

1-1-1987

Unidades programadas de electricidad grado 11

José Javier Hernández Barón
Universidad de La Salle, Bogotá

Follow this and additional works at: https://ciencia.lasalle.edu.co/esp_matematicas_fisica

Citación recomendada

Hernández Barón, J. J. (1987). Unidades programadas de electricidad grado 11. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/esp_matematicas_fisica/57

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Departamento de Ciencias Básicas at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Especialización en Matemáticas y Física by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

1987
11
11
11

UNIDADES PROGRAMADAS DE ELECTRICIDAD

- GRADO 11 -

José Javier Hernández Barón

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION
DEPARTAMENTO DE MATEMATICAS Y FISICA**

Bogotá, D.E., 1987



UNIDADES PROGRAMADAS DE ELECTRICIDAD

- GRADO 11 -

Por

José Javier Hernández Barón

Monografía presentada en cumplimiento
de los requisitos exigidos para optar
al título de "LICENCIADO EN CIENCIAS
DE LA EDUCACION", especialidad Mate-
máticas y Física.

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION

DEPARTAMENTO DE MATEMATICAS Y FISICA

Bogotá, D.E., 1987

REPUBLICA DE COLOMBIA
UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

"Ni la Universidad, ni el jurado
de grado, serán responsables de
las ideas expuestas por el gra-
duando"

Art. 93 del Acuerdo No.001 del
24 de Enero de 1974.

RECTOR

Dr. JUAN VARGAS MUÑOZ

DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION


Dr. JOSE VICENTE HENRY VALBUENA

DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE MATEMATICAS Y FISICA

Dr. ANTONIO VELASCO NUÑEZ

DIRECTOR DE MONOGRAFIA

Dr. FERNANDO MOLINA FOCAZZIO


Dr. FERNANDEZ MOLINA FOCAZZIO
Presidente


Dr. GUSTAVO CANDELA PAEZ
Jurado


Dr. ALBERTO PONTON RODRIGUEZ
Jurado

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa su agradecimiento:

A FERNANDO MOLINA FOCAZZIO, profesor de Física de la Universidad de la Salle y Director del trabajo.

A LUCIO FERNANDO RUIZ GUEZMAN, Coordinador del Departamento de Matemáticas y Física de la Universidad de la Salle.

A todas aquellas personas que en una u otra forma colaboraron en la realización del presente trabajo.

Bogotá, D.E., Enero 19 de 1987

Doctor
JOSE VICENTE HENRY VALBUENA
Decano
Facultad de Ciencias de la Educación
Universidad de La Salle
L. C.

Estimado doctor:

Me permito adjuntar a la presente el trabajo monográfico "UNIDADES PROGRAMADAS DE ELECTRICIDAD PARA EL GRADO 11". Doy así cumplimiento a un prerrequisito para mi graduación.

En este trabajo me he propuesto presentar un proceso de aprendizaje, que el alumno lo desarrolle en forma organizada y responsable; específicamente con los conceptos de electricidad expuestos en diversos textos guía en breves capítulos, desglosándolos en unidades de estudio para adquirir un conocimiento parcialmente independiente.

Para el presente trabajo, se presentan obras sobre el tema con una visión moderna que haría de cada unidad una extensión, por lo anterior es necesario enfrentar a los alumnos el hábito de la investigación.

Agradezco al Doctor FERNANDO MOLINA F., profesor de Física, por las orientaciones que me ha proporcionado referentes a la recopilación de la información adecuada a cada una de las unidades.

Atentamente,



JOSE JAVIER HERNANDEZ BARON
Alumno de Matemáticas y Física

INDICE GENERAL

	<u>Pág.</u>
INDICE GENERAL	1
INTRODUCCION	1
UNIDAD 1	
El átomo y la carga eléctrica	4
UNIDAD 2	
Acción entre cargas	9
UNIDAD 3	
Campo Eléctrico	15
UNIDAD 4	
Diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos	20
UNIDAD 5	
Conductores y Aisladoras	25
UNIDAD 6	
Condensadores	29
UNIDAD 7	
Corriente eléctrica	38

	ii
UNIDAD 8	
Resistencia eléctrica	42
UNIDAD 9	
Ley de Ohm	49
UNIDAD 10	
Resistencia en Serie y Paralelo	54
UNIDAD 11	
Energía y potencia en circuitos eléctricos.	61
UNIDAD 12	
Las Leyes de Kirchoff	65
UNIDAD 13	
Las Pilas	72
ANEJO 1	80
ANEJO 2	81
BIBLIOGRAFÍA	83

INTRODUCCION

La electricidad con el transcurso de los años ha afirmado su importancia en la medida, como ha evolucionado la forma del saber humano, donde antiguamente los griegos veían la electricidad como una propiedad de ciertas sustancias.

A partir del Renacimiento- cuando surge la necesidad del conocimiento de las cosas con miras a obtener de ellas un beneficio, se trata de definir la electricidad en términos concretos. No se trata solo de ser observador, sino de descubrir y explicar las manifestaciones naturales y buscar su relación con otros fenómenos como son el rayo, la atracción del ámbar frotado sobre trozos de papel. Es así como en esta parte podemos hacer referencia a la transformación que sufren las antiguas bases del conocimiento y aparece el conocimiento objetivo buscando apoyo sobre la experiencia y necesidad de leyes naturales rechazando todo poder sobrenatural.

Los conocimientos y destrezas a ser aplicados en el progreso social, requieren de un proceso educativo individual y sistemático para adaptarse a las nuevas condiciones de vida, participando en el desarrollo histórico de transformación y mejoramiento de la vida social, donde

se requirieren los principios básicos de los fenómenos que nos rodean y son útiles al hombre. Es por lo anterior que el presente Manual - "UNIDADES PROGRAMADAS DE ELECTRICIDAD PARA EL GRADO 11", dirigido a profesores y especialmente elaborado para el trabajo de estudio de los alumnos del grado en mención, presenta al estudiante proyectos - experimentales como complemento de las unidades que para su desarrollo se partió de la idea de hacer grata y fructífera la formación intelectual. Cabría hacer énfasis en lo importante que es la deducción de una teoría tomando las definiciones esenciales que en las unidades llevan la notación de información, para ser asociada con las diversas formas de trabajo propuesto como son: INDIVIDUAL, DE GRUPO y EXTRA-CLASE.

El grado 11, dentro del proceso educativo, tiene un gran objetivo, - que abarca cada uno de los temas del curso y podríamos limitarlo a la palabra dominar. Dominio teórico y práctico con el fin de formar alumnos estables en el sentido de que no teniendo una aplicabilidad inmediata, si la pueda tener de acuerdo a las posibilidades y necesidades de una profesión.

La enseñanza puede suponer un obstáculo, al ser tomada toda como una realidad y pasar sin ser analizada por el alumno, influyendo ello en no permitir un desarrollo y cambio en su estructura de aprendizaje - que muere la importancia de tener conocimiento y trabajar con ellos en forma adecuada.

El presente manual no busca indentificar rasgos y diferencias individuales de los alumnos, sino situarlos a todos en un plano de aprendizaje dinámico, orientado, dirigido y controlado por los objetivos - propios de él encaminados a enfrentar y comprender las realidades, haciéndolos dominar una materia en sus definiciones fundamentales y relacionarlas con el medio.

El objetivo general de este manual es proporcionar información en el área de la electricidad, entrelazando la razón y la experiencia. En ninguna forma se pretende agotar el contenido de los temas relacionados con electrostática y electrocinética, apenas se mencionan las - grandes líneas de acción lo más sencillamente posible para el alumno, de acuerdo con su propio interés amplíe y profundice estos temas.

La observación de que el conocimiento de las cosas se afianza con el trabajo realizado y orientado por unos objetivos correspondientes a cada unidad, sean un objetivo específico que acompañe al desarrollo del tema.

Por todo lo anterior espero con ello cumplir los requisitos para que me sea otorgado el título de Licenciado en Ciencias de la Educación, especialidad Matemáticas y Física.

PROGRAMA DE LA UNIDAD 1

Colegio :
Materia : Física 2
Nivel : Grado 11
Tema : El átomo y la carga eléctrica

Objetivo General: Basados en la estructura del átomo
Definir y diferenciar carga eléctrica y cuerpos
cargados.

Objetivos Específicos:

1. Explicar y enumerar las partes que constituyen el átomo.
2. Describir las causas por las cuales existen atracción y repulsión al frotar ebonita, vidrio y acercarlas respectivamente a esferas de médula de sauco.
3. Definir y diferenciar las clases de carga eléctrica.
4. Establecer cuando un cuerpo está cargado eléctricamente y cuando está "neutro".

I. INFORMACION

El Atomo:

- a. Parte más pequeña, indivisible que existe en la naturaleza.
Antigua idea concebida de que los átomos eran las partículas elementales pero posteriormente se advirtió que eran divisibles, esto es, que estaban formados por protones, neutrones y electrones.
- b. Más recientemente se han identificado nuevas partículas, clasificadas en leptones y hadrones que se distinguen por la manera como interactúan las partículas. Ver bibliografía.
- c. Una sustancia pura está constituida por átomos de una misma clase, es decir átomos de un elemento.
- d. Un compuesto es el que está constituido por moléculas, y esas moléculas a su vez están constituidas por átomos diferentes, ejemplo: Metano, cuya molécula CH_4 , cuatro átomos de hidrógeno y un átomo de carbono.
- e. Una molécula es la unidad más pequeña de un compuesto químico que puede tener existencia independiente.
- f. Cada átomo de una sustancia es eléctricamente neutro en su estado normal, donde hay equilibrio entre sus cargas positivas y negativas.

- g. El diámetro del núcleo, imaginado como una esfera, es del orden de 1.12cm. Los diámetros de las nubes electrónicas son alrededor de 10000 veces más grandes que los núcleos; están escalonados entre 1 y 5 diezmillonésimas de milímetro.

Carga Eléctrica:

- a. El primer fenómeno observado en la Grecia antigua por Tales de Mileto (640-546 A.C.) fue que al ser frotado el ámbar - atraía cuerpos livianos.
- b. Del nombre que le daban los griegos al ámbar se ha formado la palabra electricidad. El nombre era elektron.
- c. En 1600, el inglés Gilbert concluyó que no solamente el ámbar frotado presenta la característica de atraer cuerpos livianos sino también muchos otros cuerpos y los llama eléctricos.

II. TRABAJO INDIVIDUAL

1. Nombre tres cuerpos que considere usted presentan la característica definida por Gilbert de ser eléctricos.
2. Si un automóvil adquiere carga eléctrica por efecto de su roce con el aire y un peine se electriza al frotarlo con el cabello. Puede Ud. afirmar que la carga eléctrica se crea? Se transfiere? Por qué?

3. Basados en experiencias de cátedra se sabe que una barra de ebonita frotada, al ser acercada a esferas de médula de sauco se adhieren éstas en un principio y posteriormente se separan y repelen entre sí. También se sabe que una barra de vidrio al ser frotada y acercada a las esferas de médula de sauco, éstas son repelidas. Qué puede concluir de estas dos experiencias?
4. La carga negativa del electrón es de igual magnitud que la carga positiva del protón. Cuál es ésta?

III. TRABAJO DE GRUPO

1. Revisión de las respuestas de cada uno de los integrantes del grupo a los numerales de literal II, inmediatamente anterior para unificarlas.
2. El átomo está constituido por:
 - a. _____ c. _____
 - b. _____ d. _____
3. Los protones son conocidos como partículas de carga. . .
4. Los electrones son conocidos como partículas de carga. . .
5. Es posible comunicar carga eléctrica a cualquier material - frotándolo con otra sustancia. Sí o No. Explique su respuesta.

