

T
373.2380285
R696



D-9090



BIBLIOTECA

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA COMPUTACION

Sistema Educativo de Física de Quinto Curso

Desarrollo de Aplicaciones
Previa a la Obtención del Título de
ANALISTA DE SISTEMAS

Director del Proyecto: Anl. RENE BONILLA RODRIGUEZ

Presentada por:

LAURA MIRELLA RODRIGUEZ CASTRO

Guayaquil, Ecuador

1987 - 1988

AGRADECIMIENTO

Al Anl. Renè Bonilla Rodriguez Director de proyecto,
que me orientò y proporcionò sus conocimientos en
la direccioñ de este trabajo.

De igual manera quiero agradecer a la Escuela Superior
Politecnica del Litoral, que me brindò la oportunidad
de superarme.

DEDICATORIA

Este trabajo, previo a la obtención del título de Analista de Sistema, lo dedico a Mis queridos padres, y hermanos, especialmente a mi madre que con su paciencia y ternura, me me ayudo en los momentos más difíciles.

También dedico este trabajo a la Virgen María que me ayudo en mi superación como ser humano.

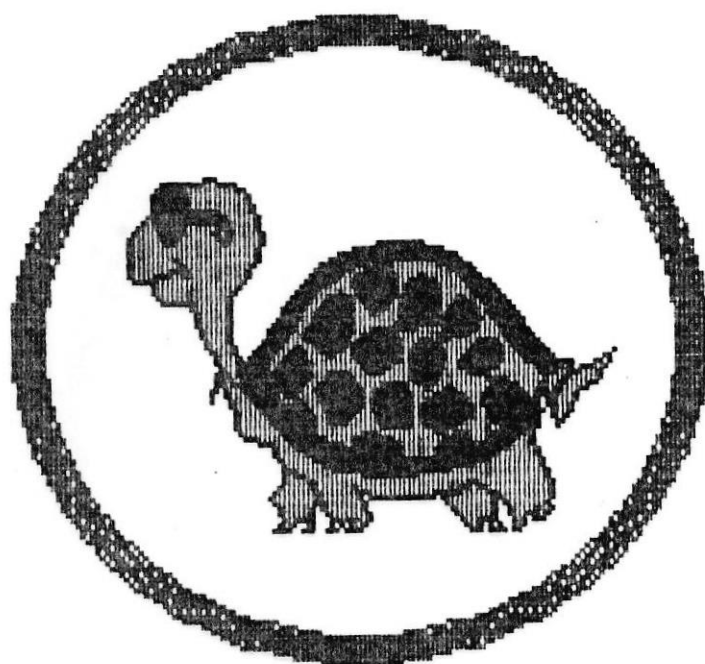
DECLARACION EXPRESA

"La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestas en este proyecto, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma, a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL".


Laura Rodríguez Castro



Director de Proyecto
Anl. René Bonilla Rodríguez.



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA
DEL LITORAL

1987

1988

MANUAL

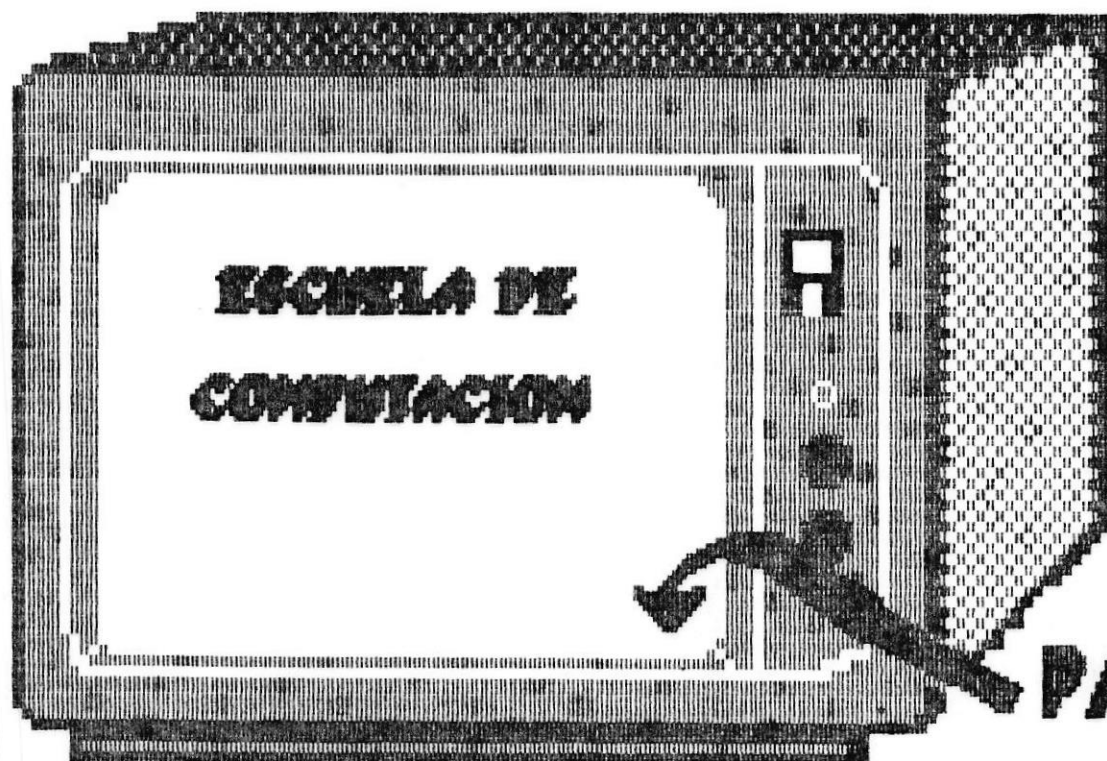
DE

SISTEMA

INDICE

Introducción	2
Requerimiento del Sistema	13
Objetivos	14
Contenido	16
Como inicializar el Sistema	18
Formatos de Pantalla	19
Ejecución del Sistema	22
Teclas funcionales a utilizar	23
Pantallas	24

MONITOR



PANTALLA

INTRODUCCION

Para facilitar el uso del sistema de Física para Quinto curso, he presentado un capítulo adicional dentro del cual el usuario puede ilustrarse sobre lo que es un microcomputador y la mejor manera de usarlo. Con este fin el primer menú que presenta algunos conceptos básicos del sistema.

MONITOR

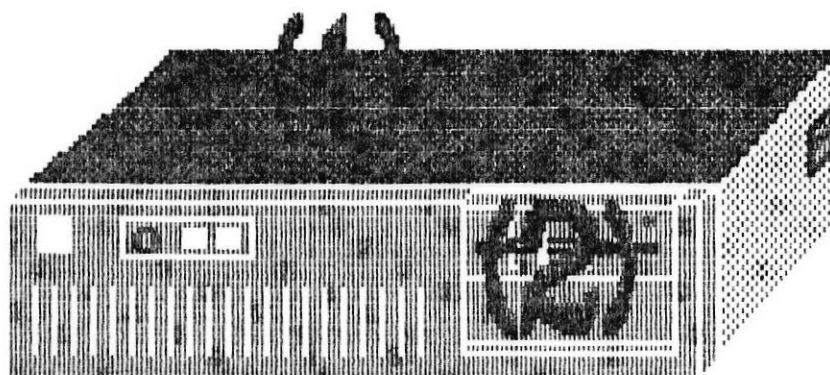
El monitor no va incorporado dentro de la misma carcasa de la unidad central sino que se aloja en un soporte independiente.

En cuanto a sus capacidades gráficas con monitor a color, el IBM-PC dispone de hasta 8 colores de fondo y 16 colores de trabajo.

La pantalla tiene 11,5" de diagonal nos permite visualizar las teorías y gráficos correspondiente al sistema.

1.- CPU

2.- DRIVE



C P U

Se considera el auténtico cerebro de un microcomputador.

Es la Unidad Central de Proceso (CPU), en torno a la cual se organizan el resto de los elementos del sistema, suelen distinguirse tres zonas básicas:

- La memoria principal
- La unidad de control
- La unidad aritmetica-lógica

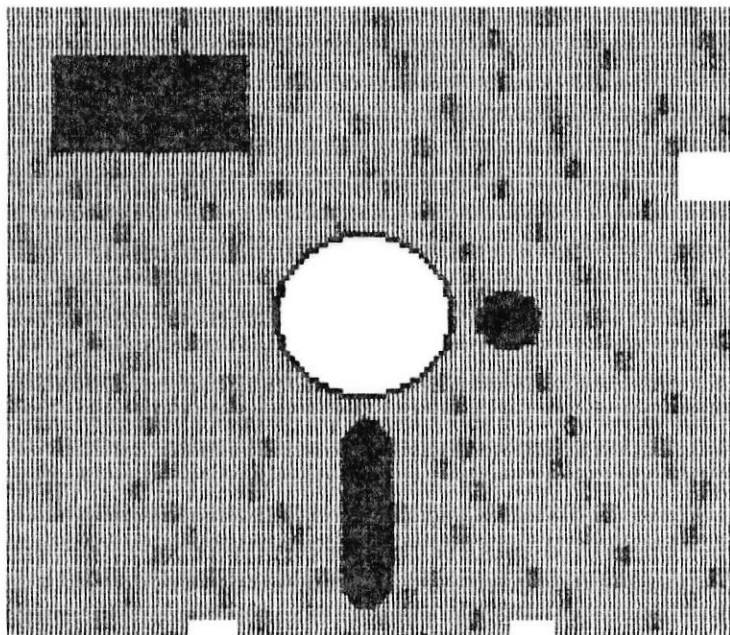
DRIVES

Permiten leer o grabar información desde los dispositivos de almacenamiento llamados diskettes.

UNIDAD DEL SISTEMA

Se encuentra contenida en diskettes que van a ir numerados de acuerdo a la unidad que se desee consultar.

DISKETTE



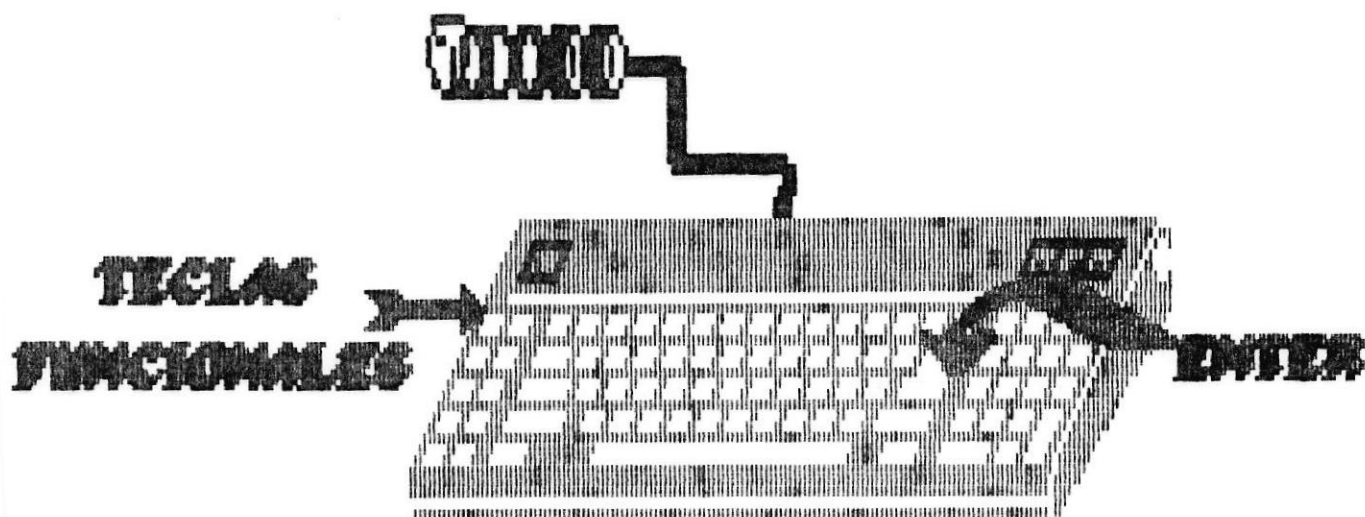
D I S K E T T E S

Es un medio magnético de almacenamiento que nos permite grabar y recuperar los datos usados en el sistema.

Se recomienda que trate con cuidado sus diskettes para que tengan una larga duración, no toque las partes descubiertas, protéjalos del polvo, y de los materiales magnéticos. Cuando termine la sesión, asegúrese de guardarlos en sus fundas correspondientes.

En los diskettes va ha ir almacenado todo el sistema de Física para quinto curso.

TECLADO



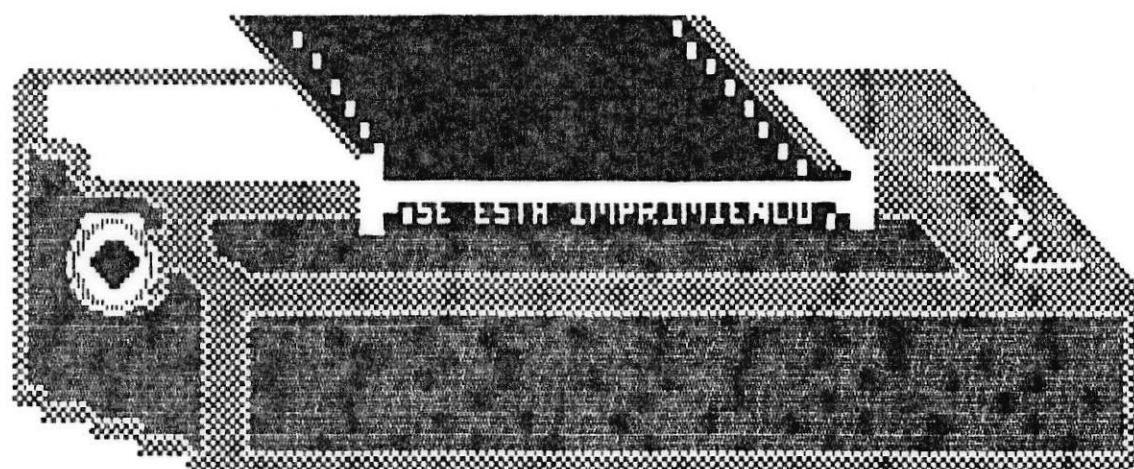
TECLADO

Es un medio por el cual el usuario se comunica con el microcomputador, introduciendo información oportuna, en la mayoría de ellos se encuentran conectados a la unidad central por medio de un cable.

Consta de un conjunto de teclas, generalmente agrupados en cuatro bloques:

- La zona de caracteres alfanuméricos
- El movimiento del cursor
- El teclado numérico
- La zonas de teclas funcionales

IMPRESORA



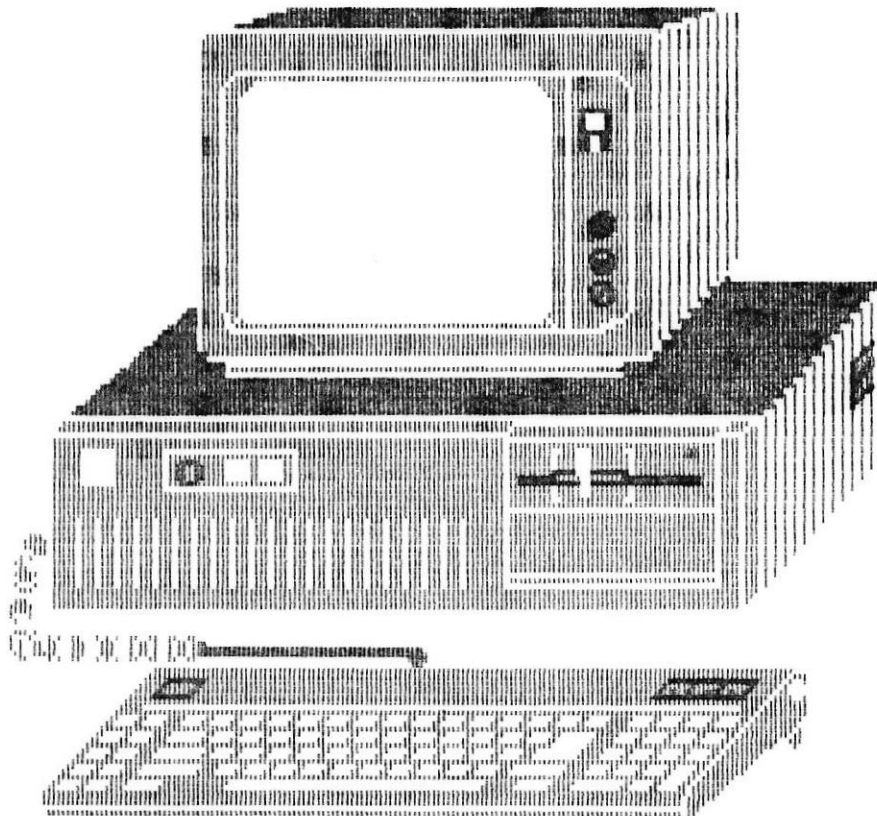
I M P R E S O R A

La impresora es un dispositivo periférico de salida que se utiliza para listar información en papel.

La información puede ser:

- Programas
- Datos
- Resultados Manipulados
por el microcomputador

MICROCOMPUTADOR



M I C R O C O M P U T A D O R

Un microcomputador está compuesto de los elementos anteriormente mencionado. Es uno de los sistemas más pequeños de propósitos generales que puede ejecutar instrucciones de un programa para llevar a cabo una amplia variedad de tareas.

Un microcomputador consta de dos zonas:

- C P U (Unidad Central de Proceso)
- Unidades Periféricas

REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

El Sistema anteriormente mencionado debe ser ejecutado para su buen desarrollo en un microcomputador con las siguientes características.

- * Un monitor a color
- * Una tarjeta para gráficos
- * Un drive con capacidad mínima de 360 KB

Considerando que el sistema puede adaptarse a cualquier máquina que sea compatible con las microcomputadoras IBM-PC.

Requiriendo además del comando que encontramos en el DOS llamado BASICA.

El computador debe contener una tarjeta para gráficos, y de preferencia trabajar con un monitor a color para apreciar mejor los gráficos e ilustraciones.

OBJETIVOS

Al término completo de este curso, el estudiante deberá ser capaz de :

- 1.- Comprender los fenómenos físicos relativos a los temas del programa.
- 2.- Traducir los fenómenos físicos a ecuaciones matemáticas, para la resolución de problemas.
- 3.- Realizar experiencias y mediciones de los fenómenos físicos aplicando criterios científicos.
- 4.- Comprender la importancia que las explicaciones de los temas de Física tienen para el desarrollo tecnológico y económico del país.
- 5.- Conocer las causas de la rotación de los cuerpos.
- 6.- Reconocer las deformaciones de los cuerpos.
- 7.- Poder determinar cuando un movimiento es armónico simple.
- 8.- Conocer la fórmula del periodo y aplicarlas.
- 9.- Reconocer los fenómenos que describen las ondas.
- 10.- Comprender la naturaleza del sonido y conocer cual es su velocidad de propagación.
- 11.- Poder reconocer las características del sonido.
- 12.- Conocer la naturaleza de la óptica.
- 13.- Comprender las condiciones de la luz y sus leyes.
- 14.- Tener un conocimiento sobre los instrumentos ópticos.



15.- Reconocer los diferentes cambios de estado.

16.- Aplicar las leyes primera y segunda de la termodinámica y reconocerla.

C O N T E N I D O

1. DINAMICA DE ROTACION.

Causa de rotación de los cuerpos.
Momentos de una Fuerza.
Inercia de Rotación de los cuerpos.
Radio de Giro.
Energía Cinética.
Impulso/cant. de mov. angular.
Conservación de la cantidad mov. angular.

2. ELASTICIDAD

Deformaciones de los cuerpos.
Deformaciones por deslizamiento.
Deformaciones.
Modulos de Elast. Ley de Hooke.
Características de Elast. de un material.

3. MOVIMIENTO ARMONICO SIMPLE

Descripción del movimiento armónico simple.
Proyección del movimiento circular uniforme.
Conservación de la Energía.
El Péndulo Elástico.
El Péndulo Simple.
El Péndulo Compuesto.
El Péndulo de Torsión.

4. ONDAS ELASTICAS EN MEDIOS MATERIALES

Fenómenos que describen ondas.
Ondas transversales y longitudinales.
Propagación del movimiento ondulatorio.
Ondas en una dimensión.
Composición del movimiento ondulatorio paralelo.
Condiciones de borde.
La Energía en el movimiento ondulatorio.
La interferencia de ondas.

5. EL SONIDO

Naturaleza del sonido.
Superposición de ondas acústicas.
Característica del sonido.
La reflexión y refracción.
Recepción y audibilidad.
Espectro acústico.
Efecto Doppler.

6. OPTICA

Naturaleza de la Luz.
Condiciones de borde.
Lentes.
Imágenes.
Ley de Snell.
Instrumentos ópticos.

7. CALOR

Temperatura.
Naturaleza del calor.
Dilatación.
Calorimetría.
Cambios de estado.

8. TERMODINAMICA

Energía Térmica.
Disipación de la energía mecánica.
Conservación de la energía.
La Primera Ley de la Termodinámica.
Las máquinas térmicas.
La Segunda Ley de la Termodinámica.

COMO INICIALIZAR EL SISTEMA

Para proceder a la corrida del sistema se deben realizar los siguientes pasos preliminares :

- * Encender la microcomputadora y el monitor.
- * Colocar el diskette "SYSTEM" en el drive "A" y resetear la microcomputadora con las teclas, " ALT CTRL DEL ", presionándolas al mismo tiempo, y de esta manera el sistema correrá automáticamente .
- * Ir ingresando los diskettes #1 al #7 según lo requiera el programa durante la corrida del sistema

FORMATOS DE PANTALLAS

Las pantallas son de 4 diferentes tipos :

- MENU
- TEORIA
- OBSERVA
- EVALUACION

M E N U

Esta pantalla está dividida en tres partes :

- * El menú Principal
- * Los capítulos.
- * Los submenús

El menú principal consta de 8 opciones principales:

La opción # 1 refiere al capítulo # 1 los cuales tratan sobre la "Dinámica de Rotación".

La opción # 2 se refiere al capítulo # 2 las cuales trata sobre "Elasticidad".

La opción # 3 se refiere al capítulo # 3 el cual trata sobre el "Movimiento Armónico Simple".

La opción # 4 se refiere al capítulo # 4 y trata sobre las "Ondas Elásticas en Medios Materiales".

La opción # 5 se refiere al capítulo # 5 y trata sobre el "sonido".

La opción # 6 se refiere al capítulo # 6 y trata sobre "Optica".

La opción # 7 se refiere al capítulo # 7 y trata sobre "El Calor".

La opción # 8 se refiere al capítulo # 8 y trata sobre "La Termodinámica".

TEORIA

Estas pantallas muestran la teoría en palabras o ejercicios sobre algún tema en particular.

Se presentarán las opciones de avanzar o retroceder o ir al menú.

OBSERVA

Son pantallas explicativas en forma gráfica sobre algún tema tratado en teoría anteriormente.

Asimismo una vez finalizada la explicación del gráfico se presentarán las opciones de retroceso o avance o ir al menú.

EVALUACION

Esta pantalla mostrará la evaluación de una unidad específica. Se trata de una serie de preguntas, las cuales el estudiante irá contestando con verdadero o falso según crea conveniente.

Al finalizar las mismas, se mostrará un mensaje que indicará la cantidad de conocimientos del alumno.

EJECUCION DEL SISTEMA

Primero se presentará en la pantalla el logotipo de la Politécnica tocando el Himno al Maestro, luego se presentará una pantalla de introducción al microcomputador, después se presentará una pantalla con el nombre de la materia y el curso de la misma. (5to Curso).

La pantalla siguiente a presentar es el menú principal, que contiene las 8 opciones del sistema, cada opción presentará un capítulo.

Pero dentro de cada capítulo puede existir un sub-menú, por alguna opción elegida.

En cada pantalla durante la corrida del Sistema se presentarán 3 opciones a elegir :

- AVANZA
- RETROCEDE
- MENU

Estas opciones serán elegidas en forma arbitraria por el usuario.

TECLAS FUNCIONALES A UTILIZAR

Durante la corrida del sistema se utilizarán 3 teclas funcionales :

F 1

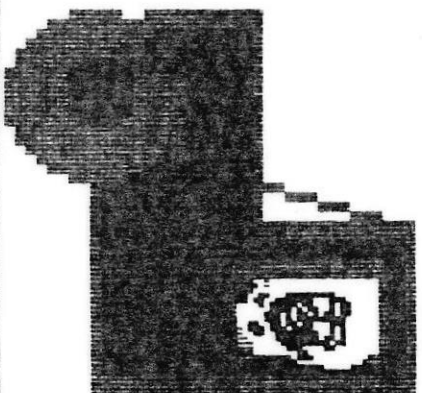
Esta tecla indicará la función de avance de pantallas. En cualquier momento en que se presione, avanzará a la próxima pantalla del mismo tema tratado.

F 2

Esta tecla indicará la función de retroceso de pantallas. En cualquier momento en que se presione, retrocederá a la pantalla anteriormente presentada.

F 10

Esta tecla indicará la función de retorno al menú dentro del capítulo en estudio. En cualquier momento en que se presione, el programa presentará otra vez el menú de opciones.



TRIO



QUINTO OUNRO

FISICA

QUINTO CURSO

MENU PRINCIPAL

- [1] Dinámica de la Rotación
- [2] Elasticidad
- [3] Movimiento Armónico Simple
- [4] Ondas Elásticas en Medios Mat.
- [5] El Sonido
- [6] La Optica
- [7] El Calor
- [8] Termodinámica

<ESC> Fin de Sesión

Seleccione Opción [1]

DINAMICA DE LA ROTACION

- [1] Causa de Rotación de los Cuerpos
- [2] Momentos de una Fuerza
- [3] Inercia de Rotación de los Cuerpos
- [4] Radio de Giro
- [5] Energía Cinética Asoc.a la Rotación
- [6] Impulso/Cant. Mov. angular
- [7] Conservación de la Cant. Mov. Angular
- [0] Retorno al Menú Principal

Seleccione Opción

[1]

CAUSAS DE ROTACION DE LOS CUERPOS

La Rotación o desplazamiento angular se produce por la aplicación de un par de fuerzas.

Como se puede observar en los gráficos siguientes.
Ejemplo:

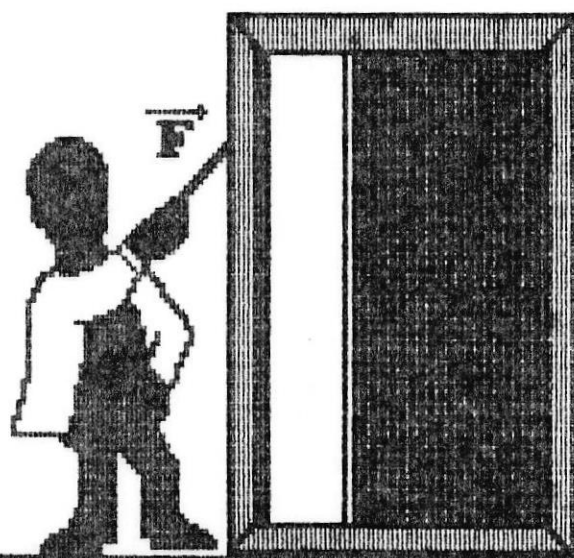
- * Abrir una puerta.
- * Fuerzas aplicada a un cuerpo.

F1 = AVANZA

F10 = MENU

OBSERVA

Que al abrir la puerta será la medida de efectividad de la fuerza para producir la rotación alrededor de dicho eje.



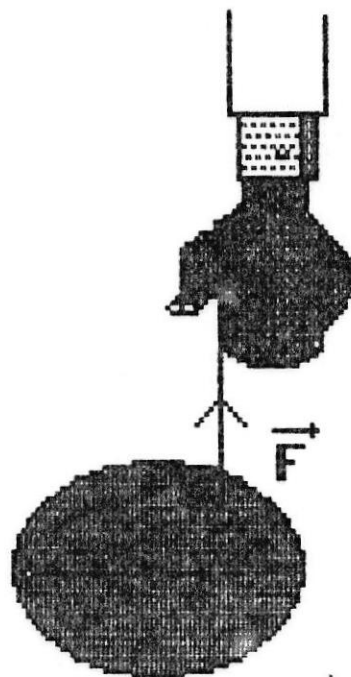
F1=AVANZA

F2=RETROCEDE

F10=MENU

OBSERVA

La fuerza aplicada tiende a producir rotación del cuerpo alrededor de O.



F2=RETROCEDE

F10=MENU

MOMENTOS DE UNA FUERZA

Es una medida del EFECTO DE ROTACION que una fuerza produciría al ser aplicada sobre un cuerpo rígido. De hecho por experiencia diaria usted sabe que por efecto de rotación de una fuerza. Depende del valor de la fuerza y de la distancia de su línea de acción al eje de rotación.

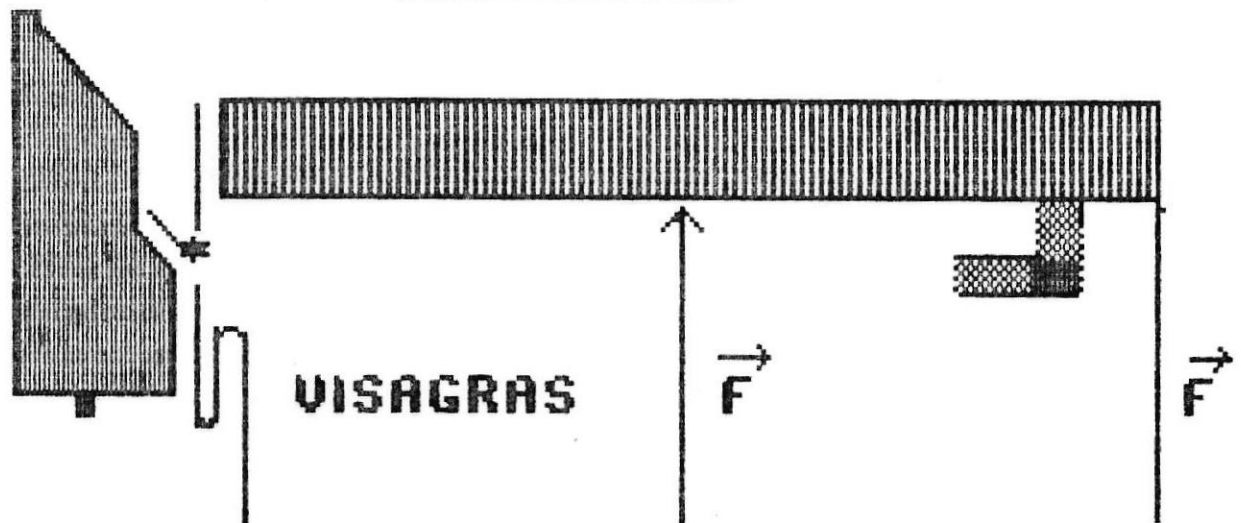
Recuerde por ejemplo.

