

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE QUIMICA



ESTUDIO SOBRE LAS POSIBILIDADES DE REES-
TRUCTURACION DEL LABORATORIO DE ELECTRO-
MAGNETISMO DE LA FACULTAD DE QUIMICA, UNAM

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO QUIMICO
P R E S E N T A

LAWRENCE ESCALONI CAMPEAS



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CLAS. Tesis
AÑO 1973
FECHA _____
PROC. 116 ~~91~~ 93



QUÍMICA

Jurado asignado
originalmente

Según tema

Sitio donde se desarro
lló el tema:

Nombre completo y firma
del sustentante:

Nombre completo y firma
del asesor del tema:

PRESIDENTE: ING. JULIO GARCIA STAHL

VOCAL: ING. CARLOS SANCHEZ MORENO

SECRETARIO: ING. ERIK MAISNER SEIDEL

1er. SUPLENTE: ING. FLAVIO LAGOS MORENO

2do. SUPLENTE: ING. ALFONSO LOPEZ TAPIA

Facultad de Química, UNAM

Lawrence Escaloni Campeas

I.Q. JULIO GARCIA STAHL

A MIS PADRES

Por su comprensión y estímulo.

A MIS HERMANOS

Por su confianza en mí

A MIS TIOS

Por su apoyo moral

A MIS MAESTROS

Por su enseñanza y ejemplo

A MIS ALUMNOS

Por su colaboración

PREFACIO

El hablar de un curso de electromagnetismo sin su laboratorio respectivo, es como hablar de un curso de educación física -- sin practicar siquiera un solo deporte. Desafortunadamente en la Facultad de Química se ha estado trabajando de esta manera debido a las limitaciones económicas y físicas de los laboratorios del Departamento de Física. De aquí surgió la necesidad de plantear prácticas en base al material limitado existente en el laboratorio, y que a su vez fueran enfocadas hacia las necesidades de las diferentes carreras impartidas en la Facultad de Química.

A continuación se indican las prácticas que se hicieron durante tres semestres, indicando los efectos que tuvieron sobre -- los alumnos en función a las opiniones recogidas de los alumnos -- que cursaron el laboratorio. Esta retroalimentación sirvió de orientación para la mejora de las prácticas.

Desafortunadamente las prácticas del primer semestre realmente fueron de cátedra del maestro debido a la escasez del material.

Para los siguientes semestres el material del laboratorio -- fué incrementándose poco a poco logrando con esto que las prácticas realmente pudieran ser llevadas a cabo por los alumnos.

La selección de los temas de las prácticas se hizo en función a los programas de Física I y II (curso de electromagnetismo) y a una investigación de la relación del electromagnetismo con --

las diferentes materias impartidas en la Facultad.

Para asegurar una aceptación de las prácticas por parte del alumno y motivación del mismo, se hizo una breve investigación respecto a algunas consideraciones pedagógicas.

Se hace público el agradecimiento hacia todos los profesores y maestros que hicieron posible esta tesis. En especial se --- agradecen las atenciones constantes de los maestros Julio García - Stahl y Enrique Bonilla Knocker, pues sin su ayuda jamás podría haber progresado en el laboratorio, ni en su organización ni en la - obtención de material para el mismo.

I N D I C E

	PAGINA
Introducción	1
Objetivos	1
Procedimiento general	3
Encuesta sobre las relaciones entre el electromagnetismo y - otras materias impartidas en la Facultad de Química.	6
Encuesta respecto a lo que cada materia necesita que se vea- en el curso de electromagnetismo.	6
El programa seguido por los maestros de teoría de Física III	18
El programa seguido por los maestros de teoría de Física IV.	21
Recopilación de ideas para hacer prácticas.	24
Análisis del equipo.	48
Consideraciones pedagógicas.	58
Procedimientos sobre la marcha.	68
Resultados.	70
Las prácticas de Física III y IV del primer semestre de 1972:	71
Instructivo de las prácticas.	72
Electrostática I.	74
Electrostática II.	80
Emisión Termiónica.	85
Resistencias.	92
Instructivo de las prácticas.	98
Emisión Termiónica.	100
Capa citancia.	106

	PAGINA
Circuito RL y RC.	110
Circuito RLC y Corriente Alterna.	114
Circuitos Electrónicos.	119
Recopilación de opiniones.	123
Respuesta a las opiniones.	124
Conclusiones.	127
Las prácticas de Física III y IV del segundo semestre. .	129
Instructivo de las prácticas.	130
Electrostática I.	132
Electrostática II.	135
Emisión Termiónica.	144
Resistencias.	153
Ley de Amparo y Ley de Biot Savart.	162
Capacitancia.	165
Circuitos RL y RC.	174
Circuitos RLC y Corriente Alterna.	183
El transformador.	192
Recopilación de opiniones para el segundo semestre de 1972	195
Respuesta a las opiniones.	197
Conclusiones.	199
Las prácticas de Física III y IV del tercer semestre . .	206
Electrostática I.	201
Electrostática II.	204
Electrostática III o Máquinas Electroestáticas	207

	PAGINA
Electrostática IV o Ley de Coulomb.	209
Electrostática V o Mapeo de líneas equipotencia <u>les</u>	211
Ley de Ohm.	213
Resistencias y resistividad.	215
Ley de Joule.	217
Leyes de Kirchoff y Puente de Wheatstone. . . .	219
Calibración de una brújula.	221
Curvas de Histéresis.	225
Ley de Ampere y Ley de Biot-Savart.	229
Capacitores y su constante de tiempo.	233
Electrónica.	236
Reactancia, Resonancia, o Impedancia.	240
Motores y Generadores.	245
Transformadores.	249
Cajas negras.	252
Conclusiones.	253
Apéndice A: Sugerencias de temas a encargar al alumno de - Física III para investigación de trabajo de <u>cons</u> <u>trucción</u> para final de semestre.	255
Apéndice B: Sugerencias de temas a encargar al alumno de Ff- sica IV para investigación o trabajo de <u>constru</u> <u>cción</u> para final de semestre.	259
Apéndice C: Bibliografía recomendada para hacer los trabajos de investigación.	263

CAPITULO I

INTRODUCCION

Antes de hablar sobre prácticas de física para la FACULTAD DE QUIMICA, el laboratorio y su equipo, será más conveniente hablar sobre los objetivos de una práctica de cualquier materia, y a la vez la importancia de la misma.

O B J E T I V O S.- Los objetivos de una práctica para cualquier materia son: (1):

- a) Suplementar el conocimiento adquirido en el salón de clase.
- b) Entrenar al alumnado en los procedimientos de experimentación con deducción.
- c) Comparar la teoría con la realidad.
- d) Desarrollar en el alumno la habilidad de obtener conclusiones partiendo de datos observados u obtenidos en la experimentación.
- e) Ayudar al alumno a entender los temas que ve en teoría.
- f) Familiarizar al alumno con el equipo del laboratorio y su manejo.
- g) Entrenar al alumno a hacer medidas de precisión.
- h) Ayudar al alumno a entender los principios en que se basa el funcionamiento del equipo industrial que probablemente utilice en su ejercicio profesional.

(1) White & Manning, Experimental College Physics, McGraw-Hill, - Kogakusha, Tokyo, 1954, Pág. 1.

- i) Motivar al alumno para que tome interés en la materia.
- j) Que el alumno desarrolle el arte de la experimentación.

Estos objetivos son a su vez los ideales del laboratorio. Sin embargo, no siempre se logran éstos propósitos u objetivos - debido a dificultades encontradas, empezando por el más importante que es el económico y terminando con la falta de tiempo efectivo para las prácticas.

CAPITULO , II

PROCEDIMIENTO GENERAL.

El procedimiento general que se siguió (teniendo en cuenta que las prácticas serían para estudiantes de la FACULTAD DE QUIMICA) fué el siguiente:

- z) Se buscaron objetivos generales para cualquier tipo de práctica enumerados arriba).
- b) Se investigó, por medio de una encuesta a los coordinadores de áreas o personas con amplia experiencia en la materia, sobre los temas que se deberían dar con más énfasis en el laboratorio (tales como el puente de Wheatstone que es muy necesitado por una gran mayoría de áreas en la facultad).
- c) Se hizo una investigación bibliográfica respecto a la relación de la materia de electromagnetismo con los textos utilizados en la facultad.
- d) Resultó muy conveniente tomar un curso de Pedagogía elemental por parte de el Depto. de Integración Universitaria, pues de ahí derivaron muchas ideas para los "Métodos para llevar a cabo las prácticas".
- e) Se estudiaron los problemas de trabajo de la teoría de electromagnetismo.
- f) Se estudió el tiempo efectivo con que se contaba y así se eliminaron las prácticas de menor importancia relativa.

- g) Se estudió el equipo necesario para efectuar prácticas viendo la posibilidad de tener multiplicidad de equipo para que los alumnos trabajaran en grupos pequeños. El equipo que no se tuviera, se iba a solicitar.
- h) Se intentó sincronizar la teoría con el laboratorio por medio de un calendario de trabajo ordenado conforme al programa de teoría. Como no se logró, se decidió seguir un calendario de trabajo independiente del plan de teoría, haciendo que los alumnos investigaran por su cuenta la parte de teoría que se aplicaba antes de ejecutar cada práctica.
- i) Se hizo un análisis del material audiovisual con el que se contaba, incluyendo los dibujos necesarios que había que poner en el pizarrón.
- j) Se ensayó cada práctica midiendo la duración de cada una.
- k) Finalmente se formulaba el reporte que los alumnos debían de llenar para la práctica y se mandaba imprimir.
- l) Naturalmente que la práctica que se ensayaba la semana anterior a la que se efectuaría, con el objeto de estar seguro del funcionamiento del equipo, además de tener preparado el equipo para la práctica.
- m) Al final del semestre se le preguntaba al alumno sus problemas respecto al curso del laboratorio, con objeto de corregir todos los pormenores que no hubiéramos visto los maestros del laboratorio.

En la tesis se dan ejemplos de prácticas que se dieron durante tres semestres, en los cuales se tienen las críticas de los alumnos, de dos semestres, ilustrando así la importancia de recoger sus opiniones.

Además se indica en la tesis la importancia de los trabajos de construcción y las posibles variaciones de métodos de prácticas al igual que las variaciones posibles, incluyendo las posibilidades para la forma en que trabajaría la Universidad Abierta, que ya es un hecho a estas alturas.

CAPITULO III

ENCUESTA SOBRE LAS RELACIONES ENTRE EL ELECTROMAGNETISMO Y OTRAS MATERIAS IMPARTIDAS EN LA FACULTAD DE QUIMICA.

Se hizo una investigación respecto a la relación de la materia de electromagnetismo con las diferentes materias impartidas en la facultad, con objeto de estudiar los temas que se deberían hacer énfasis en el laboratorio.

Con esto se podrá motivar mejor al alumno, ya que éste puede ver cómo se relaciona el curso de Electromagnetismo con las otras materias.

A.- ENCUESTA RESPECTO A LO QUE CADA MATERIA NECESITA QUE SE VEA EN EL CURSO DE ELECTROMAGNETISMO.

Se investigó con los coordinadores de cada materia o personas de amplia experiencia en el ramo, sobre los puntos del electromagnetismo en que se debería hacer hincapie, como para ayudar al maestro en su materia. El objeto de esto, es el de estar seguro que la práctica será de máximo provecho para el alumno si lo complementa sus otras materias, logrando así un mayor y más fácil comprensión en éstas. Otra forma en que eso ayuda al alumno es que constituye estímulo para estudiar la física al ver que es una materia tan importante como cualquier otra y que es básica para entender otras materias.

A continuación se da un resumen de la encuesta:

- Análisis:** Circuitos elementales de CD y CA, Circuitos - de potencial variable, Potenciometría, elec-- trodos, polarización (eléctrica), Determina-- ción de la ec. de Nernst, Amplificadores, Am-- plificadores operacionales y diferenciales, - Fuentes de poder, Fuentes de Luz, Lámparas es-- pectrales, conductores de primer orden, obten-- ción de frecuencia, Puente de Wheatstone, Pi-- las y celdas, curvas de I vs E , circuito pola-- rógrafo, corrientes de difusión, Puente de -- Wheatstone con termopar, fotoceldas, produc-- tor de rayos X.
- Biología:** Electrostática general, Bobina de inducción.
- Bioquímica:** Electrostática general.
- Fisioquímica:** Curso general de electromagnetismo (en espe-- cial para electroquímica y estructura atómica)
- Ingeniería Eléctri-- ca:** Ley de ohm, Ley de Kirchoff Leyes que rigen - los circuitos con C , L , R , autoinducción, Reso-- lución de magnetismo, curvas de histéresis de-- materiales magnéticas, principio del generador motor-galvanómetro, principio del galvanómetro de D'Arsonval, y su aplicación al voltmetro, - ampermetro y ohmmetro, uso del multímetro y sus precauciones, construcción de una resistencia -

física, sistemas de calibre para conductores, termodinámica, trabajo, fuerza, energía y potencial desde el punto de vista mecánico y eléctrico, defasamiento de señales, senoides.

- Ingeniería Megalurgica: Instrumentación general para hornos:
- Ingeniería Nuclear: Instrumentación.
- Ingeniería Química: Electrostática general e instrumentación:
- Análisis Clínico: Microscopio electrónico.
- Metalurgia Adaptiva: Instrumentación de análisis por medios no destructivos, e instrumentación para hornos.
- Metalurgia extractiva: Galvanómetros, electroquímica, instrumentación.
- Microbiología: Microscopio electrónico, agitadores, calentadores (Hotplate),
- Mineralogía: Detectores de minerales, equipo de análisis.
- Preparación de Minerales: Electrostática, separador electrostático, separador electromagnético.
- Química inorgánica: Electrostática general, electrólisis.
- Química Orgánica: Electrostática elemental.

NOTA: Las materias que no tienen necesidades del curso del electromagnetismo no se incluyeron en la lista.

B.- RELACION DE LA MATERIA DE ELECTROMAGNETISMO CON LOS DIFERENTES TEXTOS UTILIZADOS EN LA FAC. DE QUIMICA, Y OTROS LIBROS DE CONSULTA.

Este capítulo se desarrolló en función a los libros siguientes:

- a) Planes de Estudio, UNAM, Dirección General de Publicaciones, -- UNAM, México, D. F., 1970.
- b) Organización Académica 1967, Fac. de Química, Dirección Gral. - de Publicaciones, UNAM, México, D. F. 1967.
- c) Libros de consulta recomendados por profesores de diferentes -- áreas de la facultad, y que vienen enlistados a continuación:

Materia:	Libro	Temas por Cubrir:
Análisis I ó Instrumental	Moeller, Qualitative Análisis, McGraw-Hill 1958	Electrostática General
Análisis II Cuantitativo	Orozco D., Análisis Química Cuantitativo Ed. Porrúa, S. A. 1962	Galvanómetro, Resistencias Termopares (Mufla, secador) Termostato, Termómetro, -- elect.
Análisis III Cuantitativo	Orozco D. Análisis Química Cuantitativo Ed. Porrúa, S. A. 1962	Galvanómetro, Resistencias Termopares (Mufla, secador) Termostato, Termómetro, -- elect.
		Titulador automat., agitador eléctrica.

Materia:	Libro:	Temas por cubrir:
Análisis IV Instrumental (IQ. Q. QFB)	Ewing, Instrumental Methods of Chemical Analysis, McGraw-Hill N. Y. 1969 Willard H. H. Instrumental Methods for Analysis Van Nostrand (1960)	Fuentes de poder, bulbos Transistores, amplificado res, amplificador opera- cional y diferencial, -- transductores, oscilador, circuito Flip-Flop, Ser- vomecanismo, graficador, Galvanómetro, Fuente lu- minosa.
Análisis IV	Furman, N.H. Standard Methods of Chem. Analy- sis, D. Van Nostrand, Princeton, N. J. 1962	Electrólisis, Galvanóme- tro, Resistencias, Termo- pares, (Muflas, Secador- Termostato, Termómetro - Eléctrico).
Análisis V	Furman, N.H. Standard Methods of Chem. Analy- sis, D. Van Nostrand, Princeton, N.J. 1962	Electrólisis, Galvanóme- tro, Resistencias, Termo- pares, (Muflas, Secador, Termostato, Termómetro - Eléctrico)
Análisis VII	Furman, N.H. Standard Methods of Chem. Analy- sis, D. Van Nostrand, Princeton, N. J. 1962.	Electrólisis, Galvanóme- tro, Resistencias, Termo- pares, (Muflas, Secador, Termostato, Termómetro - Eléctrico).