IV. TRABAJO EXTRACLASE

1. El proceso de adquirir carga eléctrica consiste en ceder algo de un cuerpo a otro. Tal que uno de los cuerpos o sustancia posea un exceso y el otro un déficit de ese algo. El algo - nosotros en nuestros días se compone de porciones muy pequeñas de electricidad negativa actualmente llamada. . .
2. En qué consiste el modelo atómico de Thomson, Rutherford y Bohr. Explicar.
3. Qué le ocurre al átomo de helio para llegar a la denominación particular Alfa?
4. Que representa el número atómico en una tabla periódica?
5. Construcción electroscopio.

BIBLIOGRAFIA:

- Física 4 electromagnetismo y estructura de la materia.
C.E.F. : Comité para la enseñanza de la Física. Ed. Norma 1973.
Pgs. 254 - 256 (Rutherford).
- ASIMOV, Isaac. Introducción a la Ciencia. Plaza & Janes S.A.
Pág. 288 suc. (MAS PARTICULAS NUEVAS).
- Physics for Science and Engineering. MARION & HORNYAK. Part. 2
Chapter 47 ATOMS.

PROGRAMA DE LA UNIDAD 2

Colegio :
Materia : Física 2
Nivel : Grado 11
Tema : Acción entre cargas.

Objetivo General: Enunciar y aplicar la Ley de Coulomb

Objetivos Específicos:

1. Definir la unidad de carga eléctrica
2. Enunciar y explicar la dependencia entre la fuerza de interacción entre cargas y las variables involucradas. (Cantidad de carga, distancia de separación).
3. Dada una distribución espacial de cargas eléctricas calcular la fuerza que experimenta una de ellas.
4. Establecer las características atractivas o repulsivas entre los electrones y los protones.

I. INFORMACION

Acción entre cargas:

- a. El símbolo de carga eléctrica es: Q
- b. Hay dos tipos de carga que por convención se han llamado positiva y negativa.
- c. Cargas del mismo nombre se repelen y cargas de distinto nombre se atraen.
- d. La unidad SI de carga eléctrica es el Coulomb, símbolo: C igual a la carga transportada por una corriente eléctrica de un amperé que fluye en un segundo, $1C=1A \cdot \text{Seg.}$ (Unidad \neq Corriente Eléctrica).
- e. Coulomb en 1785 para dar una descripción matemática de las - fuerzas eléctricas, midió estas fuerzas en una balanza de torsión, demostrando:

"La fuerza de atracción o repulsión entre dos cargas eléctricas es directamente proporcional al producto de estas cargas, e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa".

La expresión matemática correspondiente a la Ley Coulomb es:

$$F = K \cdot Q_1 \cdot Q_2 / d^2$$

Donde K es una constante de proporcionalidad que depende del sistema de unidades que se utilice en el desarrollo de los problemas.

UNIDADES

Elemento				
Sistema	Fuerza	Distancia	K	Carga
C.C.S.	Dina	Cms	$1 \frac{\text{dina. cm}^2}{\text{Stcoul}^2}$	Stat - Coulombio
M.K.S.	Newton	Metro	$\frac{9 \cdot 10^9 \text{ New. m}^2}{\text{Coul}^2}$	Coulombio

Relación numérica entre unidades de carga:

1 micro-coulombio	1.-6	coulomb
1 coulombio	3. 9	stat-coulomb
1 coulombio	6.25.18	electrones
1 electrón	1.60.19	coulomb

II. TRABAJO INDIVIDUAL

- Recordando la definición de fuerza, qué es un vector y qué la relación anterior dada en el literal I. establece la magnitud de la fuerza como una cantidad positiva. Escribe la Ley de Coulomb como una ecuación vectorial. Explicar en un gráfico la dirección de la fuerza.

III. TRABAJO DE GRUPO

1. Una carga puntual negativa de un micro-coulombio, dista 30 centímetros de otra carga igual, en el aire. Con qué fuerza se repelen las dos cargas? Dar la respuesta en el sistema C.G.S. y M.K.S.

2. Si varias cargas, tales como $-q, q_1, -q_2$ en un plano - actúan sobre la carga Q por medio de las fuerzas F_1, F_2, F_3 , la fuerza total será:

$\vec{F}_t = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$, esta suma siendo vectorial se efectuará por medio de las componentes de las fuerzas sobre dos ejes de coordenadas. Luego:

$$\vec{F}_x = F_{1x} + F_{2x} + F_{3x}$$

$$\vec{F}_y = F_{1y} + F_{2y} + F_{3y}$$

La magnitud de la suma será:

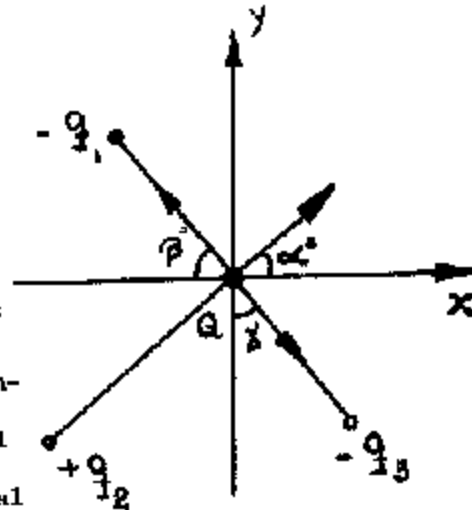
$$F = (F_x^2 + F_y^2)^{1/2}$$

y la tangente del ángulo que hace el vector suma con la horizontal

es:

$$\text{Tag } \theta = \frac{F_y}{F_x}$$

Basados en la información anterior; resolver:



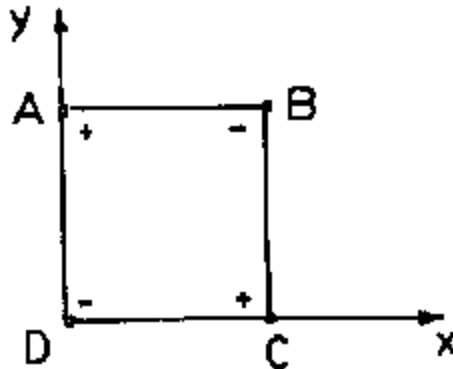
Tres cargas Q se encuentran en los vértices de un triángulo rectángulo de lados 3, 4, 5 metros. Cuál es la magnitud de la fuerza que actúa sobre la carga situada en el vértice del ángulo recto.

Respuesta: $\frac{\sqrt{337}}{144} KQ^2$

3. La ley de Coulomb relaciona la distancia y las cargas con.
Encierre en un círculo la respuesta correcta.
- a. Masa b. Velocidad c. Diferencia de potencial
d. Resistencia e. Fuerza de atracción y repulsión.

IV. TRABAJO EXTRACLASE

1. En los vértices A, B, C, D, de un cuadrado de 10 cms. de lado hay respectivamente cargas de 40, -20, 40, -20 Stat-coulombio. Determinar la magnitud de la fuerza sobre la carga del vértice D por concepto de las demás.



2. Construcción balanza de Coulomb.

BIBLIOGRAFIA:

QUIROGA, GH., Jorge E. Curso de Física, Tomo II. 1a. Edición. Ed.

Bedout S.A.

VALERO, Michael. Física 2. Ed. Norma.

TIPLER, Paul A. Ed. Reverté S.A. Cap. 29 (29-2).

MARION & HORNYAK. Physics For Science and Engineering. Part. 2

Chapter 27 (27-3).



PROGRAMA DE LA UNIDAD 3

Colegio :
Materia : Física 2
Nivel : Grado 11
Tema : Campo Eléctrico

Objetivo General: Al finalizar la unidad el estudiante estará en capacidad de explicar las características de las interacciones de cargas eléctricas a través del espacio.

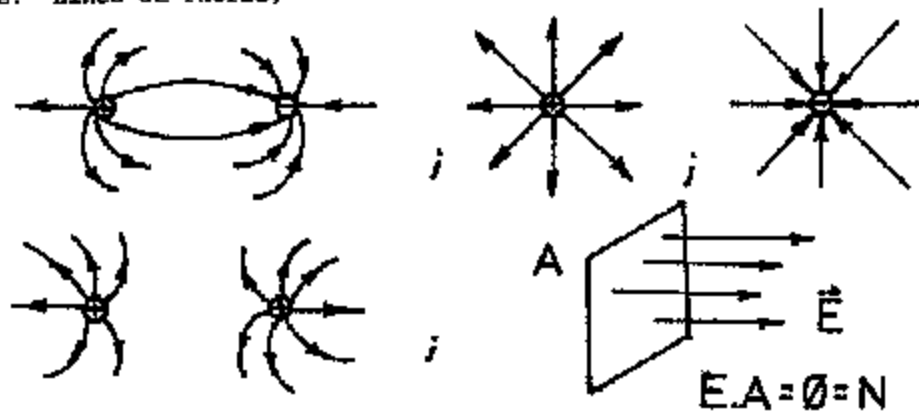
Objetivos Específicos:

1. Definir campo eléctrico y establecer sus unidades.
2. Calcular el campo eléctrico de una carga puntual o de un sistema de cargas puntuales.
3. Dado un sistema de cargas eléctricas sencillo, dibujar las líneas de fuerza -

I. INFORMACION

Campo Eléctrico:

- a. El campo eléctrico en un punto del espacio es la fuerza que experimenta la unidad de carga positiva al ser colocada en dicho punto. Se representa por medio de un vector y es una propiedad puntual del espacio.
- b. Se dice que exista un campo eléctrico en un punto si un cuerpo cargado colocado en dicho punto experimenta una fuerza de origen eléctrico.
- c. Una forma conveniente para visualizar el campo eléctrico producido por una carga o una distribución de cargas es construyendo un mapa de líneas de campo o LINEAS DE FUERZA.
- d. Las líneas de fuerza son tangentes a la dirección del campo en cada uno de sus puntos.
- e. Líneas de fuerza,



- f. El producto de campo eléctrico (E) por el área (A) se denomina flujo eléctrico. El número de las líneas de fuerza (N) es directamente proporcional al flujo (ϕ).
- g. La intensidad E del campo eléctrico en un punto se define - como el cociente obtenido al dividir la fuerza F, que actúa sobre una carga de prueba positiva, por valor Q de esta carga.
- Así:

$$E = \frac{F}{Q} ; \text{ por ley de Coulomb } E = \frac{Q}{d^2}$$

En cada punto del espacio circundante de un cuerpo cargado existe un campo eléctrico.

II. TRABAJO INDIVIDUAL.

1. Teniendo en cuenta la acción entre cargas, cuando se requiera de un mayor o menor trabajo sobre la carga testigo para desplazarla.
2. Deduzca la expresión $E = \frac{Q}{d^2}$ a partir de la expresión para la fuerza de Coulomb.

III. TRABAJO DE GRUPO

1. Determinar la Intensidad del campo eléctrico creado por una carga de 100 Stat-coulombios, en un punto situado a 4cms. de dicha carga.

Respuesta: 6.25 Dinias

2. Dos cargas de 20 y -5 Stat-coulombios, se hallan separados por una distancia de 10cms. Calcular:
 - a. Intensidad del campo en el punto medio de la recta que une las dos cargas.
 - b. Magnitud de las fuerza que obraría sobre una carga de línea que une las dos cargas.
 - c. Si un lugar de la carga -5 Stat-C, se coloca una de 5 Stat-C. Cuál sería la intensidad del campo en el punto medio?

IV. TRABAJO EXTRACLASE

1. Historia de la Electroestática.
2. Qué es la energía potencial en la mecánica?

BIBLIOGRAFIA

QUIROGA E., Jorge. Física II. Pág. 207 Ed. Bedout.

