/A = m/St ²	NEWTON/MT ² *	DYNA/CM ² *	Kp/mt ² *	P/cm ²	POUNDAL/PIE ² *	lb/ft ² *
DENSIDAD γ = m/V = m/S ³	Kg/mt ³	g/cm ³	G.S.M./mt ³ *	P.S.M./cm ³ *	lb/ft ³	sluy/ft ³ *

APENDICE

NOTAS DE LA TABLA DE UNIDADES.

Las unidades que aparecen con (*) no son de uso común en el campo de la Física o en el técnico.

Las unidades con (**) son también poco frecuentes, usándose las siguientes unidades que son híbridos de sub-sistemas.

PRESION $P=F/A$

a.- Bar ó Baria = 10^6 Dinas/cm²

b.- Milibar = 10^3 Dinas/cm²

c.- Kilopond/cm² = Kp/cm²

d.- Libra/in² = Lb/in²

e.- Atmósfera

f.- Milímetros de mercurio

POTENCIA $P=W/t$

a.- Kilowatt

b.- Caballos de vapor

c.- Horse Power (H.P.)

EQUIVALENCIAS.

1 Kp/cm² ≈ 1 Bar

APENDICE. 1 Kp/cm² = 14.223 lb/in²

1 atm = 760 mm Hg = 1.033 Kp/cm²

1 Kw = 1000 Watts

1 C.V. = 735.5 Watts

1 H.p. = 745.7 Watts

APENDICE.

DEDUCCIONES DE LAS FORMULAS DEL MOVIMIENTO ACCELERADO.

Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.

TENEMOS QUE $a = (v - v_0) / (t - t_0)$

SI $t_0 = 0$

ENTONCES $a = (v - v_0) / t$

DESPEJANDO $v = v_0 + at$ (*)

TENEMOS QUE $s = \bar{v}t$ $\bar{v} =$ Velocidad media

Y $\bar{v} = (v_0 + v) / 2$

SUSTITUYENDO $s = (v_0 + v) / 2 \cdot t$ (**)

SUSTITUYENDO (*) $s = (v_0 + v_0 + at) / 2 \cdot t$

ENTONCES $s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$

DESPEJANDO t DE (*)

Y SUSTITUYENDO (**) $s = (v_0 + v) / 2 \cdot (v - v_0) / a$

ENTONCES $s = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$

DESPEJANDO $v^2 = v_0^2 + 2as$

DEDUCCION DE EL VALOR DE "R "

TENEMOS QUE $PV/nT = R$ (constante) (*)

APENDICE

El valor númerico de esta constante se puede - determinar midiendo el volumen de un cierto número de moles de un gas a una temperatura y presión conocidas.

Si se escoge un mol de gas y se mide su volumen en condiciones normales (1 atmósfera de presión y 0 centígrados) El volumen es de 22.414 lts.

SUSTITUYENDO (*) $R = (1 \text{ atm} \times 22.414 \text{ Lts}) / (1 \text{ mol} \times 273.16 \text{ }^\circ\text{K})$

ENTONCES $R = 0.08205 \text{ lts. atm} / \text{ }^\circ\text{K mol.}$

DEDUCCIONES DE LA SEGUNDA LEY DE NEWTON.

TENEMOS QUE $Ft = \Delta mv$ $Ft = (\text{impulso}) \Delta mv = \text{cambio en la cantidad de movimiento.}$

$$Ft = m (v - v_0)$$

DESPEJANDO $F = m (v - v_0) / t$

COMO $a = (v - v_0) / t$

ENTONCES $F = ma.$

FACTORES DE CONVERSION.

$$1 \text{ mt} = 100 \text{ cm} = 1000 \text{ mm.}$$

$$1 \text{ mt} = 39.37 \text{ plg.}$$

$$1 \text{ yd} = 3 \text{ pies.}$$

$$1 \text{ pie} = 30.48 \text{ cm.}$$

$$1 \text{ pie} = 12 \text{ plg.}$$

$$1 \text{ plg} = 2.54 \text{ cm.}$$

$$1 \text{ Km} = 1000 \text{ mts.}$$

$$1 \text{ mi} = 1.609 \text{ Km} = 5280 \text{ pies}$$

$$1 \text{ Kg} = 1000 \text{ gr} = 2.204 \text{ lbs.}$$

APENDICE

1 lb = 16 oz (avoir)

1 ton_s = 2000 lbs.