Materia:	Libro:	Tema por cubrir:
Espectroscopía Aplicada	Ewing, Instrumental Methods of Chemical Analysis, McGraw-Hill N.Y. 1969 Willard H. H. Instrumental Methods for Analysis Van Nostrand (1960)	Fuentes de poder, bulbos, Transistores, amplificadores, operacional y diferencial, transductores, - oscilador, circuito Flip-Flop, Servomecanismos, -- Graficador, Galvanómetro, Fuente luminosa, Electrostática, Magnetismo general.
Electricidad y Electrónica	Capitol Radio Engineering Institute, - McGraw-Hill, 1970	Electrostática, circuitos- R. L. C. bulbos, transistores, amplificadores, amp.- operacional y diferencial, transductor, galvanómetro-graficador, instrumentación de P.V.T. y nivel.
Física V y VI	Alonso Finn, Fundamental University Physics, Addison Wesley, 1967	Todos los temas del segundo tomo.
Fisicoquímica I	Anders y Sonnessa, --- Principales of Chemistry, McMillan N. Y. 1966	Comportamiento de conductores, no conductores, semiconductores, liq. crystal, comportamiento eléctrico y

Materia:	Libros:	Temas por cubrir:
	Maron & Prutton, <u>Principles of Physical Chemistry</u> , MacMillan, N. Y. - 1966	magnético de las moléculas, exp. Thomson, emisión termiónica, electrostática, tubo de rayos catódicos y
	Barrow, <u>Química Física</u> , Reverté, S. A., 1964	rayos positivos, exp. Millikan, espectrógrafo de
	Secrist & Power, <u>General Chemistry</u> , Van Nostrand	masa, electrólisis, potencial de ionización, nivel de fermi, polarización, momento dipolo, permeabilidad magnética, susceptibilidad magnética, spin nuclear y nuclear y momento magnético, resonancia magnética nuclear, tabla periódica de conductividad y resistividad.
Fisiocoquímica II (Termodinámica) hasta la IV	Anders y Sonnessa, - <u>Principles of Chemistry</u> , MacMillan, N.Y., - 1966	Galvanómetro, Instrumentación, Termopar
	Maron & Prutton, <u>Principles of Physical Chemistry</u> , MacMillan-	

Materia:	Libro:	Temas por cubrir:
	N.Y., 1966 Barrow, Química Fisi- ca, Reverté, B.A., - 1964 Secrist & Power, Gene- ral Chemistry, Van -- Nostrand	
Fisicoquímica V (IQ, Q) (Electroquímica)	Villarreal, Fisicoquif mica formativa, Ed. - Libros de Mex., Méxi- co, 1970 Duncan Macinnes, The- Principles of Electro chemistry, Dover Glasstone, Introduc-- tion to Electrochemis- try, Van Mostrand.	Fuentes de poder, circui- to R.L.C. amplificador, - amplificador operacional y diferencial, puesto de Wheatstone, Galvanómetro Multímetro, Cables, Elec- trostática.
Fisicoquímica V (IQM) procesos elec-- troquímicos	Hume-Rochery, Elec--- trons, atoms, metals- & alloys Dover Pub. - Inc., N. Y. 1953.	Aluminotermia, electro-- química, Galvanómetro, - instrumentación, Termopar,

Materia:	Libro:	Temas por cubrir:
Fisicoquímica VI	Kensington Adam, The - <u>Physics & Chem. of Sur-</u> <u>faces</u> , Dover, N.Y.1968 Osipow, Surface Chem, Monograph series, No. 153, Reinhart, 1962.	Electrostática, circuitos RLC., Galvanómetro, poten- ciómetro, electrósmosis, electrodiálisis, cataforé- sis, electrocapilaridad - electrofóresis, coagula-- ción rápida, floculación.
Ing. Eléctrica I	Kuznetsov, Electrotéc- nias Ed. MIR, Rusia Daves, Electricidad Industrial, Ed. Rever- té, Barcelona, 1958.	Circuito RLC, Leyes de -- Kirchoff, Galvanómetro, - motor, multímetro, fusi-- bles, efecto Joule, cable, CD, CA, generador.
Ing. Metalúrgica I y II	Schuhmann, Metallurgi- cal, Engineering, Addi- son, Wesley Pub. Co. - Inc. Reading, Mass.1952	Hornos eléctricos, Piróme- tros, Instrumentación.
Ing. Nuclear	Murray, Elementos de - Ing. Nuclear, Addison- Wesley.	Instrumentación.
Ingeniería Química I-VIII	Hydrocarbon Processing (revista) Kern, Heat Transfer Process, McGraw-Hill Foust, Principles of	Instrumentación:P.V.T., - nivel.Galvanómetro, Con- mutador, graficador, mo- tores, termostato, termo- par, automatización.

Materia:	Libro:	Temas por cubrir:
	Unit Operations Toppan, 1965. McCabe, Unit Operations in Chem. Engineering -- McGraw-Hill, 1967	
Metalurgia	Metal Progress, agto.	Instrumentación, corrientes eddy, rayos X, ultrasonido, resonancia magnética elemental, estroboscopio, vibrador (pulir), cincel sónico, microscopio electrónico, hornos, instrumentación para control de calidad.
Adaptiva I y II	1968	
Metalurgia Extractiva	Organización Académica, 1967, UNAM.	Hornos, electrólisis, Instrumentación, arco voltaico, electroquímica, electrodepósitos, galvanoplastia, extracción y refinamiento electrolíticos.
I - V		
Metalurgia Física	Organización Académica, 1967, UNAM	Instrumentación, Microscopio electrónico
I - III		

Materia:	Libro:	Temas por Cubrir:
Microbiología L-IV	Organización Académica. 1967, UNAM	Microscopio Electrónico
Mineralogía I - II	Organización Académica. 1967, UNAM	Detectores o Localizadores de metal, Estado sólido, Rayos X, Microscopio Electrónico, Instrumentación general, Rayos X, Espectroscopía.
Preparación de Minerales I y II	Organización Académica. 1967 -- UNAM.	Separador electrostático y magnético e isodinámico.
Química Cuántica	Alonso-Finn, Fundamental University-Physics, Addison - Wesley	Todo el tercer tomo del mismo libro.
Química Inorgánica I - IV	Secrist & Powers General Chemistry D. Van Nostrand	Electrostática, Electrolisis, análisis.
Química Orgánica I - IV	Morrison & Boyd Organic Chemistry Fieser & Fieser Organic Chemistry	Electrostática, equipo de análisis

Materia	Libro:	Temas por cubrir:
Química Orgánica V	Groggins, Process - Principles in Orga- nic Chemistry, --- McGraw-Hill.	Instrumentación

CAPITULO IV

EL PROGRAMA SEGUIDO POR LOS MAESTROS DE TEORIA DE FISICA III

A continuación nos permitimos someter a su consideración el siguiente programa correspondiente a los cursos de electromagnetismo I y II (Antes física III y IV), cuyo objetivo fundamental es la comprensión de los fenómenos electromagnéticos y las aplicaciones que estos tienen.

El programa lo podemos dividir en V Unidades.

Unidad 1.- El objetivo de esta unidad es proporcionar un programa general sobre los fenómenos electromagnéticos por medio de películas y transparencias, así como segmentos de información que se podrán preparar por los maestros, se distribuirán entre los alumnos y simplemente se discutirán en clase.

Los temas a tratar serán:

- 1.- Concepto de carga.
- 2.- Ley de la conserva de la carga.
- 3.- Electrización.
- 4.- Interacción eléctricas y magnéticas.
- 5.- Tipos de materiales.

Películas sugeridas:

- Interacciones Eléctricas en Ciencia F. Q.
- Equipo Electromagnético (F.I.)
- Cómo se genera la Electricidad (F.I.)

- Magnetic Bottle (F. I.)
- La masa del Electrón (U. S. Embassy)
- Constante, Fuera de Colomb (")
- Fuerzas (")
- El País de la Electricidad F. I.
- El Experimento de Rutherford (U.S. Embassy)

Unidad II.- El objetivo es establecer la herramienta matemática - necesaria para comprender las expresiones.

Esta unidad se complementa con ejercicios y transparencias como medio audiovisual. Los temas a tratar son:

- 1.- Concepto de Campos
- 2.- Algebra Vectorial
- 3.- Cálculo Vectorial:
 - " Integral de Línea; Concepto de Circulación
 - " Integral de Superficie Concepto de Flujo, Ley de Gauss
 - " Concepto de Gradiente, Divergencia y Rotacional. Ejercicios preparados.

Unidad III.- Campo Electromagnético.

El objetivo es estudiar los campos eléctricos y magnéticos en conjunto, partiendo de la relación de Lorentz, ven sus interacciones y aplicaciones.

Los temas a tratar son:

- Ecuación de Lorentz

- Dif. de campo eléctrico, Ley de Gauss aplicaciones
- Def. de campo magnético, Interacción sobre una partícula, so
bre una corriente.
- Aplicaciones, ciclotron, sincrotron, Espectrómetro de Masas,
Galvanómetro.

Temas adicionales:

Experimento de Millikan.

Experimento de Thompson.

Unidad IV.- Potencial Eléctrico.

Definición de Potencial

Ecuación de Laplace.

Energía potencial eléctrica.

Definición de Fuerza Electromotriz

Ley de Faraday

"Objetivo.- Comprensión del concepto de potencial eléctrico, formas de determinarlo, comprensión del concepto de fuerza electromotriz, análisis de la Ley de Faraday para ver la relación entre E y B.

Unidad V.-

Objetivo.- Comprensión del concepto de corriente eléctrica, resistencia, resolución de problemas de circuitos R.,

Temas a tratar:

- Corriente eléctrica

- Densidad de corriente.
- Corrientes parásitas o de Foucolt.
- Ec. de continuidad de corriente.
- 1a. Regla de Kirchhoff.
- Resistencia y Resistividad, Conductividad.
- 2a. Regla de Kirchhoff.
- Potencia
- Circuitos R.
- Voltmetro, ampermetro, Ohmetro Watmetro.

EL PROGRAMA SEGUIRDO POR LOS MAESTROS DE TEORIA DE FISICA

Unidad No. 1.- Ley de Ampere

Objetivo.- Comprensión de la Ley de Ampere y sus aplicaciones:

Temas a tratar:

- Ley de Ampere, Ley de Biot y Savort

Aplicaciones a:

Conductor recto, espiras, bobina, solenoide y toroide.

Unidad No. 2.-

Propiedad electromagnéticas de la materia.-

Objetivo: Estudiar las propiedades eléctricas y magnéticas de la materia y su aplicación.

Temas a tratar:

- Prop. Electricas.- Concepto de polarización y desplazamiento,

constante dieléctrica susceptibilidad eléctrica; susceptibilidad.

- Condensadores, circuitos de condensadores.
- Pro. Mag. de la materia.
- Concepto de corrientes de magnetización, intensidad de campo magnetismo etc.

Unidad 3.-

- Autoinducción - Aplicaciones.
- Circuitos R - C para C. D.
- Circuitos R - L

Unidad No. 4.- Corriente alterna.

- Concepto de C.A.
- Intensidad, voltaje, ángulo de defasaje
- Circuitos L.R.C. en serie.
- Circuitos L.R.C. en paralelo.
- Potencia, factor de potencia.
- Potencia real y potencia aparente
- Teoremas de Norton y Thevenin

Unidad No. 5.- Optativa.

- Válvulas electrónicas.
- Semiconductores.
- Rectificación de corriente.
- Pilas

- Termopares
- Transformadores.

CAPITULO V

RECOPIACION DE IDEAS PARA HACER PRACTICAS.

A continuación se enlistan ideas de experimentos que surgen de los libros de texto y consulta que son:

- 1) Halliday & Resnick, Physics, Wiley-Toppan, Tokyo, 1962, V-II, - pag. 647-991.
- 2) Weidner & sells, Classical Physics, Allyn & Bacon, 1960, V-II, Pag.
- 3) Sears & Zemansky, Física General, Aguilar, 1958.
- 4) Alonso & Finn, Addison -Wesley, Fundamental University Physics, 1967, VII, pag.
- 5) White & Manning, Experimental College Physics, McGraw-Hill, -- 1954.
- 6.- Hill & Stollberg, Física, Fundamentos y Fronteras, PCSA.
- 7) ZBAR, Prácticas de Medición con instrumentos electrónicos, Manual de laboratorio, Marcombo.
- 8) Berkely Physics course, Lab. Manual, Ed. Reverté VI y II.

Título u objetivo, y procedimiento gral.

Lista de Materiales.

- | | |
|--------------------------------------|------------------------|
| 1.- Existencia de diferentes cargas: | Bolitas de Sauco o Po- |
| a) Existencia de cargas: se frotan - | Aguadag |
| los diferentes materiales entre - | Hilo |
| sí y se acercan a la bolita de saú | Soporte |
| co (pendiente de hilo) con pintura | Barra |

aguadag y otra bolita sin aguadag.	Barra
b) Interacciones entre cargas y existencia de 2 cargas: Se frota piel de gato con ambar y se carga una bolita de sauco con aguadag, se repite experiencia con una segunda bolita de sauco con aguadag; ahora se acercan las dos bolas (hay repulsión). Ahora se frota seda con vidrio y se acerca el vidrio a una bolita de sauco aún cargado (hay atracción). Por lo tanto hay dos cargas y cargas iguales se repelen y cargas desiguales se atraen.	Nuez Ambar o ebonita Franela Vidrio en varilla Seda Surtido de telas (trapos) Surtido de barras (madera, plástico, etc.)

2.- ElectroscoPIO de Panes de Oro.

Se cuelgan con cuidado dos papelitos de Al, "limpios" de un alambre de cobre doblado en L, el cual esta soportado por un tapón de matraz, el cual es colocado en un matraz. Usando el equipo electrostático de (1) se carga el electroscoPIO por la punta, y se descarga al tocar con la mano.	Bolitas de Sauco o Po Aguadag Hilo Soporte Barra Nuez Ambar o ebonita Franela Vidrio en varilla
--	---

Se puede definir la existencia de- Seda
cargas y cargas iguales se repelan. Surtido de telas (tra-

pos).

Surtido de barras (ma-
dera, plástico, etc)

Matraz de fondo plano

Alambre de cobre

Papel aluminio delga-
do limpio.

3.- Electroscopio de Braun:

Se puede hacer lo mismo que en (2) Es
decir, construirlo y experimentar con
él.

Electroscopio de Braun

Armado o en juego (ma-
calaster)

4.- Métodos de carga de un cuerpo:

a) Frotamiento

b) Por contacto

c) Inducción influencia

Bolitas de Saucó o Po-
liuretano.

Aguadag

Hilo

Soporte

Barra

Nuez

Ambar o ebonita

Franela

Vidrio en varilla

Seda

- Surtido de telas (trapos)
- Surtido de barras (madera, plástico, etc.)
- Cable
- Electroscopio.
- 5.- Generador Vande Graaf: se vé cómo funciona y cómo puede "parar los pelos" y hacer un rociador electrostático con un embudo metálico y agua.
- 6.- Generador Wimshurst
- Se puede estudiar como trabaja, por medio del electroscopio con cable.
- 7.- Campo eléctrico: se puede conocer el campo al explorar lo son un electroscopio y un cable. Los resultados se pueden graficar, distancia contra intensidad
- 8.- Campo electrostático: se observa al
- Generador Van de Graaf
- Electroscopio de poca sensibilidad.
- Embudo metálico y soporte y agua,
- Generador electrostático de Wimshurst.
- Electroscopio poco -- sensible
- Cable.
- Generador electrostático
- Van de Graaf
- Electrómetro
- Cable.
- Regla (aislada)
- Bolitas de Saucó o --

acercar una varilla cargada a un chorro de agua.

Poliuretano

Aguadag

Hilo

Soporte

Barra

Nuez

Ambar o ebonita

Franela

Vidrio en varilla

Seda

Surtido de telas (trapos)

Surtido de barras (madera, plástico, etc.)

Chorro fino de agua.

9.- Ley de Coulomb: Se cuelga una esfera de navidad de una balanza de precisión y se acerca una esfera de navidad a distancia conocida.

Se cargan las esferas con cargas conocidas (por electrómetro).

Con esto sabremos F , d , y Q_1 y Q_2 , y se puede comprobar

Bolitas de Sauco o Poliuretano

Aguadag

Hilo

Soporte

Barra

Nuez

Ambar o ebonita

Franela

	Vidrio en varilla
	Seda
	Surtido de telas (trapos)
	Surtido de barras (madera, plástico, etc.)
	Balanza de precisión
	Esfueras de navidad
	Hilo
	Electroscopio
	Soporte.
10.- Ley de Coulomb: Se comprueba por el experimento de la balanza de Cavendish.	Balanza de Torsión
	Esferas de navidad
	Soporte
	Hilo
	Electroscopio
	Fuente de luz paralela o laser.
11.- División de cargas: Al poner en contacto una esfera cargada con otro de igual tamaño, descargado, se transfiere la mitad de la carga de la primera a la segunda.	Esferas de navidad--- de igual tamaño.
	Bolitas de Sauco o -- Poliuretano.
	Aguadag
	Hilo

Sirve para demostrar la conservación de la carga también.

Soporte

Barra

Nuez

Ambar o ebonita.

Franela

Vidrio en varilla

Seda

Surtido de telas (trapos)

Surtido de barras (madera, plástico, etc.)

Electrómetro.

12.- Imitación de dispersión coulombiana se cuelgan varias esferas cargadas del mismo signo en una tabla, Se acerca una esfera que pende de un hilo a estas esferas paradas en la tabla y se podrá observar la repulsión.

Esferas paradas en tabla.

Bolitas de Saucó o Poliuretano.

Aguadag.