VALEKO, michel. Física II. Ed. revisada. Ed. Norma Pág.122.

MARION & HORNYAK Chapter 28. (THE ELECTRIC FIELD). Physics For
Science and Engineering. Part. 2.

PROGRAMA DE LA UNIDAD 4

Colegio :
Materia : Física 2
Nivel : Grado 11
Tema : Diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos.

Objetivo General: Introducir el concepto de energía potencial por Unidad de carga, magnitud denominada Potencial, para definir en un campo eléctrico la diferencia de Potencial entre dos puntos.

Objetivos Específicos:

1. Definir potencial eléctrico y establecer sus unidades.
2. Calcular el potencial eléctrico de un sistema de cargas puntuales.
3. Establecer la diferencia de potencial entre dos puntos del campo eléctrico de cargas puntuales.

I. INFORMACION

- a. La energía potencial electrostática de un sistema de cargas puntuales es el trabajo necesario para llevar las cargas desde una separación infinita hasta sus posiciones finales sin aceleración. El trabajo realizado por la fuerza electrostática es igual a la disminución de la energía potencial (U).

$$U(A) - U(B) = W_{AB}$$

$$U(r) = qQ/4\pi\epsilon_0 r^2$$

- b. Una carga eléctrica colocada en un campo eléctrico tiene - energía potencial debido a su interacción con el campo. El potencial eléctrico en un punto se define como la energía potencial por unidad de carga colocada en dicho punto. Designando el potencial eléctrico por V y la energía potencial de una carga Q por U, tenemos:

$$V = U/q \quad \text{ó} \quad U = q.V.$$

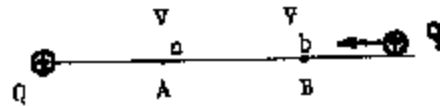
unidades

$$\text{Voltio} = \text{Julio/Columbio}$$

$$V(r) = K \cdot Q/r$$

c. La diferencia de potencial V entre A y B será:

$$V_{AB} = V_A - V_B = \frac{Ua}{q} - \frac{Ub}{q} = \frac{Wab}{q}$$

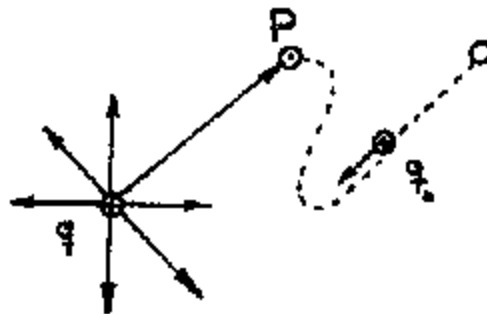


El potencial en A es mayor que en B.

d. El trabajo necesario para llevar una carga de prueba q_0 sin ninguna aceleración desde el infinito hasta el punto P a una distancia r de una carga q en el origen es:

$$W = K \cdot q \cdot q_0 / r$$

$$V = K \cdot q / r$$



II. TRABAJO INDIVIDUAL

1. Deduzca la relación del potencial de una carga puntual situada en el origen o simplemente en un punto de un campo, establecida en el literal A.
2. Definir potencial eléctrico.

III. TRABAJO EN GRUPO

1. Entre dos puntos a y b de una recta separados 2mts. existe un campo eléctrico de 1000 New/coulomb uniforme dirigido de a hacia b. En el punto a se encuentra una carga de 0.003 cul.
 - a. Cuál es el trabajo realizado por la fuerza producida por el campo cuando la carga llega en b?
 - b. Cuál es la diferencia de potencial entre a y b?

Respuesta: 6 Jul; 2000v.

IV. TRABAJO EXTRACLASE

1. Qué es una máquina electrostática, cuáles son las más importantes. (Generadores Van de Graff, lineales).

BIBLIOGRAFIA

QUIROGA, Jorge E. Física II. Págs. 209 y 216.

VALESO, Michel. Física II. Pág. 127.

BEARS & ZIMANSKY. Física Ed. Aguilar. Cap. 26 (26-12).

PROGRAMA DE LA UNIDAD 5

Colegio :
Materia : Física 2
Nivel : Grado 11
Tema : Conductores y Aisladores

Objetivos Específicos:

1. Determinar las sustancias o materiales que pueden electrizarse y mantener este estado.
2. Al finalizar el tema el Alumno debe estar en capacidad de definir e identificar qué es un buen conductor y un buen aislador.
3. Describir el movimiento de las cargas eléctricas.

I. INFORMACION

- a. En algunos sólidos, los electrones más externos a su núcleo presentan una ligazón débil y pueden vagar a través del sólido. Dichos electrones se les llama libres o de conducción y los sólidos que los presentan son conductores.



- b. En la mayoría de los sólidos, los átomos constitutivos se presentan colocados en forma regular, denominándose red cristalina.
- c. En ausencia de campo eléctrico los electrones libres se mueven en direcciones al azar, con velocidades determinadas por la temperatura.
- d. Bajo la acción de un campo eléctrico los electrones tienden a moverse en la dirección de la fuerza.
- e. Debido a los choques que tienen lugar entre los electrones y los átomos que conforman el conductor, a pesar de actuar sobre ellos una fuerza no adquieren aceleración. Como consecuencia de estos choques, parte de la energía cinética que

poseen los electrones se transforma en energía de vibración de la red y como resultado los electrones se mueven con una velocidad media denominada de arrastre.

- f. Existe diversas formas de electrificar un cuerpo: Por frotamiento o contacto e inducción.
- g. Algunos líquidos son excelentes conductores, entre ellos el agua a la que se ha mezclado una sal o un ácido cualquiera (las pilas, baterías).
- h. Para impedir el escape o pérdida de la corriente eléctrica de unos conductores a otros o a los cuerpos humanos deben estar rodeados o aislados por materiales que sean malos conductores, aisladores.

II. TRABAJO INDIVIDUAL

- 1. Qué clase de aisladores son utilizados comúnmente en nuestro medio ambiente. Ejemplos.
- 2. Clasifique los siguientes materiales, sustancias en dos grupos; uno de conductores y otro de aisladores eléctricos. Plata, porcelana, vidrio, plomo, acero, grafito, algodón, ebonita, bakelita, caucho, aluminio, aire, oro, mica, papel, platino, diversas ceras.

3. Describa el movimiento de los electrones en ausencia y presencia del campo eléctrico.
4. Qué entiende por velocidad de arrastre.

III. TRABAJO EXTRACLASE

1. En qué consisten las formas de electrificación por frotamiento e inducción.
2. En qué consiste la teoría de bandas.

BIBLIOGRAFIA

QUIROGA, Jorge E. Física 2. 1a. Ed. Pág. 197-199

Física 4. Electromagnetismo C.E.F. Ed. Norma.

TIPLER, Paul A. Física 2. Cap. 34 (34-5).

MARION & HORNYAK Chapter 31 (SPECIAL TOPIC). Physics For Science and Engineering.

PROGRAMA DE LA UNIDAD 6

Colegio :
Materia : Física 2
Nivel : Grado 11
Tema : Condensadores

Objetivo General: Determinar las características de un condensador.

Objetivos Específicos:

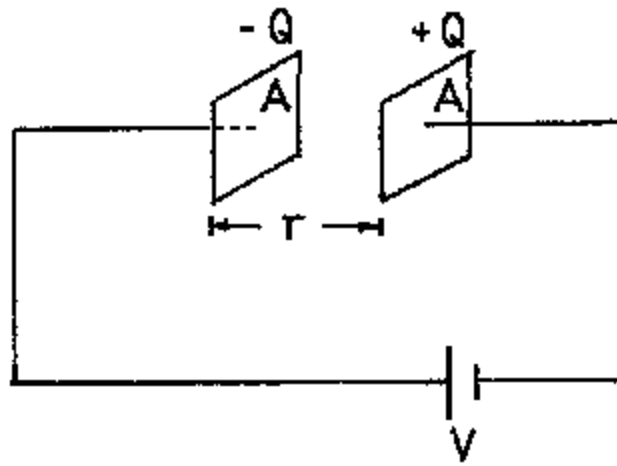
1. Definir capacidad eléctrica y establecer sus unidades.
2. Establecer las características de un condensador plano.
3. Calcular la capacidad equivalente de agrupaciones de condensadores en serie o paralelo.
4. Definir dieléctrico y enumerar 3 materiales dieléctricos.

I. INFORMACION

Condensadores:

- a. El condensador es un dispositivo para almacenar carga eléctrica. Consiste, por lo general, de dos conductoras paralelas llamadas placas que están separados por algún material aislante (el dieléctrico).

r = distancia entre placas A



- b. La capacidad de un condensador se define como la carga Q (en cada una de las placas) dividida entre la diferencia de potencia V entre las placas.

$$C = \frac{Q}{V}$$

c. El proceso de la carga puede consistir en la conexión de las placas inicialmente descargadas a los terminales de una batería por medio de alambres de conexión. La batería transfiere cargas negativas de una placa a otra. Así las cargas de las placas de un condensador cargado son iguales en magnitud pero opuestas en el signo.

d. En el sistema práctico de unidades MKS, expresando Q en Coulombios y V en voltios, C debe expresarse en faradios.

El faradio es una unidad de capacidad tan grande que se usa normalmente el microfaradio, o sea, una millonésima parte de un faradio, 10^{-6} faradios. (abreviado μfd).

e. La capacidad de un condensador varía según la clase de aislante, también llamado constante DIELECTRICA (k) a la relación entre la capacidad con dieléctrico (C_d) y la capacidad sin dieléctrico (C_o).

$$\text{Luego} \quad K = \frac{C_d}{C_o}$$

ALGUNAS CONSTANTES DIELECTRICAS

Vidrio	6 a 10	Aire	1
Mica	6	Agua	80
Porcelana	6 a 7	Alcohol	25
Ambar	2,8	Petróleo	2

- f. La botella de Leyden, es un condensador que admite una gran cantidad diferencia de potencial pero poca capacidad.

Los condensadores comerciales son los constituidos por láminas de estaño o de aluminio y separados por papel de parafina.

Un condensador variable por lo general es utilizado para circuitos oscilantes. Como para variar la frecuencia de emisoras y sintonizarlas.

g. Agrupación de Condensadores:

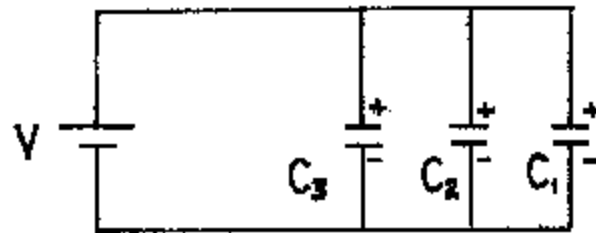
1. En Paralelo: Si se desea aumentar la carga; es decir la carga se distribuya pero la caída de potencial en cada capacitor es la misma.



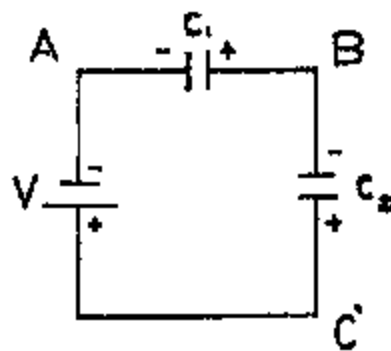
$$Q_t = q_1 + q_2 + q_3 + \dots + q$$

$$C_1 = \frac{q_1}{V}, \quad C_2 = \frac{q_2}{V}, \quad \dots, \quad C_n = \frac{q_n}{V}$$

$$C_t = C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n$$



2. En Serie: si desea aumentar la diferencia de potencial, deben conectarse uno al otro con diferente signo.



$$V_t = V_1 + V_2 + \dots + V_n$$

La carga en cada uno de los condensadores es la misma.

$$V_1 = \frac{Q}{C_1}, \quad V_2 = \frac{Q}{C_2}, \quad \dots, \quad V_n = \frac{Q}{C_n}$$

$$C_t = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}}$$

$$V_1 = V_a - V_b$$

$$V_2 = V_b - V_{c'}$$

h. Efectos de la superficie, separación entre placas y los dieléctricos, en la capacidad de un condensador.