1 ton met = 1000 Kg.

1 galón = 3.785 lts.

1 pinta = .735 lt.

RESPUESTAS.

LECCION I

CONCEPTOS FISICOS Y UNIDADES.

- (1.1) Especial para cada caso.
- (1.2) Especial para cada caso.
- (1.3) 3000 gramos.
- (1.4) $24 \times 60 \times 60 = 86400$ segundos
- (1.5) $80 \times 1000 = 80000$ mt/hr.
- (1.6) $v=331.4$ mt/seg 331.4 mt/seg $\times 100$ Cm/mt=
33140.0 Cm/seg.
- (1.7) mt/seg^2 Cm/seg^2
- (1.8) $D_t = 5.522 \text{ Kg/ Cm}^3 = 5522 \text{ gr/Cm}^3$
D agua = 1gr/Cm^3 entonces, la densidad
de la tierra es 5522 veces mayor que la del
agua.

RESPUESTAS:

LECCION II

LEYES DE NEWTON

- (2.1) SI
- (2.2) NO
- (2.3) 2 Newton
- (2.4) Ninguna
- (2.5) Qué actué una fuerza sobre ella
- (2.6) $g_{\bar{m}} = 3.92 \text{ mt/seg}$ $gt^2 = 9.80 \text{ mt/seg}^2$
 $9.80/3.92 = 2.5$ veces mayor.
- (2.7) Verdadero.
- (2.8) $F = X$ $m = 12 \text{ kgr.}$ $a = 9.8 \times 2$ $F = ma$ $F = (12)(2)(9.8) = 235.2$ Newton.
- (2.9) $F = 2700$ Newton $a = 3 \text{ mt/seg}^2$ $m = x$ $m = F/a$
 $m = 2700/3 = 900$ Kgr.
- (2.10) $1 \text{ mach} = 331.4 \text{ mt/seg}$ $V = 2.2 \text{ mach}$ $s = x$ $t = 2 \text{ hr.}$
 $V = (331.4) (2.2) = 729.08 \text{ mt/seg}$ $t = 2(60)(60) = 7200 \text{ seg}$
 $s = Vt = (729.08) (7200) = 5249.376 \text{ Km.}$
- (2.11) $V = x$ $s = 25 \text{ Km} = 25000 \text{ metros}$ $t = 15 \text{ min} = 900 \text{ seg}$
 $V = s/t = 250/9 = 27.77 \text{ mt/seg}$
- (2.12) $V_g = 9.5 \text{ mt/seg}$ $V_c = 10 \text{ mt/seg}$ $s = 300 \text{ mt}$ $s = Vt$
 $t = s/V$ $t = 30 \text{ seg}$ $s = (9.5) (30) = 285 \text{ mt}$ $300 - 285 = 15 \text{ mt.}$
 $t = 15/9.5 = 1.58 \text{ seg}$ antes.
- (2.13) $V_1 = 0$ $V = 150 \text{ mt/seg}$ $t = 10 \text{ seg}$ $a = x$ $a = (V - V_1)/t$
 $a = 150/10 = 15 \text{ mt/seg}^2$ ilógico
- (2.14) $s = x$ $V = 40 \text{ mt/seg}$ $t = 10 \text{ seg}$ $V^2 = V_1^2 + 2as$
 $V_1^2 = -2as$ $(40)^2 = -(2) (9.8) s$ $1600 = 19.6 (s)$
 $s = 1600/19.6 = 81.63 \text{ mt.}$

RESPUESTAS

$$V^2 = (2)(9.8)(700) = 13720 \quad V = \sqrt{13720} =$$

$$(2.16) \quad V_1 = 50 \text{ mt/seg} \quad V=0 \quad g=9.8 \text{ mt/seg}^2 \quad g=a$$

$$g = \frac{V - V_1}{t} \quad gt = V - V_1 \quad t = \frac{V - V_1}{g} = \frac{-50}{-9.8}$$

$$t = 5.10 \text{ seg} \quad t = 5.10 (2) = 10.2 \text{ seg.}$$

RESPUESTAS:

LECCION III

ENERGETICA.