Hilo

Soporte

Barra

Nuez

Ambar o ebonita

Franela

Vidrio en varilla

Seda

- 13.- Péndulo Electroestático. Se cuelga - una pelota de sauco o esfera cerca del gen. Van de Graaf y se observa su movimiento.
- 14.- Campo electroestático: se insertan - los electrodos del Van de Graaf en el recipiente que contiene aceite - con semillas. Se observará el campo formado por líneas de semillas.
- 15.- Ley de Coulomb (vectorialmente: Se - repite el experimento (14) con pa- pel polar en el fundo del recipien - te. Las líneas de fuerza son resul- tantes de las interacciones entre - cargas en el aceite.
- Surtido de telas (tra-
pos)
- Surtido de barras (ma-
dera, plástico, etc.)
- Generador Van der ---
Graaf
- Soporte
- Hilo
- Bolita de Sauci o esfe
ra.
- Recipiente plano y an
cho.
- Aceite
- Semillas
- Gen. Van der Graaf
- 2 Cables (electrodos)
- Recipiente plano y an
cho.
- Aceite.
- Semillas.
- Gen. Van der Graaf
- 2 Cables (electrodos)
- Papel polar.

- Papel milimétrico.
- 16.- Líneas de fuerza (vectorialmente) Se repite el experimento (14) con papel polar en el fondo del recipiente. Las líneas de fuerza son resultantes de las interacciones entre cargas en el aceite.
- 17.- Dispersión coulombiana: El cinescopio de un osciloscopio tiene un haz de electrones pasando del cátodo hasta la pantalla. Si se acerca un cuerpo cargado a la pantalla, el haz se desviará y por lo tanto la imagen también.
- Recipiente plano y ancho.
 Aceite
 Semillas
 Gan. Van der Graaf.
 2 Cables (electrodos)
 Papel polar
 Papel milimétrico.
- Osciloscopio.
 Bolitas de Saucó o Polietileno
 Aquadag
 Hilo
 Soporte
 Barra
 Nuez
 Ambar o ebonita
 Franela
 Vidrio en varilla
 Seda
 Surtido de telas (trapos).
 Surtido de barras (ma-

- pos)
Surtido de barras (madera, plástico, etc.)
- 21.- Distribución de las cargas en las superficies.- Se toma un elipsoide y se carga y luego con un electrómetro se observa la distribución de la carga por inducción.
- 22.- La electricidad escapa por las puntas. Se toma un elipsoide y se carga y luego con un electrómetro se observa la distribución de la carga por inducción. También se puede usar un generador electrostático Van der Graaf con una punta. En la obscuridad se vé.
- 23.- Descarga por Corona.- Se conecta el generador a un alambre y se observa la descarga en la obscuridad.
- 24.- Carga y descarga de un capacitor:-- Se toma un capacitor de alto valor y alto voltaje y se conecta a una fuente de poder de bajo voltaje.
- Elipsoide
Cable
Electrómetro.
- Generador Van der Graaf
Aguja
Elipsoide
Cable
Electrómetro.
- Gen Van der Graaf.
Un alambre
Soporte aislado.
- Capacitores alto voltaje.
Fuente de poder.
Placa de metal.

Luego se toma el capacitor y se toca una pieza metálica notando la chispa de la descarga. Este experimento se puede repetir con varios condensadores en serie o paralelo.

- | | |
|--|---|
| <p>25.- Valor de capacitancia por carga y -- descarga. Se cargan capacitores diferentes con el mismo voltaje y luego se descarga sobre un voltímetro con resistencia en serie cronometrándolo. Se grafica el valor de capacitancia contra el tiempo de descarga y con ésta gráfica se podrá identificar el valor de un condensador por medio de su tiempo de descarga.</p> | <p>Capacitores diferentes
Voltímetro
Fuente de poder
Cronómetro
Papel milimétrico</p> |
| <p>26.- Trabajo efectuado por un capacitor: Se mide la atracción de una placa conectada a una fuente de poder respecto a otra placa puesta frente a la primera por medio de una balanza.</p> | <p>2 placas metálicas
Alambre
Fuente de poder
Dieléctrico
Balanza de precisión</p> |
| <p>27.- Ley de Ohm: por medio de mediciones de voltaje y corriente en un circuito con fuente de poder y una resistencia se comprueba la ley.</p> | <p>Resistencias
Fuente de poder
Amperímetro
Voltímetro</p> |

- 28.- Resistencia de un gas (R negativa): Fuente de poder
 Se conoce un foco de gas a una fuen Voltímetro
 te de poder variable y se miden vol Amperímetro
 taje y corriente, a la vez que se - Cable
 aumenta poco a poco el voltaje de - Tubo gessler o de neón
 la fuente. Los resultados se grafi-
 can y aparecerá una curva con resis
 tencia negativa.
- 29.- Resistencia de un semiconductor. Se Fuente de poder
 conecta un semiconductor a una fuen Voltímetro
 te de poder variable y se mide el - Amperímetro
 voltaje y corriente, a la vez que - Cable
 se aumenta poco a poco el voltaje - Diodo semiconductor
 de la fuente. Los resultados se gra
 fican. La Gráfica que aparece será-
 la característica del semiconductor.
- 30.- Variación de resistencia con la tem Resistencia de alambre
peratura.- Se hace lo mismo que en- Resistencias
 (27) sólo que ahora se registra la- Fuente de poder
 variación R con respecto a la Tempe Amperímetro
ratura Voltímetro
 Termómetro
 Cerillo o líquido (ca-
 lentado por inmersión)

- 31.- Potencia: Se mide la corriente y el voltaje de un circuito de foco con fuente de poder, y se calcula la potencia.
- 32.- Efecto de la corriente alterna sobre una resistencia. se conecta en serie una resistencia y un osciloscopio, y se observa la deformación de la señal y su tamaño. No se observa ninguna pues la resistencia no afecta a la corriente alterna.
- 33.- Ley de ohm para resistencias en serie o paralelo. Se hace lo mismo -- que (27) pero con varias resistencias en serie o paralelo
- 34.- Ohmetro: Se coloca un amperímetro en serie con una pila y resistencias de valor conocido. Se observa que el ampermetro marca un valor por cada resistencia puesta, por lo tanto se puede calibrar el ampermetro en Ohms.

Foco

Fuente de poder

Voltmetro

Ampermetro

Oscilador

Osciloscopio

Resistencia

Resistencias

Fuente de poder

Ampermetro

Voltmetro

Ampermetro

Pila o fuente de poder

Cable

Resistencias

- 35.- Leyes de Kirchoff.- Se forma una red con resistencias conectada a una fuente de poder. Se pueden calcular voltajes en la red partiendo de datos de voltaje y corriente.
- Resistencias
Multmetro
Fuente de poder
- 36.- Ampermetro: Se conectan resistencias en shunt con un galvanómetro.
- Resistencias
Galvanómetro.
- 37.- Voltmetro.- Se conectan resistencias en serie con un galvanómetro.
- Resistencias
Galvanómetro.
- 38.- Puente de Wheatstone.- Se forma un puente de Wheatstone con resistencias y un galvanómetro y una fuente de poder, y con éste se puede medir resistencias, conductividades de soluciones.
- Resistencias
Galvanómetro
Fuente de poder
- 39.- Divisor de Tensión: Con un potenciómetro conectado a una fuente de poder. Se puede comprobar las tensiones con un voltímetro.
- Fuente de poder
Potenciómetro
Voltímetro.
- 40.- Divisor de corriente: Con un potenciómetro conectado a una fuente de poder. Se puede comprobar con un voltmetro.
- Fuente de poder
Potenciómetro
Voltmetro

- 41.- Atracción y repulsión entre campos- Imanes
magnéticos: Se acercan dos imanes - Brújula.
del mismo polo y diferente polo en-
tre sí y se registra atracción y re-
pulsión para identificación de po-
los se puede usar una brújula.
- 42.- Líneas imaginarias de fuerzas magné- Papel o mica
ticas: Se coloca un imán debajo de Imán
una mica o papel y se espolvorea li- Limadora de fierro..
madura de fierro.
- 43.- Regla de Fléming.- Se acerca un iman Iman
al osciloscopio y se observa una -- Osciloscopio
deflección a 90° del campo magnéti-
co.
- 44.- Líneas de fuerza con campo magnéti- Iman
co y cuerpo dia, para ferro, fe--- Mica
rriantiferromagneticos: se repite - Substancias dia, para
(42) y se observan variaciones en - ferro, ferril, antife
las líneas de fuerza. rromagnética.
- 45.- Experimento de Thompson.- Osciloscopio
Electroiman con fuen-
te
Magnetómetro.

46.- Experimento de Oersted.-

Papel

Limadura de Fe

Fuente de poder

Cable

Resistencias.

47.- Efecto de corriente sobre un conductor.- Se hace pasar corriente por - un conductor y se le acerca una brújula.

Brújula

Cable

Fuente de poder.

48.- Efecto de campo magnético sobre un-conductor: Se hace pasar un imán -- por un cable que va conectado a un-voltmetro.

Voltmetro o amperme--
tro

Iman

Cable.

49.- Se hacen los mismos experimentos -- que (47), (48) y (46) pero con una-bobina.

Brújula

Cable

Fuente de poder

Voltmetro o amperme--
tro

Imán

Papel

Limadura de Fe

Resistencias

Bobina.

- 50.- Efecto Hall
- Transistor
Electroiman 10,000 --
gauss
Ohmetro
- 51.- Experimento de Biot Savart
- Bobina
Fuente de poder
Brújula
Efecto hall o magnetó
metro.
- 52.- Balanza de Ampére para Ley de Am--
pére.
- Balanza de ampére
Fuente de poder
Pesas.
- 53.- Campo magnético de dos conductores
se repite (46) para dos conducto--
res.
- Fuente de poder
Cables
Limadura de fierro
Papel.
- 54.- Ley de Faraday.- Se acerca un iman
a una bobina o un electroiman a --
una bobina o un electroiman con CA
a una bobina. Esta bobina esta co--
nectada a un miliamperímetro.
- Iman
Bobina
Electroiman
Fuente de poder CA y-
CD.
Miliamperímetro.

- 55.- Ley de Lenz: Bobina de 1200 espiras núcleo de Fe largo, anillo de Al el anillo saldrá disparado por el núcleo al conectarse a los 110 volts.
- Bobina 1200 espiras
Núcleo de Fe
Anillo de Al
Fuente de 110 volts.
- 56.- Corrientes parásitas (por calentamiento del núcleo): Se comprueba armando un transformador y notando el calentamiento del núcleo sólido. Esto no ocurre muy apreciablemente con un transformador de núcleo.
- Bobinas
Núcleo laminado
Núcleo sólido
Fuente de poder
- 57.- Kickback (chispas en un interruptor: Se conecta un interruptor en serie con una bobina y una fuente de poder, Al abrir el interruptor se producen chispas.
- Bobina
Interruptor de cuchilla
Fuente de poder
Cables.
- 58.- Carga y descarga de inductancia: Se pone en serie el generador con la bobina y el osciloscopio, se observará la carga y descarga de la bobina.
- Generador de ondas cuadradas
Osciloscopio
Bobina.
- 59.- Histéresis: Se puede ver como se imanta o desimanta un núcleo de electroiman con una brújula.
- Brújula
Bobina con núcleo
Fuente de poder.

- 60.- Efecto de corriente alterna sobre un circuito con L y C en serie o paralelo: Se ponen los elementos en serie, y se varía la frecuencia para encontrar la frecuencia resonante.
- Osciloscopio
Oscilador
L (inductancia)
C (capacitancia)
- 61.- Efecto de la CA sobre circuitos RL y RC: Se ponen elementos en serie y se varía la frecuencia para ver como varía la reactancia.
- Osciloscopio
Oscilador
L (inductancia)
C (capacitancia)
Resistencias.
- 62.- Carga y descarga de una capacitancia: se conecta todo en serie y se observa su carga y descarga con onda cuadrada y se observa su reactancia con onda senoidal, al barrer la frecuencia.
- Osciloscopio
Oscilador de onda cuadrada
Capacitancias.
- 63.- Impedancia: Se pone en serie un circuito RLC con el oscilador y osciloscopio y se observa la impedancia en el osciloscopio.
- Osciloscopio
Oscilador
R, L, C.
- 64.- Transformador (inducción mutua): Se arma un transformador y se observan las relaciones de voltaje al insertar
- 2 Bobinas
Oscilador
Fuente de poder

- voltaje en una de las bobinas. Núcleo
Voltmetro.
- 65.- Cambio de fases con R,L,C: Se conecta el generador al primer canal -- del osciloscopio y el generador en serie con R o L o C o RL o RC al segundo canal. Se observa un atrasamiento o adelantamiento de señales. Osciloscopio de doble trazo
Generador de señales
R, L, C.
- 66.- Puente de Wheatstone como puente de impedancias: Se arma un puente de Wheatstone en donde se usa corriente alterna como fuente y un osciloscopio en lugar de amperímetro, y el equipo esta listo para medir reatancias e impedancias. Osciloscopio
Oscilador
Resistencias
R, L, C.
- 67.- Oscilaciones amortiguadas: Se conecta un generador de ondas cuadradas en serie con un conjunto LC y en serie con el osciloscopio, se observarán oscilaciones amortiguadas a --- cierta frecuencia. Osciloscopio
Oscilador
L, C
Cables.
- 68.- Diodo de bulbo: Se conecta en serie la fuente con el osciloscopio y el Diodo bulbo
Fuente de 6.3 volts.

- diodo (que va conectado a la fuente de 6.3 volts para filamento)
- Fuente de CA
Osciloscopio.
- 69.- Triodo: Se arma un circuito amplificador con el oscilador en la rejilla y el osciloscopio en la resistencia de la carga.
- Triodo
Fuente de 6.3 volts
Fuente de poder
Resistencia de carga
Oscilador
Osciloscopio
- 70.- Diodo semiconductor: Se arma un circuito rectificador y se observa la señal en el osciloscopio.
- Osciloscopio
Fuente de CA
Diodo semiconductor.
- 71.- Transistor: Se arma un amplificador como en (69).
- Triodo
Fuente de 6.3 volts.
Fuente de poder
Resistencia de carga
Oscilador
Osciloscopio
Transistor.
- 72.- Resistencia interna de un bulbo: Se arma un amplificador y se mide el voltaje y amperaje del ánodo al cátodo para cada voltaje de rejilla.- Se pueden graficar los resultados.
- Triodo
Fuente de 6.3 volts
Fuente de poder
Resistencia de carga
Oscilador

- | | |
|--|------------------------|
| | Osciloscopio |
| | Voltímetro |
| | Ampermetro. |
| 73.- Figuras de Lissajous.- Se pone una | Fuente de poder |
| fuelle de poder u oscilador en el | Oscilador |
| verticar del osciloscopio y otro - | Osciloscopio |
| oscilador en el horizontal del osci | Cables. |
| loscopio. Al variar las frecuencias | |
| de uno y otro se observarán las fi- | |
| guras de Lissajous. | |
| 74.- Precipitador Electrostático.- Se -- | Gen Van der Graaf |
| acercan pedazos pequeños de papel a | ó Wimshurst |
| un generador de alto voltaje. Los - | o Alto voltaje |
| papeles se pegan a un tiempo y cuan | Trozos de aislante (pa |
| do se cargan del mismo signo son re | pel). |
| chazados. | |

A estas ideas se pueden adicionar todas las experiencias - de los manuales de las compañías PHYWE, CENCO, LEYBOLD, MATERIAL-D'ENSEIGNEMENT (SOPRANO), L'ELECTRONIQUE APPLIQUEE, que estan en el laboratorio de electromagnetismo del departamento de física de la Facultad de Química.

De querer investigar un poco más a fondo al respecto, se -

puede obtener informes de éstas compañías o preguntar por más información al Instituto Franco-Mexicano de Capacitación Profesional AC., y además en las embajadas en México como por ejemplo Centre - National de la Recherche Scientifique en la embajada de Francia en México o inclusive directamente. Otro lugar en México es la CENETI.

CAPITULO VI

ANALISIS DEL EQUIPO.