1. La capacidad es pequeña:

i. Si las placas son grandes

ii. La separación entre placas es grande.

2. La capacidad es grande:

i. Si las placas son grandes

ii. La separación es pequeña.

3. Entre los condensadores con iguales placas pero diferentes dieléctricos tenemos:

Que para un condensador con mica, éste ha aumentado la capacidad 6 veces con relación a otro con un dieléctrico como el aire.

III. TRABAJO INDIVIDUAL

1. En el sistema CGS, en el cual se expresa Q en Stat-Cul. y V en Stat-faradios. Así si se carga un condensador de 200 - Stat-fd hasta una diferencia de potencial entre sus placas igual a 400 Stat-V, la carga de cada una de sus placas, es igual a:

2. Qué radio en metros debe tener una esfera que cargada con - 3000 Stat-Coulombios, adquieren el potencial de 300 voltios?

Ayuda: En la esfera el potencial es $V = \frac{Q}{R}$

3. La capacidad C de un condensador de placas paralelas está dada por

$$C = \frac{k \cdot \epsilon_0 \cdot A}{S} \quad ; \quad k: \text{ constante dieléctrica}$$

ϵ_0 : permitividad de espacio libre

ϵ_0 : 8.85 $\cdot 10^{-12}$ $\frac{\text{Faradio}}{\text{mt.}}$

Un condensador grande de placas paralelas tiene placas con un área de 1.5m por 2m., separados por una placa de vidrio de -- área igual y de espesor 5mm. La constante dieléctrica del vi dr io es 80. Determinar su capacidad.

IV. TRABAJO EN GRUPO

1. Se consideran dos condensadores iguales cada uno de 4.-6 fd, conectados en serie a una diferencia de potencial de 120 voltios.
- a. Cuál es la carga de todos los condensadores?
 - b. Cuál es la carga de los condensadores en paralelo?

2. Se conecta un condensador de $10\mu\text{fd}$ en serie con otro de $20\mu\text{fd}$ y la pila de 6 voltios.
 - a. Calcular la capacidad total.
 - b. La carga de cada condensador.
 - c. Diferencia de potencial en cada condensador.

3. Un condensador de 3 fd y otro de 6 fd se conectan en serie y la combinación se conecta en paralelo con uno de 8fd . Calcular la capacidad total.

IV. TRABAJO EXTRAÍDASE

1. En qué consiste la corriente alterna (C/A) y la corriente continua (C.D.).
2. Historia de la corriente eléctrica.
3. Resumen de las medidas unitarias de electricidad vistas hasta el momento.
4. Cómo se expresa la energía potencial U , almacenada en el campo eléctrico (E) de un sistema capacitor.

BIBLIOGRAFIA

VALERO, Michel. Física II. Pág. 141

TIPLER, Paul A. Física II. Ed. Reverte. Pág. 921

PROGRAMA DE LA UNIDAD 7

Colegio :
Materia : Física 2
Nivel : Grado 11
Tema : Corriente eléctrica

Objetivo General: Determinar las características de la corriente eléctrica.

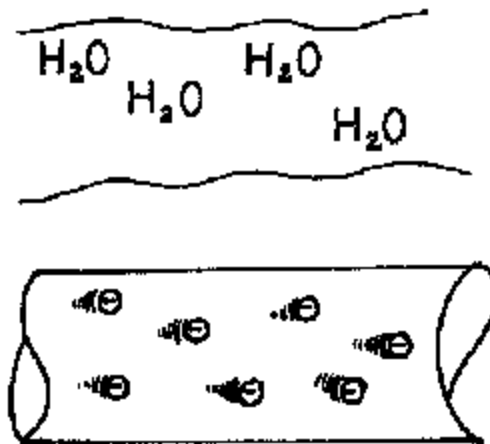
Objetivos Específicos:

1. Definir corriente eléctrica, establecer su naturaleza y sus características.
2. Establecer la unidad de corriente eléctrica.
3. Nombrar dos fenómenos adicionales que se presentan cuando una corriente eléctrica circula por un alambre.
4. Aplicar el concepto de corriente continua y uniforme a situaciones físicas particulares.

I. INFORMACION

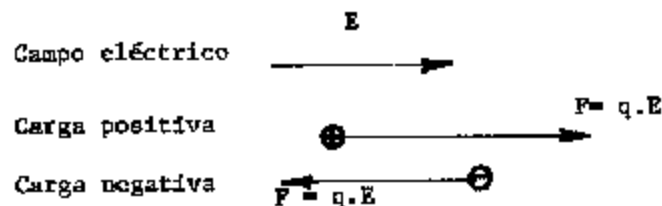
Corriente Eléctrica:

- a. La corriente de agua de un río, está constituida por moléculas de H_2O . en el caso de la corriente eléctrica estas moléculas son representadas por cargas eléctricas negativas en un conductor.



- b. Se dice que un conductor está atravesado por una corriente eléctrica si se presentan algunos fenómenos como los siguientes:
- i. Calentamiento del conductor (efecto Joule)
 - ii. Perturbación de la aguja magnética de una brújula (efecto magnético).
 - iii. Cuerpo que en estado líquido pueda ser descompuesto (efecto electrolítico).

- c. Las cargas eléctricas en movimiento, o sea la corriente eléctrica proporciona el medio más eficaz descubierto hasta ahora para transportar la energía de un lugar y cambiar una forma de energía en otra.
- d. Un esquema de transformación de energía es el siguiente:
 En una caldera, el carbón produce energía calorífica que es transformada en energía mecánica por la máquina de vapor, después en energía eléctrica por el generador y finalmente en calor y luz por la lámpara.
- e. Las trayectorias de las partículas, o sea las líneas de fuerza dentro del conductor proveniente de la existencia de un campo eléctrico efectivo E tal que una partícula cargada del conductor se halla sometida a la fuerza $F = q.E$.



- f. Se define cuantitativamente la intensidad de la corriente que atravieza un área como la carga neta que fluye a través de dicha área por unidad de tiempo.

$$I = \frac{Q}{t}; \text{ la unidad MKS es amperio: Coulomb/segundo}$$

II. TRABAJO INDIVIDUAL

1. Con qué nombre es conocida la sustancia que sufre una descomposición química por efecto de la corriente eléctrica.
2. Dentro del alambre que se muestra en la figura hay cargas - positivas y negativas. Si ambas pudieran moverse por efecto del campo eléctrico indicado, en qué dirección la harían?Cuál es la dirección de la corriente eléctrica en el tubo?

III. TRABAJO DE GRUPO

1. Si por una sección de un conductor pasan 5.4 electrones por segundo. Cuál es en amperios la corriente en el conductor?
2. Por un conductor circula una corriente de 3 A. Si la corriente se mantiene durante una hora, cuántos electrones han pasado a través de su sección durante este tiempo?

IV. TRABAJO EXTRACLASE

1. Qué es densidad de corriente, cómo se define?
2. Qué función desempeña la resistencia de una plancha? De un calentador eléctrico?

BIBLIOGRAFIA

Física 4 C.B.F. ELECTROMAGNETISMO. Cap. 6 (6-7)

QUIROGA, Jorge E. Física II. Ed. Beodut. Cap. 14 (14-7)

TIPLER, Paul A. Física II. Ed. Reverté. Cap. 34 (34-1)

PROGRAMA DE LA UNIDAD 8

Colegio :
Materia : Física 2
Nivel : Grado 11
Tema : Resistencia Eléctrica.

Objetivo General: Definir resistencia eléctrica.

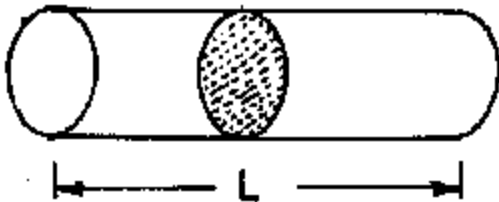
Objetivos Específicos:

1. Establecer las características de la resistencia eléctrica.
2. Diferenciar entre resistencia y resistividad.
3. Establecer las unidades de la resistencia.
4. Enumerar los factores de que depende el valor de la resistencia de un material.
5. Dados los colores de una resistencia, dar el valor óhmico haciendo uso del código de colores para resistencias.

I. INFORMACION

Resistencia Eléctrica:

- a. La oposición al paso de la corriente eléctrica en un material conductor se denomina resistencia eléctrica.
- b. La resistencia eléctrica se mide en una unidad sencilla llamada Ohmio, tomado el nombre del físico alemán George. S. Ohm.
- c. Los factores que determinan el valor de la resistencia de un material cilíndrico son:

Sección de área 



- i. La longitud: La resistencia es directamente proporcional a su longitud, siendo los conductores de igual sección y naturaleza.
- ii. La sección: La resistencia es inversamente proporcional a su área.
- iii. La naturaleza: La resistividad de un conductor depende de su material. Es una característica que presenta un

metal al paso de la corriente eléctrica, en presencia de un campo eléctrico.

$$\rho = \text{Resistividad} = \frac{\text{Campo Eléctrico}}{\text{Densidad de corriente}} = \frac{E}{J}$$

La característica del alambre es densidad de corriente J es igual a la relación que existe de dividir la intensidad de corriente eléctrica (I) que circula por el conductor por unidad de área.

$$J = \text{Densidad de corriente} = \frac{\text{Intensidad de corriente}}{\text{Área (sección)}}$$

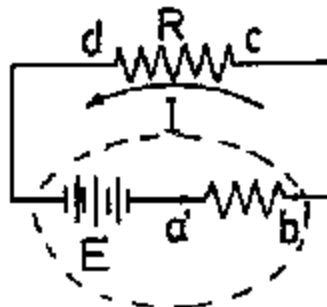
$$\frac{V}{L} = \frac{I}{A} = \frac{V A}{I \cdot L} + R \cdot \frac{A}{L}$$

iv. La temperatura: La resistencia aumenta a medida que sube la temperatura.

v. Conductividad: Es el inverso de la resistividad.

vi. La resistencia interna (r) de una batería está ligada a su f.e.m. (E). Ver gráfica.

Por ley de Ohm $R = \frac{V}{I}$ Unidad Ω



$$V_{a'b} = Ir \quad ; \quad V_{dc} = I \cdot R$$

$$E - Ir = IR$$

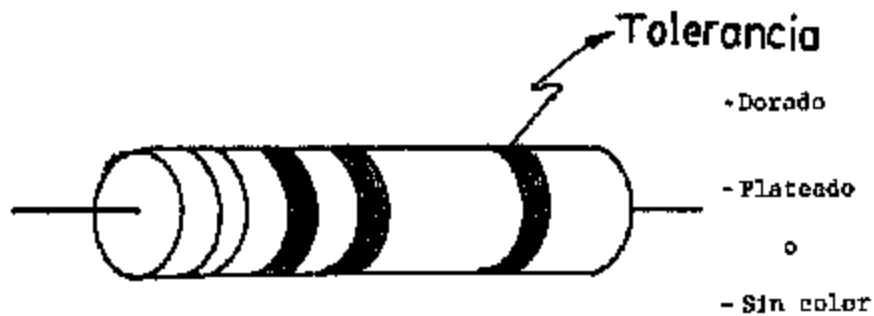
II. TRABAJO INDIVIDUAL

1. Se desea construir una resistencia de 300 Ω con alambre que presenta una sección de 2mm^2 . Cuántos metros de alambre deben tomarse si se construye:

- | | | |
|-----------------|---|----------------|
| a. De Constatan | = | 0.50 Ohm-metro |
| b. Niquel | = | 0.119 -m |
| c. Plata | = | 0.015 -m |

2. Identificación de resistencias según el código de colores:
Las resistencias presentan su valor por medio de las bandas de colores cada una de las cuales tiene un significado en el código de colores.