- (3.1) Energía potencial, energía cinética, E. solar,
E. atómica, E. eléctrica.
- (3.2) En energía potencial.
- (3.3) SI.
- (3.4) SI.
- (3.5) $m = 0.125$ kgr. $h = 2$ mts. $U = mgh$ $U = (0.125)(9.8)$
(2) = 2.45 Joule.
- (3.6) $h = 5$ mts $U = 142$ Joule $m = x$ $U = mgh$ $m = U/gh$
 $m = 147/(9.8)$ (5) = 3 Kgr.
- (3.7) $m = 2$ Kgr. $U = 40$ JOULE / $U = mgh$ $h = U/mg$ $h = x$
 $h = 40 / (2) (9.8) = 2.04$ mts.
- (3.8) $h = 30$ mts $m = x$ $U = 480000$ Joule $U = mgh$ $m = U/gh$
 $480000 / (9.8) (30) = 1632.65$ kgr.
- (3.9) $m = 60$ kgr. $U_1 = 900$ Joule $U_2 = 1200$ Joule
 $U = U_2 - U_1 = 1200 - 900 = 300$ Joule $h = U/mg$
 $h = 300 / (60) (9.8) = 0.51$ mts.
- (3.10) $V = 5.6$ mt/seg $m = 250$ kgr $K = 1/2 mV^2$
 $K = 1/2 (250) (5.6)^2 = 3920$ Joule.
- (3.11) $V = 4$ mt/seg $m = 6$ Kgr. $K = x$ $K = 1/2 mV^2$
 $K = 1/2 (6) (4)^2 = 48$ Joule.
- (3.12) $V = 10$ mt/seg $K = 3000$ Joule $m = x$ $K = 1/2 mV^2$
 $2K = mV^2$ $2K/V^2 = m$ $m = (2) (3000) / 100 = 60$ Kgr.
- (3.13) $m = 2$ gr. $K = 2500$ erg $V = x$ $V^2 = 2K/m$
 $V = \sqrt{2K/m}$ $V = \sqrt{(2) (2500) / 2}$ $V = 50$ cm/seg.
- (3.14) $m = 0.2$ Kgr. $K = 6.4$ Joule $V = x$
 $V = \sqrt{2K/m}$ $V = \sqrt{(2) (64) / 0.2}$ $V = 8$ mt/seg.

RESPUESTAS.

(3.15) $h=0.9 \text{ mt.}$ $V=6 \text{ mt/seg}$ $m=0.250 \text{ Kgr.}$
 $E_t = x$ $E_t = K$ $U = 4.5 = 2.205 = 6.705 \text{ Joule}$

$K = 1/2 mV^2$ $K = 1/2 (0.250) (6)^2 = 4.5 \text{ Joule}$
 $U = mgh$ $U = (0.250) (9.8) (0.9) = 2.205 \text{ Joule}$

(3.16) $h=5 \text{ Cm}$ $V=56 \text{ Mt/seg}$ $m=10^6 \text{ Kgr}$ $E_t = x$
 $E_t = K + U$ $K = 1/2 mV^2 = 1/2 (10^6) (56^2) = 1568 \times 10^6 \text{ Joule}$
 $U = mgh$ $U = 10^6 (9.8) (0.05) = 0.49 \times 10^6 \text{ Joule}$
 $E_t = 1568 \times 10^6 + 0.49 \times 10^6 = 1568.49 \times 10^6 \text{ Joule}$

(3.17) $1 \text{ gr de agua} = 30^\circ \text{C} = 30 \text{ calorías.}$

(3.18) $1 \text{ lb. de agua} = 10^\circ \text{F} = 10 \text{ B.T.U.}$

(3.19) Si.

(3.20) No.