- * Cuando cierra una puerta.
- * Al cambiar la rueda de un automóvil.

F1 = AVANZA

F10 = MENU

OBSERVA



Quando cierra una puerta: Si usted aplica una $\vec{F}$ en el punto medio de ella le permite cierta rotación pero si aplica la misma fuerza en un extremo, la puerta se cerrará con mas facilidad, pues ha adquirido una rotación mayor.

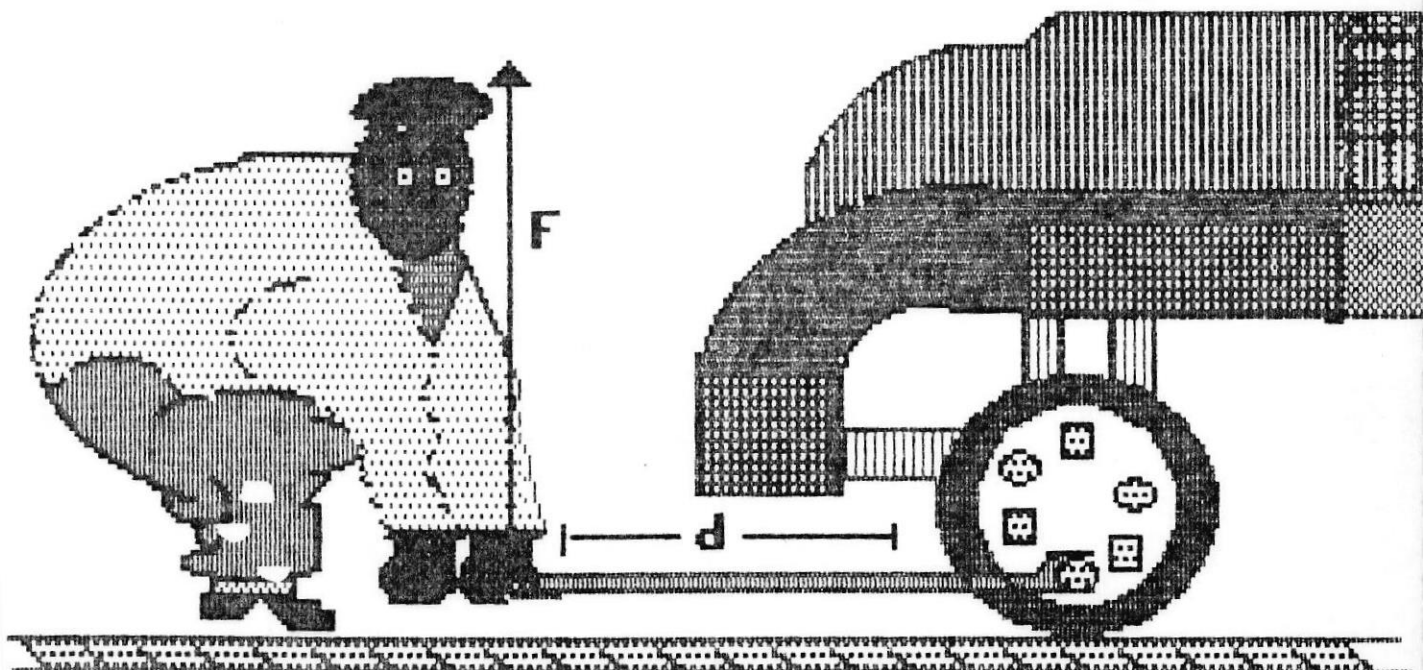
F1=AVANZA

F2=RETROCEDE

F10=MENU

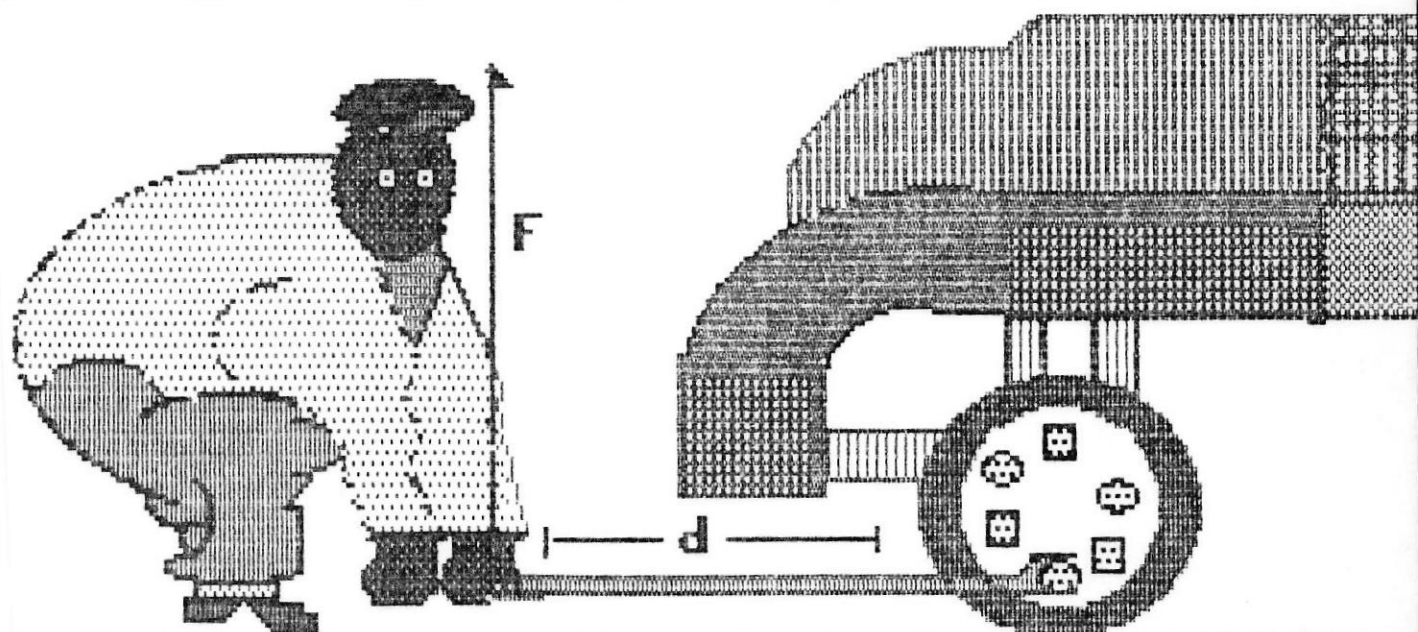
OBSERVA

Cuando se cambia la rueda de un automóvil con la llave corta no se puede soltar fácilmente las tuercas, sencillamente alargando el brazo



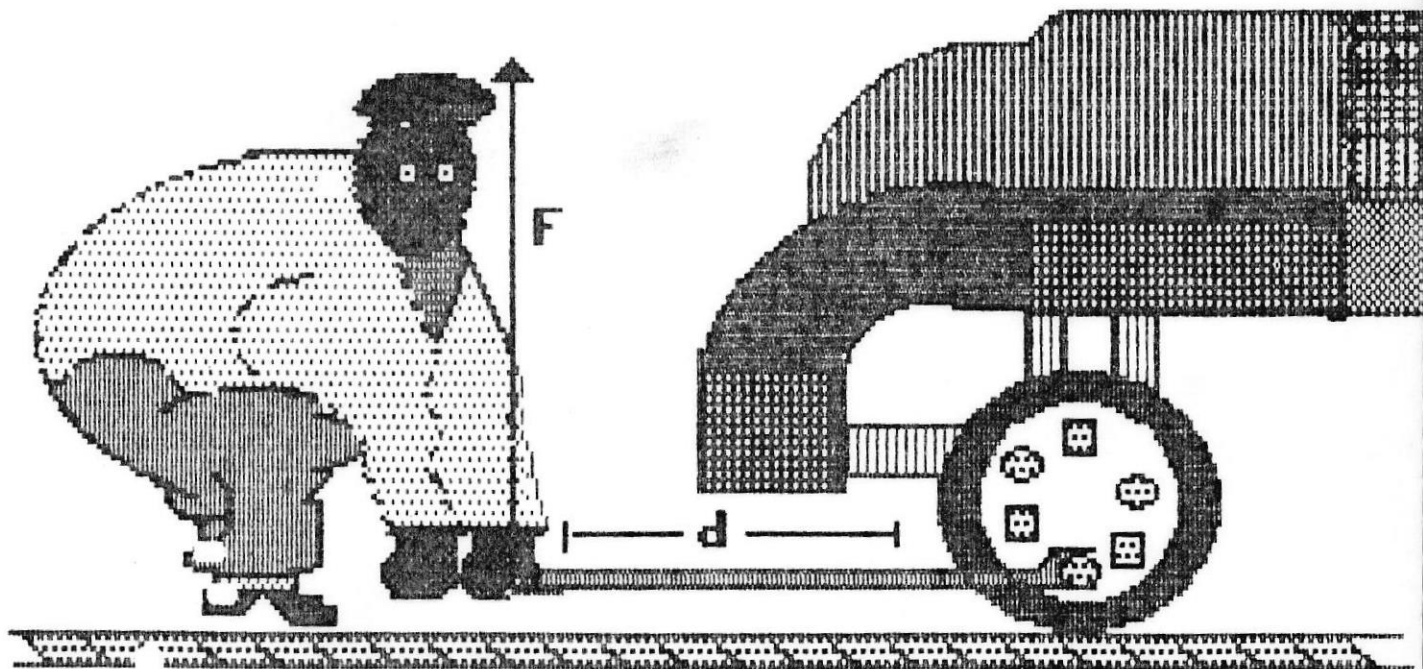
OBSERVA

de la llave, o sea aumentando la distancia (d) puede lograrla. La fuerza aplicada por la persona fué la misma



OBSERVA

en los dos casos, pero al aumentar (d)
lo que aumenta es la fuerza.



F2=RETROCEDE

F10=MENU

INERCIA DE ROTACION DE LOS CUERPOS

El momento de inercia de un cuerpo es la resistencia que opone todo cuerpo a ponerse en movimiento de rotación o cambia su velocidad angular. Por lo tanto depende de la masa total del cuerpo y de su distribución con respecto al eje de rotación.

Observe la siguiente aplicación.

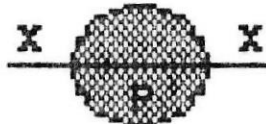
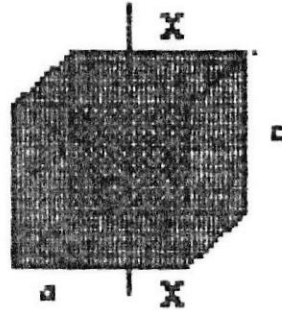
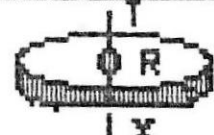
* Tabla de los Momentos de Inercia.

F1 = AVANZA

F10 = MENU

OBSERVA

TABLA DE LOS DIFERENTES MOMENTOS DE INERCIA

CUERPO	FIGURA Y EJE	MOMENTO DE INERCIA
Esfera.		$\frac{2}{5} M R^2$
Paralelepípedo		$\frac{M (a^2 + b^2)}{12}$
Disco Delgado		$\frac{M R^2}{2}$

F2=RETROCEDE

F10=MENU

RADIO DE GIRO

El radio de giro de un cuerpo es la distancia al eje de rotación de un punto, en el que se pueda considerar concentrada toda su masa, que posea el mismo momento de inercia. El momento de inercia I de un cuerpo de masa M y de radio de giro R :

donde Radio de Giro es:

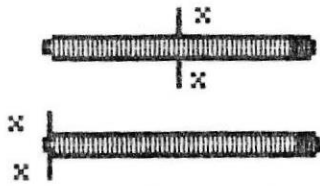
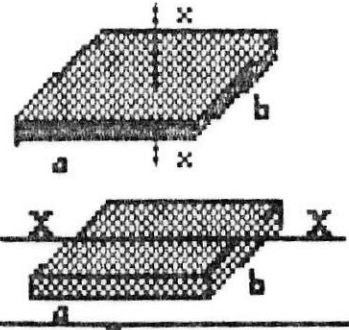
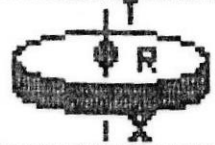
$$R = \sqrt{I / M}$$

F1 = AVANZA

F10 = MENU

OBSERVA

GRAFICOS Y FORMULAS DE RADIO DE GIRO

CUERPO	FIGURA Y EJE	RADIO DE GIRO AL CUADRADO
Barra Delgada		$\frac{1}{12} L^2$ $\frac{1}{3} L^2$
Lamina delgada		$\frac{a^2 + b^2}{12}$ $\frac{1}{2} R^2$
Disco Delgado		$\frac{1}{2} R^2$

F2=RETROCEDE

F10=MENU

ENERGIA CINETICA ASOCIADA A LA ROTACION

La energía cinética de rotación de un cuerpo cuyo momento de inercia con respecto a un eje es I animado de un movimiento de rotación entorno a él con una velocidad angular W viene dada por :

$$E. C. = \frac{1}{2} I W^2$$

$$E.C. (k p m) = \frac{1}{2} I (u t m . m^2) \times w^2 (rad / s)^2$$

$$E.C. (julios) = \frac{1}{2} I (k g . m^2) \times w^2 (rad / s)^2$$

$$E.C. (ergios) = \frac{1}{2} I (g . c m^2) \times w^2 (rad / s)^2$$

ENERGIA CINETICA ASOCIADA A LA ROTACION

Si además el cuerpo se traslada con velocidad W como en el caso de las ruedas de un automóvil, la energía cinética total será, si m es su masa,

$$E. C. = \frac{1}{2} m w^2 + \frac{1}{2} I W^2$$

Si además el cuerpo posee energía potencial por encontrarse a la altura h su energía mecánica total es ahora.

$$\text{Energía Total} = \frac{1}{2} m w^2 + \frac{1}{2} I W^2 + m g h$$

- * Considere el caso de la esfera
- * Movimiento de un Automóvil

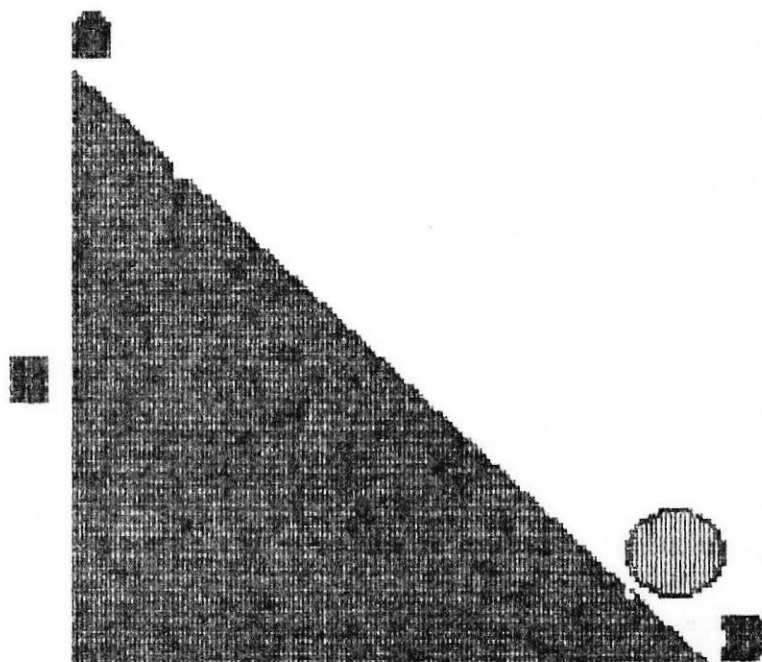
F1 = AVANZA

F10 = MENU

ENERGIA ASOC. A LA ROTACION

Observe: como
desciende por el
plano inclinado
a la energía
potencial (mgh)
se transforma en
energía cinética
 $\frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}I\omega^2$
de modo que se
tiene:

$$\frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}I\omega^2 = mgh$$



F1=AVANZA

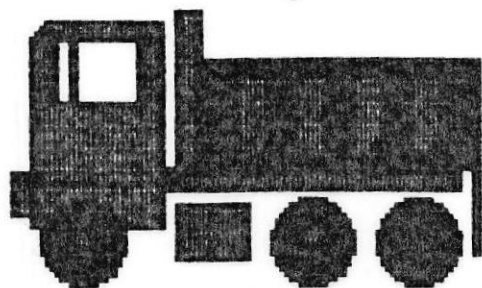
F2=RETROCEDE

F10=MENU

ENERGIA CINÉTICA

Si un cuerpo de masa "m" se mueve con velocidad "v" tendrá una energía cinética.

$$E_c = (1/2) M v^2$$



A El cuerpo realiza un trabajo hasta que se detiene : $W_{AB} = (1/2) M v^2$ B

F2=RETROCEDE

F10=MENU

IMPULSO Y CANTIDAD DE MOVIMIENTO

Si a un cuerpo se le aplica una fuerza durante un determinado tiempo, le estamos imprimiendo un impulso, es decir :

Al finalizar el impulso, el cuerpo ha adquirido una velocidad, la cual multiplicada por la masa del cuerpo ó móvil, nos da lo que comunmente se llama : cantidad de movimiento ó momentum.

Matemáticamente se tiene :

$$I = F \cdot t$$

$$P = m \cdot v$$

donde P es el momentum.

IMPULSO Y CANTIDAD DE MOVIMIENTO

Se dice que el impulso aplicado a un cuerpo se transforma en la cantidad de movimiento que éste adquiere o sea :

$$\text{CGS : } I = d n . s = g . \text{ cm/seg}^2 . s = g \text{ cm/s.}$$

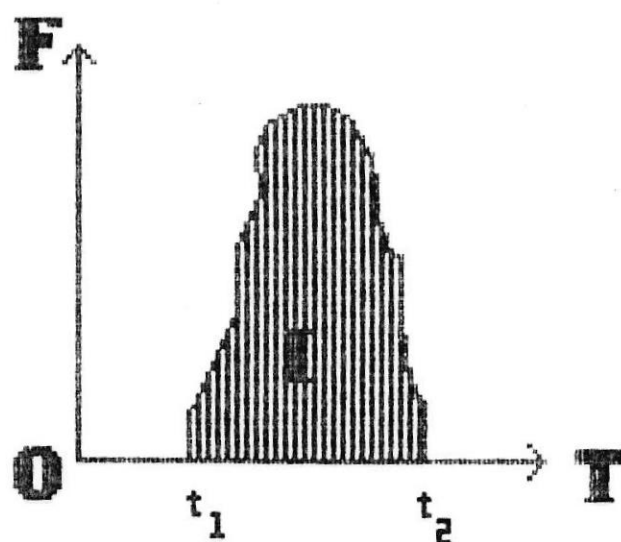
$$\text{MKS : } I = N s = \text{Kg. m/seg}^2 . s = \text{Kg m/s.}$$

$$\text{ING : } I = \text{pd} . s = \text{lbra. pié/seg}^2 . s = \text{lbr pié/s.}$$

F1 = AVANZA

F10 = MENU

IMPULSO Y CANT. DE MOVIMIENTO



El área **I** indica el valor del impulso, en el intervalo de tiempo $\Delta t = t_2 - t_1$

F1=AVANZA

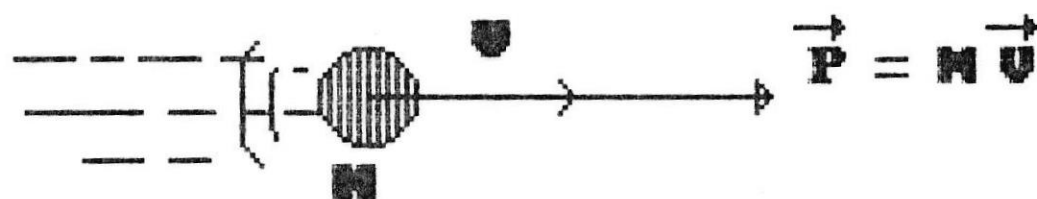
F2=RETROCEDE

F10=MENU

IMPULSO Y CANT. DE MOVIMIENTO



El impulso de la fuerza $\vec{F}$ hace varia la velocidad de la partícula u_1 a u_2 .



El vector $\vec{P} = m \vec{u}$ representa la cantidad de movimiento de la partícula.

F2=RETROCEDE

F10=MENU

CONSERVACION DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO

El principio de la conservación de la cantidad de movimiento indica que si sobre un sistema no actúan fuerzas externas, el momemtun total del sistema permanece constante, o sea, la cantidad de movimiento inicial es igual a la cantidad de movimiento final.

F1 = EVALUACION

F10 = MENU

FISICA

QUINTO CURSO

ELASTICIDAD

- [1] Deformaciones de los Cuerpos
- [2] Deformaciones por Deslizamiento
- [3] Deformaciones
- [4] Módulos de Elasticidad. Ley de Hooke
- [5] Características Elást. de un Material
- [0] Retorno al Menú Principal

Seleccione Opción [1]

DEFORMACIONES DE LOS CUERPOS

Indudablemente los elasticidad deben medirse en :
dinas/cm.² newtons/m.² lbf./pie².

Aunque en algunas ocasiones se emplean unidades
más pequeñas de área expresándose por ejemplo
en : kgf./mm.² o en lbf./pulg².

F1 = AVANZA

F10 = MENU

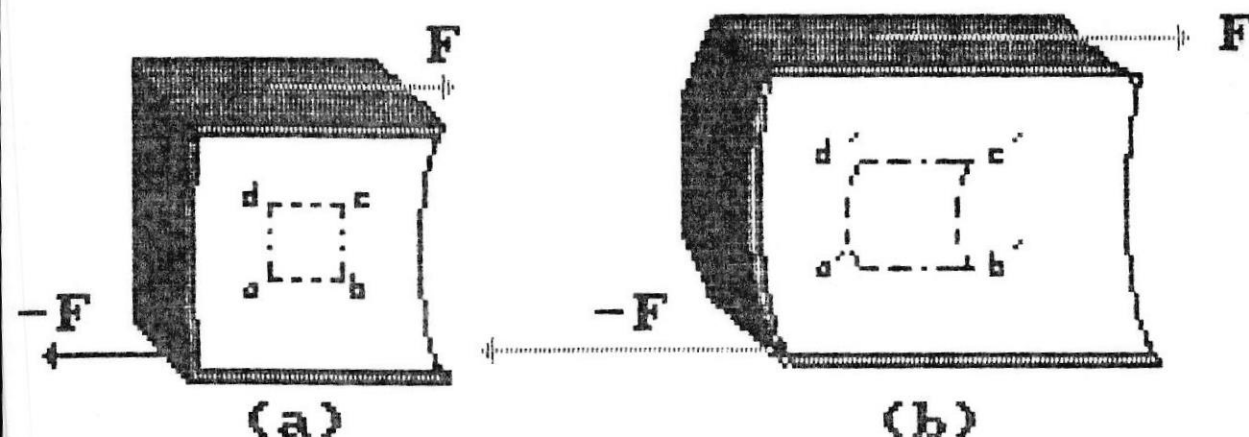
DEFORMACIONES DE LOS CUERPOS

Se llama elasticidad cuando los cuerpos deformados retornan a su forma y dimensiones originales al suprimir dichas fuerzas.

Deformación Permanente.

Es cuando las fuerzas aplicadas han sido sumamente intensas, y subsiste una deformación permanente al suprimir las fuerzas.

DEFORMACIONES DE LOS CUERPOS



Si tenemos un libro grueso, y le aplicamos en una de sus tapas una fuerza F , paralela a ella ejerciendo la mesa sobre la cual reposa la fuerza $-F$, Observe que el volumen del cuerpo no ha cambiado ya que las áreas del rectángulo y el paralelogramo son iguales.

F2=RETROCEDE

F10=MENU

DEFORMACION POR DESLIZAMIENTO

a las fuerzas a que el material se opone a que lo deformen resulta que en un material deformado sus distintas moléculas están sometidas a la acción de fuerzas que tratan de llevarlos a su posición inicial y cuya magnitud es proporcional al desplazamiento experimentado.

Este amortiguamiento se hace tanto a más intenso cuantas más veces se deforme el cuerpo y se le deje libre, característica que recibe el nombre de Fatiga.

DEFORMACION POR DESLIZAMIENTO

Debe considerarse además que la fatiga no es una magnitud vectorial ya que a diferencia de la fuerza no puede asignársele una dirección específica.

Hay una representación de la fatiga en una sección perpendicular que produce una fatiga equivalente a:

$$S = F / A$$

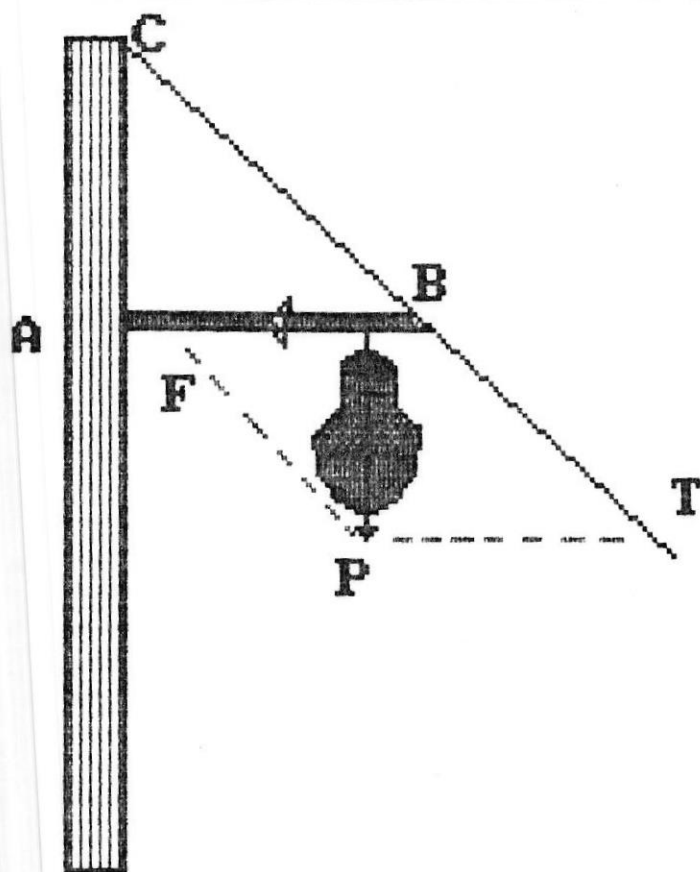
La fatiga puede ser :

- Normales : - Tensoras
- Compresoras
- Tangencial

F1 = AVANZA

F10 = MENU

DEFORMACION POR DESLIZAMIENTO



En el caso del farol del alumbrado público el cable CB esta sometido a una tensión T y la viga AB a una fuerza de compresión F .

F2=RETROCEDE

F10=MENU

FISICA

QUINTO CURSO

DEFORMACIONES

- [1] Deformación Lineal
- [2] Deformación Superficial
- [3] Deformación Cúbica
- [4] Deformación por Cizallamiento
- [0] Retorno al Menú Principal

Seleccione Opción [1]

DEFORMACION LINEAL

Se llama Deformación lineal al aumento o disminución de longitud por unidad de longitud que experimenta un cuerpo bajo la acción de una tensión o una compresión paralela a la longitud considerada.

Designándola por ϵ tenemos que :

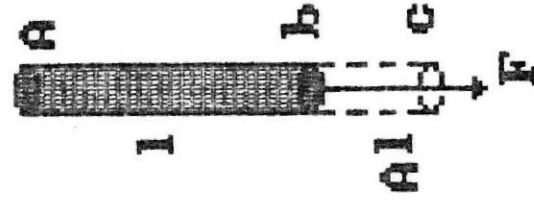
$$\epsilon = l / l$$

Como son los cocientes números concretos de la misma especie por lo tanto no se expresa en ninguna clase de unidades.

F1 = AVANZA

F10 = MENU

DEFORMACION LINEAL



Una lámina sometida a tensiones o compresiones. Bajo la acción de estos esfuerzos adoptará la forma punteada y experimentará aumento o disminución del área. ΔA .

F2=RETROCEDE

F1 Ø=MENÚ

DEFORMACION SUPERFICIAL

Se llama Deformación Superficial a la variación de área por unidad de área, o sea :

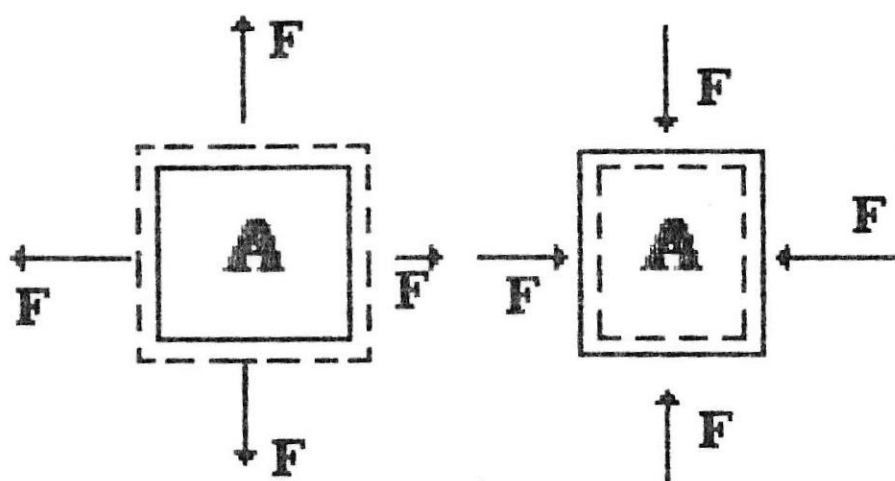
$$\epsilon_a = A / A$$

Esta deformación al definirse son números abstractos ya que son el cociente de dos números concretos de la misma especie por lo tanto no se expresa en ninguna clase de unidades.

F1 = AVANZA

F10 = MENU

DEFORMACION SUPERFICIAL



Observe que existe una variación del área en las figuras.

F2=RETROCEDE

F10=MENU

DEFORMACION CUBICA

Se llama Deformación Cúbica a la variación del volumen por unidad de volumen.