De acuerdo a la lista de ideas para prácticas, el material que se necesitaría para hacer estas prácticas y los que están enlistados en los manuales que están en el laboratorio de electro--magnetismo es:

Equipo electrostático (Costo aproximado vigente hasta 1972):

\$ 3.00	72 X 100 cm	Trapos de diferentes telas
\$ 3.00		Varillas de vidrio
\$ 30.00	30X60 hoja	Plástico en tiras (varilla de ambar o ebonita)
\$ 5.00	72 X 100 cm	Seda
\$ 0.60	Metro	Cables
\$ 0.30	Metro	Alambre
		Balanza de precisión
		Esferas de navidad
\$ 15.00	Bolsa 100	Bolitas de sauco o poliuretano
\$ 5.00		Aquadag
\$ 1.50	Carrete ch.	Hilo de seda
\$ 15.00	Block	Papel milimétrico
\$ 15.00	Block	Papel polar
\$ 15.00	Block	Papel cuadriculado
		Generador Van der Graff.
		Generador Wimshurst

Equipo de electromagnetismo

\$ 800 00		Fuente de poder
\$		Resistencias (Caja de..)
\$ 40.00	Kg de Cu	Inductancias
\$ 1.50		Capa citancias
\$ 150.00		Ampermetro
\$ 150.00		Voítmetro
\$ 250.00		Galvanómetro con cero en el centro
\$ 16.00	Rollo	Placas metálicas o papel aluminio
\$ 2.00	Folder	Placa de dieléctrico (mica, vidrio etc.)
\$ 6.00	c/u	Foco de neón
\$ 3.00	c/u	Diodo semiconductor
\$ 15.00	c/u	Diodo bulbo
\$ 18.00	c/u	Triodo de bulbo
\$ 4.50	c/u	Transitor
\$ 3.00	c/u	Socket para bulbo
\$ 20 00	c/u	calentador por inmersión
\$ 24.00	100 cc	Vaso de pyrex o vaso de precipitados
\$ 35.00		2 Soportes con aditamentos
\$ 200.00		Electrómetro
\$ 6.00	pieza	Foco
\$ 3.00	pieza	Socket para foco
\$ 800.00	pieza	Oscilador de ondas senoidales y rectangulares
\$ 15.00	pieza	Potenciómetro

\$	10.00	pieza	Imán
\$	45.00	Kg.	Limadura de fierro
\$	75.00	c/u	Bobina derecha de 300, 600 y 1200 es- piras
\$	75.00	c/u	Bobina izquierda de 300 600 y 1200- espiras
\$	8.00	c/u	Brújula
\$	100.00	pieza en <u>W</u> e <u>I</u>	Núcleo de fierro sólido para las bo- binas
\$	100.00	pieza en <u>U</u> e <u>I</u>	Núcleo laminado para bobinas
\$	15.00	pieza	Interruptor de cuchilla
\$	28.00	pieza	Fotocelda (fotoresistiva Philips)
\$	20.00	pieza	Bocina
\$	25.00	Pieza	Microfono de cristal
\$	10.00	unidad	Banco de amarres (tabla de fibracel con resortes)
\$	1700.00	unidad	osciloscopio TRIO
\$	100.00	pieza	Rol6
\$	5000.00	Equipo	Juego motor-generador (Leybold)
\$	1.00	metro	Alambre de Fe 0.2 mm de diámetro
\$	1.00	metro	Alambre de Cu 0.2 mm de diámetro
\$	1.00	metro	Alambre Constantan de 0.3, 0 4, 0 2 mm de diam
\$	17.00	Rollo	papel aluminio
\$	3.00	Pieza	Electrodo de carbón (de pilas decas)
\$	1.50	pieza	Caimanes
\$	1.00	pieza	Enchufe de banana

\$	1.00	pieza	Resistencias de 5,000, 500, 110,000 10, 20, 100,000, 1, 2, 5, 50 100, 200, 500, 1,000.000, 50,000, 10,000, 1,000 ohms y otros
\$	3.00	pieza	Capacitores de 2,000 picofaradios, 0.5 microfaradios, 1 microfaradio, 10 microfaradio, y otros.

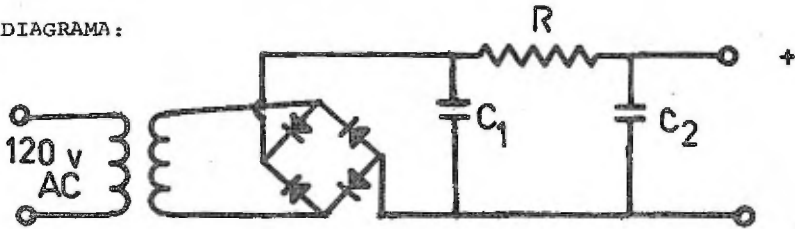
NOTA: Los precios anotados fueron vigentes durante el mes de septiembre de 1972 pudiendo ser modificados a la fecha. La cantidad de material necesario por alumno ó equipo de alumnos (para cada práctica) es variable, por lo que el costo aumentaría en las ocasiones en que se necesitara más equipo de cada; por ejemplo: si estuviéramos trabajando en la práctica del transformador, necesitaríamos dos bobinas con un núcleo de hierro.

De aquí se ve que el costo en general para el material del laboratorio es elevado. De aquí que se decidiera intentar construir equipo para el laboratorio. A continuación se dan algunas ideas de construcciones de aparatos más necesarios:

FUENTE DE PODER:

CANTIDAD	MATERIAL	CARACTERISTICAS	Costo aprox. vigente hasta 1972 (por uni- dad.
1	TRANSFORMADOR	Eleva o reduce el voltaje al necesitador.	\$ 20 - \$ 60
4	RECTIFICADORES By 100 6 By 127	Puede rectificar máximo 800 volts 1.2 A.	\$ 4
1	CAPACITOR 300 (Electrolítico)	Se consigue para un voltaje mayor al que provee el trans- formador.	\$ 2 - \$ 20
1	CAPACITOR 100 (Electrolítico)	Se consigue para un voltaje- mayor al que provee el trans- formador.	\$ 2 - \$ 20
1	RESISTENCIA 560 ohms	Se consigue en función a la cantidad de corriente se va- a tomar entre las terminales A y B (P-E).	\$ 1
2	POSTES DE AMARRE	8 - 12 Terminales	\$ 3
1m	ALAMBRE	Se escoge en función a la -- corriente máxima que debe -- conducir.	\$ 1
5	TORNILLOS O PIJAS	Cortos para el transformador y el poste de amarre.	\$ 1
1	CAJA PARA CHASIS		\$ 5
1	INTERRUPTOR		\$ 3
1	TAPA HORADADA		\$ 2
TOTAL			\$ 60 - \$ 150

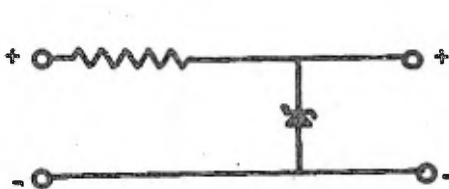
DIAGRAMA:



NOTA.- Si se necesita bastante corriente se pueden colocar diodos en paralelo para que resista la corriente. Ejem.-- 2 diodos en paralelo pueden disipar el doble de potencia.

REGULADOR DE VOLTAJE DIRECTO

Bastará agregar una resistencia con un diodo zener a la fuente anterior para que se regule el voltaje \pm dentro de un 0.2% del valor nominal del diodo.



$$R = \frac{V \text{ entrada} - V \text{ salida}}{1.1 I \text{ salida}}$$

D = Diodo zener de
z voltaje nominal

deseado, cuya potencia de disipación es:

$$P_D = \left(\frac{V \text{ entrada} - V \text{ nominal}}{R_s} \right) V \text{ nominal}$$

En dado caso que no se tuviera el diodo zener del voltaje nominal de regulación se podría poner varios diodos en serie (de voltaje menor) hasta sumar el voltaje necesario (a su vez esto aumenta la potencia de disipación del conjunto). Ejemplo: Dos diodos

zener de 9.1 volts en serie regularán el voltaje a 18.2v y disipará el doble de potencia que uno solo de 18.2 volts.

REGULACION DE CORRIENTE

Para tener la corriente constante o regulada, bastará tener una fuente regulada de alto voltaje conectada al aparato a través de una resistencia de alto valor. Ejemplo.- Si se desea tener 10 ma constantes para un electrólisis y la caída de potencial de la celda es de IV, entonces para una fuente de poder de 300 V la resistencia deberá ser (según Ley de Ohm) $\frac{300-1}{0.01} = k$ Si la resistencia de la celda cambiará 100%.

Ejemplo de 100 a 200 , la corriente sólo cambiaría de $\frac{302}{301}$ 0

Bibliografía:

EWING.- Instrumental Methods of Chemical Analysis, McGraw-Hill
Kogakusha, Tokyo, 1969, pag. 539-542.

APRESA.- Pocketbook, Electronica, S. A. de C. V., Wetherlands
B296-297.

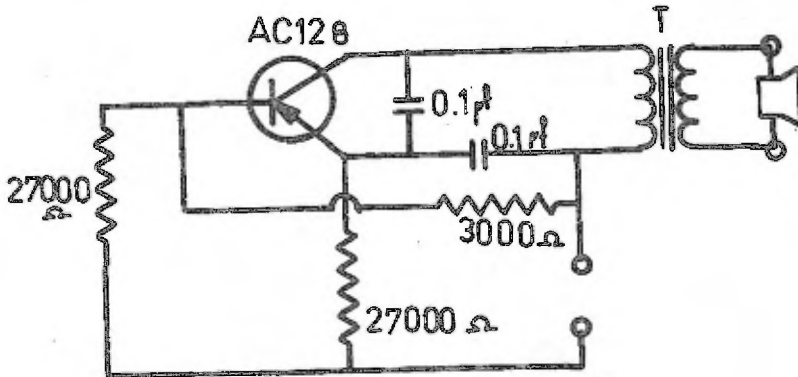
Capitol Radio Enigneering Institute, Electronic Engineering, ---
Technology, Electronic Power Supplies, McGraw-Hill, --
Washington D.C., 1969, Pág. 3-9.

OSCILADOR DE AUDIO

Lista de Materiales

CANTIDAD	MATERIAL	CARACTERISTICA	COSTO APROX. VIGENTE HASTA 1972 (POR UNIDAD)
1	BOCINA	8 OHMS	\$ 15.00
1	TRANSFORMADOR DE TIMBRE DE- LO VOLTS		\$ 10.00
1	RESISTENCIA	2200 OHMS .0.5 watts	\$ 0.50
1	RESISTFNCA	27000 OHMS, 0.5 watts	\$ 0.50
1	RESISTENCIA	3000 OHMS, 0.5 watts	\$ 0.50
2	CAPACITOR	0.1, 0.01, 0.001 u otro valor. Estos capacitores definirán la frecuencia- de oscilación	\$ 2.00
1	TRANSITOR AC128		\$ 4.00
2	POSTES DE AMARRE	12 TERMINALES	\$ 2.00
1	SELECTOR 2 polos VARIOS TIROS	Se obtiene de la cantidad de tiros necesarios	\$ 12.00
1	CAJA PARA CEASIS		\$ 12.00
1	TAPA	Con perforaciones	\$ 2.00
6	TORNILLOS		\$ 2.00
T O T A L			\$ 57.00

DIAGRAMA

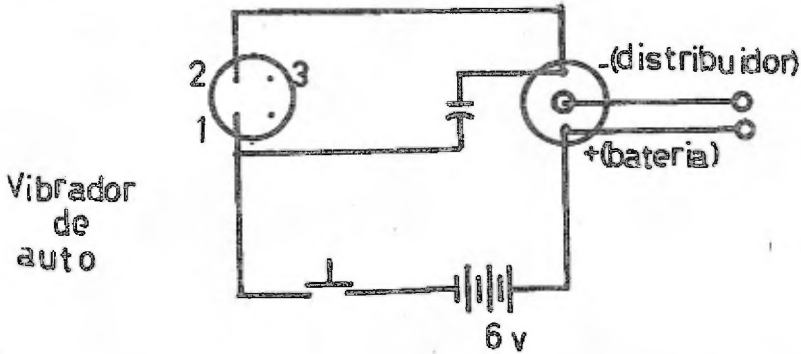


FUENTE DE ALTO VOLTAJE

CANTIDAD	MATERIAL	COSTO APROX, VIGENTE HASTA 1972
1	BOBINA DE AUTO 6v.	\$ 85
1	VIBRADOR 6v.	\$ 18
1	CONDENSADOR PARA CARRO	\$ 4
1	INTERRUPTOR DE BOTON DE PLASTICO	\$ 3
1m	ALAMBRE	\$ 1
1	CAJA DE PLASTICO	\$ 3
TOTAL		\$ 114

CANTIDAD	MATERIAL	COSTO APROX, VIGENTE HASTA 1972
1	BOBINA DE AUTO 6v.	\$ 85
1	VIBRADOR 6v.	\$ 18
1	CONDENSADOR PARA CARRO	\$ 4
1	INTERRUPTOR DE BOTON DE PLASTICO	\$ 3
1m	ALAMBRE	\$ 1
1	CAJA DE PLASTICO	\$ 3
TOTAL		\$ 114

DIAGRAMA



NOTA.- Si se quiere, se puede trabajar con todos los componentes de 12 volts. El equipo genera 25,000 volts

BIBLIOGRAFIA

Elementary Electronics, Sept-Oct.

Science & Mechanics Publ Co., N.Y. 1968 pag. 81

RCA RECEIVING TUBE MANUAL, RCA 1968, N.J.

RCA TRANSISTOR, THYRISTOR & DIODE MANUAL, RCA, 1968, N.J.

CAPITULO VII

CONSIDERACIONES PEDAGOGICAS

Hasta ahora hemos averiguado sobre las prácticas que se -- pueden hacer y lo que se necesita que se vea en el laboratorio, -- pero lo que NO se ha visto es COMO vamos a dar la práctica o pre-- sentar el material de la práctica. Una práctica podrá ser muy bue-- na en principio, pero al llevarla a la práctica no es asimilada.. por la falta de interés del alumno. De aquí el interés por la pe-- dagogía elemental.

INTRODUCCION

En las últimas décadas, la Psicología ha optado por seguir los métodos rigurosos de las ciencias naturales. Hoy en día conta-- mos con una ciencia de la conducta que nos permite, por medio de-- sus principios fundamentados experimentalmente, predecir y contro-- lar diferentes fenómenos conductuales.

El considerar la conducta humana determinada por el medio-- ambiente, nos permite investigar cuáles son las causas que provo-- can un comportamiento cualquiera; también manejar o manipular es-- tas causales para obtener un tipo de conducta deseado y previamen-- te definido.

El medio ambiente

Todo aquello que afecta a los organismos lo denominamos, -- medio ambiente. Este puede ser: interno externo, mediato e inmedia

to. La experiencia podría ser un ejemplo del medio ambiente interno y mediato.

"La ley del Efecto".

Entre las innumerables aportaciones del psicólogo E. L. -- Thorndike (1874-1949), tenemos la "ley del efecto".

Thorndike condujo un experimento en el que utilizó un gato como sujeto. Colocó al gato dentro de una caja cerrada en la que el animal se movía y hacía gran variedad de movimientos hasta que por accidente, uno de ellos, accionó el mecanismo de la cerradura y permitió su huida. Posteriormente, en varias ocasiones, se volvió a colocar al gato dentro de la caja. Y se observó que después de la primera vez, en que el gato accionó la cerradura por accidente, podía salir con extremada facilidad.

En términos del mismo Thorndike, el movimiento accidental que había accionado la cerradura, trajo como consecuencia que la puerta se abriera; y por consiguiente, este movimiento se había quedado "estampado".

De este experimento surgió la "ley del efecto" que postula en términos generales: Cualquier conducta seguida por ciertas consecuencias queda "estampada", es decir, reocurrirá con mayor frecuencia y de la misma manera en el futuro.

"La ley del Refuerzo".

Posteriormente, el psicólogo contemporáneo de la Universidad de Harvard, B. F. Skinner, desarrolló un vasto análisis expe-

rimental de la conducta y por ende, una fundamentada tecnología - de la enseñanza.

Uno de sus experimentos consistió en colocar un pichón dentro de una caja. Esta tiene como características que aparte de -- controlar luz y ruido exteriores, un pequeño disco rojo a la altura del pico del pichón, y en la parte inferior, un dispositivo para comida.

Skinner utiliza la técnica del "moldeamiento" para lograr que el pichón pique el disco rojo con cierta frecuencia. Esta técnica consiste en que cada vez que el pichón se acerque al disco rojo se le proporciona un grano de comida; este reforzamiento ocasiona que el pichón permanezca cerca del disco rojo con mayor frecuencia.

Posteriormente, una vez bien establecida esta conducta, -- suspende el reforzamiento -el grano de comida-; el pichón empieza a moverse hasta que nuevamente roza el disco rojo. Inmediatamente después, se le proporciona el reforzador.

Siguiendo este procedimiento de "aproximaciones sucesivas" y "reforzamiento diferencial", logra que el pichón pique el disco rojo con cierta frecuencia.

Análogamente, si nosotros quisiéramos que un perrito se -- sentara sobre su trasero, lo que deberíamos hacer es utilizar el mismo procedimiento; reforzar algunos movimientos y otros no, hasta lograr la postura deseada.

Si nuestro sujeto fuera un niño, y quisiéramos que a pesar de su resistencia, usase sus gafas, tendríamos que moldear esta conducta hasta lograr cierta estabilidad de la misma. Ahora bien si se tratase de moldear la conducta de estudiar, también podríamos utilizar este principio.

En un curso, cualquiera que sea, se debe aumentar la cantidad de respuestas posibles por parte del alumno. Cualquier modificación de la conducta del alumno significa que aprendió. Para ello necesitamos motivar al alumno para que tenga interés por aprender. Para que el curso sea aprovechado al máximo deberá ser programada o sea que lleve un cierto orden lógico. Las dificultades deberán ser desglosadas para que el alumno las perciba por aproximaciones sucesivas. En pocas palabras vamos a modificar la conducta del alumno poco a poco al enseñarle los fenómenos paso a pasito.

No importa de qué curso se trate, física, química, matemáticas, etc. debemos reforzar las respuestas emitidas por el alumno aún cuando estén equivocadas. Si le pedimos una respuesta a un alumno y lo regañamos por errar, se extinguirán las respuestas -- del alumno, porque ya no querrá responder, pero si reforzamos la respuesta diciendo que posiblemente para ese caso no surta efecto pero para otro caso si le aclaramos su error, el alumno seguirá dando respuestas en lo futuro sin apenarse o hacer un berrinche --

Otra forma de reforzar la respuesta es felicitar al alumno por su respuesta. De esta manera aumentaremos la probabilidad de que hayan más respuestas por parte de ese alumno en lo futuro. De esta manera el alumno interviene más en la clase.