Las dos primeras bandas dan dos cifras significativas, la tercera el multiplicador decimal y la cuarta indica la tolerancia.



<u>Color</u>	<u>1a. Banda</u>	<u>2a. Banda</u>	<u>3a. Banda</u>	<u>Tolerancia</u>
Negro	0	0	10^0	
Café	1	1	10^1	
Rojo	2	2	10^2	
Naranja	3	3	10^3	
Amarillo	4	4	10^4	
Verde	5	5	10^5	
Azul	6	6	10^6	
Violeta	7	7	10^7	
Gris	8	8	10^8	
Blanco	9	9	10^9	
Dorado	-	-	10^{-1}	5%
Plateado	-	-	10^{-2}	10%
Sin color	-	-	-	20%

- a. Dada una resistencia con los colores amarillo, violeta, naranja y dorado. Qué valor óhmico tiene?
- b. Entre qué valores se encuentra el valor de dicha resistencia. (Tolerancia)

III. TRABAJO DE GRUPO

1. Complete el siguiente cuadro:

<u>COLORES DE LA RESISTENCIA</u>				<u>VALOR NUMERICO DE LA RESISTENCIA</u>		
1	2	3	4			
Azul	Gris	Negro	Dorado	68 ohmios	5%	Tolerancia
Naranja	Negro	Naranja	Sin color			
Amarillo	Violeta	Dorado	Dorado			
Café	Violeta	Rojo	Plataado			
Verde	Azul	Amarillo	Dorado			
				8200	Ohm	10%
				680		20%
				5.1		5%
				2200		20%
				75		10%

2. Utilizando resistencia de valores existentes según el código de colores, consiga los siguientes valores indicando los colores de las resistencias utilizadas. Ejemplo:

386 Oh. 5% : 300 Ohm naranja, negro, café, dorado
 82 gris, rojo, negro, dorado
 4 amarillo, negro, dorado, dorado
 5% Tolerancia

1.	493 Ohm	5%
11.	221534	10%
111.	61327	20%

IV. TRABAJO EXTRACLASE

1. Describa los diferentes tipos de resistencias tales como reostato, bobinas, fusibles, potenciómetros y su aplicación.

BIBLIOGRAFIA

SUMS, Howard U and Col. Indianapolis. Electricidad.

QUIROGA, Jorge E. Física 2. Ed. Bedout. Pág. 237

PROGRAMA DE LA UNIDAD 9

Colegio :
Materia : Física 2
Nivel : Grado 11
Tema : Ley de Ohm.

Objetivo General: Establecer la Ley de Ohm.

Objetivos Específicos:

1. Enunciar e interpretar la Ley de Ohm.
2. Establecer las características de un conductor óhmico.
3. Calcular la resistencia de un conductor recto y uniforme.



I. INFORMACION

Ley de Ohm:

- a. La Ley de Ohm dice: Existe una relación constante entre la diferencia de potencial aplicada a los extremos de un conductor y la intensidad que por él circula.

$$\frac{V_a - V_b}{I} = R \text{ Llamada resistencia eléctrica.}$$



- b. Se dice que un material cumple la Ley de Ohm o es óhmico si la relación entre V e I es constante para un amplio rango.
- c. Al hacer una gráfica de V contra I , de un conductor y nos da una línea recta, decimos que el conductor cumple la Ley de Ohm.
- d. Aplicaciones de la Ley de Ohm:
1. Cálculo de corriente en un circuito de corriente común.

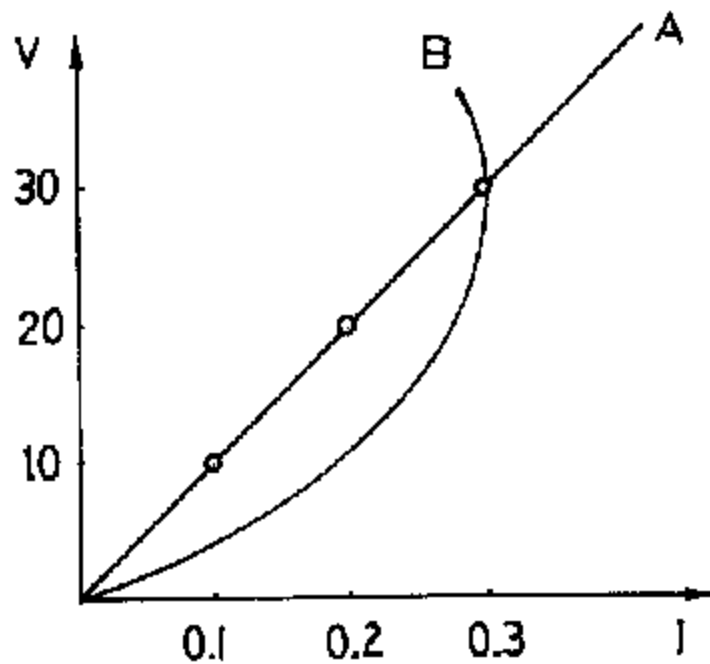
$$I = \frac{V}{R}$$

2. Cálculo de la resistencia $R = \frac{V}{I}$

3. Caída de voltaje $V = I.R.$

II. TRABAJO INDIVIDUAL

1. La figura muestra una gráfica de V contra I , para los conductores A y B. Cuáles de los dos es Ohmico?
Cuál es la resistencia del conductor A?
Cuál es la resistencia del conductor B?
Tiene algún significado el punto P?



III. TRABAJO DE GRUPO

1. Construya el circuito que se muestra en la figura 1.

Observe la iluminación del bombillo.

Construya ahora el circuito de la figura 2. Qué observa?

Coloque en forma semejante más bombillos en el circuito.

Qué observa?

Tenga en cuenta que la iluminación de los bombillos es proporcional a la corriente que circula en el circuito.

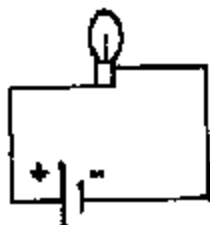


Fig. 1

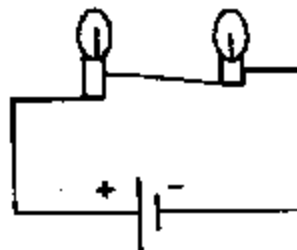


Fig. 2

IV. TRABAJO EXTRACLASE

1. Qué mide un voltímetro, amperímetro, y galvanómetro y cómo se deben colocar en un circuito para calcular la media correspondiente a cada uno de ellos?

BIBLIOGRAFIA

TIPLER, Paul A. Física 2. Cap. 35(35-4)

SEARS & ZEMANSKY Física. Cap. 29 (29-3).

PROGRAMA DE LA UNIDAD 10

Colegio :
Materia : Física 2
Nivel : Grado 11
Tema : Resistencia en Serie y Paralelo.

Objetivo General: Analizar agrupaciones de resistencias en serie y paralelo.

Objetivos Específicos:

1. Determinar y calcular la resistencia equivalente de agrupaciones de resistencias en serie, en paralelo y agrupaciones mixtas. (serie - paralelo).
2. Determinar la diferencia de potencial (voltaje) y la corriente en cada uno de los elementos agrupados en serie y/o en paralelo.

I. INFORMACION

a. La Ley de Ohm en un circuito en serie :

- i. Para calcular la corriente (I) total que circula por un circuito en serie, hay que determinar la resistencia total del circuito.
- ii. La $R_t = R_1 + R_2 + \dots + R_n$
- iii. La caída de voltaje de cada una de las resistencias - de un circuito en serie, se puede encontrar por medio de la fórmula:

$$V = I.R.$$

- iv. La suma de las caídas de voltaje de un circuito en serie es igual al voltaje de la fuente f.a.m. que alimenta los aparatos del circuito.

b. La Ley de Ohm en un circuito paralelo:

- i. La resistencia total es:

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

- ii. El voltaje que se imprime entre los terminales de cada una de las resistencias que forma parte del circuito en paralelo, es igual al voltaje de la fuente de alimentación.

iii. La corriente (I) que fluye por cada ramal de un circuito en paralelo, de cualquier número de aparatos se encuentra por medio de la fórmula:

$$I = V / R$$

iv. La corriente total que se toma de una fuente de f.e.m. que alimenta al circuito, es igual a la suma de las corrientes que fluyen por todos los ramales.

c. En los circuitos que presenta los dos casos anteriores conocidos como mixtos, la forma de trabajarlos es reducirlos a los ya conocidos.

II. TRABAJO INDIVIDUAL

1. Tres resistencias de 10, 5, 15 ohmios se disponen en serie conectados a un generador que representa una d.d.p. o voltaje de 240 voltios. Determinar:
 - a. Resistencia reducida (total)
 - b. Intensidad de la corriente
 - c. Caídas de potencial en los circuitos parciales.
2. Con los datos del ejercicio anterior construye un circuito paralelo y determine la intensidad de la corriente de cada una de las resistencias.

3. Circula la intensidad de corriente igual por todas las partes de un circuito en serie?
4. Es igual la caída de tensión en un circuito en serie a la suma de las tensiones parciales que disponemos?

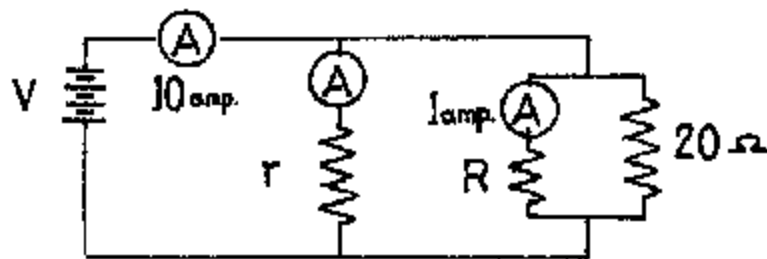
III. TRABAJO DE GRUPO

1. De acuerdo con el diagrama, calcular:
 - a. Intensidad de la corriente que circula por la resistencia de 20 ohmios.
 - b. Resistencia reducida del circuito.
 - c. Voltaje del generador

Respuesta: a. 7 amp. b. 14 ohmios c. 140 Voltios

r : 70 ohmios

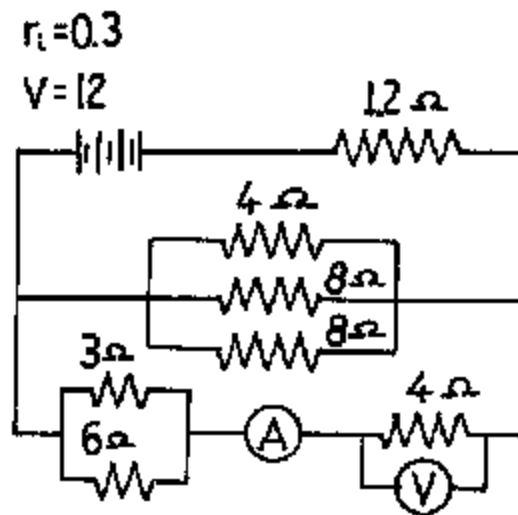
R : 140 ohmios.