Se trata de un cuerpo V sometido a esfuerzos normales que produce la variación del volumen, o sea :

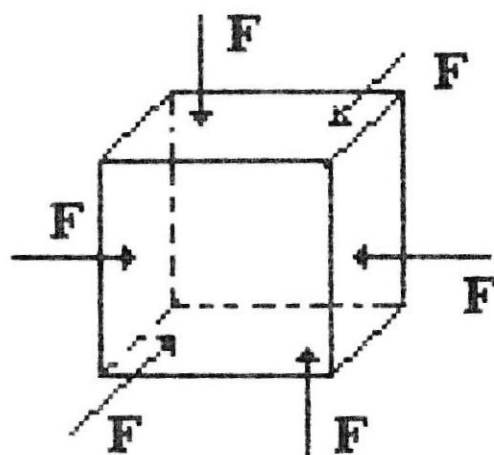
$$\epsilon_v = V / V$$

Esta deformación al definirse son números abstractos ya que son el cociente de dos números concretos de la misma especie por lo tanto no se expresa en ninguna clase de unidades.

F1 = AVANZA

F10 = MENU

DEFORMACION CUBICA



Un cuerpo de volumen V sometidos a esfuerzo normales, produce una variación en el volumen.

F2=RETROCEDE

F10=MENU

DEFORMACION POR CIZALLAMIENTO

EN la Deformación por cizallamiento no hay variación en las dimensiones del cuerpo y solo se modificación en la forma geométrica.

Porque el ángulo es muy espequeño. Por lo tanto la deformación por cizallamiento se mide por el ángulo girado por todas las dimensiones del cuerpo perpendiculares a las caras donde actúan los esfuerzos tangenciales.

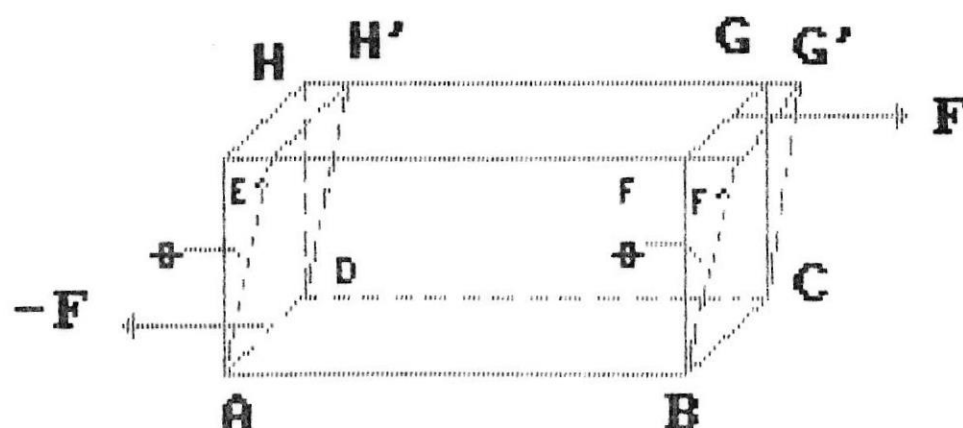
Este ángulo por supuesto, debe estar expresado en radianes.

$$\gamma_c = EE' / AE = \tan \theta = \theta$$

F1 = AVANZA

F10 = MENU

DEFORMACION POR CIZALLAMIENTO



Observe la figura, que solo se modifica su forma geométrica, no hay variación en sus dimensiones. Experimenta corrimientos laterales las distintas superficies paralelas.

F2=RETROCEDE

F10=MENU



BIBLIOTECA

ELASTICIDAD POR EL MODULO DE YOUNG

A la relación entre el esfuerzo (tensión y compresión) y la deformación lineal resultante se lo designa por la letra Y:

$$Y = S / \Delta l = (F/A) / (l/l) = Fl / A \quad l$$

Módulo de elasticidad del volumen es la relación entre el esfuerzo aplicado uniformemente sobre la superficie del cuerpo y la deformación cúbica producida. Se asigna por K:

$$K = S / v = S / (V/V) = SV / V$$

ELASTICIDAD POR EL MODULO DE YOUNG

El módulo de rigidez es la relación entre el esfuerzo constante y la deformación por cizallamiento que produce. Se asigna por la letra N.

$$N = S / \epsilon = F / A\theta$$

Ley de Hooke.- Los esfuerzos son siempre proporcionales a las deformaciones mientras no se alcance el límite elástico de un material.

Matemáticamente: $S = K\epsilon$

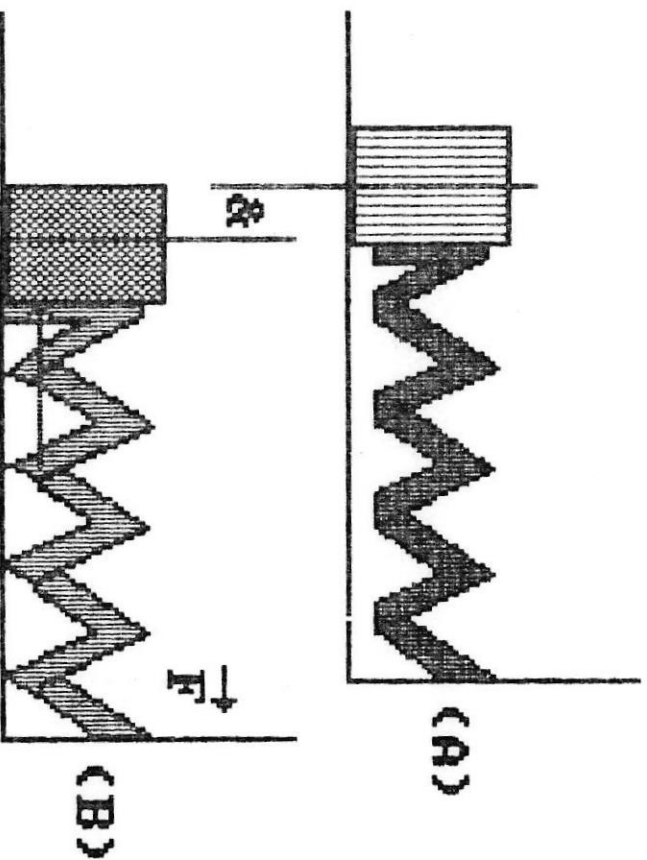
Donde S es el esfuerzo, ϵ la deformación y K una constante de proporcionalidad llamada módulo de elasticidad.

Despejando K : $K = S / \epsilon$

F1 = AVANZA

F10 = MENU

LEY DE HOOKE



En (A) el resorte no esta deformado si lo comprimimo como en (B), ejerce sobre el cuerpo una fuerza que depende de la deformaci3n.

F2=RETROCEDE

F10=MENU

CARACTERISTICAS ELASTICAS DE UN MATERIAL

Entre las características elásticas de un material tenemos:

Límite de un material.-

Cuando los esfuerzos y deformaciones sobrepasan ciertos límites.

Punto de ruptura .-

Si en algún momento se suprimiera los esfuerzos, el material en lugar de recobrar su forma primitiva ocurre el fenómeno de ruptura y el material se quebrará y rajará.

Además depende de la temperatura que se encuentre el material.

CARACTERISTICAS ELASTICAS DE UN MATERIAL

Histéresis elásticas.-

Es una propiedad por la cual el cuerpo se retarda en recuperar su configuración primitiva.

F1 = AVANZA

F10 = MENU

TABLA DE COEFICIENTES DE ELASTICIDAD

MATERIAL	MÓDULO DE YOUNG	MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL VOLUMEN	MÓDULO DE RIGIDEZ
Aluminio	7×10^{11}	7×10^{11}	2.5×10^{11}
Latón	9.2	6.10	3.7
Bronce	10.6	8.96	4.10
Cobre	10.0	12.00	4
Plata alemana . .	10.8	15.00	4.5
Hierro fundido . .	11.5	9.60	5.10
Plomo	1.7	0.76	0.7
Platina	17.0	24.00	6.7
Plata	7.5	10.00	2.7
Acero laminado . .	22.0	16.00	8.0
Vidrio ordinario . .	4.7-7.8	----	1.8-3.2
Madera	0.03-1.00	----	----
Goma	0.05	7×10^7	----
Concreto	7000	2500	313

F1=EVALUACION

F2=RETROCEDE

F10=MENU

MOVIMIENTO ARMONICO SIMPLE

- [1] Descripción del Mov. Armónico Simple
- [2] Proyecciones del Mov. Circular Unif
- [3] Conservación de la Energía
- [4] El Péndulo Elástico
- [5] El Péndulo Simple
- [6] El Péndulo Compuesto
- [7] El Péndulo de Torsión
- [0] Retorno al Menú Principal

Seleccione Opción

[1]

MOVIMIENTO ARMONICO SIMPLE

Concepto.-

El movimiento armónico simple se lo puede determinar cuando un móvil está animado de movimiento vibratorio u oscilatorio, cuando se desplaza, siguiendo una ley cualquiera a uno y otro lado de su posición fija.

Característica y Factores.

El movimiento armónico simple se lo define por :

Período .- de un (m.a.s) es igual al tiempo que emplea el móvil en dar una oscilación completa.

MOVIMIENTO ARMONICO SIMPLE

Frecuencia .- es el número de oscilaciones completas descrita en una unidad de tiempo.

Fase .- es el tiempo transcurrido desde la última vez que el móvil paso por la posición de equilibrio moviéndose en sentido positivo.

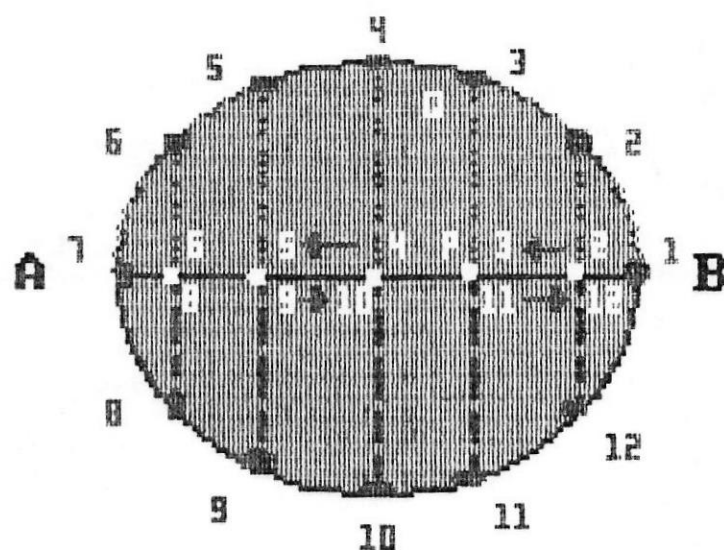
Elongación .- es la distancia que separa el móvil de su posición de equilibrio.

Amplitud .- es el mayor valor de la elongación, en síntesis cuando la elongación alcanza su máximo valor es equivalente a un radio; ($A = B$).

F1 = AVANZA

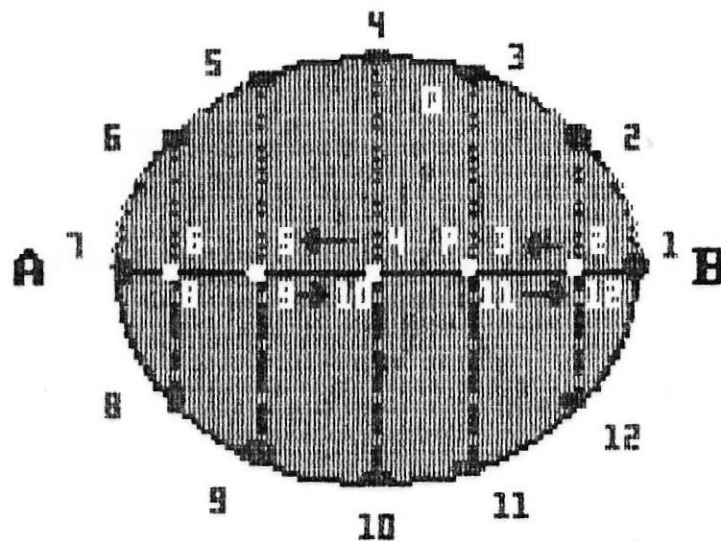
F10 = MENU

MOVIMIENTO ARMONICO SIMPLE



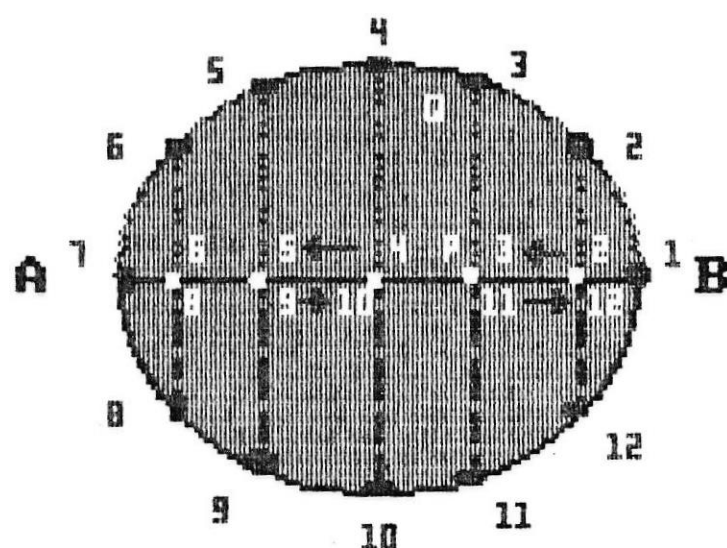
Si consideramos a la circunferencia cuyo diametro es "AB" y ubicamos un movil en la posicion 3 podemos decir que la proyeccion de dicho punto es el mismo.

MOVIMIENTO ARMONICO SIMPLE



Observemos que aun cuando P emplea el mismo tiempo en ir de 1 a 2 que ir 2 a 3 etc. los espacios recorridos en estos tiempos iguales son tanto mayores cuan-

MOVIMIENTO ARMONICO SIMPLE



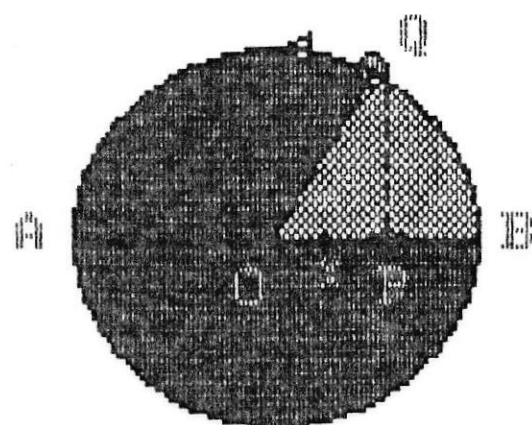
to más próximo a su posición de equilibrio.

F1=AVANZA

F2=RETROCEDE

F10=MENU

MOVIMIENTO ARMONICO SIMPLE

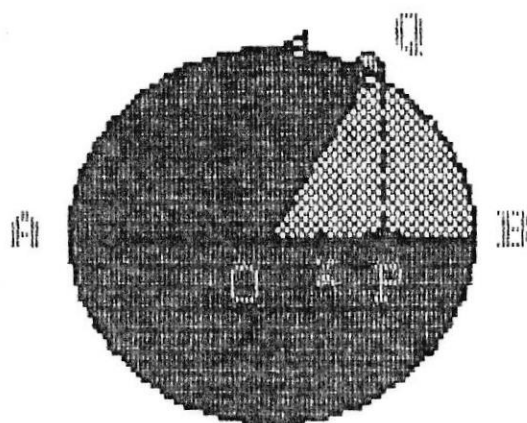


El punto O que es el centro de la trayectoria se llama posición de equilibrio.

Cuando el móvil se encuentra en P su elongación es $X = OP$.

La amplitud es $OA = OB$. Como se ve es igual al radio del círculo.

MOVIMIENTO ARMONICO SIMPLE



El punto O que es el centro de la trayectoria se llama posición de equilibrio.

Cuando el móvil se encuentra en P su elongación es $X = OP$.

La amplitud es $OA = OB$. Como se ve es igual al radio del círculo.

F2=RETROCEDE

F10=MENU

(M.A.S) COMO PROYECCION DEL (M.C.U)

del movimiento armónico simple. Por consiguiente,

$$T = 2\pi / w \text{ o sea, } w = 2\pi / T.$$

La fase del movimiento armónico simple, $wt + \phi$, es el ángulo que forma con el eje de las x en un tiempo cualquiera t .

La amplitud del movimiento armónico simple es igual al radio del círculo de referencia.

F1 = AVANZA

F10 = MENU

(M.A.S) COMO PROYECCION DEL (M.C.U)

El movimiento armónico simple se puede describir como la proyección del movimiento circular uniforme sobre un diámetro.

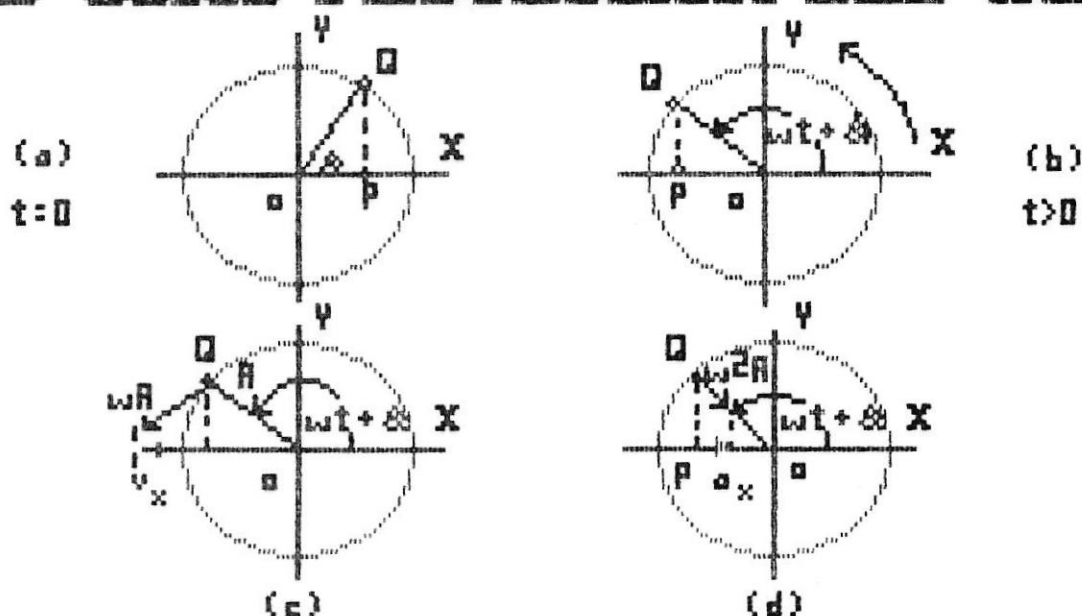
La frecuencia angular (ω) del movimiento armónico simple es la misma que la velocidad angular del punto de referencia.

La frecuencia del movimiento armónico simple es la misma que el número de revoluciones por unidad de tiempo del punto de referencia. Por consiguiente,

$$v = \omega / 2\pi , \text{ o sea, } \omega = 2\pi v.$$

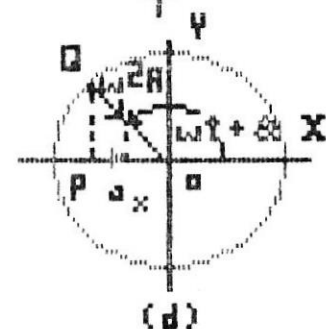
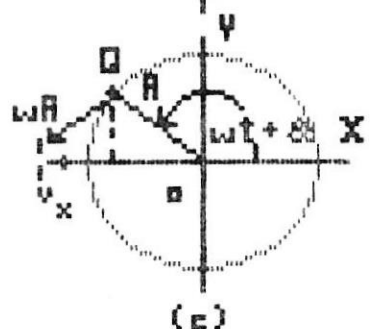
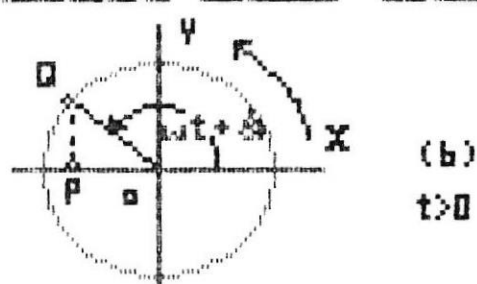
El tiempo que tarda el punto de referencia en dar una revolución completa es el mismo que el periodo T ,

CMASO COMO PROYECCION DEL CMCU



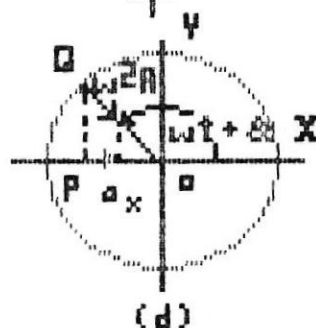
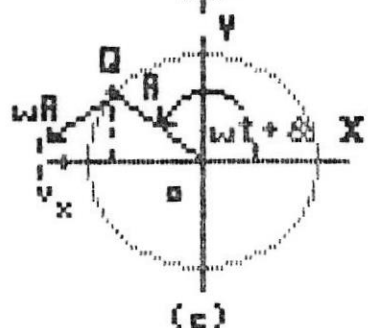
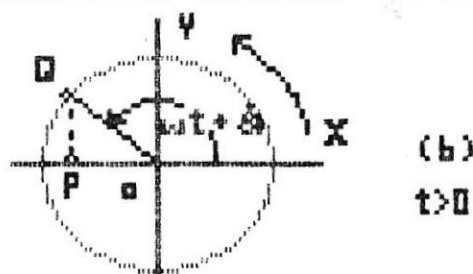
La relación entre el movimiento armónico simple y el movimiento circular uniforme. Q se mueve en (m.c.u) y P tiene un (m.a.s). Q tiene una velocidad angular ω , P una frecuencia angular ω .

ONLAS) COMO PROYECCION DEL (MLCU)



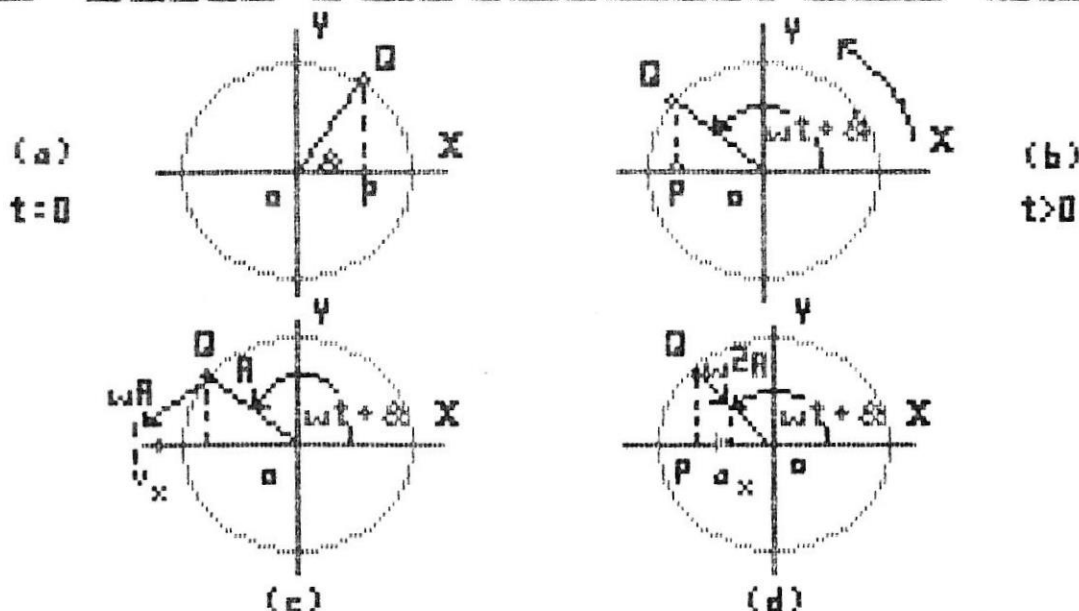
En los gráficos (a,b):
la componente sobre el eje de las X del
desplazamiento de Q es siempre igual a
la elongación de P.

(MAS) COMO PROYECCION DEL (MCU)



En el gráfico (c):
La componente sobre el eje de las X de la velocidad de Q es siempre igual a la velocidad de P.

ONDA COMO PROYECCION DEL (M.C.U)



En el gráfico (d):
 La componente sobre el eje de las X de la aceleración de Q es siempre igual a la aceleración de de P.

F2=RETROCEDE

F10=MENU

(M.A.S) Y LA CONSERVACION DE LA ENERGIA

El movimiento armónico simple se efectúa solamente bajo la acción de la fuerza restauradora:

$$F = - K \cdot X$$

Siendo esta una fuerza conservativa, la energía mecánica del oscilador se conserva, lo que significa que durante el movimiento tenemos solo transformaciones de energía potencial:

$$E_p = (1/2) K X^2$$

(M.A.S) Y LA CONSERVACION DE LA ENERGIA
en energía cinética:

$$E_c = (1/2) m v^2$$

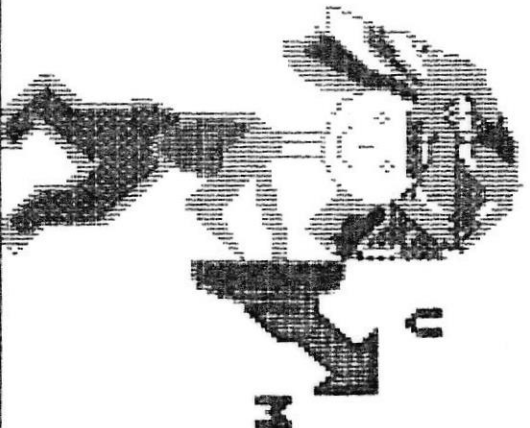
y viceversa.

$$E_t = E_p + E_c = 1/2 K X^2 + 1/2 m v^2$$

F1 = AVANZA

F10 = MENU

EL MASO Y LA CONSERVACION DE LA ENERGIA



Si un cuerpo de masa m se mueve con velocidad v tendrá una energía cinética:

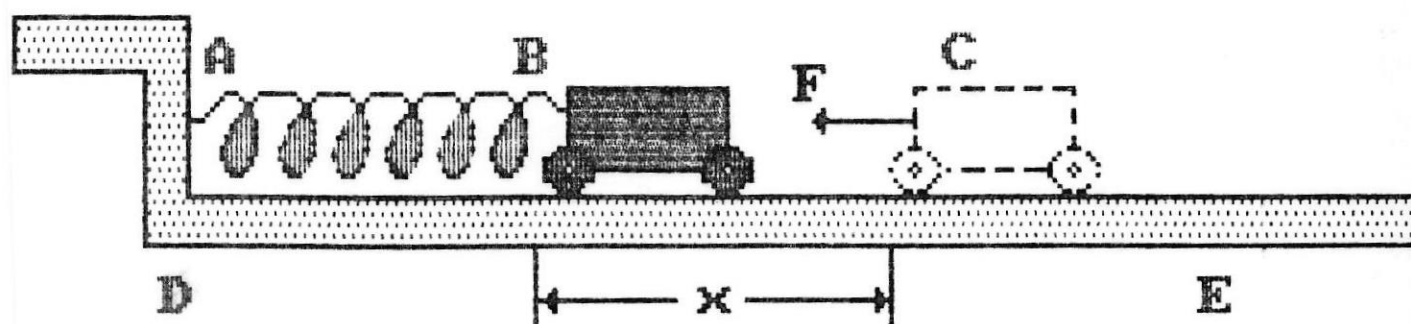
$$E_c = \left(\frac{1}{2} \right) m v^2$$

$$E_t = E_p + E_c.$$

F2=RETROCEDE

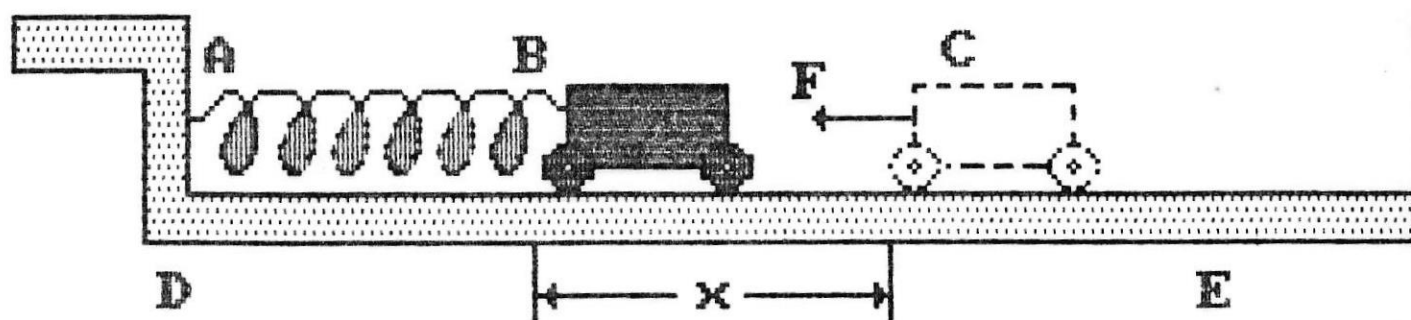
F10=MENU

PENDULO ELASTICO



Consideremos un cuerpo de masa (m) en un plano horizontal DE unido al punto fijo A mediante el muelle AB. Si desplazamos el cuerpo a la posición C estirando el muelle la longitud. $BC = x$, el muelle ejercerá sobre el cuerpo una fuerza F opuesta al desplazamiento y proporcional al mismo, o sea: $F = -k x$

PENDULO ELASTICO



Donde el signo menos nos indica que la fuerza es opuesta al desplazamiento
K es la constante elástica del muelle que representa la fuerza que ejercer para estirar el muelle.
Si ahora soltamos el cuerpo comenzará a vibrar con (m.a.s). Resulta para el periodo de las oscilaciones de m es:

$$P = 2\pi \sqrt{m/k}$$

F10=MENU

EL PENDULO SIMPLE

El péndulo simple está constituido por una masa de dimensiones muy pequeñas y un hilo inextingible y sin peso.

LEYES :

Sus leyes se las considera bajo el siguiente orden.

- 1.- El período es directamente proporcional a la raíz cuadrada de la longitud.
- 2.- El período es inversamente proporcional a la raíz cuadrada de la gravedad.

EL PENDULO SIMPLE

- 3.- El período es independiente de la masa.
- 4.- El período es independiente de la amplitud (mientras ésta es pequeña).

$$T = 2 \pi \sqrt{l/g} \cdot \sqrt{1 + \alpha^2/16}$$

F1 = AVANZA

F10 = MENU

PENDULO SIMPLE

DEMOSTRACION DE FORMULA.