De acuerdo a los razonamientos expuestos anteriormente, -- las prácticas contienen lo siguiente para la motivación:

- 1) material audiovisual de preferencia a color
- 2) Indicaciones de uso práctico del conocimiento conferido al --- alumno (se le dice para qué le sirve lo que está aprendiendo - si lo puede usar, lo aprende)
- 3) una relación entre la práctica con la teoría y con la indus--- tria (así vé que lo que aprende en el laboratorio tiene su im- portancia y no es un mero requisito para pasar la materia)
- 4) la práctica en sí parece tener aplicación inmediata ya sea en- la investigación, industria o para entender un punto difícil - en teoría.
- 5) un trabajo, que hace que sienta el alumno, que está haciendo - algo más que comprobar un simple hecho físico que existe ya en la literatura.

Para aumentar la cantidad de respuestas por parte del alum~~no~~ no, le pedimos las respuestar por medio de:

- 1) preguntas sobre la práctica, que a su vez sirven para aumentar respuestas del alumno y además forma parte del programa que lo guían por la práctica.

- 2) preguntas de investigación, preguntas que relacionan la práctica con la industria, Son preguntas que sirven de motivación ya que se demuestra que lo que se ve no es un hecho para el laboratorio de física y nada más, sino que es un hecho que servirá para un propósito.
- 3) sus opiniones sobre la práctica (a veces al final de la práctica o al final del curso). Aunque sus respuestas ayuden a mejorar la práctica, mas bien ayuda en poco a "romper el turrón" - para que el alumno comience a hacer otras preguntas al respecto u otros temas de física.
- 4) un trabajo de construcción que exige una serie de respuestas - para poder cumplir. A su vez, el trabajo sirve como un estímulo que le invita a estudiar y también investigar más sobre el tema a tratar y CON INTERES en la mayoría de los casos.

El curso del laboratorio en sí, se daría por aproximaciones sucesivas para facilitar el aprendizaje, Se programó a detalle para que los conocimientos se adquirieran lentamente. Por ello se decidió utilizar el método autodidáctico en las prácticas o sea que el estudiante recibe una lista de preguntas que lo llevan de la mano a través de la práctica.

EL MAESTRO.-

Un maestro de laboratorio, al igual que cualquier otro maestro debe, antes que nada, SABER SU MATERIA, y segundo debe estar BIEN ENTRENADO EN LA PROFESION DE ENSEÑANZA, para poder trans

mitir sus conocimientos a sus alumnos de tal manera que aprendan de él. La meta de cualquier maestro debe ser el de asegurarse que sus alumnos aprenden. Este es el factor principal envuelto en el proceso de enseñar y aprender. Existe un dicho escuchado muy seguido en los círculos docentes: "si el alumno no aprendió es porque el maestro no enseñó". Sea cierto o no, cada maestro lo debería tomar como cierto.

Además, un maestro debe tener un entrenamiento adecuado en técnicas pedagógicas, No es lo mismo el saber y entender la materia, que enseñarlo. Un maestro, en nuestro caso podrá estar preparado académicamente, y tener toda clase de títulos para demostrarlo, pero mientras no tenga o adquiera ciertas cualidades y actitudes para su profesión, autodisciplina, flexibilidad hacia ideas nuevas, etc. no será un maestro eficiente. Una de las satisfacciones más grandes que puede y debe tener un maestro, es el saber -- que su estudiante ha aprendido.

En el salón de clase, un maestro debe comportarse de cierta manera, y adherirse a ciertos principios. Cada maestro debe tener su propio "CODIGO DE ETICA" por el cual conduce su clase. Algunos de los aspectos más importantes de un código de éste tipo son:

1.- Planificación de Cada Clase o Práctica.- Cada lección debe -- ser planeado en detalle como para que el material enseñado en el día sea presentado completo en detalle y practicado por los estu-

diantes. Por lo general una clase sin preparación es confusa, incompleta, lenta, de poco interés y hasta peligroso ya que el maestro podrá equivocarse fácilmente y enseñar sus errores.

2.- Conducta hacia los alumnos.- Se debe crear una atmósfera adecuada para cooperación mutua entre estudiantes y maestro. El maestro debe corregir inmediatamente al alumno en sus errores y en el tiempo indicado (no a media frase de respuesta por parte del alumno)., debe estimular al alumno a ayudar a gozar de la clase, debe de cuidar la disciplina, etc. En adición a ésto último, el maestro debe ser:

- a) amistoso, pero firme
- b) sincero
- c) tener sentido de humor (de ser posible)
- d) paciente
- e) comprensivo.

Lo que se debe evitar es el sarcasmo, impaciencia y deshonestidad intelectual, o sea se debe reconocer nuestros errores.

CASTIGOS.-

Lo que se debe evitar a como dé lugar son los "castigos" - tanto físico como morales (que son los peores o más consecuentes). El castigo solo da lugar a que aparezca una respuesta diferente-- a la que nosotros queremos (un berrinche, una burla, una preocupación, etc.) y ayuda a extinguir las respuestas que queremos tales como las preguntas por parte del alumno que demuestran su interés

Lo único que se obtiene de un castigo a la larga es: aversión por la materia. Así pues, evitémosla.

CLASE BUENA.-

Para saber si la clase ha sido buena o nó, bastará observar bien a los alumnos: si hacen preguntas durante o después de la clase, si el tiempo de clase ha terminado y no se quieren levantar los alumnos y siguen preguntando, si al finalizar la clase se escucha la conversación por parte de los alumnos respecto a los temas tratados en la clase, etc. En general el alumno lo indicará directa o indirectamente.

BIBLIOGRAFIA:

Keller, Aprendizaje-Teoría del Refuerzo, Ed. Paidós, Argentina, - 1969.

Skinner, Tecnología de la Enseñanza, Ed. Labor, Barcelona, 1970 - Cap. 5, 7, 8.

Renovación y Actualización de Prácticas.

1.- En época de exámenes el coordinador del laboratorio de Física organiza reuniones con los maestros de teoría y laboratorio para revisar problemas como programa nuevo, problemas con las prácticas de laboratorio, prácticas que se podrían hacer, cambios en los programas, etc.

2.- En época de exámenes se juntan los maestros del laboratorio para diseñar prácticas para el semestre venidero.

3.- Estas prácticas se ensayan, son cronometradas, editados los re

portes, y luego son mandados a imprimir.

4.- Un día de la semana anterior a cada práctica se ensaya la --- práctica a modo de asegurarnos de: la exposición, recordar la --- práctica, revisar el equipo, y revisar el equipo audiovisual, y - que todos los maestros den la misma práctica.

5.- Desde el día de las inscripciones al laboratorio, se coloca - un calendario de trabajo visible al alumnado, fuera del laborato- rio, en donde se indican las fechas de cada práctica y las fechas de cada sección de trabajo (si es que se encarga uno para el fi-- nal del semestre).

CAPITULO VIII

PROCEDIMIENTOS SOBRE LA MARCHA

1.- En el primer día de trabajo se le explica lo siguiente antes de dar la práctica; tanto en forma oral como escrita (con el reporte para asegurarse que el alumno está enterado:

a) A qué vienen al laboratorio, o sea los objetivos.

b) Cómo son los reportes:

i) la presentación,

ii) fechas de entrega y devolución de los reportes.

iii) cómo deben llenarlos,

iv) y que deben leerlos antes de contestar.

c) Qué se espera de ellos;

i) cumplimiento con sus asistencia,

ii) cumplimiento con el reglamento del laboratorio

iii) puntualidad

iv) cumplimiento con el reporte y trabajo (si lo hay)

d) Qué se debe esperar del maestro:

i) entrega de reportes calificados a tiempo.

ii) paciencia

iii) asesoría en las prácticas

iv) entrega de los resultados a tiempo

e) Si se dejara algún trabajo:

i) cómo debe ser (teórico, práctico o ambos)

ii) qué debe contener

- iii) presentación
 - iv) entrega
 - v) fechas de entrega (verbalmente y por calendario y si es - posible hasta en los reportes)
 - vi) importancia del trabajo (beneficio educacional)
 - vii) cuándo deben reportar sobre la formación de los equipos - de trabajo y cuándo deben escoger el trabajo.
 - viii) Bibliografía
- f) Si se pone una exposición:
- i) Cómo se pone (organización con alumnos)
 - ii) en donde
 - iii) Si se premiará: bajo qué condiciones.
 - iv) Fecha aproximada de armado y de inauguración.
- g) ¡Dudas!
- 2.- Se efectúa la primera práctica, corta, ya que se pierde tiempo en dar estas explicaciones.
- 3.- En el segundo día de trabajo se sortean o deja escoger los temas de trabajo y se reportan los equipos que se han formado - y luego se efectúa la práctica. La conveniencia de dejar el sorteo de los trabajos o selección de los trabajos con formación de equipos hasta la segunda práctica, es para evitar problemas de alumnos que llegan al laboratorio por primera vez - en esta práctica.

RESULTADOS

A continuación se presentan las prácticas que se hicieron durante el primer semestre de 1971, con el desarrollo de la práctica, y las quejas que presentaron los alumnos (por medio de una encuesta).

Se hace notar que las prácticas son quincenales, y que no había mucha existencia de material para prácticas, por lo mismo, - algunas prácticas son un poco teóricas y el maestro es el que --- efectúa u orienta a una persona para efectuar la práctica delante del grupo.

CAPITULO IX

LAS PRACTICAS DE FISICA III Y IV DEL 1er. SEMESTRE DE 1972

A continuación se ilustran las prácticas que se impartieron en el segundo semestre de 1971. Las prácticas empiezan con un instructivo para los alumnos. Se debe hacer notar que la práctica de emisión termodinámica se dió en el curso de FISICA III como en el de FISICA IV debido a que los estudiantes de ambos cursos nunca antes recibieron prácticas del tipo presentados a continuación y por lo mismo no conocen el material del laboratorio. Por esto mismo se consideró que sería importante mostrarles el funcionamiento del equipo, antes de que trabajen con el equipo o inclusive que se distraigan con el equipo en vez de poner atención a la práctica.

Al final de cada práctica se muestra una lista de materiales que se necesita para cada sección de práctica (marcado con un número, según la pregunta de la práctica que se iba a contestar.

PRACTICAS DE FISICA III
INSTRUCTIVO DE LAS PRACTICAS

I - PROCEDIMIENTO -

EL DIA DE LA PRACTICA:

- a) Entregar preguntas introductorias contestadas
- b) Contestar preguntas sobre la práctica

ANTES DE LA SIGUIENTE PRACTICA:

- c) Entregar preguntas de la práctica contestadas
- d) Entregar reporte de la investigación.

II - PRESENTACION -

- a) En hoja tamaño carta
- b) Escrito a MAQUINA de preferencia, o en su defecto a mano con letca legible
- c) con esquemas
- d) Sin folder
- e) Tener hojas engrapadas o unidas con clip

III - INICIO DE PRACTICAS:

- a) Las prácticas empiezan el.....
- b) TENGA EL PRIMER REPORTE LISTO.

IV - OBJETIVOS -

El objetivo de hacer una práctica es:

- a) Suplementar el conocimiento adquirido en el salón de clase.

- b) Entrenar al alumnado en los procedimientos de experimentación, con deducción.
- c) Comparar teoría contra realidad.
- d) Familiarizar al alumno con el arte de obtener conclusiones partiendo de datos observados.
- e) Ayudar al alumno a entender mejor lo que se ve en teoría.

Objetivo de:

Las PREGUNTAS DE INTRODUCCION es iniciarlos en el tema de la práctica

Las PREGUNTAS DE LA PRACTICA es aplicar esos conocimientos en forma práctica.

Las INVESTIGACIONES es comprobar que el alumno ha entendido la práctica y el tema tratado.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

DEPARTAMENTO DE FISICA

PRACTICA No

FECHA: _____

GRUPO DE LABORATORIO _____

No. DE LISTA _____

NOMBRE DEL ALUMNO _____

ELECTROSTATICA I

LISTA DE MATERIALES

- 1.- Bolitas de Sauco, ebonita vidrio piel seda
(del equipo de Gumphertz)
 - 2 copas metálicas
 - Agua de la llave
 - Dos cables con enchufes de banana
 - 2 Caimanes
 - Alambre sin blindaje de 10 cm
 - Alambre con blindaje 10 cm
 - Electroscopio o electrómetro
 - Generador Van der Graaf
 - Cuchara Gumphertz
 - Soporte, nueces, varilla de sostén de la copa (p/re frigerante)
- 2.- Lo mismo
- 3.- Generador Van der Graaf
- 4 - Lo mismo que en 1

1.- PREGUNTAS INTRODUCTORIAS.-

- 1.- ¿A qué se le llama cargar un cuerpo eléctricamente?
- 2.- Indique los diferentes métodos que existen para cargar un --- cuerpo eléctricamente.
- 3.- ¿Qué condición debe prevalecer para que un cuerpo permanezca cargado?
- 4.- Indique la estructura atómica de un material conductor y de - un material aislante.
- 5.- Indique la estructura y funcionamiento de un electroscopio.

II.- PREGUNTAS SOBRE LA PRÁCTICA.-

- 1.- Indique el funcionamiento del aparato que se ilustra en la -- práctica e indique lo que se deduce de la experiencia.
- 2.- Indique lo que se deduce de las variaciones de esta práctica.
- 3.- Observe el generador utilizado e indique su funcionamiento.
- 4.- ¿Cómo es posible "cualificar y cuantificar" una carga de MAGNITUD Y SIGNO DESCONOCIDO?

III.- INVESTIGACION.-

- 1.- ¿Cómo afecta un peine cargado a un chorrito de agua? Se recomienda que se utilice un chorrito tirando el agua hacia abajo, y luego que se repita con el chorrito hacia arriba. Indique también qué aplicación práctica se le puede dar a éste - conocimiento, además de por qué razón sucede.
- 2.- Indique la relación matemática entre:
 - a) coulombs y statvolts

b) ergs y Statvolts

c) joules y statvolts

d) coulombs y volts.

Si no existe relación matemática directa, indique cuáles -
son las condiciones necesarias para que SI exista una relación en
tre ellas.

Práctica I (F3)
INSTRUCTIVO PARA PROFESOR

1.- Preguntar sobre la existencia de dudas respecto al instructivo.

II.- PREGUNTAS INTRODUCTORIAS.-

- a) Revisar que los trajeron.
- b) Almacenarlos.

III.- PREGUNTAS DE LA PRACTICA.-

1.- Indique el funcionamiento del aparato que se ilustra en la práctica e indique lo que se deduce de la práctica. (fig.1)

- a) Haga un recordatorio sobre el experimento de las bolitas de madera de sauco con la ebonita.
- b) Muestre el aparato y pregunte: Qué sucederá si se permite -- que fluya el líquido. Luego déjelo fluir. (carga del electroscopio con contacto)

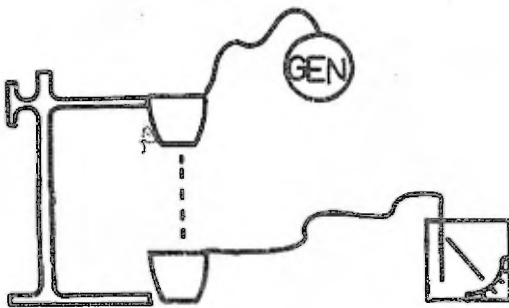


Fig. 1

2.- Indique lo que se deduce de las variaciones en ésta práctica.

- a) Suelte el cable "A", déjelo cerca del electroscopio (para --

ésto el electroscopio debe estar descargado). Pregunte lo que sucederá con el electroscopio y luego deje el fluido caer a la copa. (Carga del electroscopio por inducción)

- b) Ahora con el electroscopio descargado y la copa cargada, toque la copa con un material aislante y luego toque el electroscopio. (carga por dosímetro)
- c) Ahora tome un cable sin blindaje y toque la copa cargada y posteriormente el electroscopio. (descarga a tierra)
- d) Ahora tome los dos extremos de un cable BLINDADO y toque la copa con una punta y el electroscopio con el otro extremo.

4.- ¿Cómo es posible "cualificar y cuantificar" una carga de magnitud DESCONOCIDA?

- a) Con la comparación de las cargas patrón de la ebonita y el vidrio podemos comparar las cargas desconocidas.
- b) Con un dosímetro podemos tomar la muestra sin "volar" el electroscopio y cuantificar por unidad de área.
- c) Podemos dejar que exista un arco voltaico en el generador, a tierra y medir la distancia de la chispa (la chispa viaja a un milímetro por cada 1000 volts que fluyen)

III.- INVESTIGACION.-

- a) Se indica al alumno que debe traer esta investigación antes de su siguiente práctica.

NOTA.- IMPORTANTE

Es importante que el alumno sea quien deduzca los fenómenos con ayuda del maestro para que se dé cuenta sobre lo que se está sucediendo y "no se duerma en la práctica" escuchando al maestro dando otra clase de física.

El tipo de ayuda que debe ofrecer el maestro es a base de preguntas que lo orienten a entender lo que sucede. Si es necesario una explicación por parte del maestro ya que el tema es confuso, puede hacerlo.

Para explicar el funcionamiento del generador Van der Graff, el maestro puede enseñar que la electricidad escapa por las puntas con la esfera auxiliar con soporte aislado que es parte del equipo del Van der Graff. Esto queda en función del tiempo.