2. De acuerdo con la figura, calcular:

- Lectura del amperímetro
- Lectura del voltímetro

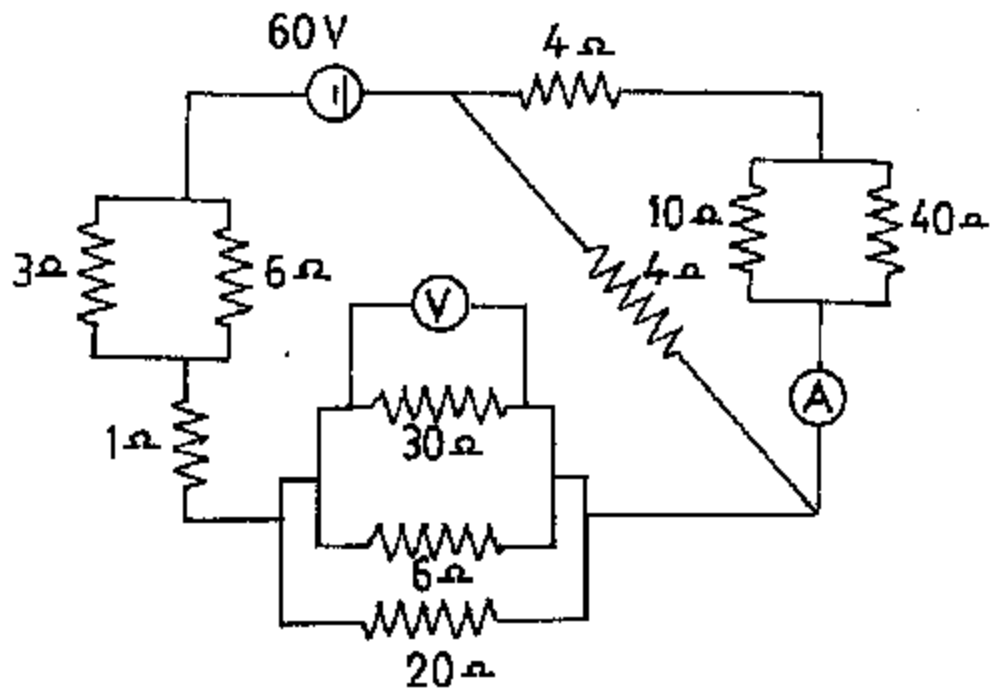
Respuestas: a. 1 amp. b. 4 voltios.



3. En el circuito que muestra la figura. Determinar

- Resistencia reducida
- Lectura del amperímetro
- Lectura del voltímetro

Respuestas: a. 10 ohmios
 b. 1.5 amp.
 c. 24 Voltios.



IV. TRABAJO EXTRA CLASE

1. Analice y establezca en qué consisten los métodos del puente de Wheastone y el puente de hilo para encontrar el valor de una resistencia, por comparación con otras ya conocidas.

BIBLIOGRAFIA

QUIROGA, Jorge E. Física 2. Cap. 14 (14-13)

TIFLER, Paul A. Física 2. Cap. 35 (35-5)

PROGRAMA DE LA UNIDAD 11

Colegio :
Materia : Física 2
Nivel : Grado 11
Tema : Energía y potencia en circuitos eléctricos.

Objetivo General: Describir la relación existente entre la energía y potencia eléctrica en un circuito sencillo.

Objetivos Específicos:

1. Conociendo la corriente que circula a través de una resistencia y el voltaje en sus extremos, calcular la potencia disipada.
2. Describir cómo la energía se transforma en calorífica.
3. Dada una instalación de aparatos electrodomésticos. Calcular la energía consumida.

I. INFORMACION

- a. De la unidad 4, tenemos la relación de energía potencial - electrostática con trabajo. Entonces:

$$\text{Energía} : \text{Trabajo} : Q.V.$$

$$\text{Como } Q : I. t$$

$$\text{Energía} : \text{Trabajo} : V.I.t.$$

$$\text{Como } V : I. R.$$

$$\text{Energía} : \text{Trabajo} : R. I^2. t$$

- b. La potencia de una corriente eléctrica se expresa por el trabajo eléctrico realizado en la Unidad de tiempo.

$$\text{Potencial} : P : \frac{Q. V.}{t}$$

$$P : \frac{I. t. V}{t} = V.I.$$

- c. La resistencia dependiendo de una intensidad de corriente deberá poder disipar una potencia calorífica.

$$\text{Como } V : I.R$$

$$P : \frac{R. I^2. t}{t} : R. I^2$$

d. Las transferencias de energía en un circuito sencillo dependen de aparato o dispositivo conectado a una batería. Así la energía dada por el generador se puede convertir en:

- Energía química si existe un aparato electrolítico.
- Energía mecánica si existe un motor.
- Energía calorífica si existe una resistencia.

II. TRABAJO INDIVIDUAL

1. Cómo se llevó a cabo el estudio cuantitativo del efecto joule?
2. Calcular la cantidad de calor producida durante 2 minutos por una corriente cuya intensidad es de 10amp. al circular por una resistencia de 100 ohmios.

$$\text{Ayuda: } Q = KRI^2 t$$

$$K = 0.24 \text{ Cal/ g}$$

III. TRABAJO DE GRUPO

- i. Siendo el efecto joule aplicado en aparatos que producen calor por resistencia, nombre tres aparatos en los cuales sea aplicado el efecto joule.

2. Calcular la energía consumida durante 15 minutos por un motor que trabaja con una corriente de 4.5 amp. a 110 voltios.
3. Cuánto tiempo ha de estar funcionando un motor que trabaje con la intensidad de 2 amperios y d.d.p. de 110 voltios para que el trabajo desarrollado sea de 1000 Jouls.

IV. TRABAJO EXTRACLASE

1. Calcule aproximadamente la energía eléctrica consumida en su casa durante un mes en kWh. Comparela con el dato que aparece en su recibo de cobro respectivo.

BIBLIOGRAFIA

QUIROGA, Jorge E. Física II Ed. Bedout. Cap. 15 (15-1 a 15-4)

PROGRAMA DE LA UNIDAD 12

Colegio :
Materia : Física 2
Nivel : Grado II
Tema : Las Leyes de Kirchoff

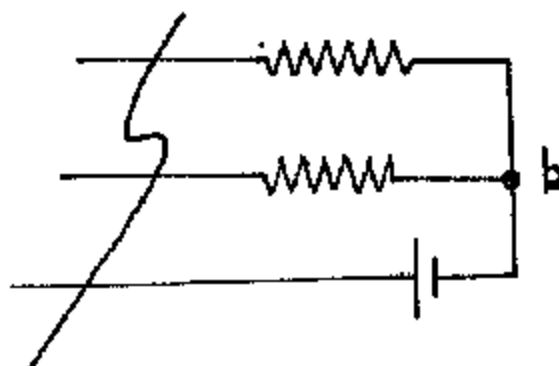
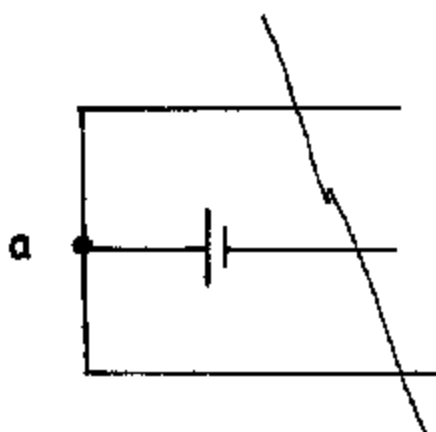
Objetivo General: Establecer y aplicar las Leyes de Kirchoff

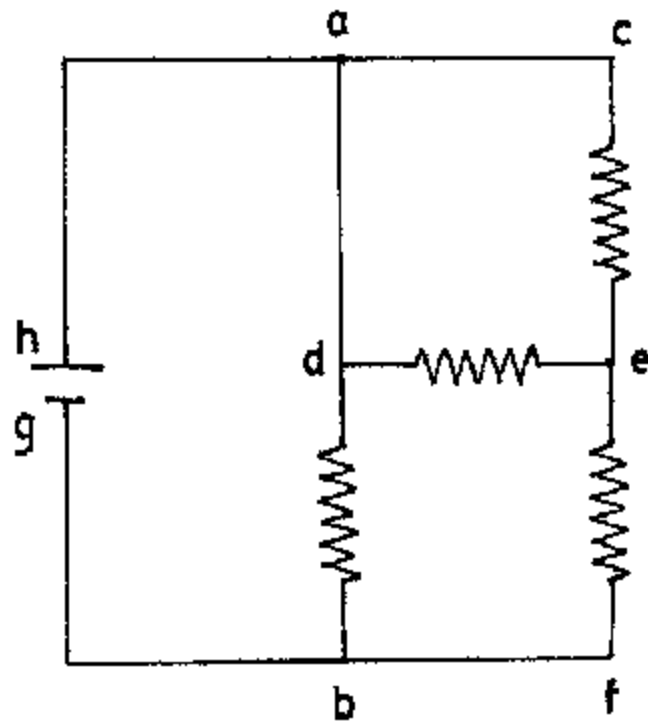
Objetivos Específicos:

1. Establecer las características de la f.e.m.
2. Enunciar la Ley de los nodos y la Ley de las mallas.
3. Aplicar las Leyes de Kirchoff (nodos y mallas) a circuitos sencillos.

I. INFORMACION

- a. Un nodo en una red es un punto donde se unen tres (o más) conductores. En figura puntos a y b.





MALLAS: aced
 defbd
 hadefbgh
 hadbgh

b. Una malla es cualquier trayectoria conductora cerrada.

Ejemplo: $aced$, $defbd$, $hadefbgh$ y $hadbgh$.

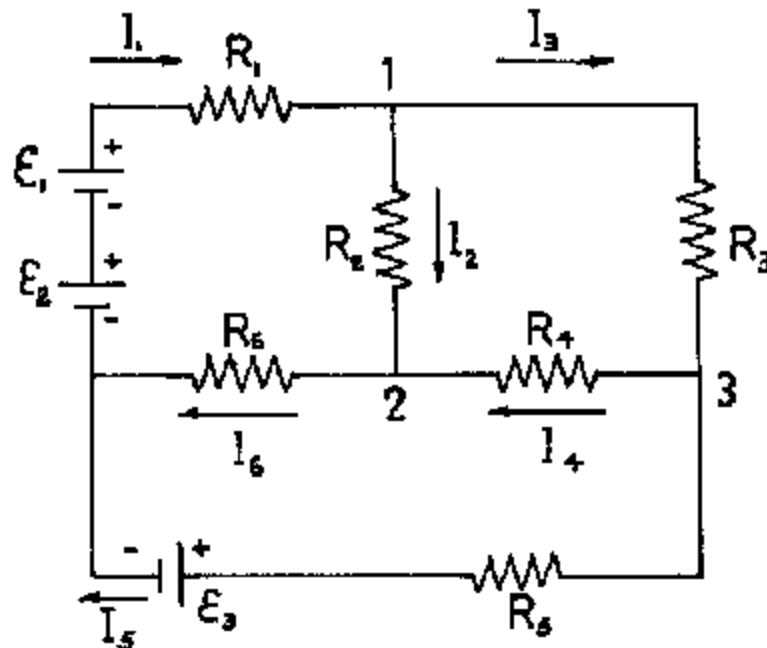
c. Regla de los nodos: La suma algebraica de las intensidades

$$\sum I = 0 \quad \text{que se dirigen hacia cualquier nodo es cero}$$

d. Regla de las mallas: La suma algebraica de las fuerzas electromotrices en cualquier malla es igual

$$\sum \mathcal{E} = \sum I \cdot R \quad \text{a la suma algebraica de los productos } I \cdot R \text{ en la misma malla.}$$

e. Ejemplo de aplicación de las reglas de Kirchoff.