Consideremos el péndulo en una posición cualquiera CB cuando forma el ángulo α con la vertical CO. entonces la fuerza es:

$$F = -mg \sin \theta$$

Donde el signo menos se debe a que es opuesto al desplazamiento. Si " a " es la aceleración tangencial de B podemos deducir:

$$m\ddot{a} = -mg \quad \text{and} \quad \ddot{\alpha} = -g \sin \alpha$$

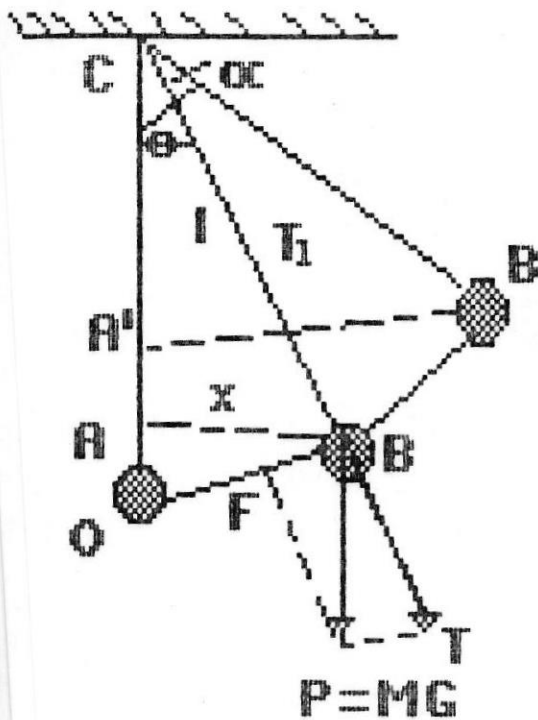
Si la amplitud del movimiento es: $AB = x$.

Sea $a = AB/CB = x/1$ luego:

$$a = -gx/1 \dots 1/g = -x/a$$

Sustituyendo resulta:

$$T = 2\pi \sqrt{1/g}$$



FLAVANZA

F2=RETROCEDE

F10=MENU

EJEMPLOS DE APLICACION (MAS)

Calcular el período de oscilación de un péndulo de 2 m de largo en un lugar de la tierra donde la gravedad es 9.80 m/seg².

$$l = 2\text{m.}, g = 9.80 \text{ m/seg}^2$$

$$T = 2\pi \sqrt{l/g} = 2\pi \sqrt{2\text{m}/(9.80\text{m/seg}^2)} = 2.84 \text{ seg}$$

Calcular la longitud del péndulo que bate segundos en la Habana.

$$l = x, g = 978 \text{ cm/seg}^2, T = 2\text{seg}$$

$$T = 2\pi \sqrt{l/g} \therefore T^2 = 4\pi^2 l/g \therefore$$

$$l = \frac{gT^2}{4\pi^2} = \frac{978 \text{ cm/seg}^2 \times 4\text{seg}^2}{4\pi^2}$$

$$l = 98.2 \text{ cm}$$

F2=RETROCEDE

F10=MENU

EL PENDULO COMPUESTO

El péndulo compuesto no es más que un cuerpo cualquiera que puede oscilar libremente alrededor de un eje horizontal bajo la acción de la gravedad.

LEYES :

El Período de un péndulo compuesto es:

- 1.- Directamente proporcional al radio de giro con relación al eje de suspensión.
- 2.- Inversamente proporcional a la raíz cuadrada de la gravedad.

EL PENDULO COMPUESTO

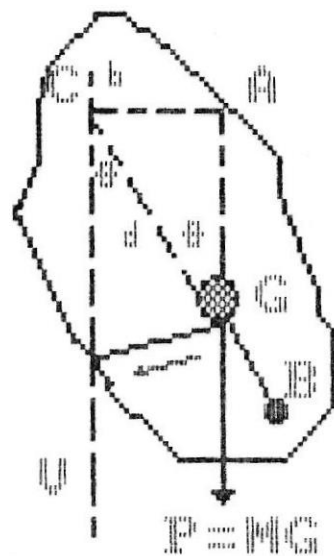
- 3.- Inversamente proporcional a la raíz cuadrada de la distancia del centro de gravedad al eje de suspensión.
- 4.- Independiente de la masa del cuerpo.
- 5.- Independiente de la amplitud mientras sea mas pequeña.

$$T = \frac{2 \pi k}{\sqrt{gd}}$$

F1 = AVANZA

F10 = MENU

PENDULO COMPUESTO



Supongamos que C es la intersección con el papel del eje alrededor del cual oscila el péndulo y que por ello se llama eje de suspensión, Si G es el centro de gravedad del cuerpo, en el se encuentra aplicado un peso $P = mg$ que es la fuer-

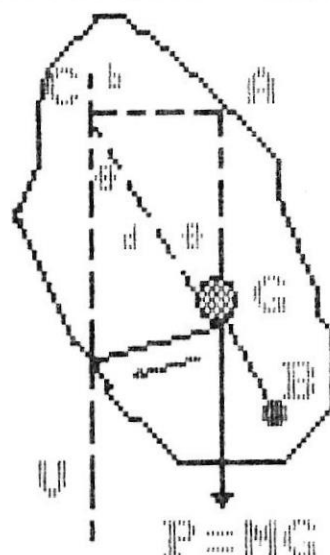
PENDULO COMPUESTO



za resultante que actúa sobre el mismo.
 Si hacemos $CG=d$ tendremos que la línea
 forma un ángulo θ con la vertical el
 brazo de P con relación a C es:

$$b = CA = d \sin \theta$$

PENDULO COMPUESTO



Luego el momento de P respecto a C:
 $L = -Pb = -mgd \sin \theta$
 el signo menos se debe a que tiene que girar en sentido negativo.

F2=RETROCEDE

F10=MENU

EL PENDULO DE TORSION

Es todo cuerpo suspendido de un hilo metálico o de cualquier fibra que ejerza una resistencia a torcerse. Si giramos el cuerpo un ángulo θ , se tuerce el mismo ángulo el extremo inferior del hilo, el cual por esta razón ejerce sobre el cuerpo un momento o torque se trata de oponerle al desplazamiento angular.

Resulta para el período del péndulo de torsión es:

$$T = 2 \pi \sqrt{I/k}$$

Como $I = m k^2$, el período del péndulo de torsión depende de su masa m y de su formación geométrica. Como k puede

EL PENDULO DE TORSION

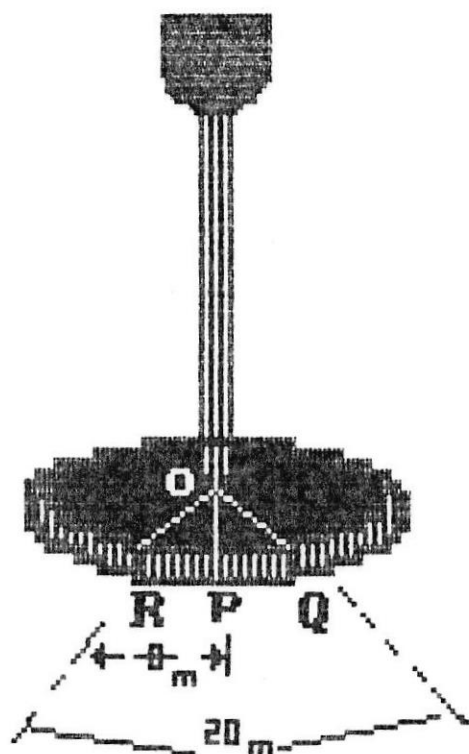
calcularse conociendo la rigidez del alambre y de su radio y T puede observarse experimentalmente la fórmula anterior nos permite determinar el momento de inercia de un cuerpo irregular cualquiera despejando I nos queda:

$$I = \frac{k T^2}{4 \pi^2}$$

F1 = AVANZA

F10 = MENU

EL PENDULO DE TORSION



Mostramos un disco suspendido de un alambre fijo al centro de la masa del disco. En la posición de equilibrio del disco se traza una línea desde el centro hasta P, si se hace girar el disco el alambre se tuerce. P oscila entre Q y R, barriendo un ángulo $2\theta_m$ siendo θ_m la amplitud (angular).

F1=EVALUACION

F2=RETROCEDE

F10=MENU

ONDAS ELASTICAS EN MEDIOS MATERIALES

- [1] Fenómenos que describen ondas
- [2] Ondas Transversales/Longitudinales
- [3] Propagación del movimiento ondulatorio
- [4] Ondas de una Dimensión
- [5] Composición de Mov. Ondulatorio Paral.
- [6] Condiciones de Borde
- [7] La energía en el movimiento ondulatorio
- [8] La interferencia de Ondas
- [0] Retorno al Menú Principal

Seleccione Opción

[1]

FENOMENOS QUE DESCRIBEN ONDAS

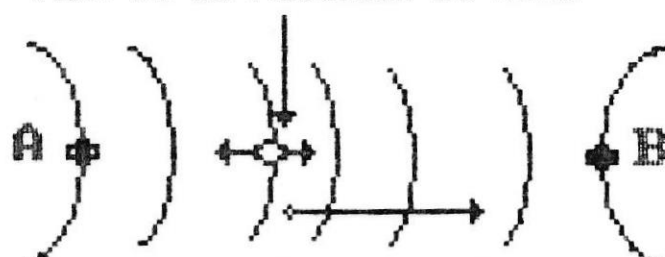
Debido a las propiedades elásticas del medio (agua,aire) estas oscilaciones se transmiten de molécula en molécula con cierta velocidad de propagación. Pero las moléculas no se mueven en conjunto, solamente oscila cuando llega la onda sea verticalmente (molécula de agua) u horizontal (molécula de aire). Las partículas que oscilan tienen energía cinética y potencial elástica, por lo tanto la energía transmitió este tipo de energía de molécula en molécula. Por esto se dice que una onda es un transporte de energía.

F1 = AVANZA

F10 = MENU

FENOMENOS QUE DESCRIBEN ONDAS

MOV. DE LA MOLECULA DE AIRE



MOV. DE LA ONDA EN EL AIRE



F2=RETROCEDE

F10=MENU

ONDAS TRANSVERSALES Y ONDAS LONGITUDINALES

Ondas Transversales .-

Son aquellas en que la dirección del movimiento de cada partícula es perpendicular a la dirección en que se propaga la onda.

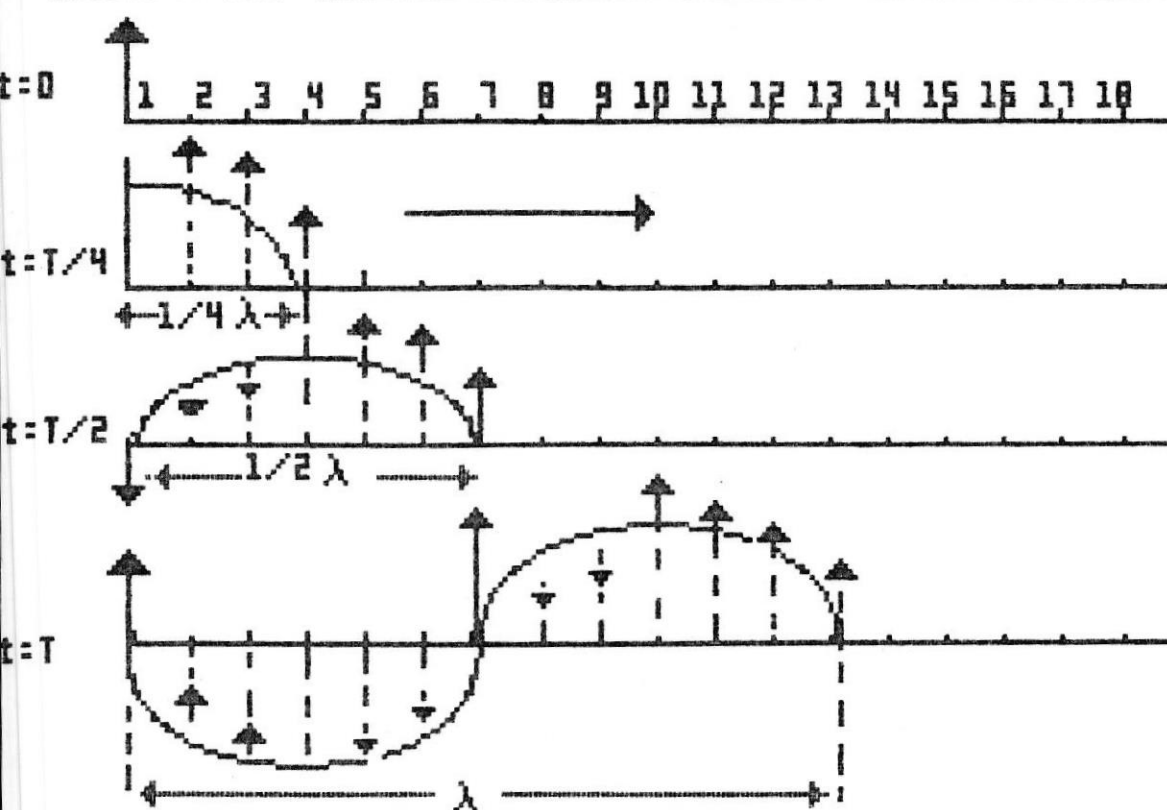
Ondas Longitudinales .-

Es cuando la dirección del movimiento de cada partícula es la misma que la propagación de la onda.
Las ondas sonoras pertenecen a esta clase.

F1 = AVANZA

F10 = MENU

MOVT. ONDULATORIO TRANSVERSAL



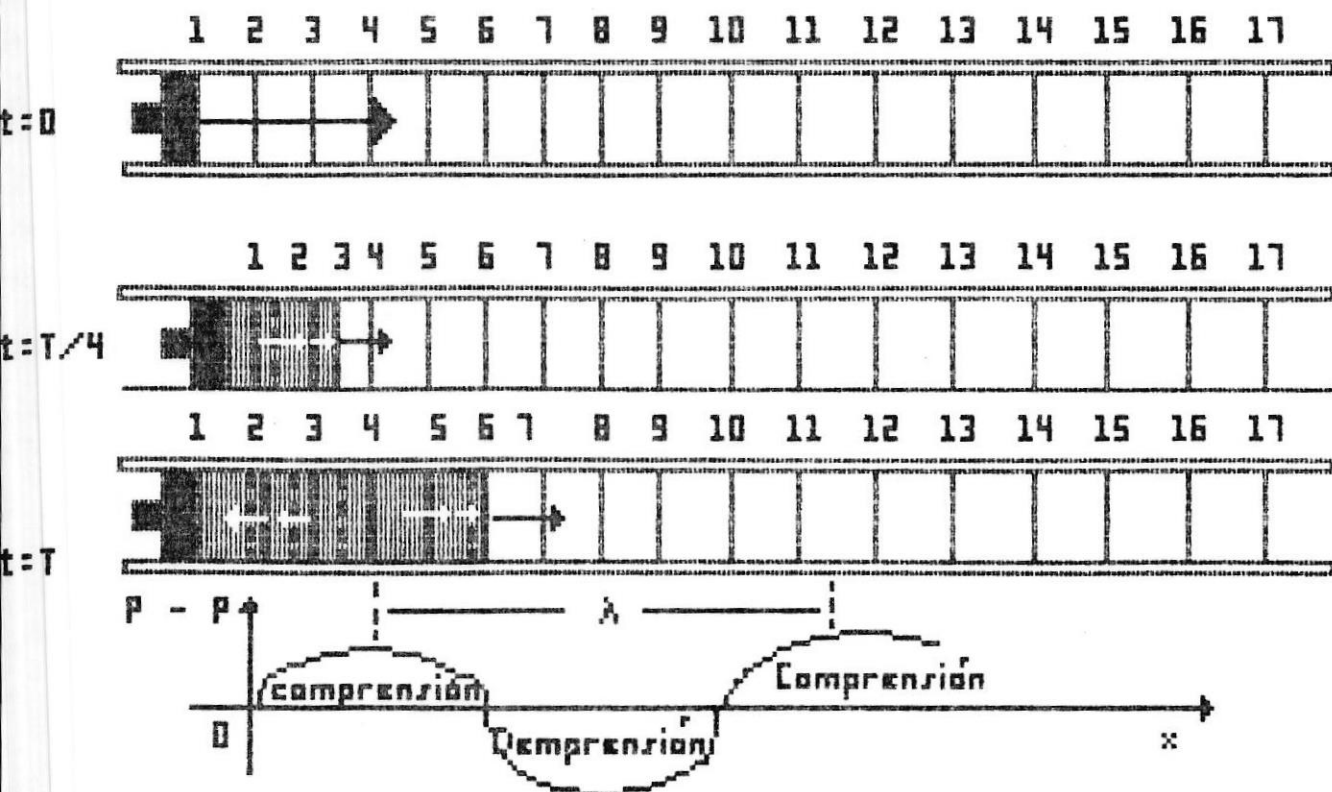
observa como progresa un movt. ondulatorio transversal de un $1/4 \lambda$ hasta λ onda.

F1=AVANZA

F2=RETROCEDE

F10=MENU

MOV. ONDULATORIO LONGITUDINAL



Observe como progresa el mov. ondulatorio longitudinal.

F2=RETROCEDE

F10=MENU

PROPAGACION DEL MOVIMIENTO ONDULATORIO

Cuando en un punto de un medio material cualquiera: Sólido, Líquido o gas, se produce una perturbación que se desplaza de su posición de equilibrio la partícula situada en el mismo; dicha perturbación afecta en general a las partículas circundantes que son puestas también en movimiento; a este fenómeno se llama: Propagación de una Perturbación.

Velocidad de Propagación .-

En un punto medio se llama velocidad de propagación de una dirección determinada a la distancia recorrida por la perturbación en la unidad de tiempo:

En fórmula tendríamos :

$$V = \lambda / t$$

F1 = AVANZA

F10 = MENU

EJEMPLO DE VELOCIDAD DE PROPAGACION

En un movimiento ondulatorio la distancia entre dos puntos convencionales que vibran en fase es 5,4 m. Calcular la velocidad de propagación y el período si la frecuencia es 300 vib/seg.

$$\lambda = 5,4 \text{ m} \quad N = 300 \text{ hz} \quad v = 1.620 \text{ m/seg} \quad t = 0,003 \text{ seg}$$

$$\lambda = v / N \quad ? \quad v = \lambda \cdot N$$

$$v = 5,4 \text{ m} \times 300 \text{ SEG}$$

$$v = 1.620 \text{ m/seg}$$

$$T = 1 / N = 1 / 300 \text{ seg} = 0,003 \text{ seg}$$

F2 = RETROCEDE

F10 = MENU

ONDAS EN UNA DIMENSION

Supongamos que se tiene una cuerda de longitud infinita. En $x = 0$, una fuente mueve la primera partícula de la cuerda en movimiento armónico simple de ecuación :

$$y = A \cos w.t$$

tenemos una partícula de la cuerda de abscisa x . Después de cierto tiempo x/v , la onda llega y la partícula vibrará y tendrá un movimiento armónico simple de ecuación.

$$y = A \cos w.t'$$

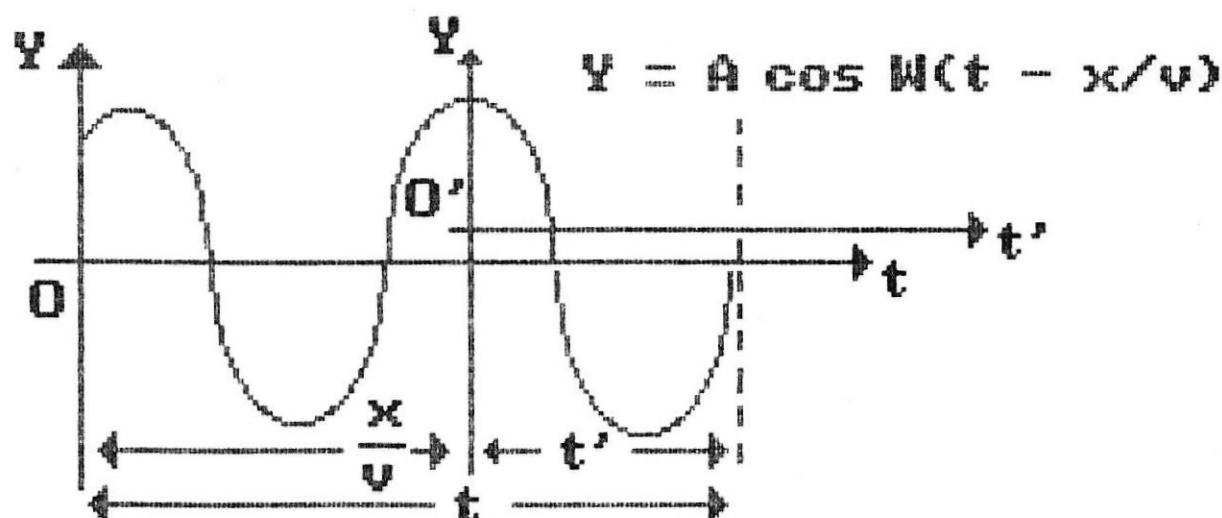
Finalmente la ecuación de la vibración de la partícula con respecto al tiempo t es:

$$y = A \cos w(t - x/v)$$

F1 = AVANZA

F10 = MENU

ECUACION DE UNA ONDA



Está ecuación nos da la elongación de cualquier partícula de una cuerda a cualquier tiempo; diremos que esta es la ecuación de la onda.

F2=RETROCEDE

F10=MENU

COMPOSICION DE MOV. ONDULATORIO PARALELO

El principio de superposición .-

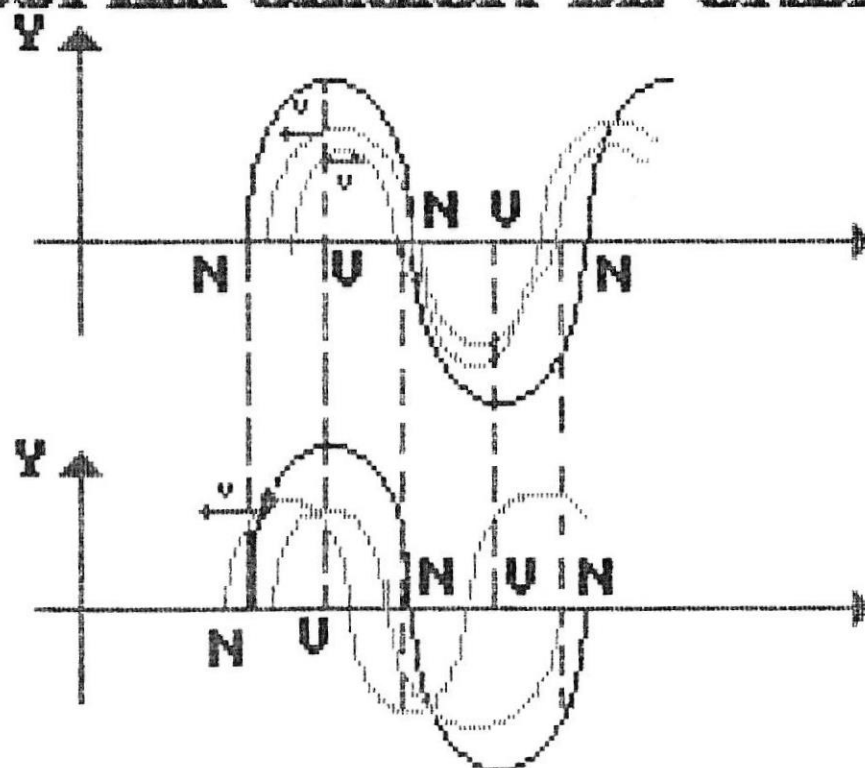
Es un hecho experimental que para muchas clase de ondas pueden atravesar el mismo espacio de dos o más ondas independiente una de otra.

Para ondas de medios deformables, el principio de superposición es válido siempre que la relación matemática entre las deformaciones y la fuerza restauradora sea simple proporcionalidad.

F1 = AVANZA

F10 = MENU

SUPERPOSICION DE ONDAS



Las dos sinusoidales se han desplazado en cantidades iguales y en sentido opuesto. y resulta que en los nodos siempre la elongación es igual

F2=RETROCEDE

F10=MENU

CONDICION DE BORDE

Principio de Huyghens .-

Cada partículas del medio alcanzada por una onda adquiere a su vez un movimiento oscilatorio armónico, y transmite su movimiento a la partícula siguiente, éste a otra y así se va propagando la onda.

Esto es lo que enunció Cristián Huyghens.

Este principio es válido para cualquier clase de movimiento ondulatorio.

Cuando una onda llega a un obstaculo interpuesto en su camino, lo rodea parcialmente. y así sucede, en efecto en una empalizada.

CONDICION DE BORDE

Reflexión : Leyes.

1 .- El rayo incidente, el rayo reflejado y la normal en el punto de incidencia están en un mismo plano, que se llama plano de incidencia.

2 .- El ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión: $\angle i = \angle r$.

Refracción: Leyes.

1 .- El rayo incidente, el rayo reflejado y la normal en el punto de incidencia están en un mismo plano.

2 .- La relación entre el seno del ángulo de incidencia y el seno del ángulo de refracción es igual a la

CONDICION DE BORDE

relación entre la velocidad de propagación en el primer medio y en el segundo. Esta relación se denomina índice de refracción. Del segundo medio relativo al primero y que representa por n o sea:

$$\frac{\text{SEN } i}{\text{SEN } r} = \frac{V_1}{V_2} = n$$

Difracción .- Se entiende al conjunto de fenómenos que se presenta cuando un movimiento ondulatorio encuentra un obstáculo cuya dimensiones son del mismo orden que su longitud de onda.

F1 = AVANZA

F10 = MENU

CONDICIONES DE BORDE



PRINCIPIO DE HUYGENS

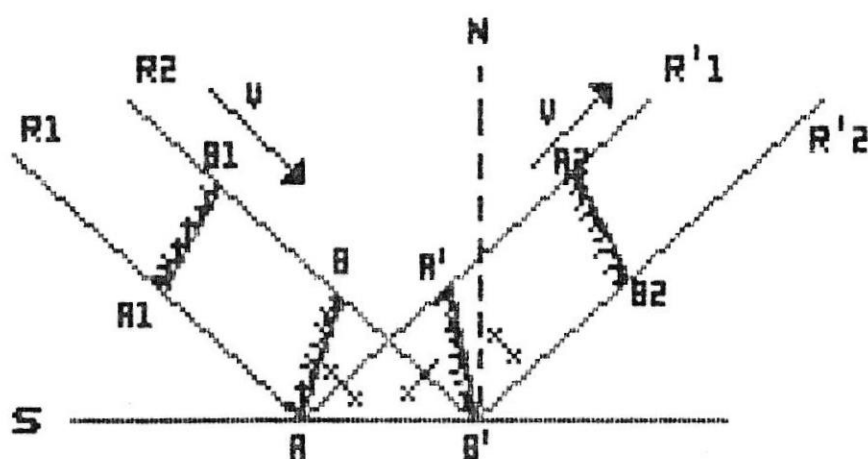
La superficie de onda S2 puede considerarse como envoltente de las superficies de ondas parciales emitidas por focos F1, F2, F3 situados en la superficie de onda S1.

F1=AVANZA

F2=RETROCEDE

F10=MENU

CONDICIONES DE BORDE



REFLEXION DE ONDAS

Observe que el ángulo de reflexión es el $NB'B2$ forman el rayo reflejado con la normal $B'N$ a la superficie S .

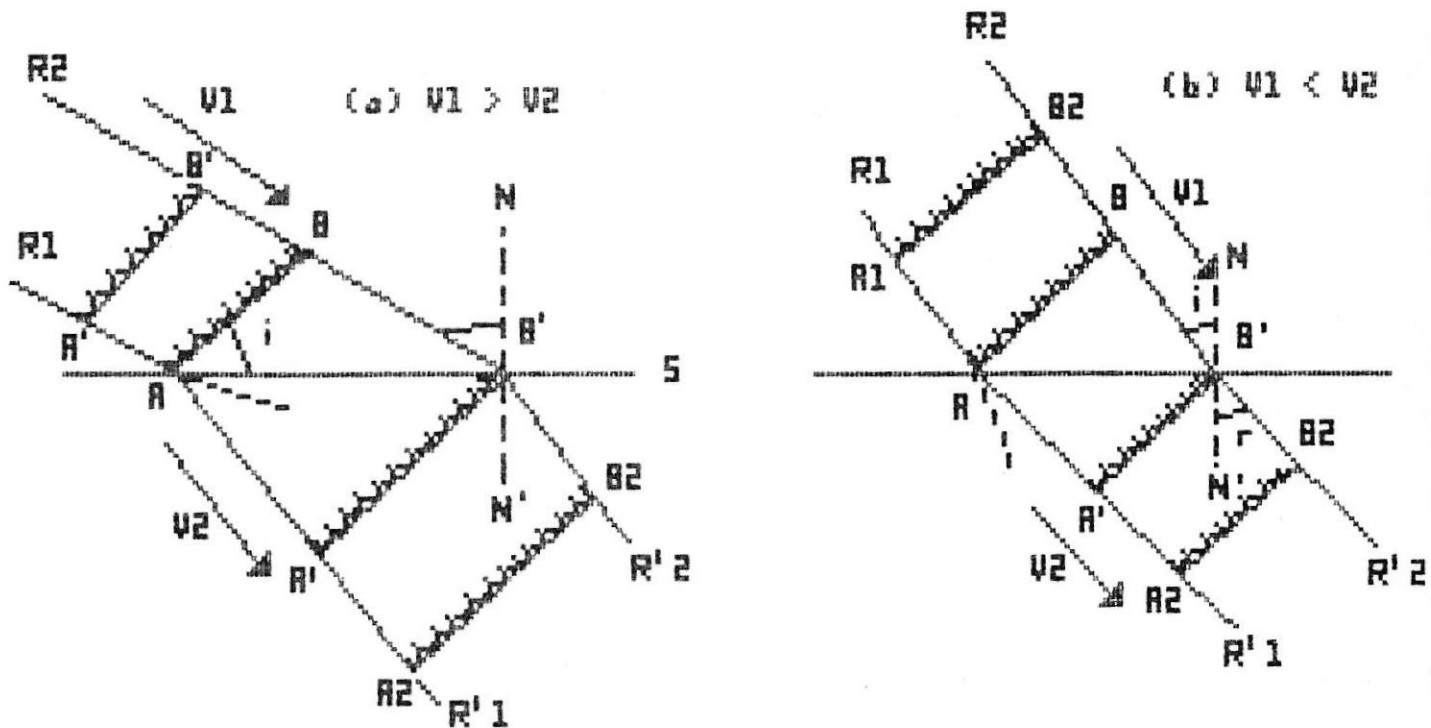
Los rayos $R'1$ y $R'2$ son rayos reflejado.