(3.21) $^\circ \text{C} = 5/9 (^\circ \text{F} - 32) = 5/9 (572 - 32) = 300^\circ \text{C.}$

(3.22) $^\circ \text{C} = 5/9 (^\circ \text{F} - 32)$ $^\circ \text{F} = [(37 (9)/5)] + 32 = 98.6^\circ \text{F}$

(3.23) $^\circ \text{K} = ^\circ \text{C} + 273 = 100 + 273 = 373^\circ \text{K.}$

(3.24) $^\circ \text{C} = 5/9 (^\circ \text{F} - 32)$

$x = 5/9 (x - 32)$

$9x = 5x - 160$ $4x = -160$ $x = -160/4 = -40$

$-40^\circ \text{C} = -40^\circ \text{F.}$

RESPUESTAS.

LECCION IV

EL ATOMO Y LA MOLECULA.

- (4.1) 8 protones 8 neutrones = 16
- (4.2) $2 (1) + 16 = 18$
- (4.3) 1 mol de agua son 18 gramos
- (4.4) 1 mol ----- 98
 2 " ----- X X = (98) (2) =196
- (4.5) 22.4 litros .
- (4.6) 1 mol ----- 22.4 lts.
 4 " ----- X X= (22.4) (4) =89.6 lts.
- (4.7) 22.4 lts --- 1 mol
 50 " --- X X =50/22.4 =2.2 moles.
- (4.8) 6.02×10^{23} moléculas .
- (4.9) 6.02×10^{23} moléculas.
- (4.10) 1 mol --- 6.02×10^{23} moléculas.
 2 " ---X X=(2) (6.02×10^{23}) = 12.04×10^{23} moléculas
- (4.11) 22.4 lts --- 6.02×10^{23} moléculas
 100 " --- X
 $X = (100) (6.02 \times 10^{23}) / 22.4 = 26.5$ moléculas.
- (4.12) 1 mol --- 6.02×10^{23} moléculas
 0.5 " --- X X= (0.5) (6.02×10^{23}) =
 3.01×10^{23} moléculas.

RESPUESTAS

LECCION V

EL ESTADO GASEOSO.

(5.1) La Temperatura.

(5.2) Disminuiría.

(5.3) $V_1 = 40$ lts. $P_1 = 4$ atm $P_f = 8$ atm $V_f = x$

$$V_1/V_f = P_f/P_1 \quad (V_f) (P_f) = (V_1) (P_1)$$

$$V_f = (V_1) (P_1)/(P_f) \quad V_f = (40)(4)/8 = 20 \text{ lts}$$

(5.4) La presión.

(5.5) Sí.

(5.6) $V_1/V_f = T_1/T_f \quad V_f T_1 = V_1 T_f \quad V_f = V_1 T_f / T_1$

$$V_f = (4000) (308) / 300 = 4106.66 \text{ lts.}$$

(5.7) $T_1 = 20 + 273 = 293 \text{ } ^\circ\text{K} \quad = \quad T_f = 50 + 273 = 323 \text{ } ^\circ\text{K}$

$$V_1/V_f = T_1/T_f \quad V_f = V_1 T_f / T_1 \quad V_f = (1200)(323)/293 =$$

$$1323 \text{ lts.}$$

(5.8) Presión.

(5.9) Se dilata.

(5.10) Falso.

(5.11) $P_t = P_1 + P_2 \quad P_t = 3 + 3 = 6 \text{ atm.}$

(5.12) Boyle y Gay Lussac.

(5.13) $n = P(V) / nRT \quad V = n(R)(T)/P \quad V = (1) (0.082)(300)/(1) = 24.6 \text{ lts.}$

(5.14) $n = (P)(V) / (R)(T) = (1.2)(1000) / 0.082 (30+273)$
 $n = 1200 / (0.082)(303) = 48.30 \text{ moles.}$

(5.15) Verdadero.

(5.16) Aumenta.

RESPUESTAS

LECCION VI

SISTEMAS ELECTRICOS.