Nodo 1. $I_1 - I_2 - I_3 = 0$; Malla 1 $\mathcal{E}_2 + \mathcal{E}_1 - I_1 R_1 + I_2 R_2 + I_6 R_6$

Nodo 2. $-I_6 + I_2 + I_4 = 0$; Malla 2. $0 = I_3 R_3 - I_2 R_2 + I_4 R_4$

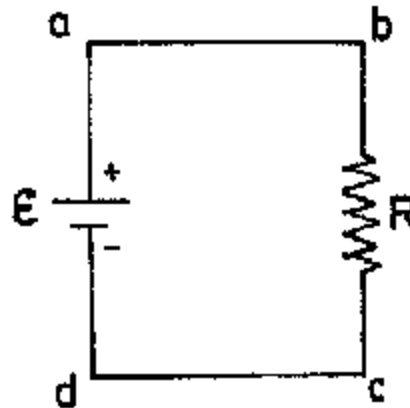
Nodo 3. $I_3 - I_4 - I_5 = 0$; Malla 3. $-\mathcal{E}_3 = I_5 R_5 - I_6 R_6 - I_4 R_4$

II. TRABAJO INDIVIDUAL

1. Cuando se aplica la regla de los nodos, cómo se considera la intensidad de una corriente si se dirige hacia el nodo?

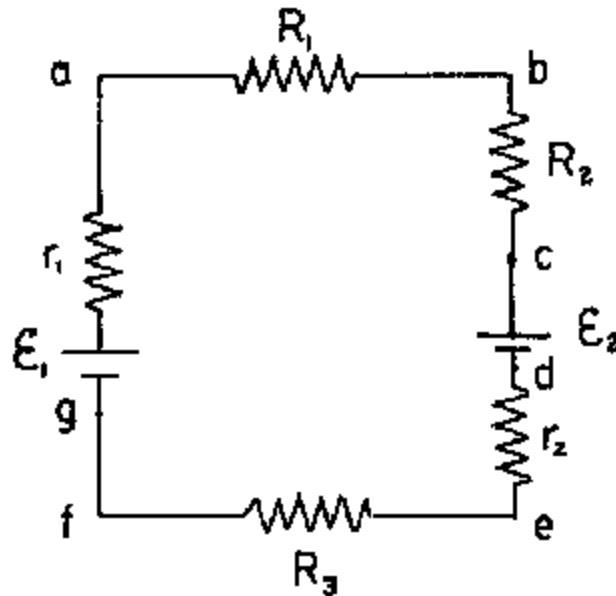
Positiva o negativa?

2. Basado en el diagrama de la derecha. La caída de potencial desde b hasta c. (I.R) es igual al aumento de potencial desde d hasta a.



Con la conformación anterior establezca las caídas de potencial y el aumento, en el siguiente diagrama. Además qué representa y cómo es definida r_1 para \mathcal{E}_1 y r_2 para \mathcal{E}_2

Qué nos da la regla de las mallas para el circuito?



III, TRABAJO DE GRUPO

1. En el circuito dibujado en la página siguiente, las baterías tienen una resistencia interna despreciable, así como el amperímetro.

a. Hallar la corriente que pasa a través del amperímetro.

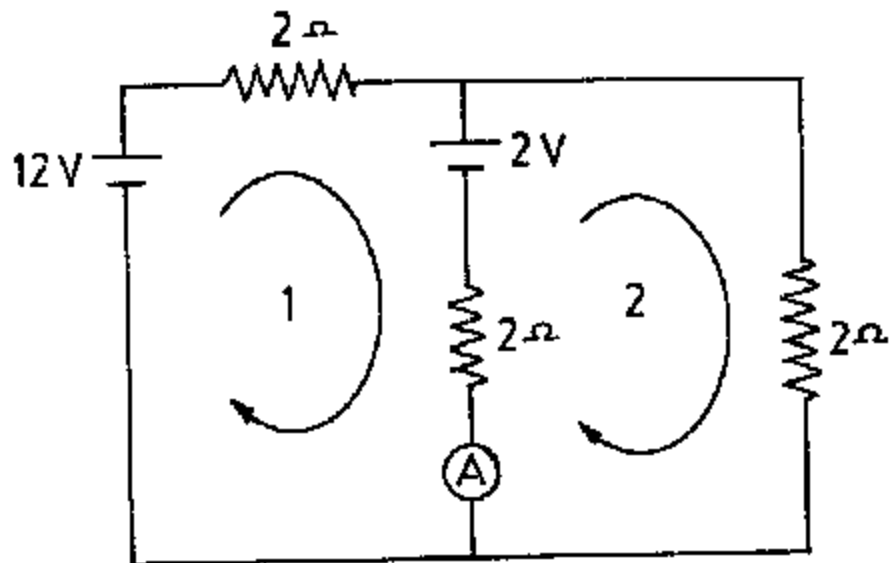
Ayuda: Lectura del amperímetro $A = I_1 - I_2$

- b. Hallar la energía producida por la batería de 12 V en 3 segundos.

Ayuda: Energía es trabajo y $W = Q \cdot V$

- c. Hallar el calor total producido por la batería en 3 segundos.

1 cal : 4186 julios.



Tenga en cuenta en la malla 1 el signo de la batería para sumar o restar el potencial de las baterías.

IV. TRABAJO EXTRACLASE

1. Cómo fué descubierta la pila Volta-Galvani
2. Qué es una termocupla?
3. Qué se define por pila primaria y secundaria?
4. Qué es la polarización en las pilas?

BIBLIOGRAFIA:

COYNE. Electricidad Práctica Aplicada. Tomo I 2a. edición en español. Pág. 79.

VALERO, Michel. Física II. Ed. Bedout.

SEARS & ZEMNSKY. Física. Ed. Aguilar. Pág. 626. Cap. 29 (29-2)

TIPLER, Paul A. Física II. Ed. Reverté. Cap. 35 (35-1)

Physics for Science and Engineering. Part 2. Marion & Hornyak
Chapter 32. (32-2).



PROGRAMA DE LA UNIDAD 13

Colegio :
Materia : Física 2
Nivel : Grado 11
Tema : Las Pilas

Objetivos Específicos:

1. Al finalizar esta unidad el alumno estará en capacidad de enumerar las partes de una pila.
2. Describir cómo funciona una pila, conociendo las partes de que se compone.
3. Dado un circuito compuesto de pilas y resistencias, calcular la corriente eléctrica en cualquier parte del circuito.

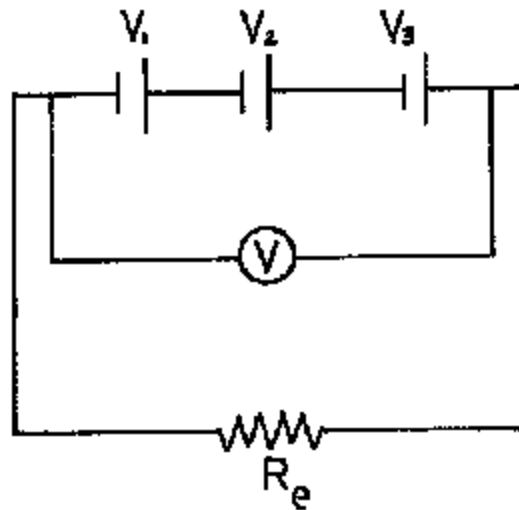
I. INFORMACION

- a. Existen diversos métodos para producir una diferencia de potencial entre dos puntos, uno de ellos es el método químico.
- b. La pila es un aparato por medio del cual se convierte energía química en energía eléctrica.
- c. La pila está compuesta de dos metales diferentes sumergidos en un líquido o en una pasta, entre los extremos de los cuales se desarrolla una diferencia de potencial eléctrico.
- d. Las pilas que producen corriente por destrucción de un material (cinc) y al otro elemento positivo no le sucede nada, tendiendo a unirse al gas cobre retardando o impidiendo el paso de corriente a esta acción del gas se denomina POLARIZACION.
- e. Una pila eléctrica que produce una f.e.m. y una corriente eléctrica, mientras sus elementos y su electrolito sufren cambios limitan su tiempo de utilidad, dicha pila se denomina PRIMARIA.
- f. Aquellas pilas que han prestado servicio suministrando corriente eléctrica, se descargan pero existe la posibilidad de volver a cargarlas, procediendo a entrar una corriente eléctrica en sentido contrario a la producida por el generador

en servicio, suele distinguirse con el nombre de PILA SECUNDARIA, las que suelen llamarse ACUMULADORES.

g. Enlace de Pilas:

1. En serie:



$$V_T = V_1 + V_2 + V_3$$

$$R_T = r_1 + r_2 + r_3 + R_e$$



$$I = \frac{n V_t}{nr_i + R_e}$$

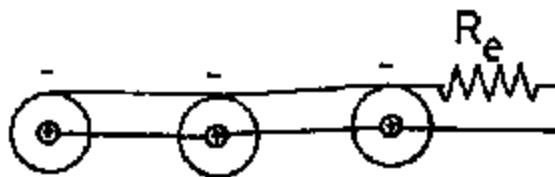
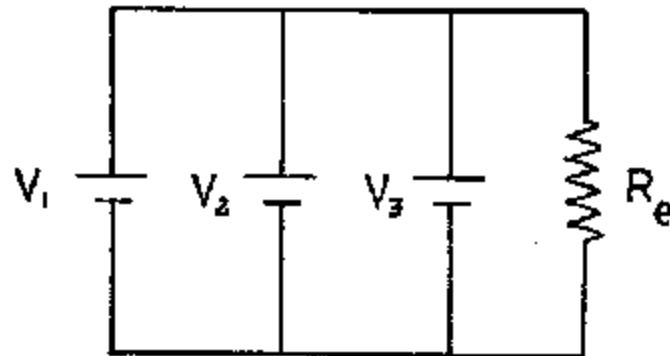
Donde:

n = Baterías

r_i = Resistencia interior
de las pilas

R_e = Resistencia exterior

2. En Paralelo:

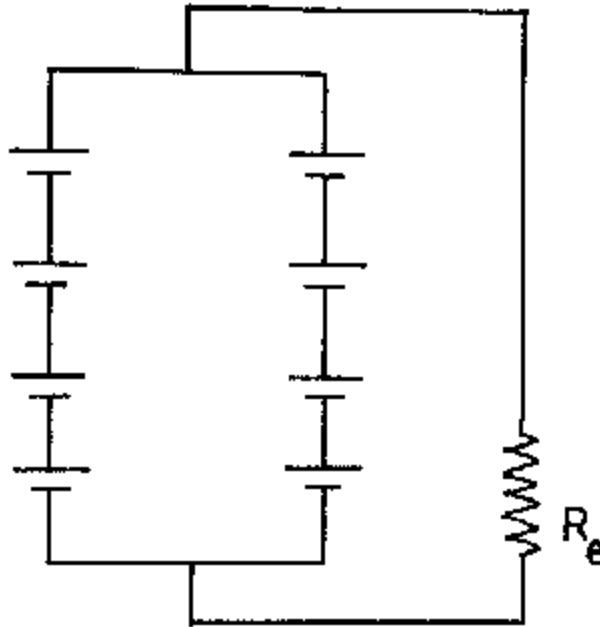


$$V_1 = V_2 = V_3 = V_T$$

$r_i <$ por existir varios caminos.

$$I = \frac{V_T}{\frac{r_i}{n} + R_e}$$

3. Mixto:



$$I = \frac{PV}{\frac{P \cdot r_i}{q} + R_e}$$

donde:

P = número de elementos
de cada grupo.

q = número de grupos

$$R_i = \frac{3 r_i}{2}$$

II. TRABAJO INDIVIDUAL

1. Se tienen cinco pilas cuyas características son:
f.e.m. 2 voltios, r_i 0.6 ohmios. Determinar la intensidad de la corriente que suministran si se conectan en serie, paralelo. R_g : 17 ohmios.
2. dos grupos de 4 pilas conectadas en serie se acoplan en paralelo, si cada elemento presenta una fem de 1.2 voltios y una r_i de 0.5 ohmios y se utiliza en el circuito una R_g de 0.6 ohmios, se pide calcular la intensidad de la corriente.