F1=AVANZA

F2=RETROCEDE

F10=MENU

CONDICIONES DE BORDE



REFRACCION DE ONDAS

Observe R'_1 y R'_2 se llaman rayos refractados

El áng. de refracción = $r < B_2 B' N'$

F2=RETROCEDE

F10=MENU

LA ENERGIA EN EL MOVIMIENTO ONDULATORIO

Sabemos que la onda es un transporte de energía, porque pone en movimiento materia que estaba previamente en reposo.

Cada partícula de masa m , velocidad v , constante elástica k , que vibra con un movimiento ondulatorio tiene una energía E , cinética y potencial elástica cuya suma es constante:

$$E = \frac{1}{2} M \cdot V^2 + \frac{1}{2} K \cdot Y^2 = \frac{1}{2} M \cdot V^2_{\text{máx}}$$
$$E = \frac{1}{2} K \cdot A^2$$

Y como $V_{\text{máx}} = W \cdot A = 2\pi F \cdot A$, Deducimos que:

$$E = 2\pi M \cdot F^2 A^2$$

F10 = MENU

LA INTERFERENCIA DE ONDAS

Interferencia .- La interferencia se refiere a los efectos físicos de superposición de dos o más trenes de ondas.

Ondas Estacionarias .- Como la superposición de una ondas incide y no reflejada es la suma de dos o más ondas que avanzan en sentidos opuestos dan lugar a una onda estacionaria.

Medición de la longitud de onda .- La longitud de una onda λ representa la distancia recorrida por un pulso durante un intervalo de tiempo de un período. Luego λ es la distancia entre dos cretas o dos valles sucesivos en una onda. Como la velocidad de propagación es constante. Se concluye que:

LA INTERFERENCIA DE ONDAS

$$T = V \cdot T$$

y como :

$$T = 1 / F$$

Se ve :

$$\lambda = V / F \quad \text{o} \quad V = F \cdot \lambda$$

La ecuación $V = F \cdot \lambda$ establece tres características importante de una onda su velocidad de propagación, su frecuencia y su longitud.

F1 = AVANZA

F10 = MENU

EJEMPLO DE ONDAS

Sea la ecuación de onda:

$$Y = 3 \cos \pi (0,5t - x)$$

Las distancia en cm y los tiempos en seg.

La amplitud es $A = 3 \text{ cm}$

La frecuencia angular es $\omega = 0,5 \pi \text{ rad/seg}$

El número de onda es $K = \pi \text{ rad/seg}$

El período es $T = 2 \pi / \omega = 2 / 0,5 = 4 \text{ seg}$

La frecuencia es $F = 1 / T = 1/4 = 0,25 \text{ 1/seg o hz}$

La longitud de onda es $\lambda = 2\pi / K = 2 \text{ cm}$

La velocidad de propagación es $V = \lambda / T = 0,5 \text{ cm/seg}$

F1 = EVALUACION

F2 = RETROCEDE

F10 = MENU

EL SONIDO

- [1] Naturaleza del sonido
- [2] Superposición de ondas acústicas
- [3] Características del sonido
- [4] La reflexión y la refracción
- [5] Recepción y audibilidad
- [6] Espectro acústico
- [7] Efecto Doppler
- [0] Retorno al Menu Principal

Seleccione Opción

[2]

NATURALEZA DEL SONIDO

El origen del sonido es un movimiento vibratorio, producido por cuerpos en movimiento periódico.

Puede ser cuerdas vibrantes, o placas vibrantes, tubos sonoros, etc... Los sonidos de la voz son producidos por las vibraciones de las cuerdas vocales, cuya tensión es regulada por los músculos.

Propagación del sonido .-

La propagación de la onda sonora necesita uno o varios medios elásticos interpuesto entre la fuente sonora y el oído.

NATURALEZA DEL SONIDO

Velocidad del sonido .- En un fluido (líquido o gas)
la velocidad del sonido viene dada por la expresión :

$$V = \sqrt{K / \rho} \quad (\text{Fluido})$$

$$V = \sqrt{\gamma \cdot P / \rho} \quad (\text{Gas})$$

$$V = V_0 \sqrt{T / 273} \quad (\text{Gas})$$

Para el aire la velocidad $V_0 = 331,7$ m/seg

En el aire la velocidad del sonido varía 60 cm/seg.
aproximadamente por cada $^{\circ}\text{C}$ de variación de temperatura



BIBLIOTECA

NATURALEZA DEL SONIDO

La velocidad del sonido en el agua es de 1.440 m/seg.
En el hierro es 5.130 m/seg.

En la última fórmula podemos apreciar que la velocidad del sonido es proporcional a la raíz cuadrada de la temperatura absoluta.

F1 = AVANZA

F10 = MENU

NATURALIZA DEL SONIDO



F2=RETROCEDE

F10=MENU

SUPERPOSICION DE ONDAS ACUSTICAS

Interferencia del sonido .-

Este fenómeno es fácil de observar y de gran importancia en la acústica de los salones.

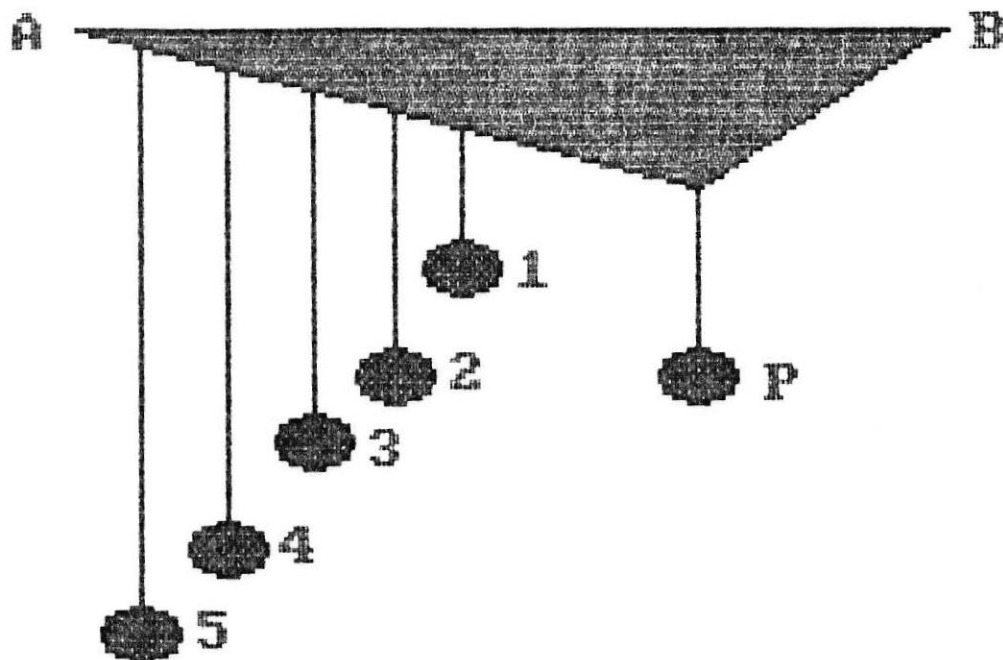
Resonancia .-

Hay resonancia cuando la amplitud de las vibraciones forzadas es un máximo, y eso ocurre cuando la frecuencia del agente actuante es igual a la frecuencia propia del oscilador.

F1 = AVANZA

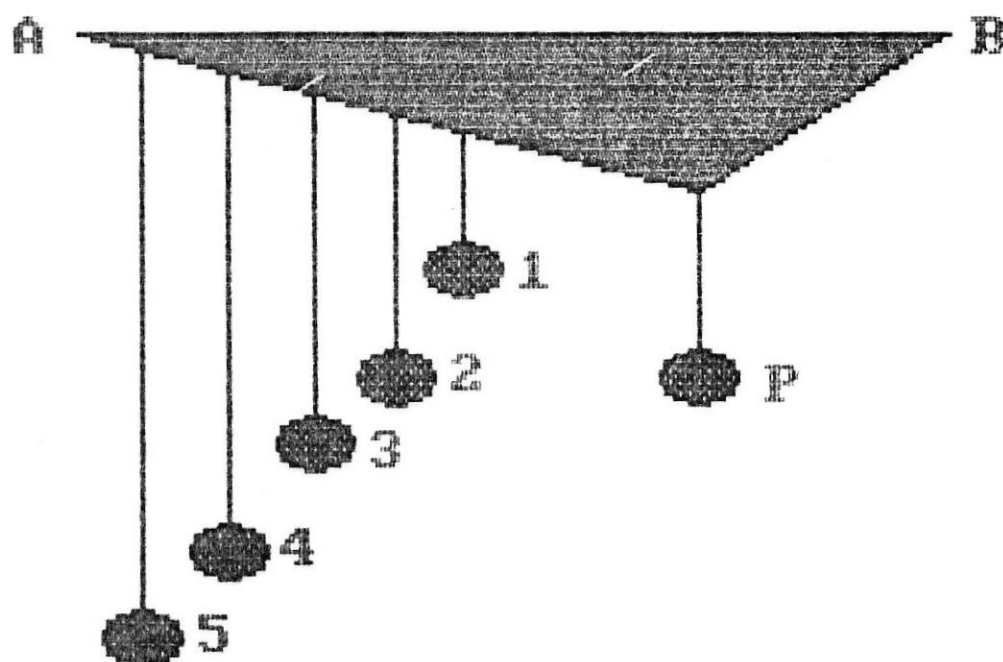
F10 = MENU

SUPERPOSICION DE ONDAS ACUSTICAS



Si un hilo AB se suspenden el péndulo P y la serie de péndulos 1-5 y se hace oscilar, y los péndulos también oscilan con oscilaciones forzadas. Pero el que oscila con mayor amplitud es

SUPERPOSICION DE ONDAS ACUSTICAS



El 3 oscila con mayor amplitud, que es el que está con resonancia con. P por tener su misma frecuencia.

F2=RETROCEDE

F10=MENU

CARACTERISTICA DEL SONIDO

El oído normal de una persona puede distinguir tres cualidades del sonido:

La intensidad, el tono, y el timbre.

La intensidad .- Es la cantidad de energía que se transporta en una onda por unidad de tiempo y de superficie es proporcional a la amplitud del cuadrado, o sea que para una frecuencia dada el sonido es más intenso si la amplitud crece.

Tono .- Es una cualidad que corresponde a la sensación de un sonido más o menos bajo o talto. El sonido se hace más alto cuando crece la frecuencia.

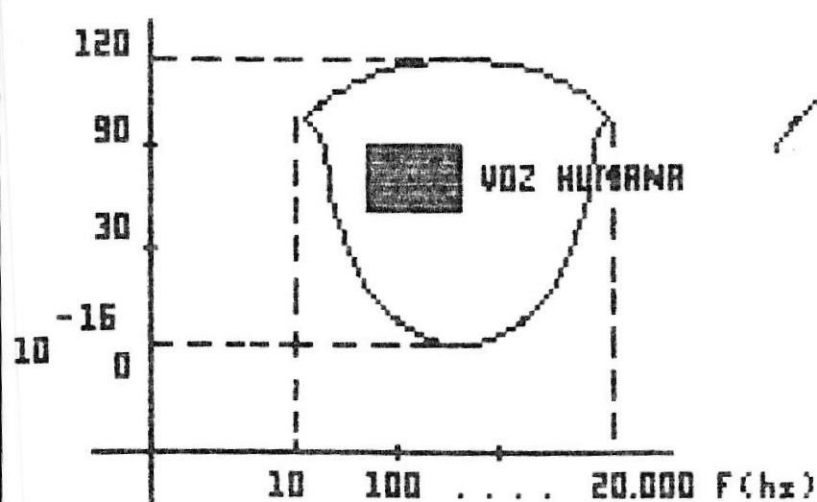
CARACTERISTICA DEL SONIDO

Timbre .- Dos sonidos de la misma intensidad e igual tono puede dar sensaciones muy diferentes. Si se escucha la misma nota dada por un violín y un piano, inmediatamente se sabrá a qué instrumento pertenece cada nota; se dice que estos sonidos difieren por su timbre.

F1 = AVANZA

F10 = MENU

CARACTERISTICA DEL SONIDO



INTENSIDAD DEL SONIDO



EL TONO

F2=RETROCEDE

F10=MENU

LA REFLEXION Y LA REFRACCION DEL SONIDO

Como el sonido es un movimiento ondulatorio, este se refleja y se refracta.

Sin embargo la reflexión de una onda también es grande alrededor de 2 m. El caso típico de reflexión del sonido es el Eco.

El eco .-

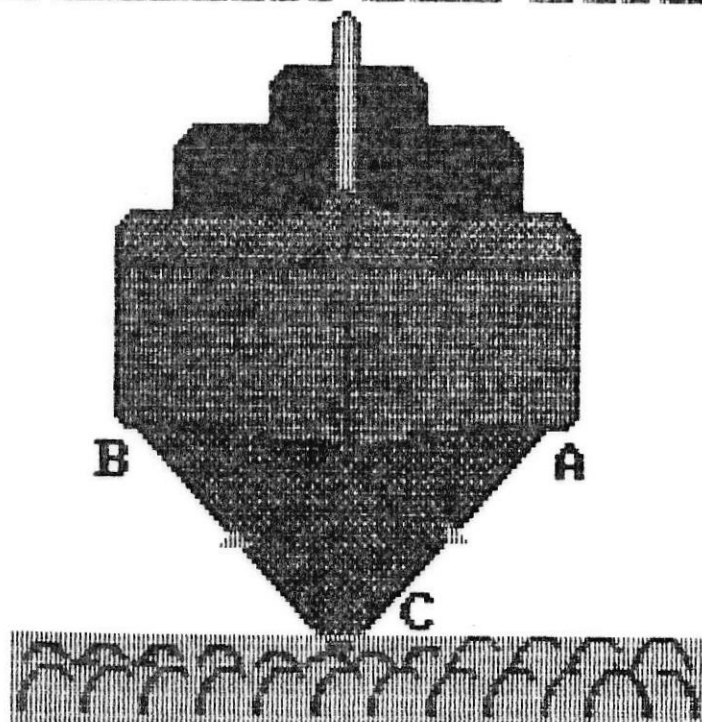
Consiste en la reflexión de un sonido en una superficie grande, como una pared de modo que el observador percibe dos sonidos uno después del otro:

El producido originalmente o incidente y su eco o sonido reflejado.

F1 = AVANZA

F10 = MENU

REFLEXION DEL SONIDO



SONDEO ACUSTICO

La reflexión del sonido se emplea en la determinación del relieve submarino constituyendo los sondeos acústicos.

F2=RETROCEDE

F10=MENU

RECEPCION Y AUDIBILIDAD

Para que el sonido sea audible es necesario que su frecuencia y su intensidad estén comprendida en ciertos límites .

Solamente pueden oirse las ondas cuyas frecuencia están comprendida entre 16 vib/seg y 20.000 vib/seg, aunque los límites precisos depende de las personas.

Fuera de estos límites los sonidos no son audibles.

Los sonidos de frecuencia superiores a 20.000 vib/seg se llaman ultrasonidos.

La máxima sensibilidad del oído corresponde a frecuencia entre 1.000 y 2.000 vib/seg.

RECEPCION Y AUDIBILIDAD

Intervalos .-

El intervalos entre dos sonidos es la relación entre sus frecuencias. Si f y f' son frecuencia de dos sonidos el intervalo entre ellos es.

$$I = \frac{f}{f'}$$

Algunas veces se usa el intervalo logarítmico que es 1.000 veces el logaritmo del intervalo definido anteriormente, expresándose entonces en (savarts).

F1 = AVANZA

F10 = MENU

EJEMPLO DE INTERVALO DE SONIDO

Calcular el intervalo entre dos sonidos cuyas frecuencia son 440 vib/seg y 294 vib/seg.

$$I = \frac{f}{f'} = \frac{400 \text{ vib/seg}}{294 \text{ vib/seg}} = 1,495$$

Expresándolo en savarts.

$$S = 1.000 \log 1,495 = 174,6 \text{ savarts.}$$

F2 = RETROCEDE

F10 = MENU



BIBLIOTECA

ESPECTRO ACUSTICO

El sonido requiere un medio elástico para transmitirse y por consiguiente no se propaga en el vacío, vemos pues que el sonido se propaga por ondas longitudinales y representan compresiones y expansiones del aire.

Ultrasonido .-

Como los ultrasonidos pueden transportar energías muy grandes, se presentan varios fenómenos utilizados industrialmente: degasificación de los líquidos o metales en fusión.

Los ultrasonidos de frecuencia 100 millones tienen una longitud de onda semejante a la luz.



BIBLIOTECA

ESPECTRO ACUSTICO

Esto sugiere que puede ser empleado en un Microscopio Sónico, semejante al microscopio óptico o electrónico.

Se ilumina el objeto con ultrasonido y por medio de lentes y espejos sónicos se forma una imagen acústica que se transforma en imagen eléctrica y finalmente en imagen óptica por medio de una pantalla fluorescente.

No olvidemos que los murciélagos utilizan los ultrasonidos para dirigirse en sus vuelos nocturnos.

F10 = MENU

EFFECTO DOPPLER

Cuando tenemos un foco y un observador y ambos o uno solo de ellos están en movimiento relativo al medio en la cual se propagan las vibraciones emitidas por, la frecuencia de las ondas percibidas por el observador es en general DIFERENTE de la frecuencia del foco vibrante.

Podemos afirmar en general que siempre que el movimiento del foco relativo al observador es tal que la distancia entre ambos DISMINUYE, la frecuencia percibida es MAYOR que la frecuencia del foco, pero si es tal que la distancia AUMENTA es decir se aleja una del otro, la frecuencia percibida es menor que la frecuencia propia del foco.

EFFECTO DOPPLER

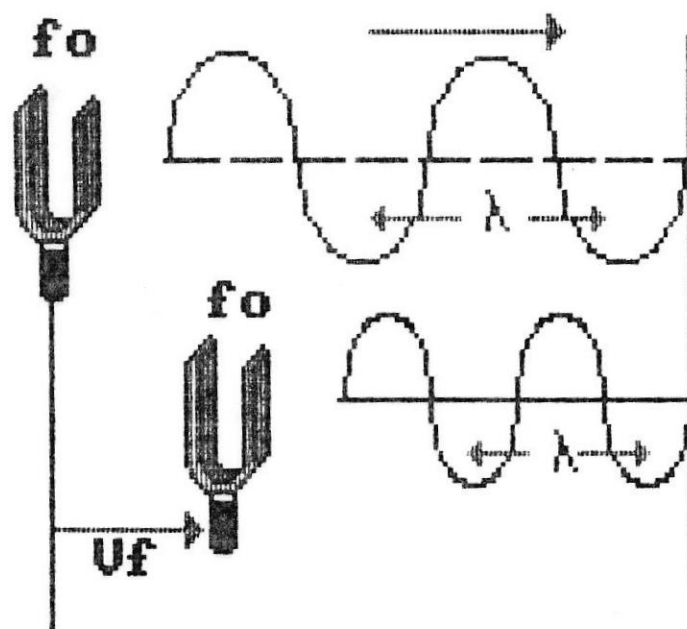
Si F_f es la frecuencia propia del foco, N_o la frecuencia observada, V la velocidad de propagación de las ondas (que es independiente del movimiento del foco), V_f la velocidad del foco y V_o la velocidad del observador.

$$\frac{F_o}{F_f} = \frac{V - V_o}{V - V_f}$$

F1 = AVANZA

F10 = MENU

EFFECTO DOPPLER



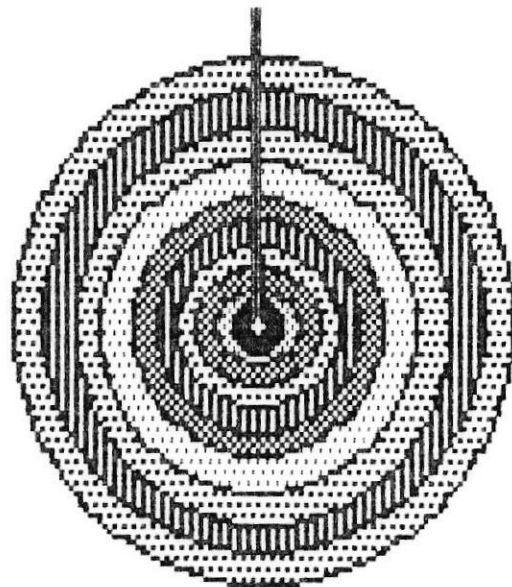
Una fuente sonora en movimiento tiende a comprimirse las longitudes de ondas produciendo su acortamiento.

F1=AVANZA

F2=RETROCEDE

F10=MENU

EFECTO DOPPLER



El efecto de Doppler es producido por el movimiento de una fuente de ondas, en el gráfico la onda es producida en la superficie de un líquido.

F1=EVALUACION

F2=RETROCEDE

F10=MENU

FISICA

QUINTO CURSO

O P T I C A

- [1] Naturaleza de la luz
- [2] Condiciones de Borde
- [3] Lentes
- [4] Imagenes
- [5] Ley de Snell
- [6] Instrumentos ópticos
- [0] Retorno al Menú Principal

Seleccione Opción [1]

NATURALEZA DE LA LUZ

La óptica es el estudio de todas las radiaciones emitidas por las fuentes luminosas que impresionan, o no a la retina. No se puede separar el estudio de las radiaciones visibles de las radiaciones ultravioletas o infrarrojo para los cuales somos ciegos. La vista es en óptica un detector de algunas radiaciones.

Teoría corpuscular .-

Todas las fuentes luminosa emiten pequeñas partículas en línea recta a gran velocidad.

Teoría ondulatoria .-

1.- La luz se debe a vibraciones periódicas.

2.- La luz simple o monocromática está formada de vibraciones sinusoidales de frecuencia bien definida.

NATURALEZA DE LA LUZ

- 3.- En el vacío todas las radiaciones se propagan a velocidad constante.
- 4.- Como para las ondas sonoras, la intensidad de una radiación dada es proporcional al cuadrado de la amplitud.
- 5.- El principio de Huygens, nos permite explicar cómo se propaga una onda.

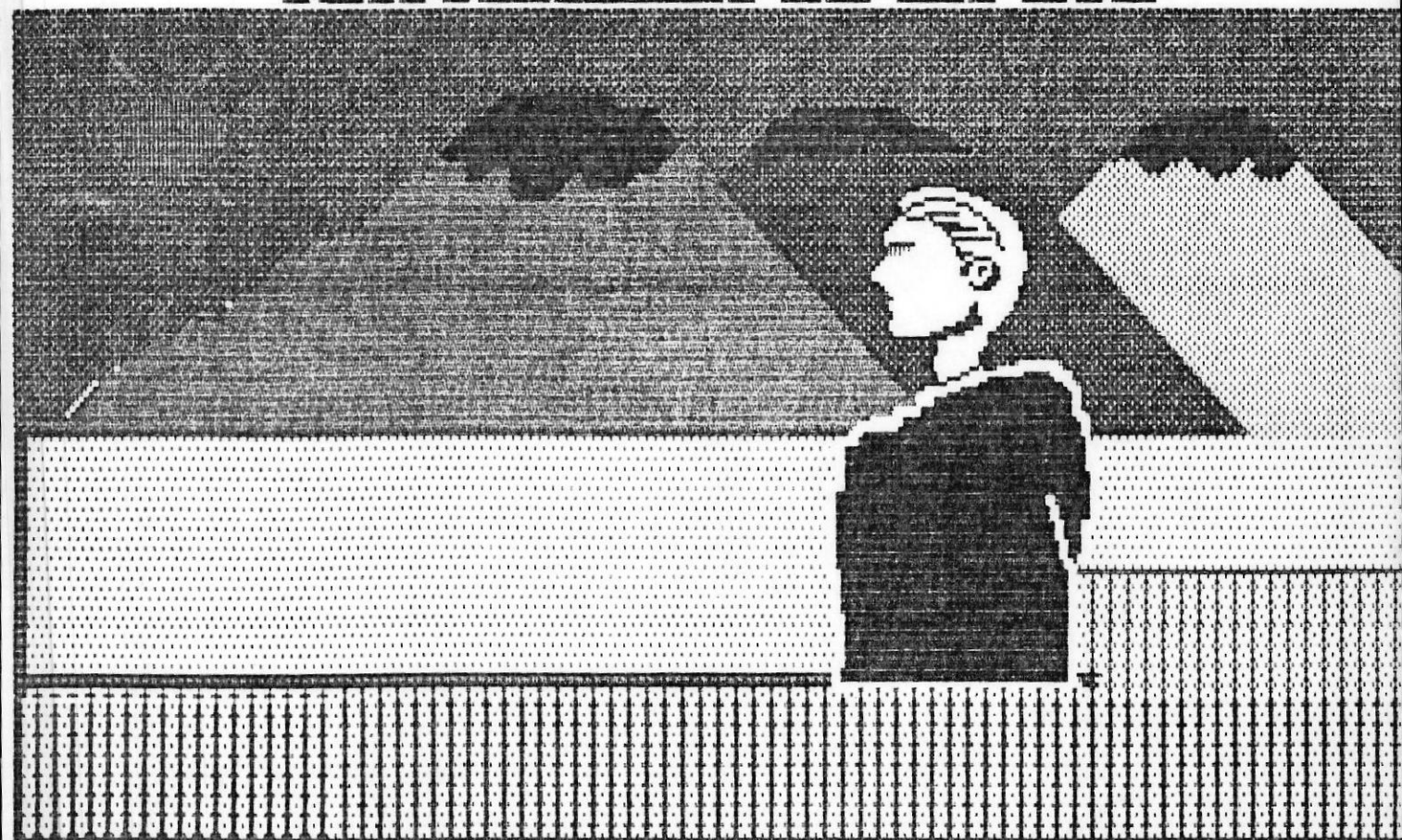
Propagación de la luz .-

La luz se propaga en el vacío con una velocidad de 300.000 Km/seg .

F1 = AVANZA

F10 = MENU

NATURALEZA DE LA LUZ



F1=AVANZA

F2=RETROCEDE

F10=MENU

FISICA

QUINTO CURSO

CONDICION DE BORDE

- [1] Reflexión de la luz
- [2] Refracción de la luz
- [3] Fotometría
- [4] Dispersión. Polarización de la luz
- [5] Formación de Imagenes en Espejos
- [6] Interferencia y Difracción
- [0] Retorno al Menú Principal

Seleccione Opción [1]

REFLEXION DE LA LUZ

Este fenómeno se presenta semejante a la transmisión de la luz cuando ésta alcanza la superficie de separación de dos medios, lo cual parece indicar que el modelo ondulatorio de la luz puede aplicarse con éxito.

Se llama ángulo de incidencia el formado por el rayo incidente y la normal a la superficie en el punto de incidencia. Angulo de reflexión es el que forma el rayo reflejado y la normal.

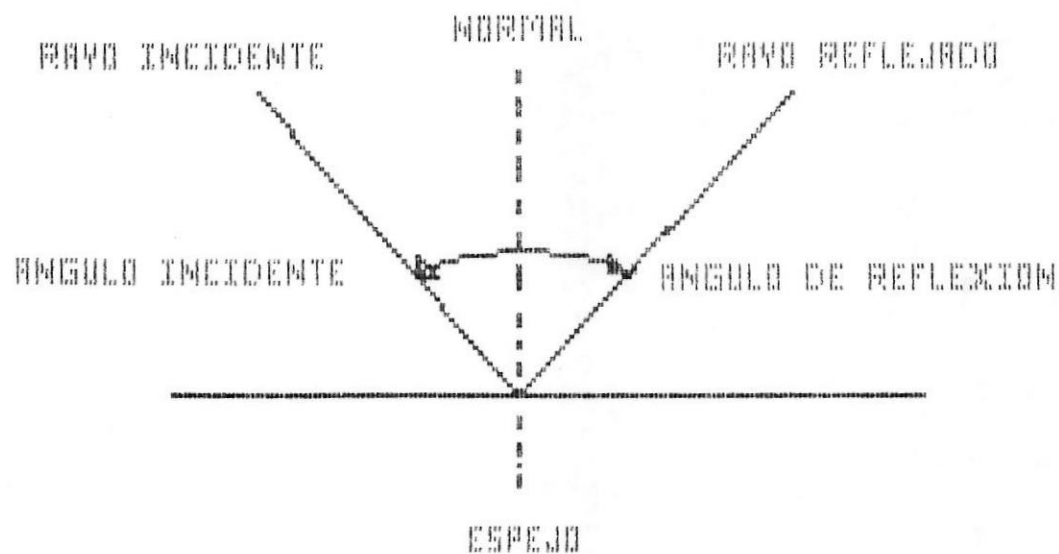
Las leyes de la reflexión.

- 1.- El rayo incidente y la normal a la superficie están en el mismo plano.
- 2.- El ángulo de incidencia es igual al de reflexión.

F1 = AVANZA

F10 = MENU

REFLEXION DE LA LUZ



ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN LA REFLEXION

F2=RETROCEDE

F10=MENU

REFRACCION DE LA LUZ

LA refracción óptica es un fenómeno que ocurre cuando la luz atraviesa la superficie de separación de dos medios en los cuales se propaga con velocidades diferentes.

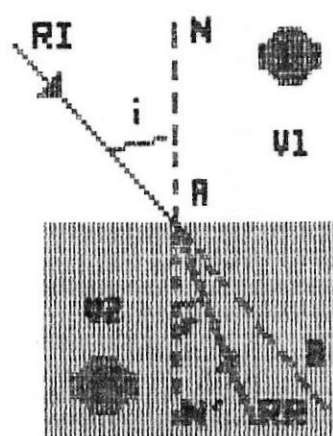
Las leyes de la refracción.

- 1.- El rayo incidente y el rayo refractado y la normal están en un mismo plano que es perpendicular a la superficie de separación.
- 2.- La relación entre el seno del ángulo de incidencia y el seno del ángulo de refracción es una cantidad constante (n) denominada índice de refracción relativo del segundo medio respecto al primero. O sea.
$$\text{Sen } i / \text{Sen } r = n$$

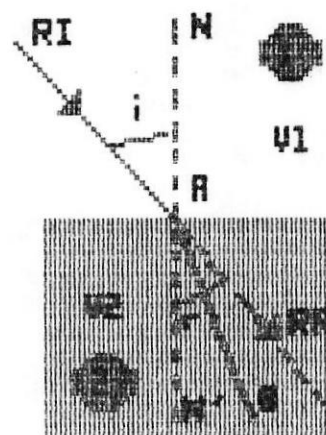
F1 = AVANZA

F10 = MENU

REFRACCION DE LA LUZ



$v_1 > v_2$



$v_1 < v_2$

Es RI el rayo incidente, llega a la superficie de los medios 1 y 2 en que la luz se propaga con velocidades v_1 y v_2 . El rayo del segundo medio refractado es RR. El ángulo de incidencia (i) es formado por RI y la normal N' a la superficie en el punto de incidencia A.