QUIMICA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

DEPARTAMENTO DE FISICA
 PRACTICA No.
 FECHA: _____

GRUPO DE LABORATORIO _____
 No. DE LISTA _____
 NOMBRE DEL ALUMNO _____

ELECTROSTATICA II

LISTA DE MATERIALES

- 1.- Máquina electrostática de Winmshurst
- 2.- Máquina electrostática de Wimshurst
 - Elipsoide de metal Sargent-Welch No. 2017 o en su defecto, un foco grande cubierto de papel - aluminio dispuesto lo más uniformemente posible.
 - Dosímetro Macalaster
 - Electrómetro PHYWE
 - Vela (bujía PHYWE)
- 3.- Vaso de precipitados
 - H_2O 100 ml
 - H_2SO_4 1 ml
 - $CuSO_4$ 25 g
 - Fuente de poder Leybold
 - 2 electrodos de aluminio
- 4.- Clavos

NOTA: El clavo es para simplificar el trabajo al es

tudiante de conseguir material para la experiencia L de la investigación. El maestro puede enseñar lo que ocurre, pero dejará que el alumno averigüe qué ocurre.

PREGUNTAS INTRODUCTORIAS -

- 1.- ¿Se aplica la Ley de Coulomb para iones, protones, electrones, y neutrones?
- 2.- ¿Cómo actúa un ion negativo en un campo negativo? y en un campo positivo?
- 3.- ¿Cuál es la máxima carga que podemos mantener sobre una superficie?
- 4.- Indique varios métodos para mostrar la distribución de cargas sobre superficie de diferente forma
- 5.- ¿Qué es una botella de Leyden?

PREGUNTAS SOBRE LA PRACTICA -

- 1.- Indique el funcionamiento de la máquina electrostática
- 3.- ¿Cómo podemos demostrar la distribución de cargas sobre cualquier superficie?
- 4.- Observe el aparato e indique lo que sucede

INVESTIGACION

- 1.- ¿Qué sucede cuando sumergimos un clavo en una solución de CuSO_4 ligeramente acidulado?

2.- ¿Cómo se fabrica el ozono por medio de descargas eléctricas -
y por qué sucede esta transformación?

Práctica II (F3)

INSTRUCTIVO PARA PROFESOR

1.- Indique el funcionamiento de la máquina de Wimshust.

- a) Hay que recordar los métodos de cargar eléctricamente los cuerpos.
- b) Los cepillos de lado de la manija cargan las láminas por frotamiento.
- c) Las láminas cargan las láminas de la cara opuesta (de los electrodos de descarga).
- d) Las cargas se recogen por los cepillos (escapando por las puntas) y se descargan sobre los electrodos.
- e) Se puede introducir la idea de capacitancia con las botellas de Leyden.
- f) Se puede enseñar las cargas en producción en la obscuridad.
- g) Se puede preguntar por qué los cepillos deben estar a 90° para óptima eficiencia.

2.- ¿Cómo podemos demostrar la distribución de cargas sobre cualquier superficie?

a) Con un elipsoide podemos hacer pruebas:

- 1.- Con dosímetro y electrómetro, tocando varias partes, de la esfera para darnos cuenta de donde se acumuló.
- 2.- Con el viento eléctrico (indica que escapa por las puntas y "sopla" la vela.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

DEPARTAMENTO DE FISICA
 PRACTICA No.
 FECHA _____

GRUPO DE LABORATORIO _____
 No. DE LISTA _____
 NOMBRE DEL ALUMNO _____

EMISION TERMIONICA

LISTA DE MATERIALES

1.- Proyector, Pantalla, Transparencias:

E 1	D 2
E 3	D 3
E 22	
E 26	

2.- Proyector, Pantalla, Transparencias;

A 2
A 3
A 5
A 15

3.- Kit de Electrónica Leybold 586 56:

Cajas: 0, 1, 2, 6

Bulbos: EZ80 para caja 1

EC92 para caja 6

Regulador de voltaje (para bajar voltaje de línea)

Transformador Leybold 110 - 220 (realmente de 300 v.)

y por esta razón hay que bajar el voltaje de la línea al mínimo)

Fuente de Alimentación "MACALASTER" MSC 15700
 Foco de Neon 220 volts con base.
 Un caimán
 Dos conectores en U para cable del foco
 4 Alambres con plugs de banana.

4.- Lo mismo que 3 y además:

2 Imanes

1 Barra ebonita con trapo de piel

1 Barra vidrio con seda

NOTA: Para conectar equipo europeo a la línea se necesita una -- clavija de conversión. En caso de no tener se puede acomodar un - plug de banana sobre cada punta del enchufe y enchufarlo a un cog tado de las mesas (en las placas con cinco jacks).

1.- PREGUNTAS INTRODUCTORIAS.-

1.- ¿Qué es la emisión termiónica?

2.- ¿Qué dirección toman los electrones emitidos por un filamento incandescente con y sin campo eléctrico? y campo magnético?

3.- ¿Por qué algunos óxidos metálicos emiten más electrones por- unidad de área al calentarse, que el tungsteno?

4.- ¿Qué requisitos deben cumplirse para que exista un campo eléc trico?

5.- ¿Cómo puede influir un campo eléctrico sobre la velocidad de- un electrón? y la velocidad de un electron sobre el campo --

II.- PREGUNTAS DE LA PRACTICA.-

- 1.- Observe el primer aparato representado por el diagrama general e indique su funcionamiento.
- 2.- Observe el segundo aparato representado por el diagrama e indique su funcionamiento.
- 3.- ¿Por qué al acercar un imán a un bulbo se afecta su funcionamiento?
- 4.- ¿Sin abrir ninguno de los aparatos, cómo podemos demostrar el efecto de un campo electrostático y magnético sobre el flujo de electrones?

III.- INVESTIGACION.-

- 1.- Calcule la carga del electrón por los experimentos de Thomson (indique el método)
- 2.- ¿Es el área comprendido entre la rejilla o grilla y el filamento de un bulbo una superficie gaussiana? Por qué? Si lo es dé la ecuación del flujo o/e indique su valor cuando no haya carga sobre la rejilla o filamento, y cuando hay cargas iguales en ambas.

Práctica III (F.3) Práctica I (F4)

INSTRUCTIVO PARA PROFESOR

1.- Observe el primer aparato representado por el diagrama general e indique su funcionamiento.

- a) Se prepara el proyector con transparencias y pantalla.
- b) Se muestran las transparencias que se indiquen en el siguiente orden y se solicita que el alumno lo explique (orientado - por el profesor).

Efecto Edison	E 1	/ <u>Nota:</u> para dudas
ler. Diodo	E 3	/ consulte los catá
Estructura	E 22	/ logos de APESA (D
Línea de Fza.	E 26	/ E, A, en las páginas
Compara Diodo y		/ indicadas)
Triodo	D 2	
Construcción del triodo	D 3	

- c) Se pide al alumno que explique en su práctica (en casa) el funcionamiento del triodo.

2.- Observe el segundo aparato representado por el diagrama e indique su funcionamiento.

- a) Se muestran las transparencias siguientes y en este orden solicitando la explicación del alumno:

Cinescopio	A 2
Placas Desviadoras	A 3

Símbolo A 5

Luminiscencia y

enfoque A 15

b) Se pide al alumno que explique el funcionamiento del osciloscopio (en casa).

3.- ¿Por qué al acercor un imán a un bulbo se afecta su funcionamiento?

Se muestra al alumno el siguiente arreglo con el kit de la Leybold (serie electrónica (fig. 3) y su diagrama (fig. 4)

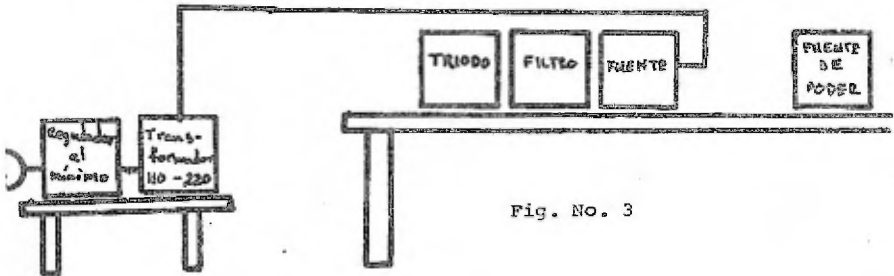


Fig. No. 3

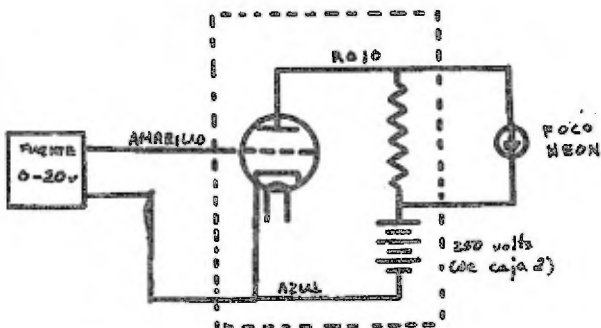


Fig. No. 4

- b) Se explica el funcionamiento de la cajas a groso modo y de nuevo con un diagrama de un triodo se explica qué sucede al cargar la rejilla de cierta polaridad. Luego se demuestra con el aparato indicado. Al pasar corriente directa en el punto A el foco de neón se encenderá o se apagará según la polaridad y el voltaje (voltaje óptimo 3 volts). Si se enciende el foco y luego permite que se descargue lentamente el aparato Macalaster - puede ser que continúe fluyendo la corriente. Esto comprueba - el efecto Edison.
- c) Las conexiones del foco se pueden traspasar a los bornes D y F del osciloscopio, y la fuente se ajusta a corriente alterna. - Se puede explicar lo que es corriente alterna al indicar - en el pizarrón que cambia de polaridad en la unidad de tiempo - y cómo afecta un bulbo. El resultado aparece en el osciloscopio.
- d) Con las conexiones de (c) acerque dos imanes (uno de cada lado) al bulbo, y se verá que la imagen cambia. Esto sucede por la - desviación del haz electrónico por el campo magnético.
- 4.- Sin abrir ninguno de los aparatos, cómo podemos demostrar el efecto de un campo electrostático y magnético sobre el flujo de electrones.
- a) Basta acercar un peine cargado, o ebonita o vidrio cargado al cinescopio y se notará una desviación en la imagen (sea cual - sea la imagen).

- b) Basta acercar un imán por los costados del aparato para que se note la desviación en un ángulo recto.
- c) Si se acerca el imán a la figura, se notará una torcedura en la imagen debido a que el haz y el campo magnético están en el mismo plano y paralelos.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

DEPARTAMENTO DE FISICA
 PRACTICA No.
 FECHA: _____

GRUPO DE LABORATORIO _____
 No. DE LISTA _____
 NOMBRE DEL ALUMNO _____

RESISTENCIAS

LISTA DE MATERIALES

- 1.- 9 voltímetros de 0 -10 volts
 - 9 resistencias de 4700 ohms, 1/2 watt
 - 9 resistencias de 220 ohms, 1/2 watt
 - 9 resistencias de 100 ohms, 1/2 watt
 - 20 resistencias surtidas (para práctica de código)

- 2.- Puente de Wheatstone:
 - 2 resistencias de 1000 ohms
 - 1 potenciómetro de 1000 ohms
 - 1 resistencia de 500 ohms, 1/2 watt
 - 1 resistencia de 100 ohms, 1/2 watt
 - 1 resistencia de 10 ohms, 1/2 watt
 - 1 resistencia de 470,000 ohms, 1/2 watt
 - 1 microamperímetro de 50 ma, con 0 en el centro.
 - 1 tabla perforada de sostén o base
 - 1 switch 4 tiros, 1 polo
 - 1 fuente de poder de 25 volts (Leybold)

En el caso de tener un equipo didáctico de puente de Wheatstone, no será necesario conseguir todas estas partes para armarlo.

3.- Lo mismo que en ("2") pero además:

1 vaso de precipitado de 250 ml. o equivalente

100 ml de agua

10 gramos de NaCl o CuSO_4

1 sostén para electrodos

2 electrodos cualesquiera, (como 2 alambres, por ejemplo).

PREGUNTAS INTRODUCTORIAS.-

- 1.- ¿Qué factor se queda constante en un circuito con resistencias en serie? y en paralelo?
- 2.- ¿Qué similitudes y diferencias existen entre las reglas de -- kirchoff y la Ley de Ohm?
- 3.- ¿Cuál es el código de colores de las resistencias?
- 4.- ¿Qué sucede con la resistencia TOTAL cuando se agregan resistencias al circuito en serie? y en paralelo?
- 5.- ¿Cuál es el funcionamiento y el propósito de un PUNTE DE --- WHEATSTONE?

II.- PREGUNTAS SOBRE LA PRACTICA.-

- 1.- ¿Cómo podemos medir variaciones de 0 a 100 volts con un voltímetro de 0 - 10 volts? y amperes? y ohms?
- 2.- Indique el funcionamiento del aparato que se ilustra en la -

práctica.

3.- Indique el funcionamiento de la variación del aparato.

III.- INVESTITACION.-

1.- ¿Cómo podemos utilizar un galvanómetro que necesita 10 ma y -

10 volts para la deflexión total de la aguja, para medir:

a) 100 volts? INDIQUE CALCULOS!

b) 1000 ma?

c) 100 ohms?

2.- ¿Cómo podemos modificar el punto de Wheatstone para obtener -

lectura de conductividad en vez de resistencia?

PRACTICA V (F3)

INSTRUCTIVO PARA PROFESOR

1.- ¿Cómo podemos medir variaciones de 0 - 100 volts con un voltímetro de 0 - 10 volts? y amperes? y ohms?

Los voltímetros Cambosco de 10 volts necesitan 18 ma para obtener una deflexión total de la aguja a través de la escala. De aquí que por la Ley de Ohm:

$$R = E / I = 10 / 18 \times 10^{-3} = 560 \text{ ohms}$$

Las condiciones de trabajo para que trabajen a 100 volts - es (para 100 volts y 18 ma pues la corriente se mantiene --- constante en circuitos en serie):

$$R = 100 / 18 \times 10^{-3} = 5600 \text{ ohms}$$

Quiere decir que debe tener una resistencia TOTAL de 5600 ohms.

De aquí que se debe de agregar en serie.

$$5600 - 560 = 5040 \text{ ohms}$$

NOTA:- Para comprobar que los galvanómetros funcionan adecuadamente se puede aplicar primero 10 volts y ver que se deflexionan hasta el 1 en la escala y luego aplicar más voltaje. Además se puede aprovechar los circuitos estampados en la mesa para suministrar la corriente de cada voltímetro. Como existen 9 aparatos se pueden formar 9 equipos de trabajo.

La pregunta anterior se puede responder en forma verbal.- Basta agregar resistencias en paralelo para que se midan resistencias mayores de 18 ma. Como la deflexión es proporcional la escala se puede dividir a comodidad. (Con 300 ohms en paralelo, se pueden medir 50 ma).

Un Ohmetro es un simple voltímetro con una pila en serie o de otra manera, es un amperímetro con una pila en serie.

Existe una deflexión total de la aguja cuando los cables se ponen en corto circuito. Si se pone una resistencia en serie, la aguja se deflexiona en forma proporcional a la resistencia.

2.- Indique el funcionamiento del aparato que se ilustra en la práctica (FIG. 5).

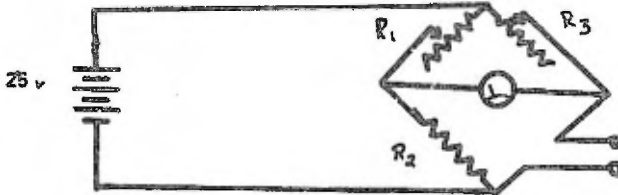


FIG. 5

Es la descripción de un puente de Wheatstone que los únicos que hace es comparar resistencias o mejor dicho corrientes en cada rama. Cuando las corrientes son iguales, se anulan ambas y no permiten una deflexión de la aguja, del galvanómetro.

El funcionamiento de este aparato es el siguiente

- a) Se coloca la resistencia a identificar en R_x .
- b) Se enciende con el switch Sw.
- c) Se ajusta el control R_3 hasta obtener una lectura de 0 en el -

microampermetro.

- d) En caso de no lograrlo se conecta el switch R2 a otra escala - y se vuelve a tratar de balancear a 0
- e) Cuando se logra balancear a 0, la resistencia desconocida se podrá leer en R3 multiplicado por el factor $R1/R2$.

3 - Indique el funcionamiento de la variación del aparato (FIG.6)

La variación consiste en que se va a medir la resistencia -- que ofrece un líquido al paso de la corriente. En este caso, agua y NaCl ó $CuSO_4$ en concentraciones pequeñas.

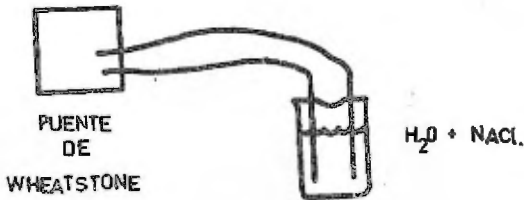


FIG. 6

Se muestra al alumno que la variación de la resistencia se de be a la variación de la concentración de electrolito en el agua Si se graficara concentración contra resistencia se obtiene una gráfica que podría servir después como base para identificar la concentración del electrolito siempre y cuando la distancia y el area de placas -- sea constante Esta es la base del análisis por conductimetría. La -- única diferencia sería que se mide conductividad ($1/R$) en vez de resistencia.

INSTRUCTIVO DE LAS PRACTICAS

I - PROCEDIMIENTO -

EL DIA DE LA PRACTICA:

- a) Entregar preguntas introductorias contestadas.
- b) Contestar preguntas sobre la práctica.