III. TRABAJO DE GRUPO

1. Asociando tres acumuladores en paralelo, se quiere tener una intensidad de corriente igual a 0.001 amperios. Cuál ha de ser la resistencia exterior si la interior de cada acumulador es de 0.1 ohmio y su fem es de 2 voltios.
2. Se tienen doce pilas de 1.8 voltios de fem cada una, Qué clases de enlace se pueden hacer? Determinar la intensidad de la corriente en cada caso, sabiendo que la resistencia interna de cada elemento es de 1.4 ohmios y la resistencia externa es de 0.5 ohmios.

IV. TRABAJO EXTRACLASE

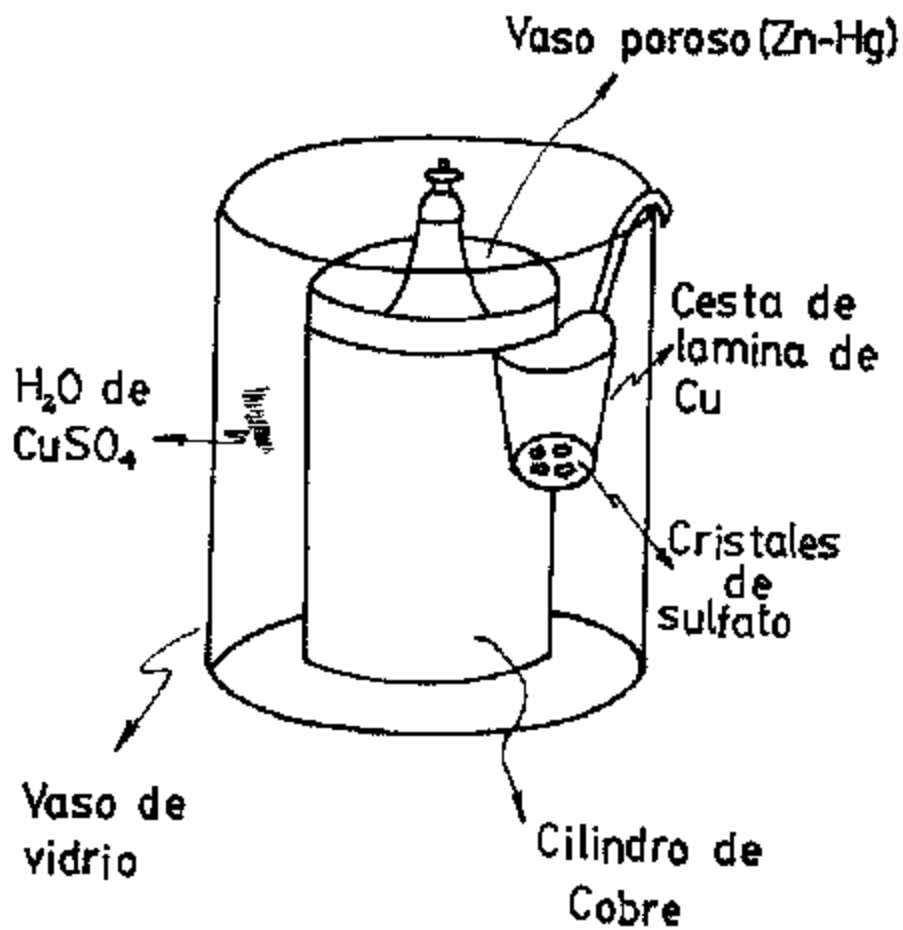
1. Describir el fenómeno de electrólisis.
2. Qué es la galvanoplastia?

BIBLIOGRAFIA

VALERO, Michel. Física 2. Ed. revisada Ed. Norma. Cap. 14

PILA DANIELL

De los líquidos separados por un vaso poroso.



A N E X O 1

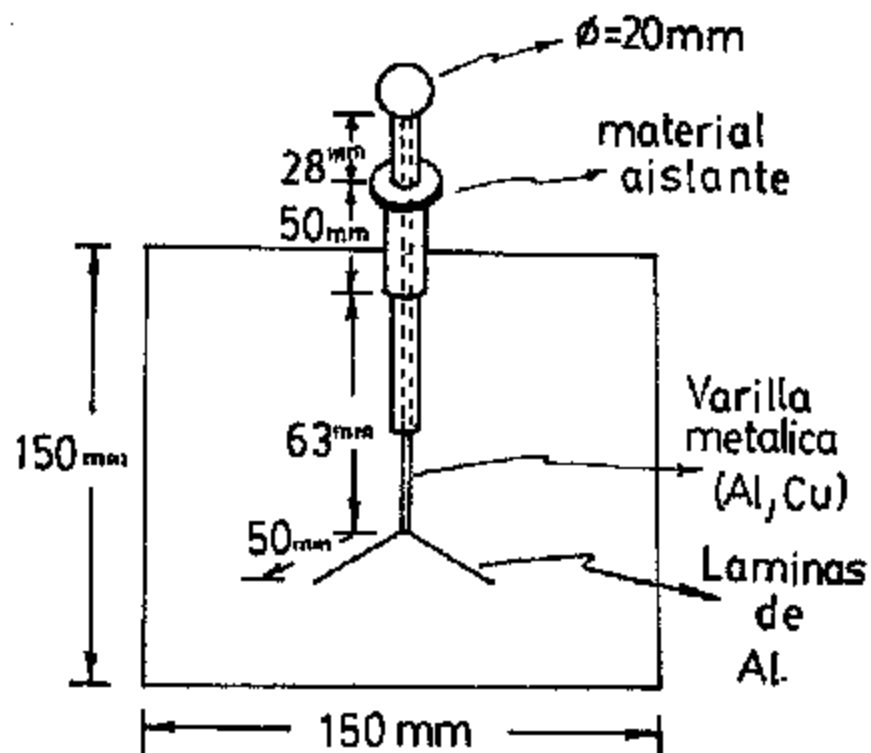
UNIDAD 1

TRABAJO EXTRA CLASE

TENA: EL ELECTROSCOPIO

Objetivo: Comprobar la existencia y distribución de cargas de un cuerpo electrizado.

Teoría : Atomo, carga eléctrica, materiales conductores y aisladores, electrización por inducción y frotamiento, cómo se carga el ámbar y el vidrio.



BIBLIOGRAFÍA:

E. LEYBOLD's Nachfolger, Galoria.

A N E X O 2

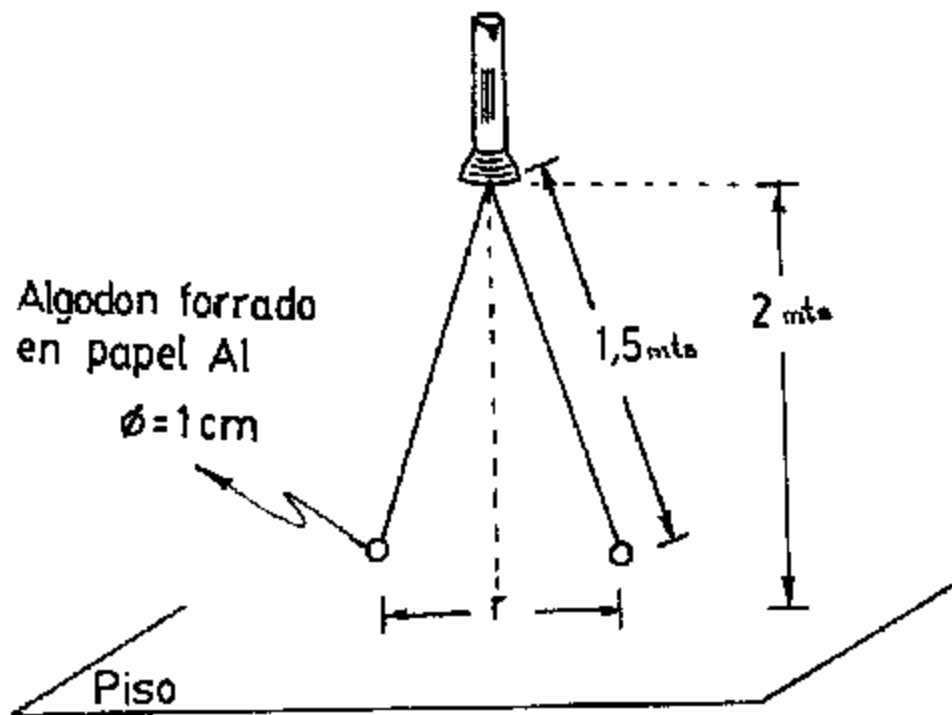
UNIDAD 2

TRABAJO EXTRA CLASE

TEMÁ: LEY DE COULOMB

Objetivo: Verificar el exponente cuadrado de la distancia para la Ley de Coulomb.

Material: Hilo nylon, una linterna, papel aluminio, una boja de papel en blanco.



PROCEDIMIENTO:

1. Cargar las esferas por contacto.
2. Llevar las cargas a experimentar fuerza ($Q_1 = Q_2$)
3. Medir la distancia de separación (r_1)
4. Descargar una de las esferas.
5. Llevar las esferas a experimentar fuerza $Q_1 = Q/2 = Q_2$
6. Medir la distancia de separación (r_2)
7. Repetir por lo menos diez veces los pasos 1 a 6 para promediar las distancias r_1 y r_2 .
8. La razón $r_1 / r_2 = 1.5874$ (de la teoría del experimento)
9. Tomar $F_1 = K Q_1 \cdot Q_2 / R_1^x$
 $F_2 = K Q^2 / 4r_2^x$

BIBLIOGRAFIA

PHYS Am. J. Vol. 46, No. 11, November 1978

BIBLIOGRAFIA USADA EN EL TRABAJO:

QUIROGA CH. Jorge E. Curso de Física. Tomo II. Medellín Editorial Bedout S.A.

ASIMOV, Isaac. Introducción a la Ciencia. Ed. Plaza & Janes.

CHAPARRO, REYES, QUEVEDO. C.E.F. Física 4 Electromagnetismo y estructura de la materia. Cali. Ed. Norma.

KNOLL, Karl. Didáctica de la enseñanza de la Física. Editorial Kapeluz.

MARION y HORNYAK. Physics for Science and Engineering. Part. 2
Saunders Golden Sumburst Series 11982

SEARS & ZEMANSKY. Física Editorial Aguilar.

TIPLER, Paul A. Física II. Editorial Reverté.

VALERO, Michel. Física II. Editorial Norma.

BIBLIOGRAFIA REFERENTE AL TEMA:

ALONSO, Marcelo y otro. Física Vol. II (Campos y Ondas)

ALVARENGA, Máximo. Física General. Harla, México. 1976

HALLIDAY, David y otro. Física II. México Ed. Continental S.A.

MAIZTEGUI, Sábato. Física. Kapelusz, Buenos Aires. 1973.

SECURA RODRIGUEZ ZALAMEA. -Fundamentos de Física. Mc.Craw Hill
1981. Tomos I y II.