F2=RETROCEDE

F10=MENU

FOTOMETRIA

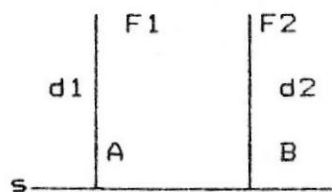
Es el estudio de métodos experimentales empleados para determinar la intensidad de un foco luminoso, utilizando los fotómetros para medirla.

Todos los métodos fotométricos se basan en una importante relación que es el teorema fundamental de la fotometría:

Cuando varios focos luminosos producen una misma iluminación sobre una superficie determinada sus intensidades son directamente proporcionales a los cuadrados de sus distancia a la superficie.

Sean F_1 y F_2 dos focos luminosos situado a la distancia d_1 y d_2 , de la superficie, si I_1 y I_2 son las intensidades, las iluminaciones que se producen son:

FOTOMETRIA



$$i1 = \frac{I1}{d1^2}$$

$$i2 = \frac{I2}{d2^2}$$

Pero si ambos son iguales, $i1 = i2 \therefore \frac{I1}{d1^2} = \frac{I2}{d2^2}$

F1 = AVANZA

F10 = MENU

EJEMPLO DE FOTOMETRIA

En un fotómetro de Bunsen las distancia de los focos son de 30 cm. y 50 cm. y la intensidad del más lejano es 60 bujías. Hallar la intensidad del más cercano.

$$d1 = 30 \text{ cm.}, \quad d2 = 50 \text{ cm.}, \quad I2 = 60 \text{ bujía}$$

$$\frac{I1}{d1^2} = \frac{I2}{d2^2}$$

$$I1 = \frac{I2 \cdot d1^2}{d2^2} = \frac{60 \times 900}{2500} = 21.6 \text{ bujías}$$

F2 = RETROCEDE

F10 = MENU

DISPERSION. POLARIZACION DE LUZ

Dispersión .-

Son desviaciones importantes de los rayos que sufren refracciones consecutivas. las radiaciones de menor frecuencia son (las rojas) que se desvían mucho menos que la frecuencia elevada (violeta).

Polarización de la Luz .-

La luz emitida por los focos luminosos es en general luz natural y para polarizarla es necesario hacerla pasar a través de una substancia que solo transmita vibraciones en una dirección; esta substancia se llama polarizador. Vamos a indicar distintas manera de polarizar la luz.

DISPERSION. POLARIZACION DE LUZ

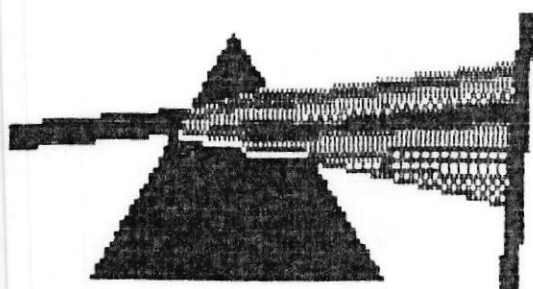
- 1.- Polarización por Reflexión.
- 2.- Polarización por Refracción.
- 3.- Polarización por Doble Refracción.
- 4.- Polarización por Absorción Selectiva o Dicroísmo.

Como hemos observado que la luz puede polarizarse se concluye que la luz es un movimiento ondulatorio transversal.

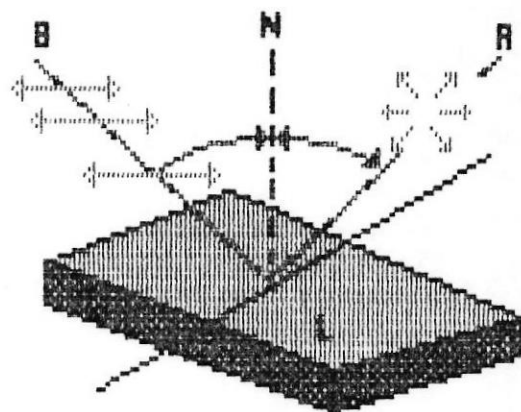
F1 = AVANZA

F10 = MENU

DISPERSION POLARIZACION DE LA LUZ



Dispersión de la luz
de un prisma trian-
gular.



Polarización por reflexión

F2=RETROCEDE

F10=MENU

FORMACION DE IMAGENES EN ESPEJOS

- 1 .- Todo segmento medio en dirección contraria a la de la luz (derecha) es positivo.
- 2 .- Todo segmento medio en la misma dirección que que la luz (izquierda) es negativo.
- 3 .- Todo segmento medio hacia arriba es positivo.
- 4 .- Todo segmento medio hacia abajo es negativo.

NUMERO DE IMAGENES

El número de imágenes que se forman es siempre $360/\alpha$. Pero cuando $360/\alpha$ es un número par las imágenes finales de cada serie coinciden apareciendo como una sola imagen de modo que el número de las que se observa es

FORMACION DE IMAGENES EN ESPEJOS

Un espejo es toda superficie pulimentada perfectamente refractora.

Si la superficie es plana se tiene un espejo plano.

Sistema de espejos planos .-

Veremos dos casos:

- El sistema de dos espejos paralelo.
- El sistema de dos espejos angulares.

Espejos Esféricos .-

Es cuando la superficie refractora es un paquete esférico, Un espejo esférico es convexo si la superficie refractora es la exterior.

En los espejos esféricos se establece la siguiente relación de signos.

FORMACION DE IMAGENES EN ESPEJOS

sólo $(360/\alpha) - 1$. Si $360/\alpha$ es impar, este quebrado nos da el número de imágenes que puede observarse, aunque para verlas todas es necesario situarse convenientemente. Por consiguiente, el número de imágenes que se observa es :

$$N = \frac{360}{\alpha} - 1 \quad (\text{si } 360/\alpha \text{ es par})$$

$$N = \frac{360}{\alpha} \quad (\text{si } 360/\alpha \text{ es impar})$$

F1 = AVANZA

F10 = MENU

EJEMPLO DE IMAGENES

Determinar el número de imágenes que se observan cuando el ángulo entre los espejos es 90° y 72° .

$$\alpha = 90^\circ, \quad \frac{360^\circ}{\alpha} = \frac{360^\circ}{90^\circ} = 4 \quad (\text{Número par})$$

$$\text{Luego} \quad N = \frac{360^\circ}{90^\circ} - 1 = 3$$

$$\alpha = 72^\circ, \quad \frac{360^\circ}{\alpha} = \frac{360^\circ}{72^\circ} = 5 \quad (\text{Número impar})$$

$$\text{Luego} \quad N = 5$$

F2 = RETROCEDE

F10 = MENU

INTERFERENCIA Y DIFRACCION

La luz es un movimiento ondulatorio porque con ella se se puede producir fenómenos de interferencia y de difracción, que no aparecerían si fuera una corriente de corpúsculos.

Difracción .-

La difracción es una característica de los movimientos ondulatorios. Como la longitud de las ondas luminosa es muy pequeña la difracción sólo se manifiesta en el caso de aberturas y obstáculos muy pequeños, siendo en general difícil de observar.

Análizando el caso de un tren de ondas planas que alcancen un obstáculo en que exista un orificio pequeño Entonces, los puntos del obstáculo y del orificio se

INTERFERENCIA Y DIFRACCION

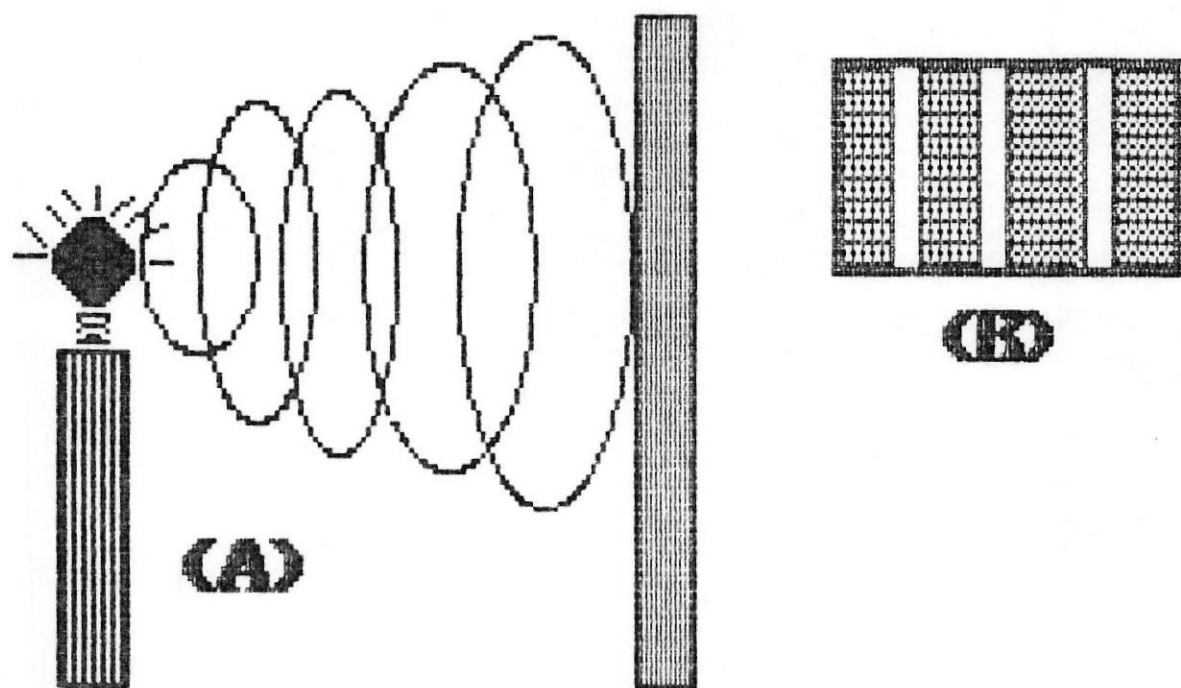
convierten en centros emisores de ondas secundarias, ya que exceptuando las generadas en el orificio, las demás no pueden progresar y forman la onda reflejada que regresan, mientras que las del orificio pasan a segundo medio, donde se propagan en forma de ondas esféricas

La dirección de propagación de los rayos se han desviado al llegar al obstáculo, y es a este fenómeno que se llama DIFRACCION.

F1 = AVANZA

F10 = MENU

INTERFERENCIA DE LA LUZ



En (A) intentamos obtener interferencia usando una fuente de luz. Si existiera interferencia la banda se presentaría como la fig. (B).

F2=RETROCEDE

F10=MENU

LENTES

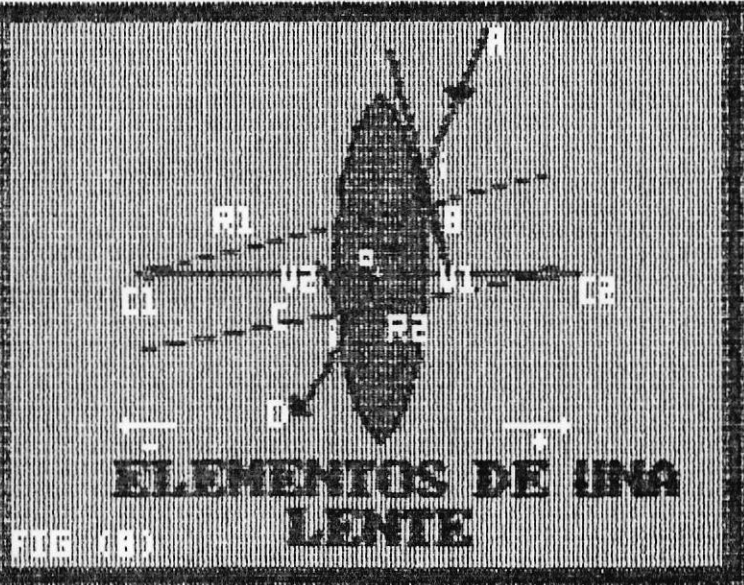
Una lente es todo medio transparente limitado por dos superficie esféricas o por una superficie plana.
Los límites pueden ser Bordes Delgados Y Bordes Gruesos:

Bordes Delgado	a) Biconvexa.	2 caras convexa.
	b) Planoconvexa.	1 cara convexa y una convexa.
	c) Menisco convergente	1 cara convexa y otra cóncava.
Bordes Gruesos	d) Bicóncava	2 caras cóncavas.
	e) Planocóncava	1 cara plana y 1 cara cóncava.
	f) Menisco Divergente	1 cara cóncava 1 cara cónvexa

F1 = AVANZA

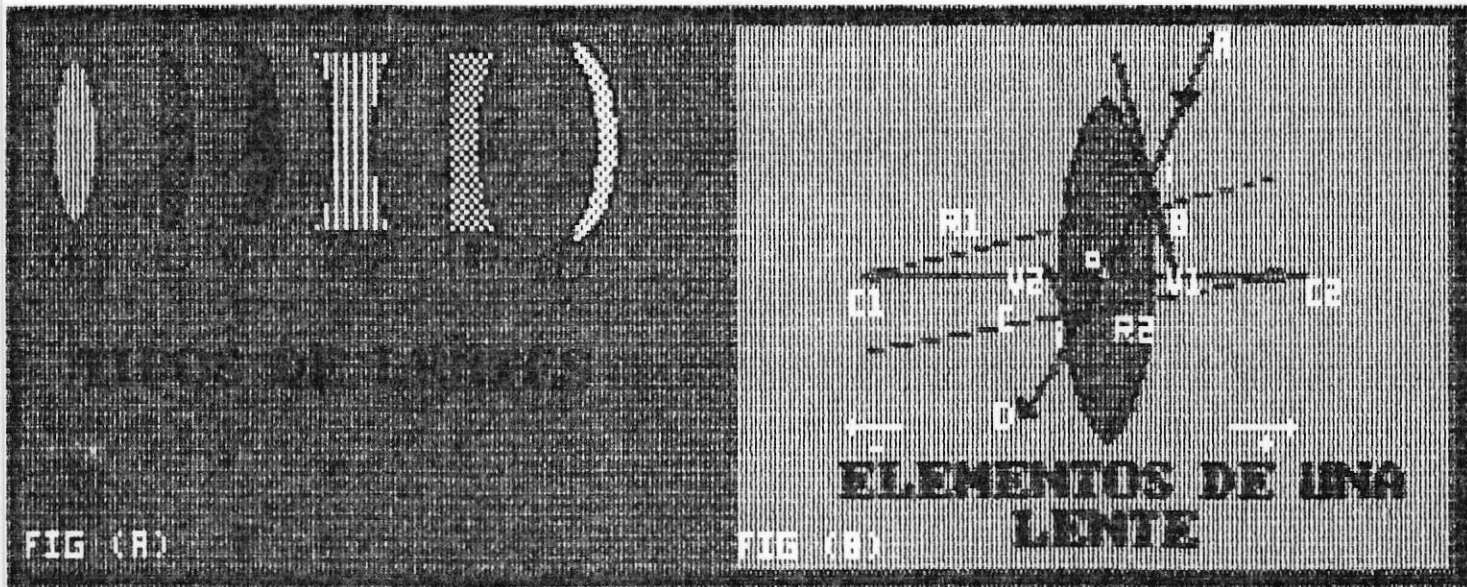
F10 = MENU

LENTES



En los lentes con subíndice 1 se designa a todos los elementos referente a la cara que mira a la región donde proviene los rayos, y con el subíndice 2 los elementos referentes a la cara que mira a la región donde pasan los rayos. C_1 y C_2 son los centros de curvaturas.

LENTES



U1 Y U2 los vértices, $R1 = BC1 = U1C1$ Y $R2 = CC2 = U2C2$, Los radios de curvadu-
ra y la recta C1C2 es el eje principal.

F2=RETROCEDE

F10=MENU

I M A G E N E S

Para construcción de imágenes basta con emplear dos de los rayos notables.

Imágen de Punto .- Se determina de un punto O fuera del eje principal empleando un rayo central y uno paralelo. Existen Imágenes Reales y Virtuales.

Imágen de un Objeto .- Se ha considerado los casos más importantes que se presentan en la determinación de una imagen de un objeto en una lente convergente. Los casos son los siguientes :

- a) Objeto Real .- Se encuentra situado entre el foco objeto infinito; la imagen es real e invertida.
- b) Objeto Virtual .- La imagen es real directa y menor.

F1 = AVANZA

F10 = MENU

IMAGENES

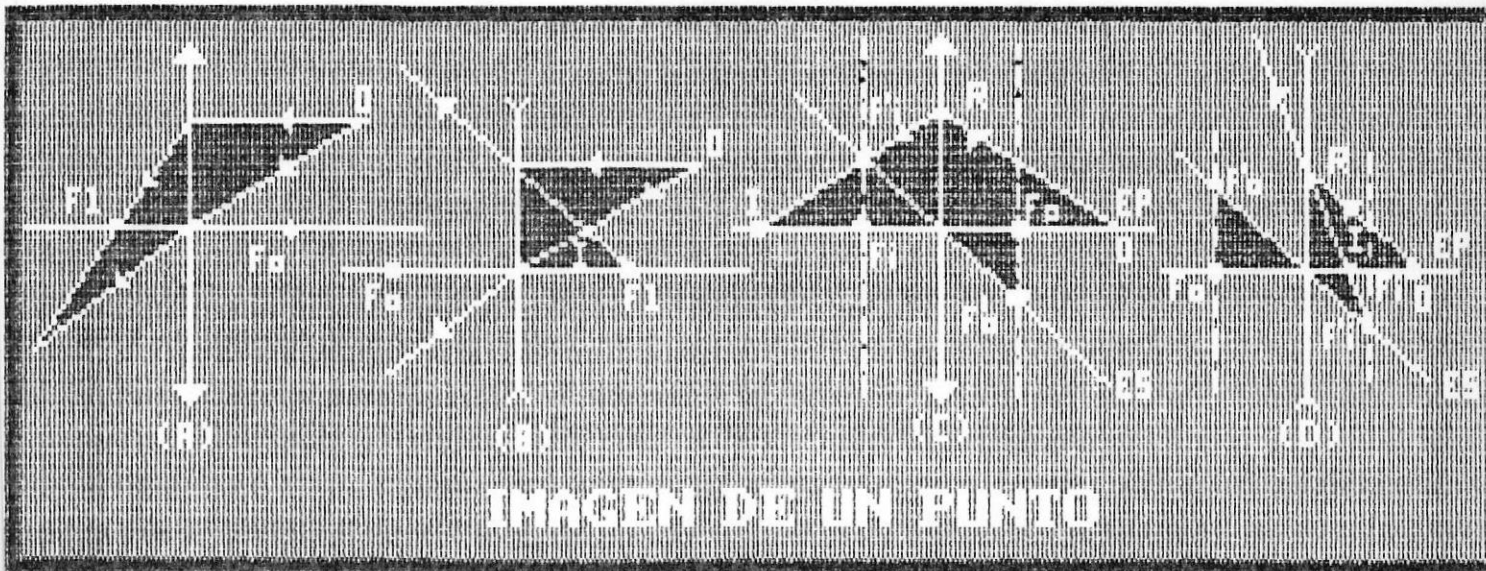


IMAGEN DE UN PUNTO

En la fig (a) y (b) se ha determinado la imagen de un punto O fuera del eje principal empleando un rayo central y uno paralelo.

En (a) la imagen I es real y en (b) es virtual. En (c) y (d) el punto O se encuentra sobre el eje principal.

F2=RETROCEDE

F10=MENU

LEY DE SNELL

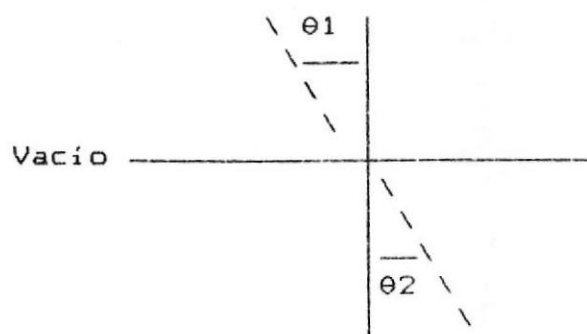
Las leyes de refracción fueron descubiertas experimentalmente en 1621 por Snell. Apartir de la teoría corpuscular de la luz Descartes llegó a la misma expresión. Consideremos un rayo monocromático partiendo del vacío y penetrando en un medio (a) cualquiera:

Por la ley de Snell tenemos :

$$\text{SEN } \theta_1 / \text{SEN } \theta_2 = \text{CONST} = N_a$$

Donde N_a se llama índice de refracción absoluto del medio (a), este índice de refracción dependerá del color de la luz con el que se está experimentando.

LEY DE SNELL



F10 = MENU

INSTRUMENTOS OPTICOS

El microscopio o el proyector de cine, la cámara fotográfica y los telescopios son solamente algunos instrumentos ópticos que utiliza el hombre. La construcción y desarrollo de estos aparatos resulta de la aplicación de las leyes de la reflexión y la refracción al diseño de espejos, prismas y lentes que son sus elementos constituyentes.

Objetivos .- La mayor parte de los instrumentos ópticos es permitir al hombre ver mejor.

Máquina Fotográfica .- Es una cámara que lleva enfrente un objetivo compuesto. Este a pesar de ser una complicada asociación de lentes, funcionan como una lente



BIBLIOTECA

INSTRUMENTOS OPTICOS

convergente de distancia focal variable dentro de cierto límite.

Aparatos de Proyección .- Son aparatos destinados a ampliar y proyectar las imágenes de las figuras grabadas en placas transparentes. Se necesita una fuente de luz bien intensa para iluminar aquellas figuras.

Microscopio Compuesto .- Son instrumentos más complejos pero que en su forma más simple están constituido de dos lentes (o sistema de lentes); el objetivo; convergente; conforme como se ha dicho es también convergente y usado para ampliar la imagen real dada por el objetivo.



BIBLIOTECA

INSTRUMENTOS OPTICOS

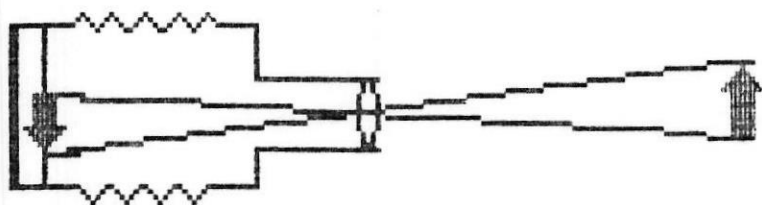
Telescopio .- Se emplea para observar objetos muy distantes cuyos detalles no se puede verse a simple vista.

El ojo .- Es un globo casi esférico que se comporta como una cámara fotográfica. La imagen de un objeto, formada sobre la retina es siempre real y menor que el objeto. Entonces, el conjunto de sistema ópticos encontrados en nuestro ojo, funciona como una lente convergente.

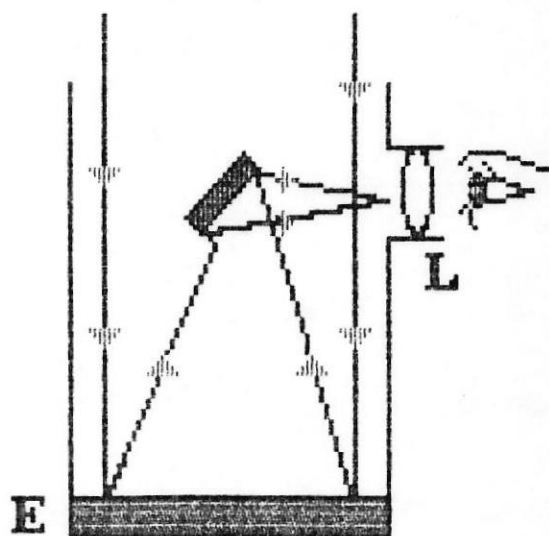
F1 = AVANZA

F10 = MENU

INSTRUMENTOS DE OPTICA



CAMARA FOTOGRAFICA



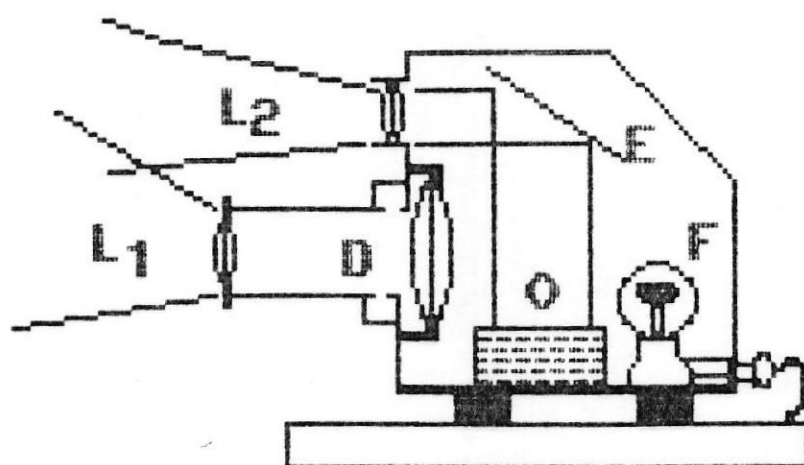
TELESCOPIO

F1=AVANZA

F2=RETROCEDE

F10=MENU

INSTRUMENTOS DE OPTICA



PROYECTOR

F1=EVALUACION

F2=RETROCEDE

F10=MENU

FISICA

QUINTO CURSO

C A L O R

- [1] Temperatura
- [2] Naturaleza del calor
- [3] Dilatacion
- [4] Calorimetria
- [5] Cambios de Estados
- [0] Retorno al Menú Principal

Seleccione Opción [1]

T E M P E R A T U R A

Concepto.-

Por medio del tacto podemos distinguir entre dos cuerpos, cuál es el más caliente o cuál es el más frío. Existe pues, una noción cualitativa de temperatura. El concepto únicamente cualitativo de temperatura es evidentemente de poca utilidad científica.

Para que podamos considerar a la temperatura una magnitud física es necesario que podamos definir operacionalmente, esto es que sepamos medirla. La medida de la temperatura se la hace con termómetros y se usan escalas termométricas

Las escalas más usadas son :

Centigrada
Fahrenheit

T E M P E R A T U R A

Escalas Termométricas

PUNTOS FIJOS	E S C A L A S	
	CENTIGRADA	FAHRENHEIT
FUSION DEL AGUA	0°	32°
EBULLICION DEL AGUA	100°	212°

Fórmula de gran utilidad que nos permite calcular el valor de una misma temperatura en distintas escalas.

$$\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9} \quad \text{O} \quad \frac{C}{100} = \frac{F - 32}{180}$$

F1 = AVANZA

F10 = MENU

EJEMPLO DEL CALCULO DE TEMPERATURA

Cuál es el valor de una temperatura de 45° F. C. expresada en grados Fahrenheit ?

$$\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9} \quad . \quad \frac{45}{5} = \frac{F - 32}{9}$$

$$. \quad F = 9 \times 9 + 32 = 113^{\circ} \text{ F.}$$

De la temperatura anterior en grados absoluto es:

$$T = C + 273 = 45 + 273 = 318^{\circ} \text{ K.}$$

F2 = RETROCEDE

F10 = MENU

NATURALEZA DEL CALOR

Concepto.-

Se llama calor a la energía que pasa de un cuerpo a otro debido a una diferencia de temperatura entre los mismo. El calor no es una nueva forma de energía, sino un nombre que se le da a la energía transferida en tránsito a consecuencia de una diferencia de temperatura.

Unidades de Cantidad de Calor

M.K.S.	————>	Joles
C.G.S.	————>	ERGS
INGLES	————>	PIES-LIBRA

NATURALEZA DEL CALOR

Transmisión del Calor .-

La conducción del calor es un proceso de transferencia del calor, de un punto a otro, es característico de los cuerpos sólidos.

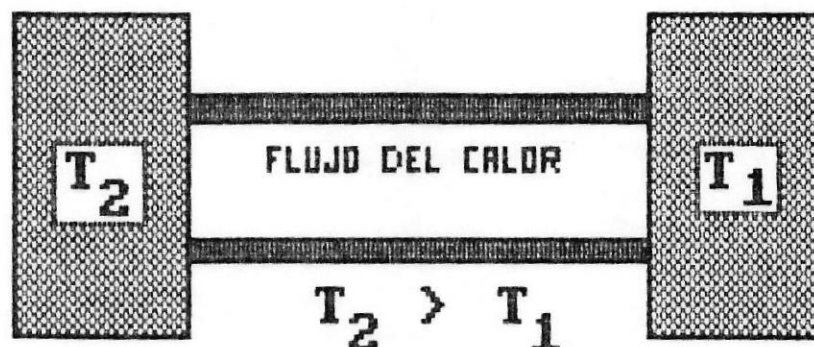
Se puede medir la cantidad de calor conducida a través de una capa de substancia. Esto es :

$$Q = K.A. t \frac{t_2 - t_1}{d}$$

F1 = AVANZA

F10 = MENU

NATURALEZA DEL CALOR



El calor se transfiere por conducción a través de una barra metálica.

F2=RETROCEDE

F10=MENU

D I L A T A C I O N

Concepto .-

Es el cambio de volumen con las temperaturas, lo que es de utilidad en la construcción de termómetros. Esta propiedad se denomina DILATACION o DILATABILIDAD. que es poseída sin excepción por todos los sólidos, líquidos, y gases.

Existen tres tipos de coeficientes de Dilatación:

- Coeficiente de dilatación lineal
- Coeficiente de dilatación superficial
- Coeficiente de dilatación cúbica

D I L A T A C I O N

Dilatación de los líquidos.- En los líquidos solo se consideran su dilatación cúbica.

Como los líquidos no tienen forma propia sino que toma la forma del recipiente que lo contiene. Para observar la dilatación de un líquido, éste deberá estar contenido en un frasco que se calentará junto con el líquido.