ANTES DE LA SIGUIENTE PRACTICA:

- c) Entregar preguntas de la práctica contestadas.
- d) Entregar reporte de la Investigación.

II - PRESENTACION -

- a) En hoja tamaño carta
- b) Escrita a MAQUINA de preferencia, ó en su defecto, a mano con letra legible
- c) Con esquemas.
- d) Sin folder.
- e) Tener hojas engrapadas o unidas con clip.

III - INICIO DE PRACTICAS.-

- a) Las prácticas empiezan el.....
- b) TENGA EL PRIMER REPORTE LISTO'

IV.- OBJETIVOS.-

El objetivo de hacer una práctica es:

- a) suplementar el conocimiento adquirido en el salón de clase.
- b) Entrenar al alumno de los procedimientos de experimentación.

- c) Comparar teoría contra realidad.
- d) Familiarizar al alumno con el arte de obtener conclusiones partiendo de datos observados.
- e) Ayudar al alumno a entender mejor lo que se ve en teoría.

El objetivo de:

Las PREGUNTAS DE INTRODUCCION es iniciarlos en el tema de la práctica.

Las PREGUNTAS DE LA PRACTICA, es aplicar esos concéi--mientos en forma práctica.

Las INVESTIGACIONES es comprobar que el alumno ha en--tendido la práctica y el tema tratado.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

DEPARTAMENTO DE FISICA

PRACTICA No. _____

FECHA _____

GRUPO DE LABORATORIO _____

No. de LISTA _____

NOMBRE DEL ALUMNO _____

EMISION TERMIONICA

LISTA DE MATERIALES.

1.- Proyector, Pantalla, Transparencias:

E 1 D 2

E 3 D 3

E 22

E 26

2.- Proyector, Pantalla, Transparencias:

A 2

A 3

A 5

A 15

3.- Kit de Electrónica Leybold (586 56):

Cajas: 0, 1, 2, 6

Bulbos: EZ80, para caja 1

EC92, para caja 6

Regulador de voltaje (para bajar el voltaje de la línea)

Transformador Leybold 110-220 (realmente 300 volts) y

Fuente de alimentación "MACALASTER" MSC 15700

Foco de Neón de 220 volts con base

Un caiman

Dos conectores en U para el cable del foco.

4 alambres con enchufes de banana.

4.- Lo mismo que en (3) y además:

2 imanes

1 barra de ebonita con trapo de piel

1 barra de vidrio con seda.

NOTA: Para conectar el equipo europeo a la línea se necesita una clavija de conversión. En caso de no tener se puede acomodar un enchufe de banana sobre cada punta del enchufe y conectarlo a un costado de la mesa (en las placas de 5 jacks).

I.- PREGUNTAS INTRODUCTORIAS.-

- 1.- ¿Qué es la emisión termodinámica?
- 2.- ¿Qué dirección toman los electrones emitidos por un filamento incandescente con y sin campo eléctrico y campo magnético?
- 3.- ¿Por qué algunos óxidos metálicos emiten más electrones por unidad de área al calentarse, que el tungsteno?
- 4.- ¿Qué requisitos deben cumplirse para que exista un campo eléctrico? y un campo magnético?
- 5.- ¿Cómo puede incluir un campo eléctrico sobre la velocidad de un electrón?
- ¿Y la velocidad de un electrón sobre el campo eléctrico?

II.- PREGUNTAS DE LA PRACTICA.-

- 1.- Observe el primer aparato representado por el diagrama general e indique su funcionamiento.
- 2.- Observe el segundo aparato representado por el diagrama e indique su funcionamiento.
- 3.- ¿Por qué al acercar un imán a un bulbo se afecta su funcionamiento?
- 4.- ¿Sin abrir ninguno de los aparatos, cómo podemos demostrar el efecto de un campo electrostático y magnético sobre el flujo de electrones?

III.- INVESTIGACION.-

- 1.- Calcule la carga del electrón por los experimentos de Thomson (Indique el método).
- 2.- ¿Es el área comprendida entre la rejilla o grilla y el filamento de un bulbo una superficie gaussiana? ¿Por qué? Si lo es, dé la ecuación de flujo " Φ " e indique su valor cuando no hay carga sobre la rejilla o filamento, y cuando hay cargas iguales en ambas.

PRACTICA I (F 3)

INSTRUCTIVO PARA EL PROFESOR.

1.- Observe el primer aparato representado por el diagrama general e indique su funcionamiento.

- a) Se prepara el proyector con transparencias y pantalla.
- b) Se muestran las transparencias que se indiquen en el siguiente orden y se solicita que el alumno lo explique (orientado - por el profesor):

Efecto Edison	E1	
Primer diodo	E3	<u>Nota:</u> para dudas consu
Estructura	E22	te los catálogos APESA-
Líneas de fuerza	E26	(D, E, A, en las páginas
Diodo y Triodo	D2	indicadas).
Construcción del triodo	D3	

- c) Se pide al alumno que explique en su práctica (en casa) el funcionamiento del triodo, contando con las bases impartidas en la práctica.

2.- Observe el segundo aparato representado por el diagrama e indique su funcionamiento.

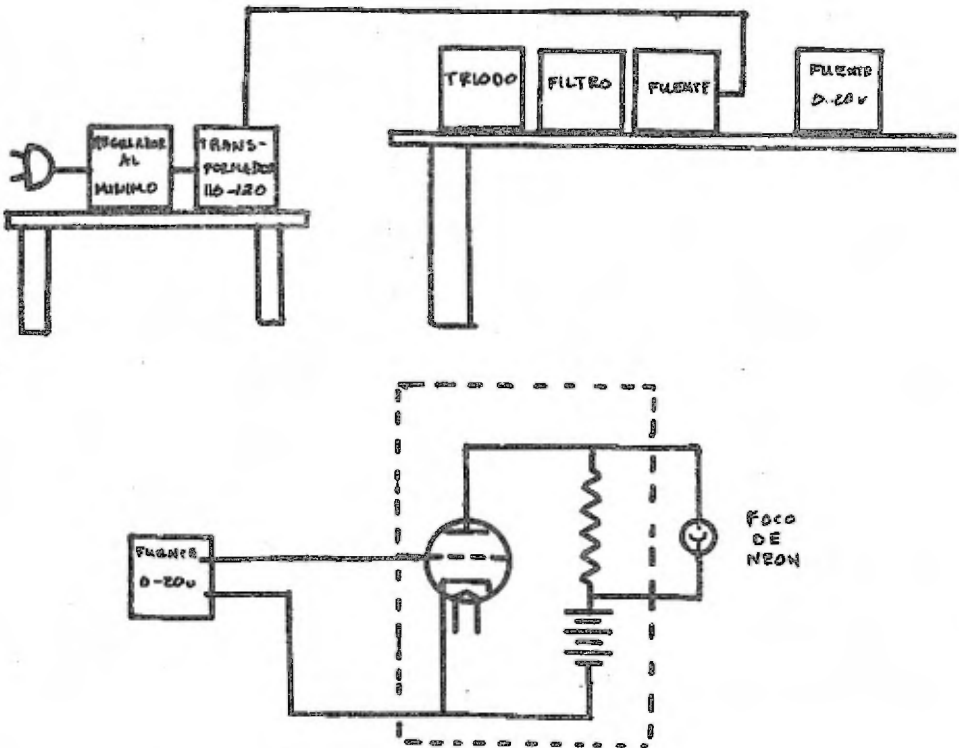
- a) Se muestran las transparencias siguientes y en éste orden:

Cinescopio	A 2
Placas Desviadoras	A 3
Símbolo	A 5
Luminiscéncia y enfoque	A 15

b) Se pide al alumno que explique el funcionamiento del osciloscopio (en casa), contando con suficientes bases para poderlo explicar.

3.- ¿Por qué al acercarse un imán a un bulbo se afecta su funcionamiento?

Se muestra al alumno el siguiente arreglo con el kit de la Leybold (serie electrónica (Fig. 3) y su diagrama (Fig. 4):



b) Se explica el funcionamiento de las cajas a groso modo y de --
nuevo con un diagrama de un triodo se explica qué sucede al --

cargar la rejilla de cierta polaridad. Luego se demuestra con el aparato indicado. Al pasar corriente directa en el punto A el foco de Neón se encenderá o se apagará según la polaridad y el voltaje (voltaje óptimo 3 volts). Si se enciende el foco y luego se permite que se descargue el aparato Macalaster pueda ser que continúe fluyendo la corriente. Esto comprueba el efecto Edison.

- c) Las conexiones del foco se pueden transpasar a los bornes D y F del osciloscopio, y la fuente se ajusta a corriente alterna. (Posiblemente sea necesario recordarle al alumno lo que es la corriente alterna). El resultado aparece en el osciloscopio.
 - d) Con las conexiones de (c) acerque dos imanes (uno de cada lado) al bulbo, y se verá que la imagen cambia. Esto sucede por la desviación del haz electrónico por el campo magnético.
- 4.- Sin abrir alguno de los aparatos, cómo podemos demostrar el efecto de un campo electrostático y magnético sobre el flujo de electrones.
- a) Basta acercar un peine cargado, o ebonita o vidrio cargado al cinescopio, y se notará una desviación en la imagen (sea cual sea la imagen).
 - b) Basta acercar un imán por los costados del aparato para que se note la desviación, en ángulo recto.
 - c) Si se acerca el imán a la figura, se notará una torcedura en la imagen debido a que el haz y el campo magnético están en el mismo plano y paralelos.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

DEPARTAMENTO DE FISICA

PRACTICA No. _____

FECHA: _____

GRUPO DE LABORATORIO _____

No. DE LISTA _____

NOMBRE DEL ALUMNO _____

CAPACITANCIA

LISTA DE MATERIALES

Puente de Wheatstone

Oscilador de audio frecuencia

Osciloscopio

2 placas de metal con su base

alambre de caimanos.

I - PREGUNTAS INTRODUCTORIAS -

- 1 - Indique los métodos de cargar y descargar un cuerpo eléctricamente.
- 2 - Indique la distribución de cargas sobre el material transmisor y el material receptor de cargas
- 3.- Indique cómo se puede polarizar eléctricamente una substancia.
- 4.- ¿Qué l es la fórmula de diseño de un capacitor rectangular de caras paralelas y con y sin deléctrico?
- 5.- Indique cómo influye la corriente directa y la corriente alterna sobre un capacitor.
- 6.- Indique un método para medir la capacitancia por medio del puente de Wheatstone.

II.- PREGUNTAS SOBRE LA PRACTICA.

- 1.- Describa el aparato de la práctica y su funcionamiento.
- 2 - Calcule la corriente dieléctrica para los diferentes materiales en consideración

III.- INVESTIGACION.-

- 1.- Indique cuál es la energía que podría guardar un capacitor, y qué ventajas y desventajas se obtiene al aplicar ésta propiedad a cualquier circuito (o sea, indique cuándo podremos aprovechar esta propiedad del capacitor, y cuando nos será dañino al circuito).

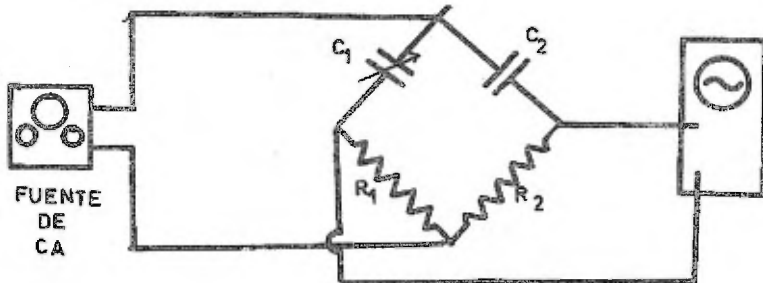
PRACTICA II (F4)

INSTRUCTIVO DEL MAESTRO

1.- Describa el aparato de la práctica y su funcionamiento.

- a) Se recuerda al alumno las leyes fundamentales de electros-tática.
- b) Se explica qué es un capacitor.
- c) Se enseña el puente de Wheatstone para resistencias y se - modifica para capacitores.

El circuito resultante es (Fig. 7):



- d) Se opera de la siguiente manera:
 - i) Se maneja de la misma manera que el de resistencias, pe-ro es un condensador variable el que señala el resulta-do.
 - ii) La escala está dado por el cociente: R_2 / R_1 .
 - iii) Se debe obtener una señal de corriente alterna MINIMA - en la pantalla del osciloscopio con ésto quiere decir- que el puente está balanceado
- e) Se puede hacer la prueba con un capacitor, luego dos pla--

cas paralelas con aire y luego insertando una mica entre -
los dos.

2.- Aprovechando las experiencias de medición anteriores se puede calcular la constante dieléctrica de cualquier material por -
la fórmula:

$$K_x = K_{\text{aire}} \frac{C_x \text{ (capacitor con dieléctrico)}}{\text{(capacitor sin dieléctrico pero de idénticas dimensiones)}}$$

a) Se puede hacer notar que es importante para reducir circuitos-
de tamaño, indica qué material es apropiado como aislante para
los conductores

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

DEPARTAMENTO DE FISICA

GRUPO DE LABORATORIO _____

PRACTICA No. _____

No. DE LISTA _____

FECHA: _____

NOMBRE DEL ALUMNO _____

CIRCUITOS R L Y R C

LISTA DE MATERIALES

2 Interruptor de cuchilla

4 bobinas de 1200 espiras

3 focos de 60 watts

osciloscopio

Fuente de Poder de CA y CD

I.- PREGUNTAS INTRODUCTORIAS.-

- 1.- Indique los diferentes métodos para inducir una fuerza electromotriz en un circuito con inductancia.
- 2.- ¿Qué efecto tienen los núcleos de: hierro, aluminio, cromo y plomo sobre la autoinducción?
- 3.- ¿Cómo puede demostrarse que se indujo una fuerza electromotriz en un circuito?
- 4.- ¿Cuáles son las variables que afectan el tiempo de carga y --
descarga de un capacitor?
- 5.- ¿A qué se le llama defasaje de corriente?

II.- PREGUNTAS SOBRE LA PRACTICA.-

- 1.- Describa los aparatos de la práctica.
- 2.- ¿Cómo es posible evitar las chispas en un interruptor?
- 3.- ¿Cómo afecta la autoinducción a 2 bobinas comunicadas por un núcleo?
- 4.- ¿Qué significa el retraso del encendido de los focos?

III.- INVESTIGACION.-

- 1.- La corriente en un inductor (carente de resistencia) varía -- con el tiempo de acuerdo a la gráfica:



- a) Dibuje el patrón que se observaría en la pantalla de un osciloscopio conectado a los terminales del inductor. El osciloscopio barre ho

rizontalmente sobre la pantalla a una velocidad constante, y su deflexión vertical es proporcional a la diferencia de potencial entre los terminales del inductor.

- b) En lique por qué el inductor se le puede describir como un circuito diferencial.

PRACTICA III (F4)

INSTRUCTIVO PARA EL PROFESOR.

1.- Describa los aparatos de la práctica:

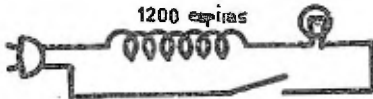


FIG. 8.

Fig. 8.- Se abre y cierra el interruptor varias veces y se notan las chispas que saltan.

Esto es debido a la descarga de la bobina sobre una resistencia de muy alto valor (aire) que produce un alto voltaje.

b) Se repite la misma experiencia pero con un osciloscopio conectado a las cuchillas del experimento. Para dar un ejemplo numérico de lo que sucede:

Si $X_1 = 10$ ohms y el voltaje = 100 volts y el foco es de $R = 5$ ohms

(protección contra corto circuito o cuchilla cerrada mucho tiempo) entonces la corriente será $100/10+5 = 6.67$ A. Si se descarga ésta corriente sobre el aire, entonces $E = 6.67 \times 10,000$ ohms = 66,700 volts. Donde la resistencia del aire es de 10,000 ohms, por poner un dato cualquiera.

c) Fig. 9.- Se enchufa y desenchufa el contacto, y se nota que el

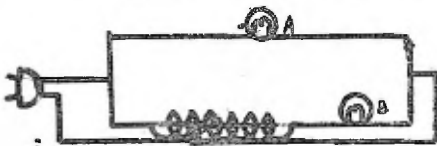


FIG. 9.

que el foco A se prende y se apaga inmediatamente, mientras que el foco B se retrasa.

2.- ¿Cómo es posible evitar las chispas en un interruptor?

Como las chispas son debidas a la alta resistencia del aire en el interruptor, bastará eliminarlo con un capacitor que se cargará en vez de permitir que la electricidad pase por el aire; o se pone una resistencia de alto valor para que la circulación de corriente sea mínima al abrir la cuchilla y la corriente que circula, pase por la resistencia y no por el aire. Es mejor usar el capacitor.

3.- ¿Cómo afecta la autoinducción a dos bobinas comunicadas por el núcleo (Fig. 10)?

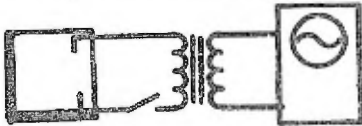


FIG. 10

Es el efecto del transformador. Se puede efectuar con corriente directa y un inte-

ruptor o CA. Los resultados se observan en el osciloscopio.