- (6.1) Se repelen.
- (6.2) Se repelen.
- (6.3) El cuerpo esta cargado.
- (6.4) Se atraen.
- (6.5) $F = K (q_1) (q_2) / r^2 = 9 \times 10^9 (3)(5) / 25 = 5.4 \times 10^9$ Newton.
- (6.6) $F = K (q_1) (q_2) / r^2 = 9 \times 10^9 (5) (8) / 4 = 90 \times 10^9$ Newton
- (6.7) $F = K (q_1) (q_2) / r^2 = 9 \times 10^9 (q^2) / 4$.
 $q^2 = 4$ $q = \sqrt{4}$ $q = 2$ Coulomb c/u.
- (6.8) $F = K (q_1) (q_2) / r^2$ $F(r^2) = K (q_1) (q_2)$
 $r^2 = K (q_1) (q_2) / F$ $r^2 = (9 \times 10^9) (5) (8) / 30 \times 10^9$
 $r^2 = 12$ mts. $r = \sqrt{12} = 3$ mts.
- (6.9) $E = F/q$ $E = .001/2 = 0.005$ Newton/Coulomb.
- (6.10) $E = F/q$ $E = .03/5 = 0.006$ Newton/Coulomb.
- (6.11) $F = Eq$ $F = 0.0006 (5) = 0.003$ Newton.
- (6.12) $F = Eq$ $q = F/E$ $q = 625 \times 10^{-4} / 3.8 \times 10^{-3} = 16.44$ Coulomb
- (6.13) $E = F/q$ $F = K (q_1) (q_2) / r^2$ $E = Kq/r^2$
 $E = 9 \times 10^9 (8) (0.6)^2 = 200 \times 10^9$ Newton/Coulomb.
- (6.14) Disminuye.
- (6.15) Mismo sentido.
- (6.16) En el que el potencial aumenta.
- (6.17) $V = W/q$ $V = 9.0/3.0 = 3$ Volts.
- (6.18) $W = (V_a - V_b) (q)$ $W = (8) (4) = 32$ Joule.
- (6.19) $W = (V_a - V_b) (q)$ $q = W / (V_a - V_b)$ $q = 30 / 1.5 = 20$
 Coulomb.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Alfonso Marcelo y Acosta Virgilio. "Introducción a la Física". XII edición. Cultural Colombiana. 1965.
- 2.- Bennett Clarence. "College Physics ". VI edición. Barnes and Noble, Inc. 1969.
- 3.- Bennett Clarence. " Physics Problems ". Barnes and Noble , Inc. 1969.
- 4.- Crockford H.D, y Knight Samuel. "Fundamentos de Física- Química". II edición. 1965.
- 5.- Einstein Albert y Infeld Leopold. "La Física aventura del pensamiento". VII edición. Editorial Losada. 1965.
- 6.- Fryshman. "Problems solving in physical science; - for Nonscience Majors". Addison- Wesley Publishing Company". 1970.
- 7.- Hill Stollberg. "Física Fundamentos y Fronteras". Laboratorio. I edición. Publicaciones Cultural S.A. 1969.
- 8.- Hingue Francois. "La enseñanza programada hacia una pedagogía cibernética ". Editorial Kapelusz. 1969.
- 9.- Joseph A. y Leahy Daniel. "Física programada". Vol. I. Editorial Limusa-Wiley S.A . 1969.
- 10.- Maron y Prutton. " Fundamentos de física-Química". Editorial Limusa- Wiley S.A.1970 .
- 11.- Moore Walter. "Physical-Chemistry". III edición. Prentice Hall Inc. 1962.
- 12.- Mosqueira Salvador . "Física General para la enseñanza preparatoria y vocacional". IX edición. Editorial Patria.
- 13.- Resnick y Halliday D. "Física para estudiantes de Ciencias e Ingeniería ". Parte I. IV edición. Compañía Editorial Continental S.A. 1963.

BIBLIOGRAFIA

- 14.- Schaun Daniel. "Teoría y problemas de Física general". VI edición. Mc. Graw Hill. 1969.
- 15.- Sears F.W. y Seamanky M.W. "Física General". IV edición. Editorial Aguilar. 1957.

800275