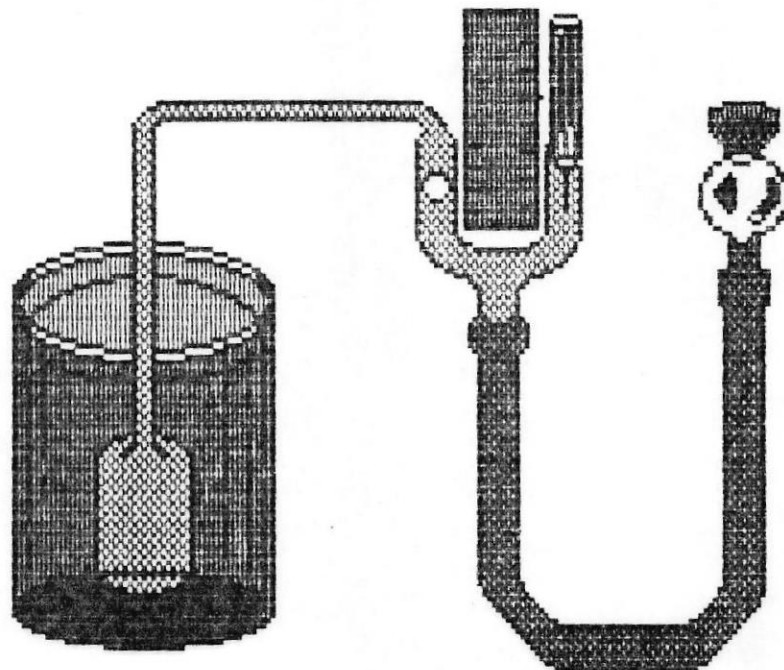
Dilatación de los Sólidos .- En los sólidos se considera el coeficiente de dilatación lineal.

Es un hecho experimental bastante conocido que las dimensiones de un cuerpo aumentan cuando aumentamos su temperatura.

F1 = AVANZA

F10 = MENU

DILATACION



Termómetro de gas. El gas G calentado se dilata. Manteniendo un volumen constante se puede leer la presión y calcular de ahí su temperatura.

F2=RETROCEDE

F10=MENU



BIBLIOTECA

CALORIMETRIA

Calor Específico .-

Es la cantidad de calor que es necesario suministrarle a la unidad de masa de una sustancia para elevar su temperatura un grado.

Donde tenemos que : C = Calor específico, Q = Cantidad de Calor, m = sustancia para elevar temperatura de t1 o a t2, El calor específico de una sustancia es :

$$C = \frac{Q}{m(t_2 - t_1)}$$

C A L O R I M E T R I A

Para obtener la cantidad de calor absorbido o desprendido de un cuerpo despejamos Q:

$$Q = m.c (t_2 - t_1)$$

Capacidad Calorífica .-

Es la cantidad de calor que es necesario suministrarle a un cuerpo de masa m para elevar su temperatura un grado. Haciendo $t_2 - t_1 = 1^\circ$.

$$C = m.c$$

F1 = AVANZA

F10 = MENU

EJEMPLO DE CALORIMETRIA

Calcular la cantidad de calor que debe suministrarse a 300 gm. de cobre para elevar la temperatura de -8°C . a 122°C .

$m = 300\text{ gm.},$ $t_1 = -8^{\circ},$ $t_2 = 122^{\circ}\text{C.},$
calor específico del cobre = $0.094\text{ cal./gm}^{\circ}\text{C}.$

$$Q = m c (t_2 - t_1)$$

$$Q = 300\text{ gm.} \times 0.094 \frac{\text{Cal.}}{\text{gm.}^{\circ}\text{C}} \times (122^{\circ}\text{C} - (-8^{\circ}\text{C}))$$

$$Q = 366,7\text{ cal.}$$

F2 = RETROCEDE

F10 = MENU

CAMBIOS DE ESTADOS

Concepto.-

El estado de un cuerpo es un conjunto de propiedades que posee en un momento dado, es un fenómeno de carácter estrictamente molecular ya que un estado difiere de otro sólo por las circunstancias de agregación de moléculas.

Calor de Fusión .- Es una cantidad de calor que hay que darle a la unidad de masa de un cuerpo es estado sólido y a la temperatura de fusión para que pase al estado líquido.

$$Q = m.L$$

El calor de fusión se expresa en cal/gm . donde:

CAMBIOS DE ESTADOS

Q = Cantidad de Calor de Fusión , L = Calor de Fusión del Cuerpo, m = Cantidad de calor para fundir la masa.

Calor de Vaporización .- El líquido absorbe cierta cantidad de calor a una temperatura dada. es la cantidad de calor absorbida por la masa de un líquido al vaporizarse. El calor de vaporización del agua a 100°C es igual 549 cal/gm .

Licuefacción o Condensación .- Es el paso de un cuerpo del estado gaseoso al estado líquido. Para lograr la licuefacción de un gas, puede suministrarse su temperatura, aumentar la presión o ambas cosas a la vez, que son condiciones contrarias a las exigidas para la vaporización.

CAMBIOS DE ESTADOS

Calor de Sublimación .- A una temperatura dada, es la cantidad de calor absorbida por la unidad de masa del sólido al sublimarse a esa temperatura.

Sólidos Amorfos .- No existe una temperatura de fusión determinada sino que a partir de cierta temperatura, no muy definida, el cuerpo se va reblandeciendo en toda su masa, volviéndose pastosa hasta que por fin se liquida totalmente. Este fenómeno se puede observar en el vidrio La cera, La cola, etc.

F1 = AVANZA

F10 = MENU

CAMBIOS DE ESTADOS

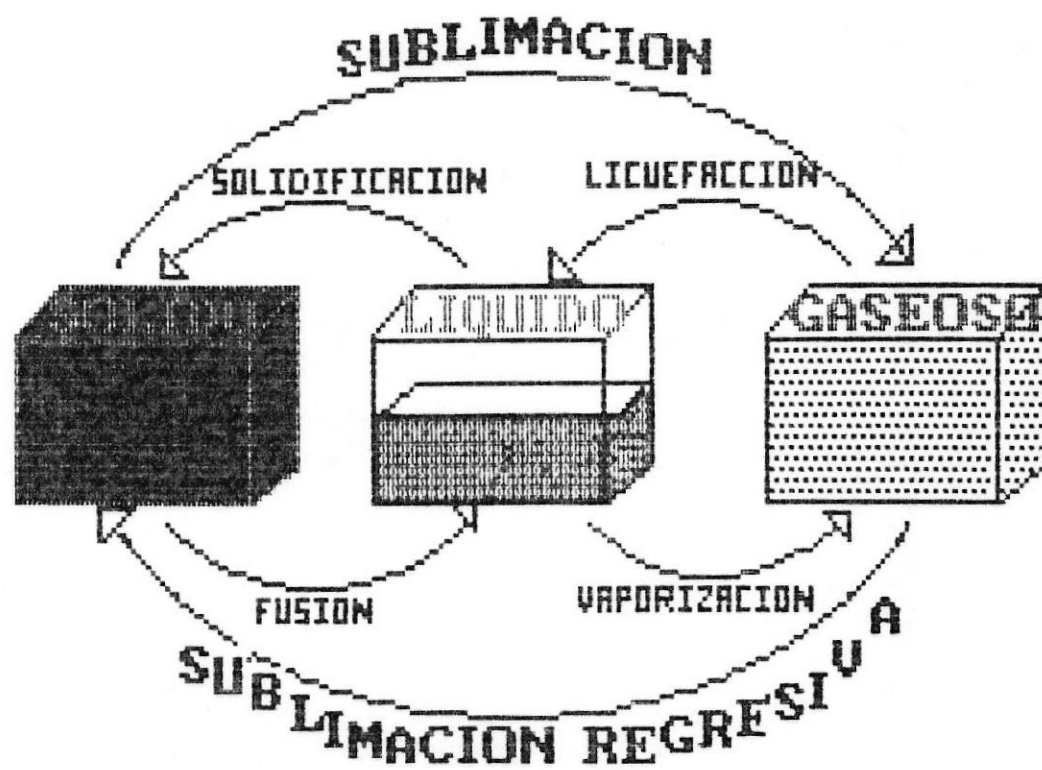


DIAGRAMA DE FASE

F1=EVALUACION

F2=RETROCEDE

F10=MENU

FISICA

QUINTO CURSO

T E R M O D I N A M I C A

- [1] Energía térmica
- [2] Disipación de la energía mecánica
- [3] Conservación de la Energía
- [4] La 1era Ley de la Termodinámica
- [5] Las máquinas Térmicas
- [6] La 2da Ley de la Termodinámica
- [0] Retorno al Menú Principal

Seleccione Opción

[1]

ENERGIA TERMICA

La Termodinámica tiene por objeto estudiar los procesos en los cuales un cuerpo intercambia energía con el medio que lo rodea.

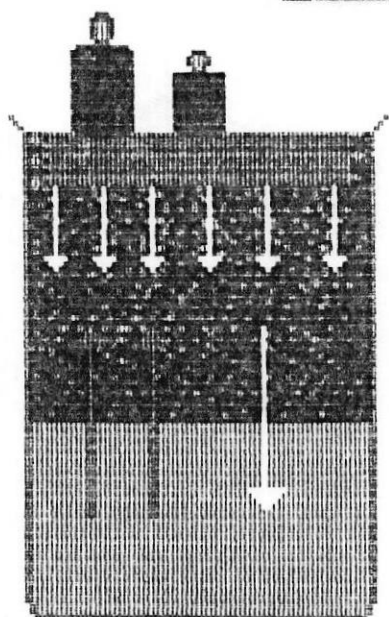
Como el calor es energía en tránsito, una cantidad de calor puede expresarse en las unidades :
joules en el sistema M.K.S., ergs en el C.G.S., y Lib-pies en el inglés.

Sin embargo a aquellos cuerpos en los que sólo hay un intercambio de energía calorífica entre varios cuerpos puede tomarse como unidades convenientemente la caloría (grande y pequeña) y la B.T.U.

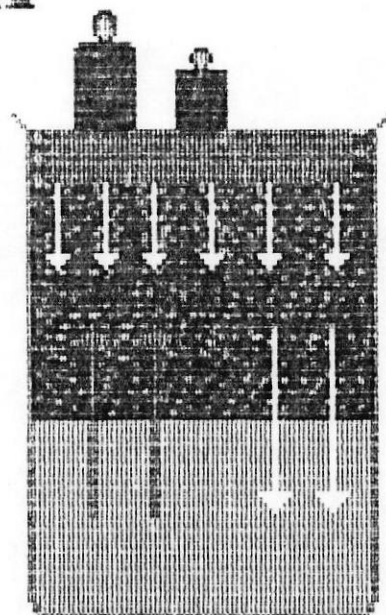
F1 = AVANZA

F10 = MENU

TERMODINAMICA



Salen del líquido, más moléculas que las que vuelven a él. El líquido se está vaporizando.



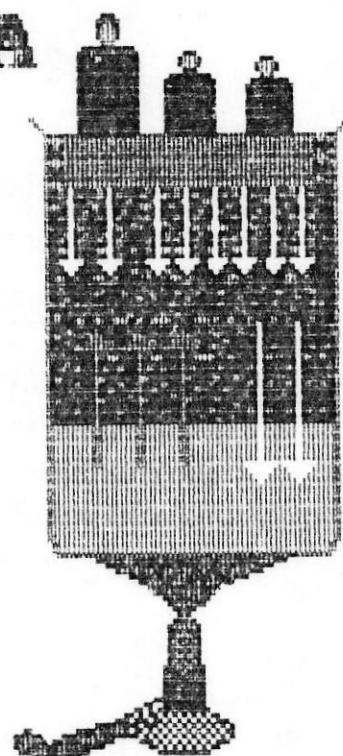
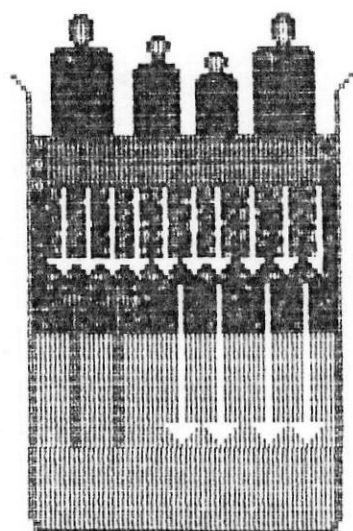
Cuantas moléculas salen del líquido, a él vuelven. Está en equilibrio con su vapor. la tensión de vapor es la saturación.

F1=AVANZA

F2=RETROCEDE

F10=MENU

TERMODINAMICA



El aumento de la presión exterior favorece la vuelta de las moléculas al líquido.

Al calentar el líquido, aumenta la energía cinética de sus moléculas, y por ende el número de moléculas puede escapar de él

F2=RETROCEDE

F10=MENU

DISIPACION DE LA ENERGIA MECANICA

Numeros procedimientos se han seguido para obtener esta definici3n. Todo consiste, sobre un sistema cualquiera se realiza un trabajo igual W joules; dicho trabajo se emplea en aumentar la energa interna del cuerpo y por lo tanto, su temperatura. se calcula despu3s en calorfa, de calor Q que habrfa falta para producir el mismo cambio de temperatura; entonces :

$$J = \frac{W \text{ joules}}{Q \text{ calorfa}}$$

F10 = MENU

CONVERSION DE LA ENERGIA MECANICA EN TERMICA

Como en numerosos fenómenos hay una transformación de energía calorífica en otras formas o viceversa, resulta indispensable conocer la relación entre la caloría o la B.T.U. y el joule, erg o la lib-pie.

Esta relación recibe el nombre de EQUIVALENTE MECANICO de la caloría o sea:

$$\text{Equivalente Mecánico de la Caloría} = \frac{\text{Energía expresada en Joule}}{\text{Energía expresada en Caloría}}$$

$$J = \text{Joules} / \text{Caloría}$$

Empleándose la letra J para designarlo. El valor aceptado actualmente es:

$$J = 4,185 \text{ Joules/ caloria} = 4,185 \times 10^7 \text{ ergs/caloria}$$
$$J = 777,9 \text{ Lib-pie /B.T.U}$$

De modo que :

$$1 \text{ Caloría} = 4,185 \text{ Joules} = 4,185 \times 10^7 \text{ ergs} :$$

Por lo tanto :

$$1 \text{ Joule} = \frac{1}{4,185} \text{ Caloría} = 0,238 \text{ Caloría}$$

F10 = MENU

PRIMERA LEY DE LA TERMODINAMICA

El principio de la termodinámica es una reafirmación a que el calor como otro medio de intercambio de energía su enunciado es el siguiente :

El aumento de energía interna de un cuerpo es igual al calor absorbido más el trabajo realizado sobre el cuerpo por las fuerzas externas, o sea :

$$E = Q + W_{\text{ext}}$$

Donde $E = E_2 - E_1$, es el aumento de energía interna

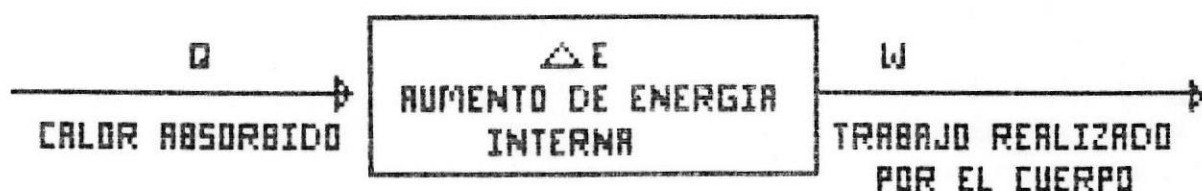
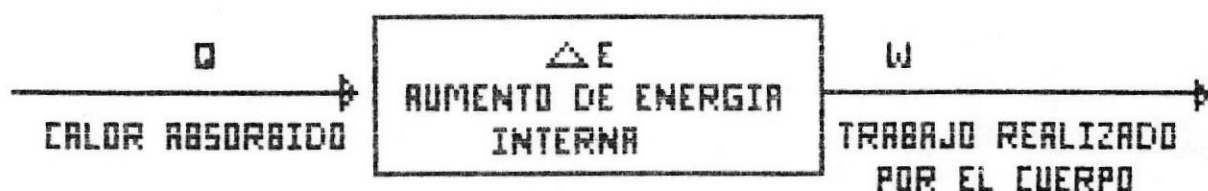
Q el calor absorbido y $W_{ext.}$, el trabajo realizado sobre el cuerpo. Ahora bien, el trabajo realizado por el cuerpo W , es igual pero con signo contrario al trabajo W_{ext} realizado sobre el cuerpo, o sea $W_{ext} = -W$ lo que se describe:

$$E = Q - W \quad \text{o} \quad Q = E + W$$

F1 = AVANZA

F10 = MENU

PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINAMICA



$$\Delta E = Q - W \quad \text{O} \quad Q = \Delta E + W$$

F2=RETROCEDE

F10=MENU



BIBLIOTECA

MAQUINAS TERMICAS

La eficiencia térmica o simplemente eficiencia (E) de una máquina térmica es una relación entre el trabajo mecánico realizado en un ciclo (W) y la energía calorífica absorbida del cuerpo más caliente (Q1).

Por tanto :

$$E = \frac{W}{Q} = \frac{Q1 - Q2}{Q1}$$

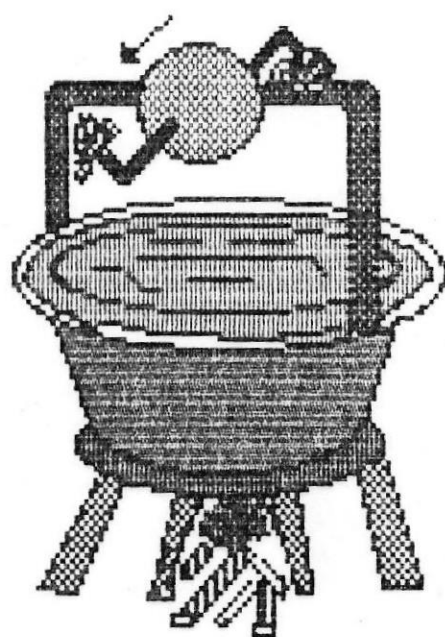
En forma de

$$E = 100 \frac{W}{Q} \% = 100 \frac{Q1 - Q2}{Q1} \%$$

F1 = AVANZA

F10 = MENU

MAQUINAS TERMICAS



Los vapores resultante del calentamiento del agua en el interior de la esfera son expedidos por los tubos laterales y colocan al sistema en rotación.

F2=RETROCEDE

F10=MENU

SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINAMICA

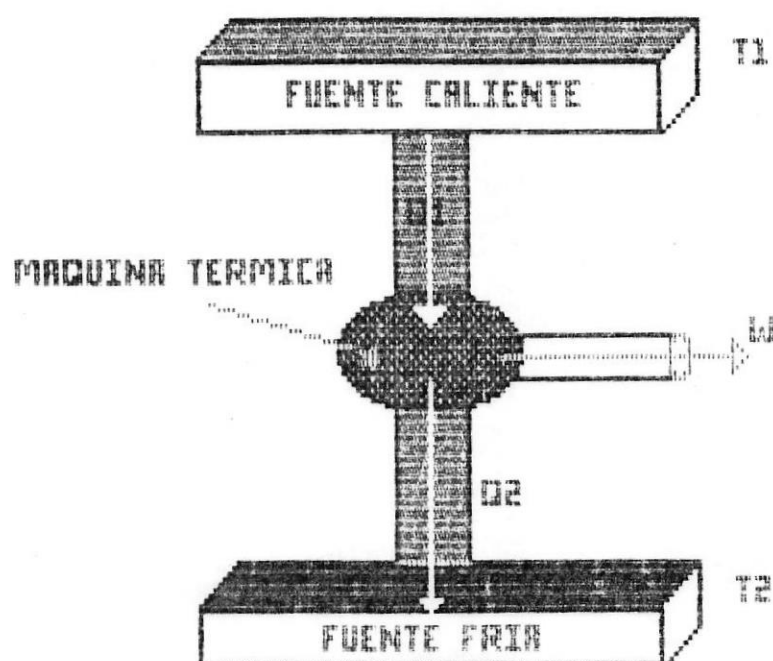
La calor absorbido de un cuerpo caliente no se puede transformar en trabajo, sin ceder una cantidad menor de calor a un cuerpo frío.

Es decir, que si por algún procedimiento logramos extraer de un cuerpo la cantidad de calor Q_1 , Este calor no se puede transformar íntegramente en trabajo. Es necesario ceder primero una pequeña parte Q_2 a otro cuerpo más frío y es la diferencia de:
 $Q = Q_1 - Q_2$ lo que se transforma.

F1 = AVANZA

F10 = MENU

SEGUNDA LEY DE LA TERMODINAMICA



Operando en ciclo, observen el calor de la fuente caliente, realizan trabajo y ceden parte del calor recibido a la fuente fría.

F1=EVALUACION

F2=RETROCEDE

F10=MENU

MANUAL

DE

USUARIO

INDICE

Introducción	1
Generalidades	2
Formato de nombres de Programas	4
Descripción de Programas	
Introducción a la computadora	6
Capitulo # 1: Dinámica de Rotación	11
Capitulo # 2: Elasticidad	18
Capitulo # 3: Movimiento Armónico Simple	24
Capitulo # 4: Ondas Elásticas en Medios Materiales	30
Capitulo # 5: El Sonido	37
Capitulo # 6: Optica	42
Capitulo # 7: Calor	51
Capitulo # 8: Termodinámica	55

INTRODUCCION

Desde que se incursionó en la computación, con el desarrollo de la informática, la tecnología ha ido avanzando a pasos agigantados.

Actualmente el avance de la computación ha causado gran impacto en todos los campos, tales como en la Ciencia, en la Industria, en la Banca Privada y en la Educación.

Es por ello y por todas las ventajas que ofrece un computador y pensando en que esta nueva técnica se la puede usar en la enseñanza, he desarrollado este Sistema que trata acerca de la Física para Quinto Curso.

Por otro lado, tanto para los estudiantes de nivel medio como para los padres de familia, resulta urgente la necesidad de contar con el material didáctico apropiado para el estudio de nuestros colegiales, es por ello que el obtener un software avanzado que sirva para el estudio de nuestros alumnos no son tan eficientes si los mismos provienen del exterior, uno es el costo elevado en la importación de los mismos y otro sería que las aplicaciones de ellos no son tan factibles en nuestro medio.

Esta es la razón por la cual nos hemos preocupado por desarrollar un sistema educativo en el área de Física, el cual está basado en el programa de estudio vigente en nuestro país, aprobado oficialmente por el Ministerio de Educación.

El sistema de Física de Quinto Curso fue desarrollado en áreas generales y en forma individual, desglosando así cada área general de los capítulos correspondientes a los temas a tratarse.

La meta a alcanzar con la implementación de este sistema es que el alumno, después de varias clases, pueda determinar en forma específica cada uno de los aspectos que la Física encierra y asimismo saberlos diferenciar uno de otro.

Espero que este sistema alcance una mejor aceptación para las condiciones actuales de la segunda enseñanza y sirva de acogida por parte de los estudiantes que deseen una presentación madura y accesible de la Física.

GENERALIDADES

El Sistema de Física para Quinto Curso está compuesto de un Menú Principal que muestra las diferentes opciones presentadas al usuario del Sistema y son:

MENU GENERAL

- 1 DINAMICA DE ROTACION
- 2 ELASTICIDAD
- 3 MOVIMIENTO ARMONICO SIMPLE
- 4 ONDAS ELASTICAS EN MEDIOS MATERIALES
- 5 EL SONIDO
- 6 OPTICA
- 7 CALOR
- 8 TERMODINAMICA

Con la opción # 1 enlaza el primer capítulo el cual trata sobre la "Dinámica de Rotación", los casos de rotación de los cuerpos, la inercia de los mismos.

Con la opción # 2 enlazamos al capítulo el cual trata sobre la "Elasticidad" y las deformaciones de los cuerpos.

Con la opción # 3 enlazamos al menú que trata sobre "El Movimiento Armónico Simple", las características y las clases de péndulo.

Con la opción # 4 enlazamos al capítulo que trata sobre "Ondas Elásticas" en Medios Materiales, los fenómenos que describen estas ondas, las diferentes clases de ondas.

Con la opción # 5 enlazamos el capítulo que trata sobre el "Sonido", la superposición de las ondas acústicas.

Con la opción # 6 enlazamos al capítulo que se refiere a la "La Optica", la naturaleza de la luz, su refracción, reflexión, dispersión, etc.

Con la opción # 7 enlazamos al capítulo que refiere al "Calor", su naturaleza.

Con la opción # 8 enlazamos al capítulo # 8 el cual trata sobre "La Termodinámica", máquinas térmicas.

FORMATO DE NOMBRES DE PROGRAMAS

Los programas serán llamados de la siguiente forma:

- * Un menú principal : FISICA
 - * Los menús de los capítulos : CAP1, CAP2, CAP3, CAP4, CAP5, CAP6, CAP7, CAP8.
 - * Los submenús de acuerdo a la unidad requerida.
- a) CAPx ,
CAP = Indica abreviatura de Capítulo.
x = número desde el 1 al 8, según el capítulo.
- * Los programas de corrida son :
- b) TEDxyz ,
TED = Indica la abreviatura de teoría.
x = número desde el 1 al 8.
y = número que sigue la opción presentada en la pantalla de acuerdo al capítulo que le corresponda.
z = número de secuencia, en caso de que varíe las pantallas de teoría para el mismo capítulo de una misma opción.
- c) GRAXyz ,
GRA = Abreviatura de Gráfico.
xyz = número de evaluación según el capítulo, puede ser del 1 al 8.

d) **OBSxyz** ,
 OBS = Abreviatura de Observar.
 xyz = tiene el mismo significado que la teoria.

e) **EVALx** ,
 EVAL = Evaluación
 x = número desde el 1 al 8.

Los programas serán ejecutados la siguiente forma:

* El logotipo de la Escuela Superior Politécnica :

Nombre : INICIO

Descripción :

Este programa presenta el logotipo de la Escuela Superior Politécnica, entonando el himno del maestro.

* Un menú de introducción a la microcomputadora :

Nombre : INTRO

Descripción :

Este programa presenta 7 opciones.

Con la opción # 1, enlaza al programa : PANTALLA
Con la opción # 2, enlaza al programa : CPU DRIVE
Con la opción # 3, enlaza al programa : DISKETTE
Con la opción # 4, enlaza al programa : TECALDO
Con la opción # 5, enlaza al programa : IMPRESOR
Con la opción # 6, enlaza al programa : COMPUTAD
Con la opción # 7, enlaza al programa : OBSERVA
Con la opción # 0, enlaza al programa : FISICA

Nombre : PANTALLA

Descripción :

Este programa presenta una breve introducción de lo que un monitor.

F1 enlaza al programa : OBSPANTA
F10 enlaza al programa : INTRO

Nombre : OBSPANTA

Descripción :

Este programa presenta un gráfico del monitor en el cual se puede visualizar la pantalla.

F2 enlaza al programa : PNATALLA

F10 enlaza al programa : INTROOC

Nombre : CPUDRIVE

Descripción :

Este programa nos presenta una breve introducción de lo que es un CPU y un DRIVE.

F1 enlaza al programa : OBSCPUDR

F10 enlaza al programa : INTROOC

Nombre : OBSCPUDR

Descripción :

Este programa presenta un gráfico de como es un CPU y un DRIVE.

F2 enlaza al programa : CPUDRIVE

F10 enlaza al programa : INTROOC

NOMBRE : DISKETTE

Descripción :

En este programa teorico de lo que es un diskette, de algunas recomendaciones de como debe usarlo, y de lo que debe protegerlo.

F1 enlaza al programa : OBSDISK
F10 enlaza al programa : INTRO

Nombre : OBSDISK

Descripción :

Este programa nos presenta un gráfico de la forma de un DISKETTE.

F2 enlaza al programa : DISKETTE
F10 enlaza al programa : INTRO

Nombre : TECALDO

Descripción :

Este programa presenta una breve introducción de lo que se un TECLADO, sus teclas funcionales, y sus diferentes divisiones.

F1 enlaza al programa : OBSTEC
F10 enlaza al programa : INTRO



Nombre : OBSTEC

Descripción :

Este programa presenta un gráfico de como es un TECLADO, en la que se ilustra la principal tecla que es el ENTER.

F2 enlaza al programa : TECLADO
F10 enlaza al programa : INTROOC

Nombre : IMPRESOR

Descripción :

Este programa presenta una breve introducción de lo que es una IMPRESORA.

F1 enlaza al programa : OBSIMP
F10 enlaza al programa : INTROOC

Nombre : OBSIMP

Descripción :

Este programa presenta un gráfico de como es una IMPRESORA.

F2 enlaza al programa : IMPRESOR
F10 enlaza al programa : INTROOC

Nombre : COMPUTAD

Descripción :

Este programa presenta una breve introducción de lo que se una MICROCOMPUTADORA.

F1 enlaza al programa : OBSCOMP
F10 enlaza al programa : INTROC

Nombre : OBSCOMP

Descripción :

Este programa presenta un gráfico de una MICROCOMPUTADORA.

F2 enlaza al programa : COMPUTAD
F10 enlaza al programa : INTROC

Nombre : OBSERVA

Descripción :

Este programa ilustra la presentación del Sistema Educativo para Quinto Curso.

Después de ejecutarse llama al Programa Física.

Nombre : FISICA

Descripción :

Este programa presenta las 8 opciones.

Con la opción # 1, enlaza al programa : CAP1
Con la opción # 2, enlaza al programa : CAP2
Con la opción # 3, enlaza al programa : CAP3
Con la opción # 4, enlaza al programa : CAP4
Con la opción # 5, enlaza al programa : CAP5
Con la opción # 6, enlaza al programa : CAP6
Con la opción # 7, enlaza al programa : CAP7
Con la opción # 8, enlaza al programa : CAP8
Con la opción ESC, sale del sistema.

Nombre : CAP1

Descripción :

Este programa presenta el menú del primer capítulo
"Dinámica de Rotación".

Con la opción # 1, enlaza al programa : TEO111
Con la opción # 2, enlaza al programa : TEO121
Con la opción # 3, enlaza al programa : TEO131
Con la opción # 4, enlaza al programa : TEO141
Con la opción # 5, enlaza al programa : TEO151
Con la opción # 6, enlaza al programa : TEO161
Con la opción # 7, enlaza al programa : TEO171

Nombre : TEO111

Descripción :

Este programa explicará las causas de la Rotación de los cuerpos.

F1 enlaza al programa : OBS111
F10 enlaza al programa : CAP1

Nombre : OBS111

Descripción :

Este gráfico se ilustra que al abrir una puerta la fuerza que produce de rotación alrededor de dicho eje.

F1 enlaza al programa : OBS112
F2 enlaza al programa : TEO111
F10 enlaza al programa : CAP1

Nombre : OBS112

Descripción :

Este gráfico se ilustra que la fuerza aplicada tiende a producir una rotación.

F2 enlaza al programa : OBS111
F10 enlaza al programa : CAP1

Nombre : TEO121

Descripción :

Este programa explicará los momentos de una fuerza.

F1 enlaza al programa : OBS121
F10 enlaza al programa : CAP1

Nombre : OBS121

Descripción :

Este gráfico muestra la comprobación de la fuerza en una puerta.

F1 enlaza al programa : OBS122
F2 enlaza al programa : TEO121
F10 enlaza al programa : CAP1

Nombre : OBS122

Descripción :

Este gráfico muestra a un hombre el cual está tirando de una palanca y tratando de soltar una tuerca, se prueba que si la longitud de la palanca es mayor se soltará con facilidad.

F2 enlaza al programa : OBS121
F10 enlaza al programa : CAP1

Nombre : TEO131

Descripción :

Este programa explica la inercia de rotación de los cuerpos.

F1 enlaza al programa : OBS132

F10 enlaza al programa : CAP1

Nombre : OBS132

Descripción :

Este programa presenta una tabla sobre los diferentes momentos de inercia.

F2 enlaza al programa : TEO132

F10 enlaza al programa : CAP1

Nombre : TEO141

Descripción :

Este programa realiza una descripción detallada del radio de giro .

F1 enlaza al programa : OBS141

F10 enlaza al programa : CAP1

Nombre : OBS141

Descripción :

Este programa muestra gráficos y fórmulas de radio de giro.

F2 enlaza al programa : TEO141

F10 enlaza al programa : CAP1

Nombre : TEO151

Descripción :

Este programa enfatiza el aprendizaje en la energía asociada a la rotación, su fórmula.

F1 enlaza al programa : OBS151

F10 enlaza al programa : CAP1

Nombre : OBS151

Descripción :

En este programa se ilustra la energía potencial se transporta en energía cinética.

F1 enlaza al programa : OBS152

F2 enlaza al programa : OBS151

F10 enlaza al programa : CAP1

Nombre : OBS152

Descripción :

En este gráfico se puede observar como un cuerpo de masa (m) se mueve con una velocidad (v).

F2 enlaza al programa : OBS151
F10 enlaza al programa : CAP1

Nombre : TEO161

Descripción :

Este programa explica el impulso y la cantidad de movimiento.

F1 enlaza al programa : OBS161
F10 enlaza al programa : CAP1

Nombre : OBS161

Descripción :

En Este programa se ilustra el área, indica el valor del impulso, en el intervalo de tiempo.

F1 enlaza al programa : OBS162
F2 enlaza al programa : TEO161
F10 enlaza al programa : CAP1

Nombre : OBS162

Descripción :

Este programa presenta, el impulso de una fuerza, F cuando hace variar la velocidad de una partícula.

F2 enlaza al programa : OBS161

F10 enlaza al programa : CAP1

Nombre : TEO171

Descripción :

Este programa explica la conservación y la cantidad de movimiento.

F1 enlaza al programa : EVAL1

F10 enlaza al programa : CAP1

Nombre : EVAL1

Descripción :

Este programa presenta una serie de preguntas relacionadas al capítulo # 1, "Dinámica de Rotación", en la que se deberá contestar con (v) si es verdad, y (f) si es falso.

F2 enlaza al programa : TEO171

F10 enlaza al programa : CAP1

Nombre : CAP2

Descripción :

Este programa presenta el menú del segundo capítulo : "Elásticaidad".

Con la opción # 1, enlazamos al programa : TEO211
Con la opción # 2, enlazamos al programa : TEO221
Con la opción # 3, enlazamos al programa : CAP23
Con la opción # 4, enlazamos al programa : TEO241
Con la opción # 5, enlazamos al programa : TEO251
Con la opción # 0, enlazamos al programa : FISICA

NOMBRE : TEO211

Descripción :

Este programa explicará las deformaciones de los cuerpos.

F1 enlaza al programa : OBS211
F10 enlaza al programa : CAP2

NOMBRE : OBS211

Descripción :

Este programa presenta un libro grueso, cuando se le aplica una fuerza sufre deformaciones.

F2 enlaza al programa : TEO211
F10 enlaza al programa : CAP2

NOMBRE : TE0221

Descripción :

Este programa explica la deformación por deslizamiento, su ecuación, fatigas normales y tangenciales, dentro de las normales: tensoras y compresoras.

F1 enlaza al programa : **OBS221**

F10 enlaza al programa : **CAP2**

NOMBRE : OBS221

Descripción :

Este programa presenta un submenú del segundo capítulo, tercera opción. sobre las diferentes clases de deformaciones. En la que se presenta cuatro opciones.

Con la opción # 1, enlazamos al programa : **TE0231**

Con la opción # 2, enlazamos al programa : **TE0232**

Con la opción # 3, enlazamos al programa : **TE0233**

Con la opción # 4, enlazamos al programa : **TE0234**

Con la opción # 0, enlazamos al programa : **CAP2**

NOMBRE : TE0231

Descripción :

Este programa explica la deformación lineal, su fórmula.

F1 enlaza al programa : **OBS231**

F10 enlaza al programa : **CAP23**

NOMBRE : OBS231

Descripción :

Este gráfico representa una lámina sometidas a tensiones o compresiones bajo la acción de esfuerzos.

F2 enlaza al programa : TEO231
F10 enlaza al programa : CAP23

NOMBRE : TEO232

Descripción :

En este programa explica la deformaciones superficial.

F1 enlaza al programa : OBS232
F10 enlaza al programa : CAP23

NOMBRE : OBS232

Descripción :

En este programa se puede observar la deformación superficial en una figura cuadrada.

F2 enlaza al programa : TEO232
F10 enlaza al programa : CAP23

NOMBRE : TEO233

Descripción :

Este programa explicará la deformación cúbica, su fórmula.

F1 enlaza al programa : OBS233
F10 enlaza al programa : CAP23

NOMBRE : OBS233

Descripción :

Este gráfico ilustra un cuerpo cuyo volumen es sometidos a esfuerzos normales.

F1 enlaza al programa : TEO233
F10 enlaza al programa : CAP23

NOMBRE : TEO234

Descripción :

Este programa explicará la deformación por cizallamiento, su fórmula.

F1 enlaza al programa : OBS234
F10 enlaza al programa : CAP23

NOMBRE : OBS234

Descripción :

En este programa se puede observar como se modifica la forma geométrica de la figura.

F1 enlaza al programa : TEO234
F10 enlaza al programa : CAP23

NOMBRE : TEO241

Descripción :

En este programa se explica la elasticidad por el módulo de Young, su fórmula. La ley de Hooke.

F1 enlaza al programa : OBS241
F10 enlaza al programa : CAP2

NOMBRE : OBS241

Descripción :

Este programa muestra un gráfico de un resorte no deformado sino comprimido por la acción de una fuerza, veremos la deformación.

F2 enlaza al programa : TEO241
F10 enlaza al programa : CAP2

NOMBRE : TEO251

Descripción :

Este programa explicará las características elásticas de un material, límites de elasticidad, punto de ruptura, histéresis elásticas.

F1 enlaza al programa : OBS251
F10 enlaza al programa : CAP2

NOMBRE : OBS251

Descripción :

Este programa presenta una tabla de los coeficientes de elasticidad. de los diferentes materiales.

F1 enlaza al programa : EVAL2
F2 enlaza al programa : TEO251
F10 enlaza al programa : CAP2

Nombre : EVAL2

Descripción :

Este programa presenta una serie de preguntas relacionadas al capítulo # 2, "Elasticidad", en la que se deberá contestar con (v) si es verdad, y (f) si es falso.

F2 enlaza al programa : OBS251
F10 enlaza al programa : CAP2

Nombre : CAP3

Descripción :

Este programa presenta el menú del tercer capítulo : "Movimiento Armónico Simple".

Con la opción # 1, enlazamos al programa : TEO311
Con la opción # 2, enlazamos al programa : TEO321
Con la opción # 3, enlazamos al programa : TEO331
Con la opción # 4, enlazamos al programa : TEO341
Con la opción # 5, enlazamos al programa : TEO351
Con la opción # 6, enlazamos al programa : TEO361
Con la opción # 7, enlazamos al programa : TEO371
Con la opción # 0, enlazamos al programa : FISICA

NOMBRE : TEO311

Descripción :

En este programa se da una descripción del movimiento armónico simple, sus características y factores.

F1 enlaza al programa : OBS311
F10 enlaza al programa : CAP3

NOMBRE : OBS311

Descripción :

En este gráfico se considera una circunferencia y se puede observar las relaciones de los diferentes puntos, y la más próxima a su posición de equilibrio.

F1 enlaza al programa : OBS312
F10 enlaza al programa : CAP3

NOMBRE : OBS312

Descripción :

Este programa se puede observar los diferentes conceptos que se mencionaron en el programa anterior como la elongación, amplitud.

F2 enlaza al programa : OBS312
F10 enlaza al programa : CAP3

NOMBRE : TEO321

Descripción :

Este programa describe el movimiento armónico simple como proyección del movimiento circular uniforme.

F1 enlaza al programa : OBS321
F10 enlaza al programa : CAP3

NOMBRE : OBS321

Descripción :

Este programa presenta un gráfico del movimiento armónico simple como proyección del movimiento circular uniforme.

F2 enlaza al programa : TEO321
F10 enlaza al programa : CAP3

Nombre : TEO331

Descripción :

En este programa se explica el movimiento armónico simple y la conservación de la energía, su fórmula.

F1 enlaza al programa : OBS331
F10 enlaza al programa : CAP3

Nombre : OBS331

Descripción :

Este programa muestra un gráfico de la conservación de la energía.

F2 enlaza al programa : TEO331
F10 enlaza al programa : CAP3

NOMBRE : OBS341

Descripción :

En este Gráfico se puede observar el péndulo elástico, en el muelle, su fórmula del período.

F10 enlaza al programa : CAP3

NOMBRE : TEO351

Descripción :

En este programa se explicará el péndulo simple, sus leyes, su fórmula del movimiento pendular.

F1 enlaza al programa : OBS351

F10 enlaza al programa : CAP3

NOMBRE : OBS351

Descripción :

En este programa se presenta un gráfico del péndulo simple, para la demostración de su fórmula.

F1 enlaza al programa : OBS352

F2 enlaza al programa : TEO351

F10 enlaza al programa : CAP3

NOMBRE : OBS352

Descripción :

Este programa presenta ejemplos de pendulo simple.

F2 enlaza al programa : OBS351

F10 enlaza al programa : CAP3

NOMBRE : TEO361

Descripción :

Este programa presenta una explicación del péndulo compuesto, sus leyes, su fórmula.

F1 enlaza al programa : OBS361
F10 enlaza al programa : CAP3

NOMBRE : OBS361

Descripción :

En este programa se presenta un gráfico de la variación de un péndulo.

F2 enlaza al programa : TEO361
F10 enlaza al programa : CAP3

NOMBRE : TEO371

Descripción :

Este programa explica las características del péndulo de torsión, la fórmula del periodo y su relación con la inercia.

F1 enlaza al programa : OBS371
F10 enlaza al programa : CAP3

NOMBRE : OBS371

Descripción :

En este programa se puede observar como un disco se encuentra suspendido de un alambre.

F1 enlaza al programa : EVAL3
F2 enlaza al programa : TE0371
F10 enlaza al programa : CAP3

NOMBRE : EVAL3

Descripción :

Este programa presenta una serie de preguntas relacionadas con el capítulo tres, " Movimiento Armónico Simple" se deberá contestar con (v) si es verdadero, (f) si es falso.

F2 enlaza al programa : OBS371
F10 enlaza al programa : CAP3

Nombre : CAP4

Descripción :

Este programa presenta el menú del cuarto capítulo, "Ondas Elásticas en Medios Materiales", se explicará todo lo relacionado con las ondas y su importancia. Se presentan 8 opciones.

Con la opción # 1, enlaza al programa : TEO411
Con la opción # 2, enlaza al programa : TEO421
Con la opción # 3, enlaza al programa : TEO431
Con la opción # 4, enlaza al programa : TEO441
Con la opción # 5, enlaza al programa : TEO451
Con la opción # 6, enlaza al programa : TEO461
Con la opción # 7, enlaza al programa : TEO471
Con la opción # 8, enlaza al programa : TEO481
Con la opción # 0, enlaza al programa : FISICA

NOMBRE : TEO411

Descripción :

Este programa presenta una explicación de los fenómenos que describen ondas.

F1 enlaza al programa : OBS411
F10 enlaza al programa : CAP4

NOMBRE : OBS411

Descripción :

Este programa presenta un gráfico de los fenómenos que describen ondas.

F2 enlaza al programa : TEO411
F10 enlaza al programa : CAP4

NOMBRE : TEO421

Descripción :

Este programa explica las ondas transversales y longitudinales.

F1 enlaza al programa : OBS421
F10 enlaza al programa : CAP4

NOMBRE : OBS421

Descripción :

Este programa muestra el movimiento ondulatorio transversal.

F1 enlaza al programa : OBS422
F2 enlaza al programa : TEO421
F10 enlaza al programa : CAP4

NOMBRE : OBS422

Descripción :

Gráfico en la que se ilustra el movimiento ondulatorio longitudinal.

F1 enlaza al programa : OBS421

F10 enlaza al programa : CAP4

NOMBRE : TEO431

Descripción :

Este programa presenta una descripción de la propagación del movimiento ondulatorio, la velocidad de propagación, su fórmula.

F1 enlaza al programa : OBS431

F10 enlaza al programa : CAP4

NOMBRE : OBS431

Descripción :

Este programa presenta un ejemplo del movimiento ondulatorio.

F2 enlaza al programa : TEO431

F10 enlaza al programa : CAP4

NOMBRE : TEO441

Descripción :

Este programa presenta una explicación de ondas de una dimensión, sus fórmula.

F1 enlaza al programa : OBS441
F10 enlaza al programa : CAP4

NOMBRE : OBS441

Descripción :

Este programa muestra un gráfico en la que se puede observar una onda, su fórmula.

F2 enlaza al programa : TEO441
F10 enlaza al programa : CAP4

NOMBRE : TEO451

Descripción :

Este programa explica la composición de un movimiento ondulatorio paralelo, el principio de superposición de ondas.

F1 enlaza al programa : OBS451
F10 enlaza al programa : CAP4

NOMBRE : OBS451

Descripción :

Este gráfico muestra el principio de superposición. En dos sinusoidales que se han desplazado en cantidades iguales y en sentido opuesto.

F2 enlaza al programa : TEO451

F10 enlaza al programa : CAP4

NOMBRE : TEO461

Descripción :

Este programa explica el principio de Huyghens, las leyes de la reflexión, las leyes de la refracción, dispersión de las ondas.

F1 enlaza al programa : OBS461

F10 enlaza al programa : CAP4

NOMBRE : OBS461

Descripción :

Este programa muestra un gráfico del principio de Huygens.

F1 enlaza al programa : OBS462

F2 enlaza al programa : TEO461

F10 enlaza al programa : CAP4

NOMBRE : OBS462

Descripción :

Gráfico de la reflexión de una onda.

F1 enlace al programa : OBS463
F2 enlace al programa : OBS461
F10 enlace al programa : CAP4

NOMBRE : OBS463

Descripción :

Este programa muestra un gráfico de la refracción de una onda.

F2 enlace al programa : OBS462
F10 enlace al programa : CAP4

NOMBRE : TEO471

Descripción :

Este programa explica la energía en el movimiento ondulatorio, su fórmula.

F10 enlace al programa : CAP4

NOMBRE : TEO481

Descripción :

Este programa explica algunos conceptos tales como, la interferencia de un onda, medición de la longitud de una onda, su ecuación.

F1 enlaza al programa : OBS481

F10 enlaza al programa : CAP4

NOMBRE : OBS481

Descripción :

Este programa presenta un ejemplo en la que se puede observar el calculo de: el periodo, la frecuencia, la longitud de onda, la velocidad de propagación.

F1 enlaza al programa : EVAL4

F2 enlaza al programa : TEO481

F10 enlaza al programa : CAP4

NOMBRE : EVAL4

Descripción :

Este programa presenta una serie de preguntas relacionadas con el capítulo cuatro, " Ondas Elástica en Medios Materiales", se deberá contestar con (v) si es verdadero, (f) si es falso.

F2 enlaza al programa : OBS481

F10 enlaza al programa : CAP4

Nombre : CAP5

Descripción :

Este programa presenta el menú del capítulo cinco:
"El sonido", en la que presenta 7 opciones.

Con la opción # 1, enlazamos al programa : TE0511
Con la opción # 2, enlazamos al programa : TE0521
Con la opción # 3, enlazamos al programa : TE0531
Con la opción # 4, enlazamos al programa : TE0541
Con la opción # 5, enlazamos al programa : TE0551
Con la opción # 6, enlazamos al programa : TE0561
Con la opción # 7, enlazamos al programa : TE0571
Con la opción # 0, enlazamos al programa : FISICA

NOMBRE : TE0511

Descripción :

Este programa presenta conceptos de la naturaleza
del sonido, propagación del sonido, velocidad del sonido.

F1 enlaza al programa : OBS511
F10 enlaza al programa : CAP5

NOMBRE : OBS511

Descripción :

Este presenta un paisaje con un hombre que se
encuentra entonando su flauta, en la que se puede observar
la naturaleza del sonido.

F2 enlaza al programa : TE0511
F10 enlaza al programa : CAP5

NOMBRE : TE0521

Descripción :

En este tema se trata sobre la superposición de las ondas, interferencia del sonido, resonancia.

F1 enlaza al programa : OBS521
F10 enlaza al programa : CAP5

NOMBRE : OBS521

Descripción :

Este gráfico muestra el principio de superposición de ondas acústicas.

F2 enlaza al programa : TE0521
F10 enlaza al programa : CAP5

Nombre : TE0531

Descripción :

Este programa presenta una breve explicación de las características del sonido. El tono, el timbre, la intensidad.

F1 enlaza al programa : OBS531
F10 enlaza al programa : CAP5

NOMBRE : OBS531

Descripción :

Este gráfico muestra las características del sonido por medio de ondas.

F2 enlaza al programa : TE0531

F10 enlaza al programa : CAP5

NOMBRE : TE0541

Descripción :

Este programa explica la reflexión y refracción del sonido, el eco.

F1 enlaza al programa : OBS541

F10 enlaza al programa : CAP5

NOMBRE : OBS541

Descripción :

Este gráfico muestra la reflexión del sonido.

F2 enlaza al programa : TE0541

F10 enlaza al programa : CAP5

NOMBRE : TE0551

Descripción :

Este programa explica la recepción y audibilidad del sonido, intervalos, su fórmula.

F1 enlaza al programa : TE0551
F10 enlaza al programa : CAP5

NOMBRE : TE0561

Descripción :

Este programa presenta una breve introducción de espectro acústico, ultrasonido.

F10 enlaza al programa : CAP5

NOMBRE : TE0571

Descripción :

Este programa explica el efecto Doppler.

F1 enlaza al programa : OBS571
F10 enlaza al programa : CAP5

NOMBRE : OBS571

Descripción :

Este programa muestra una fuente sonora.

F1 enlaza al programa : OBS572
F2 enlaza al programa : TEO571
F10 enlaza al programa : CAP5

NOMBRE : OBS572

Descripción :

Este programa muestra el efecto Doppler.

F1 enlaza al programa : EVAL5
F2 enlaza al programa : OBS571
F10 enlaza al programa : CAP5

NOMBRE : EVAL5

Descripción :

Este programa presenta una serie de preguntas relacionadas con el capítulo cinco "Sonido", se deberá contestar con (v) si es verdadero, (f) si es falso.

F2 enlaza al programa : OBS572
F10 enlaza al programa : CAP5

Nombre : CAP6

Descripción :

Este programa presenta el menú del capítulo seis :
"La optica", en la que presenta 6 opciones.

Con la opción # 1, enlazamos al programa : TEO611
Con la opción # 2, enlazamos al programa : TEO621
Con la opción # 3, enlazamos al programa : TEO631
Con la opción # 4, enlazamos al programa : TEO641
Con la opción # 5, enlazamos al programa : TEO651
Con la opción # 6, enlazamos al programa : TEO661
Con la opción # 0, enlazamos al programa : FISICA

NOMBRE : TEO611

Descripción :

Este programa presenta una breve introducción de
la naturaleza de la luz, sus teorías, propagación de la luz.

F1 enlaza al programa : OBS611
F10 enlaza al programa : CAP6

NOMBRE : OBS611

Descripción :

Este programa presenta un gráfico en la que
ilustra la naturaleza de la luz.

F1 enlaza al programa : OBS612
F2 enlaza al programa : TEO611
F10 enlaza al programa : CAP6

NOMBRE : OBS612

Descripción :

Este programa muestra un gráfico sobre la propagación de la luz.

F2 enlaza al programa : OBS611
F10 enlaza al programa : CAP6

NOMBRE : CAP62

Descripción :

Este programa presenta un submenú de seis opciones.

Con la opción # 1, enlazamos al programa : TE0621
Con la opción # 2, enlazamos al programa : TE0622
Con la opción # 3, enlazamos al programa : TE0623
Con la opción # 4, enlazamos al programa : TE0624
Con la opción # 5, enlazamos al programa : TE0625
Con la opción # 6, enlazamos al programa : TE0626
Con la opción # 0, enlazamos al programa : CAP6

NOMBRE : TE0621

Descripción :

Concepto de la reflexión de la luz, sus leyes.

F1 enlaza al programa : OBS621
F10 enlaza al programa : CAP62

NOMBRE : OBS621

Descripción :

Este programa muestra un gráfico sobre la reflexión de la luz.

F2 enlaza al programa : TEO621

F10 enlaza al programa : CAP62

NOMBRE : TEO622

Descripción :

Este programa presenta una explicación de la refracción de la luz, sus leyes.

F1 enlaza al programa : OBS622

F10 enlaza al programa : CAP62

NOMBRE : OBS622

Descripción :

Este programa presenta un gráfico de la refracción de la luz.

F2 enlaza al programa : TEO622

F10 enlaza al programa : CAP62

NOMBRE : TEO623

Descripción :

Este programa explica sobre la fotometria su fórmula.

F1 enlaza al programa : OBS623

F10 enlaza al programa : CAP62

NOMBRE : OBS623

Descripción :

Este programa presenta un ejemplo de fotometria.

F2 enlaza al programa : TEO623

F10 enlaza al programa : CAP62

Nombre : TEO624

Descripción :

Este programa explica de la dispersión, polarización de la luz.

F1 enlaza al programa : OBS624

F10 enlaza al programa : CAP62

NOMBRE : OBS624

Descripción :

Este programa muestra gráficos de la dispersión de la luz en un prisma triangular, la polarización por reflexión.

F2 enlaza al programa : TEO624

F10 enlaza al programa : CAP62

NOMBRE : TEO625

Descripción :

Explica la formación de imágenes y espejos, el número de imágenes, y la forma de como calcular.

F1 enlaza al programa : OBS625

F10 enlaza al programa : CAP62

NOMBRE : OBS625

Descripción :

Este programa presenta un ejemplo en el que se calcula el número de imágenes.

F2 enlaza al programa : TEO625

F10 enlaza al programa : CAP62

NOMBRE : TEO626

Descripción :

Este programa explica la interferencia y la difracción.

F1 enlaza al programa : OBS626

F10 enlaza al programa : CAP62

NOMBRE : OBS626

Descripción :

Este programa se observa la interferencia de la luz.

F2 enlaza al programa : TEO626

F10 enlaza al programa : CAP62

NOMBRE : TEO631

Descripción :

Este programa explica la clasificación de una lente.

F1 enlaza al programa : OBS631

F10 enlaza al programa : CAP6

NOMBRE : OBS631

Descripción :

Este programa muestra un gráfico de los tipos de una lente, elementos de una lentes.

F2 enlaza al programa : TEO631
F10 enlaza al programa : CAP6

NOMBRE : TEO641

Descripción :

Este programa explica, el concepto de imágenes, imágenes de un punto, imágenes de un objeto.

F1 enlaza al programa : OBS641
F10 enlaza al programa : CAP6

NOMBRE : OBS641

Descripción :

Este programa muestra un gráfico de imágenes de un punto.

F2 enlaza al programa : OBS641
F10 enlaza al programa : CAP6

NOMBRE : TEO651

Descripción :

Este programa presenta una explicación de la Ley de Snell.

F10 enlaza al programa : CAP6

NOMBRE : TEO651

Descripción :

Este programa explica sobre los instrumentos ópticos. objetivos, cámara fotográfica, telescopio, el ojo, aparatos de proyección, microscopio compuesto.

F1 enlaza al programa : OBS661

F10 enlaza al programa : CAP6

NOMBRE : OBS661

Descripción :

Este programa un gráfico de una cámara fotográfica, telescopio.

F1 enlaza al programa : OBS662

F2 enlaza al programa : TEO661

F10 enlaza al programa : CAP6

NOMBRE : OBS662

Descripción :

Este programa presenta un proyector.

F1 enlaza al programa : EVAL6
F2 enlaza al programa : OBS661
F10 enlaza al programa : CAP6

NOMBRE : EVAL6

Descripción :

Este programa presenta una serie de preguntas relacionadas con el capítulo seis "Optica", se deberá contestar con (v) si es verdadero, (f) si es falso.

F2 enlaza al programa : OBS662
F10 enlaza al programa : CAP6

Nombre : CAP7

Descripción :

Este programa presenta el menú del capítulo siete "El calor", en la cual presenta cinco opciones.

Con la opción # 1, enlaza al programa : TE0711
Con la opción # 2, enlaza al programa : TE0721
Con la opción # 3, enlaza al programa : TE0731
Con la opción # 4, enlaza al programa : TE0741
Con la opción # 5, enlaza al programa : TE0751
Con la opción # 0, enlaza al programa : FISICA

NOMBRE : TE0711

Descripción :

Este programa presenta el concepto de temperatura, escalas termométricas.

F1 enlaza al programa : OBS711
F10 enlaza al programa : CAP7

NOMBRE : OBS711

Descripción :

Este programa presenta un ejemplo del calculo de temperatura.

F2 enlaza al programa : TE0711
F10 enlaza al programa : CAP7

NOMBRE : TE0721

Descripción :

Qué es el calor, su transmisión del calor, sus fórmulas.

F1 enlace al programa : OBS721

F10 enlace al programa : CAP7

NOMBRE : OBS721

Descripción :

Este programa presenta un gráfico de la naturaleza de la luz.

F2 enlace al programa : TE0721

F10 enlace al programa : CAP7

NOMBRE : TE0731

Descripción :

Este programa explica el concepto de dilatación, (dilatación de los líquidos, sólidos).

F1 enlace al programa : OBS731

F10 enlace al programa : CAP7

NOMBRE : TE0741

Descripción :

Explicación del calor específico, la capacidad calorífica, sus fórmulas.

F1 enlaza al programa : OBS741
F10 enlaza al programa : CAP7

NOMBRE : OBS741

Descripción :

Ejemplo del calculo de la capacidad calorífica.

F2 enlaza al programa : TE0741
F10 enlaza al programa : CAP7

NOMBRE : TE0751

Descripción :

Concepto de cambio de estado, calor de fusión, calor de vaporización, licuefacción o condensación, calor de sublimación.

F1 enlaza al programa : OBS751
F10 enlaza al programa : CAP7

NOMBRE : EVAL7

Descripción :

Este programa presenta una serie de preguntas relacionadas con el capítulo siete, "Calor", se deberá contestar con (v) si es verdadero, (f) si es falso.

F2 enlaza al programa : OBS751
F10 enlaza al programa : CAP7

Nombre : CAP8

Descripción :

Este programa presenta el menú del capítulo ocho, "Termodinámica", en la que presenta seis opciones.

Con la opción # 1, enlaza al programa : TE0811
Con la opción # 2, enlaza al programa : TE0821
Con la opción # 3, enlaza al programa : TE0831
Con la opción # 4, enlaza al programa : TE0841
Con la opción # 5, enlaza al programa : TE0851
Con la opción # 6, enlaza al programa : TE0861
Con la opción # 0, enlaza al programa : FISICA

NOMBRE : TE0811

Descripción :

Este programa explica la energía térmica.

F1 enlaza al programa : OBS811
F10 enlaza al programa : CAP8

NOMBRE : OBS811

Descripción :

Gráfico de las manifestaciones de la energía térmica y una breve, explicación sobre los pasos de la misma.

F1 enlaza al programa : OBS812
F2 enlaza al programa : TE0811
F10 enlaza al programa : CAP8

NOMBRE : OBS812

Descripción :

Este programa sigue mostrando el proceso de la energía térmica.

F2 enlaza al programa : OBS811

F10 enlaza al programa : CAP8

NOMBRE : TE0821

Descripción :

Explica la disipación de la energía mecánica, su fórmula.

F10 enlaza al programa : CAP8

NOMBRE : TE0831

Descripción :

Este programa explica la conservación de la energía, su equivalente mecánico de la caloría, su fórmula.

F10 enlaza al programa : CAP8

NOMBRE : TEO841

Descripción :

Este programa explica la primera ley de la termodinámica.

F1 enlaza al programa : OBS841
F10 enlaza al programa : CAP8

NOMBRE : OBS841

Descripción :

Este programa muestra un esquema del primer principio de la termodinámica.

F2 enlaza al programa : OBS841
F10 enlaza al programa : CAP8

NOMBRE : TEO851

Descripción :

Este programa explica la eficiencia de las máquinas térmica, también su eficiencia en porcentaje.

F1 enlaza al programa : OBS851
F10 enlaza al programa : CAP8

NOMBRE : OBS851

Descripción :

Este programa muestra un gráfico de una proceso de una máquina térmica.

F2 enlaza al programa : OBS851
F10 enlaza al programa : CAP8

NOMBRE : TEO861

Descripción :

Este programa explica la segunda ley de la termodinámica.

F1 enlaza al programa : OBS861
F10 enlaza al programa : CAP8

NOMBRE : OBS861

Descripción :

Este programa muestra un gráfico de una proceso de la segunda ley de la termodinámica.

F1 enlaza al programa : EVAL8
F2 enlaza al programa : OBS861
F10 enlaza al programa : CAP8

NOMBRE : EVAL8

Descripción :

Este programa presenta una serie de preguntas relacionadas con el capítulo ocho "Termodinámica", se deberá contestar con (v) si es verdadero, (f) si es falso.

F2 enlaza al programa : OBS861
F10 enlaza al programa : CAP8