4.- En el caso del experimento (3) los focos se atrasan por la REACTANCIA. A modo de comprobar ésto, se inserta un núcleo a la bobina y se observará que el foco B, casi se apaga, ya -- que la reactancia de la bobina se aumenta tanto que no llega electricidad al foco.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

DEPARTAMENTO DE FISICA
 PRACTICA No. _____
 FECHA: _____

GRUPO DE LABORATORIO _____
 No. DE LISTA _____
 NOMBRE DEL ALUMNO _____

CIRCUITOS RLC Y CORRIENTE ALTERNA

LISTA DE MATERIALES

Osciloscopio

2 Oscilador

Resistencia de cualquier valor alto

Capacitor de 1 microfaradio

Bobina de 1200 espiras

Cables con clavijas de banana

Conmutador para trazo doble en el osciloscopio.

1 - PREGUNTAS INTRODUCTORIAS.-

1 - ¿Cómo reacciona un capacitor con corriente alterna? y un inductor? y una resistencia?

2 - Indique los diferentes tipos de corrientes existentes además de la corriente directa y la corriente alterna

3.- Dé una analogía entre las oscilaciones de un péndulo simple y un oscilador electrónico (circuito con inductancia y capacitancia)

4.- ¿Cómo se crean las figuras de Lissajous, y para qué sirven?

5.- ¿Cómo están relacionadas las fases de un circuito con inductancia y resistencia y capacitancia?

6.- ¿Cuál es la impedancia de un circuito con inductancia, con capacitancia con resistencia o con la combinación de ellos?

II.- PREGUNTAS SOBRE LA PRACTICA.-

1.- ¿Qué efectos tienen la inductancia, resistencia o capacitancia sobre los siguientes tipos de corriente? (mostrado en el laboratorio)?

2.- ¿Qué efectos tienen un circuito LC (tanto serie como paralelo sobre una onda rectangular y senusoidal)?

3.- Indique la descripción y funcionamiento de los aparatos mostrados.

III - INVESTIGACION.-

1.- ¿Qué efecto tiene mucha inductancia en un circuito de L, R, o C y cómo afecta a la potencia?

2.- ¿Cómo puede la compañía de luz medir el factor de potencia de una fábrica? y POR QUE LO HACE?

DESARROLLO DE LA PRACTICA IV (F4)

INSTRUCTIVO PARA EL MAESTRO

1.- Se prepara un circuito para la experiencia (Fig. 11)

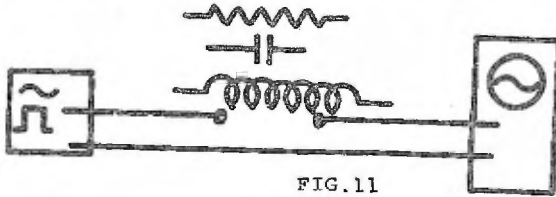


FIG.11

Se adiciona a los bornes del osciloscopio un capacitor, una bobina y una resistencia para cada tipo de corriente utilizados: - (senusoidal, rectangular, etc.) Se observará una modificación en la forma de la onda debido al componente agregado. La experiencia se hace para un arreglo en serie y también en paralelo.

2.- ¿Qué efectos tienen un circuito LC (tanto para un circuito se rie como paralelo) sobre una onda cuadrada? y senusoidal?

Se aprovecha el mismo arreglo anterior pero en los bornes - del osciloscopio se pone un circuito LC en serie y luego en paralelo. Además de observar una reducción de intensidad (tamaño de - la onda) se notará una deformación de la misma. Esto es debido a - la misma deformación obtenida en los casos anteriores cuando se - cargaba y descargaba un capacitor con la onda y un inductor modifi - caba también el circuito para la carga y descarga de energía inter - na (autoinducción).

Se repite la misma experiencia para una onda secuencial, la única variación que se notará está en la magnitud de la onda, pues

su forma no varía en lo absoluto.

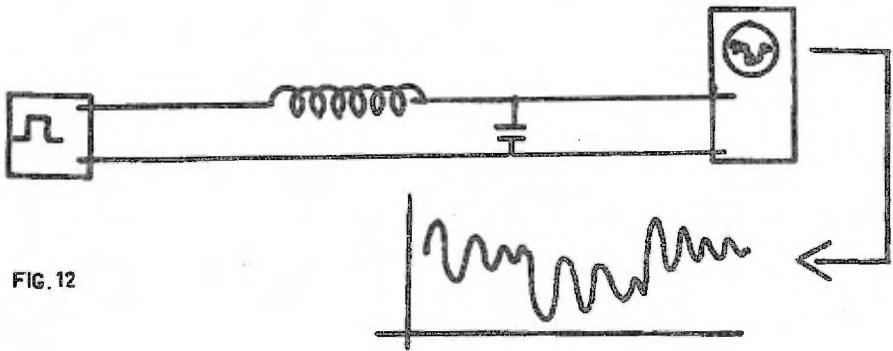


FIG. 12

3 - Indique la descripción y funcionamiento de los aparatos mostrados en la figura 14.

Además de las experiencias anteriores, se demuestra el atraso de las señales eléctricas que pasan por los diferentes elementos pasivos (R, L, C):

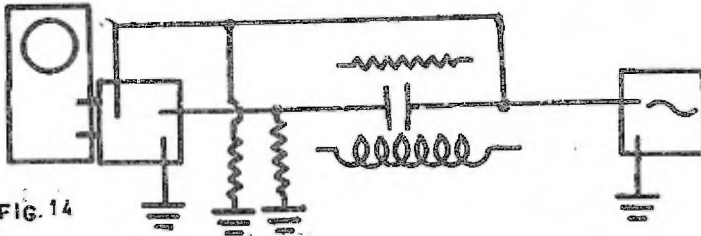


FIG. 14

Además de esto se muestran las figuras de Lissajous con la figura 15.

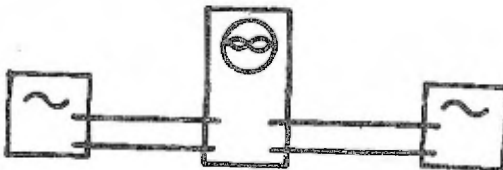


Fig. 15

se puede mostrar lo que sucede al poner un capacitor en uno de los osciladores (se defasa la señal y la figura de Lissajous se defor

ma): (FIG. 16)

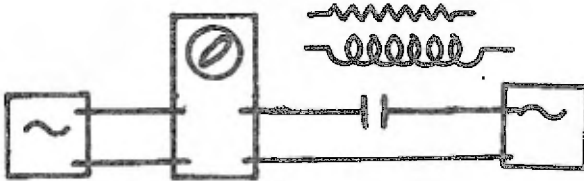


FIG. 16

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

DEPARTAMENTO DE FISICA
 PRACTICA No. _____
 FECHA: _____

GRUPO DE LABORATORIO _____
 No. DE LISTA _____
 NOMBRE DEL ALUMNO _____

CIRCUITOS ELECTRONICOS

LISTA DE MATERIALES

Osciloscopio

Voltímetro

Bobinas de 300, 600, 1,200 espiras

Rectificador BY100, o equivalente

Capacitor de 1000 microfaradios

Anillo de aluminio

Núcleo de hierro largo

Cables.

I.- PREGUNTAS INTRODUCTORIAS.-

- 1.- ¿Qué efectos tienen la corriente continua y la corriente alterna sobre un transformador?
- 2.- ¿Cómo podremos usar un transformador para obtener alto voltaje? y alto amperaje?
- 3.- ¿Cómo funciona un horno eléctrico por inducción?
- 4.- ¿Qué importancia tienen las fases en los transformadores?

II.- PREGUNTAS SOBRE LA PRACTICA.-

- 1.- ¿Cómo podemos obtener una corriente directa de 25 volts partiendo de 110 volts corriente alterna?
- 2.- Explique los fenómenos presentados en la práctica y describa a los aparatos utilizados.

III.- INVESTIGACION.-

- 1.- Diseñe una fuente de poder de 9 volts corriente directa partiendo de 220 volts 60 ciclos.

PRACTICA V (F4)

INSTRUCTIVO PARA EL MAESTRO

1.- ¿Cómo podemos obtener una CD de 25 volts partiendo de 110 --- volts CA?

Se recuerda el efecto del transformador de la práctica anterior y se experimenta con un transformador elevador y reductor y una fuente de 10 volts (fig. 17):

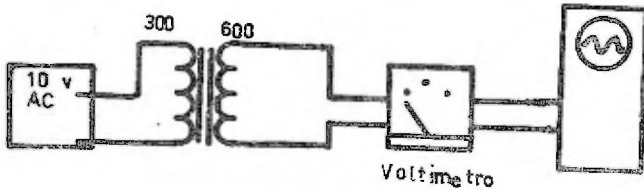


Fig. 17

A continuación se pone un rectificador a un transformador-reductor y se observa el efecto sobre el osciloscopio y luego se pone un capacitor notando el efecto reductor de los pulsos: (fig.- 18):



FIG. 18

2.- Se arma el siguiente aparato con una bobina de 1200 espira - (figura 19), núcleo y anillo de aluminio u otro material diferente de fierro, y luego se enchufa un instante a la corriente. Se comprueba la Ley de Lenz, cuando el anillo es botado por el sis-

tema, ya que en el anillo se induce una corriente que produce un campo magnético opuesto al que indujo la corriente en el anillo.- Un segundo efecto es que al mantener el anillo pegado a la bobina la corriente inducida esta en corto circuito y por lo mismo el -- anillo se calentará (efecto joule); ésto da lugar a un "horno de inducción".

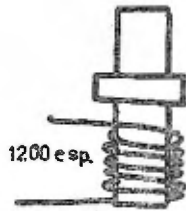


FIG. 19

RECOPIACION DE OPINIONES.

Para saber cómo van las cosas por parte del alumno se le preguntó directamente. Para ello el día en que recogieron sus comprobantes de laboratorio se les preguntó cosas como: Hubo cosas que le disgustaran? le ayudó a entender algunas cosas de teoría? o lo confundieron algunas prácticas? Fué su trabajo un reto? etc.

A continuación se les indica algunas de sus respuestas. -- Las respuestas de alabanza se omitieron por considerarlas innecesarias para el propósito.

- 1.- No sincroniza la teoría con la práctica +++++
- 2.- Debería existir una biblioteca abierta donde el alumno pueda consultar los libros personalmente para contestar las preguntas de la práctica que fueron muy particulares y difíciles de encontrar respuesta.
- 3.- Hay pocas horas del laboratorio. +++++
- 4.- Las preguntas de SOBRE LA PREGUNTA estuvieron mal redactadas y diseñadas.
- 5.- Es difícil trabajar en equipo, para los trabajos de la exposición.
- 6.- No se encontraba la bibliografía general. +++++
- 7.- Deberían aumentar las prácticas a ser semanales. +++++
- 8.- Deberían dar los programas del curso del laboratorio y teoría por escrito.
- 9.- Falta más intervención por parte de los estudiantes. +++++
- 10.- Den prácticas "más prácticas o reales". +++++

- 11.- Hay sobrecupo.....menos gente por laboratorio!
- 12.- Falta equipo, en su mayoría sólo hay un aparato de cada....el de maestro.
- 13.- Deberían dar problemas en vez de preguntas en la práctica, - es más útil. +++++
- 14.- Eliminen trabajos como el magnetrón, klystron, etc. que no se adaptan al curso.
- 15.- Pongan práctica por fechas en vez de indicar que son cada -- quince días.
- 16.- Cuide el tiempo de prácticas y evitar excesos, ya que otros-- esperan entrar. +++++

Nota.- Las "quejas" con +++++ indican la opinión de más del 50% - del grupo.

A continuación se da una respuesta a éstas quejas, indicando la modificación que se hizo al siguiente semestre:

Respuesta a las Opiniones:

- 1.- Como algunos maestros de teoría no siguen el programa, por -- seguir otro criterio de trabajo, no es posible corregir éste problema más que hablando directamente con el maestro de teoría, en alguna reunión.
- 2.- Se va a ampliar la bibliografía.
- 3.- No es posible hacer algo por problemas administrativos por el momento.
- 4.- Se rediseñarán éstas preguntas sobre la práctica.
- 5.- Cómo se les sorteó el trabajo y se les implantó obligatoria--

mente el trabajo a un equipo formado por el maestro del laboratorio, se obtuvieron resultados un poco desagradables respecto a -- pleitos internos de cada equipo donde los componentes no trabajaron mucho. La selección de componentes de equipo y tema de trabajo será libre.

6.- Se incrementará la bibliografía y se indicarán las existencias de las diferentes bibliotecas en México.

7.- Por problemas administrativos de momento no es posible hacer nada respecto al aumento de horas de prácticas.

8.- Se mandarán imprimir los programas y el alumno podrá consultar los programas de trabajo del laboratorio en el calendario que se pone afuera del laboratorio.

9.- Falta equipo pero habrá más intervención teórica de los alumnos y se insistirá en conseguir multiplicidad de equipo.

10.- Se indicarán usos prácticos de cada conocimiento que se les transmita, además de relacionarlos más con la industria.

11.- Por problemas de falta de maestros y espacio, de momento no es posible reducir los grupos o cambiarlos a un laboratorio más grande.

12.- Ya se pidió el equipo, para hacer las prácticas individuales o en equipos pequeños.

13.- Para los reportes siguientes se harán preguntas de introducción como problemas.

14.- Se revisó la lista de trabajos eliminando los que no se adaptan al curso.

15.- Es más fácil trabajar cada 15 días que por fechas (pensando en los días festivos), además de que existe un calendario en la entrada del laboratorio y se indica la fecha de cada práctica para cada grupo de laboratorio.

16.- Se trabajará con un calendario de trabajo con horas intermedias entre cada práctica, así se podrán asesorar los trabajos y evitar aglomeraciones en las entradas y salidas de práctica que acarrearán problemas cuando hay un retraso.

CONCLUSIONES

Desde el punto de vista pedagógico, el sistema de trabajo parece funcionar adecuadamente pues continuamente se le piden respuestas al alumno y éste responde, aunque no como uno quisiera -- siempre. Se le recomienda a la persona que vaya a seguir el sistema descrito, que sea bastante estricto o/y exigente, en especial al principio pues las respuestas del alumno están en los reportes, y si el alumno no entrega esos reportes a tiempo o simplemente no los entrega, no aprende.

Desde el punto de vista de las recomendaciones de los profesores de la facultad y la investigación bibliográfica, el sistema también funciona, pues ésto se hace obvio con las preguntas como las que siguen, en donde se relacionan la física con las otras materias de la Facultad: de Química.

1.- ¿Qué sucede cuando sumergimos un clavo en una solución de CuSO_4 ligeramente acidulada? Es un tema tratado en electroquímica, y metalurgia.

2.- ¿Cómo se fabrica ozono por medio de descargas eléctricas? Es un tema tratado en electroquímica y fisicoquímica, y química inorgánica.

3.- ¿Por qué algunos óxidos metálicos emiten más electrones por unidad de área al calentarse que el tungsteno? Es un tema estudiado en fisicoquímico: la función trabajo!

4.- La práctica de resistencias fué encauzado hacia el puente de-

Wheatstone que es necesario en el curso de análisis, física, y -- electroquímica, además de su encauce hacia los voltímetros y amperímetros utilizados en la instrumentación industrial.

5.- La práctica de circuitos RL y RC fué encauzado hacia los principios básicos de la ingeniería eléctrica.

6.- La práctica de emisión termiónica y circuitos electrónicos -- también cumplieron su propósito en instrumentación (indirectamente) y análisis.

Desde el punto de vista industrial vemos que la "fabricación del ozono", las chispas en los interruptores, el factor de potencia, además de los trabajos encargados (enlistados al final de la tesis) cumplen su propósito de relacionar industrialmente al alumno por medio de las prácticas además de indicarle que las prácticas y el curso teórico no son sólo un mero requisito para cumplir dentro de la carrera.

CAPITULO X

LAS PRACTICAS DE FISICA III Y IV DEL SEGUNDO SEMESTRE.

A continuación se indican las prácticas que se hicieron -- para el segundo semestre de 1972. Se hicieron 3 reportes de práctica diferentes por práctica para evitar el problema de la copia de reportes.

El procedimiento para efectuar la práctica es idéntico al del semestre pasado, sólo que se consideran todas las recomendaciones del alumno, modificando así la exposición de la práctica.

De nuevo, las recomendaciones o quejas de los alumnos se - recopilaron para ver cómo iban las cosas desde el punto de vista del alumno.

Cabe aclarar aquí, que aunque se esté utilizando exclusiva mente el sistema MKS de unidades se pusieron problemas de intro-- ducción con otros sistemas de unidades, a modo de que el alumno - se entere siquiera de que existen.

INSTRUCTIVO DE LAS PRACTICAS

PROCEDIMIENTO.-

En cada práctica el alumno deberá entregar las preguntas-- de introducción contestadas junto con el reporte y la investigación de la práctica anterior.

Las prácticas son quincenales. Para ayudar al alumno a comprender cuáles son las prácticas que deberá presentar, se colocará un CALENDARIO en la puerta del laboratorio. A su vez éste calendario indicará cuando deberá entregar cada sección de un trabajo que se le encargará.

PRESENTACION.-

- a) En hoja tamaño carta.
- b) Escrito a MAQUINA de preferencia, o en su defecto a mano con letra LEGIBLE.
- c) SIN folder
- d) Con las hojas unidas con clip.
- e) Con el mismo encabezado de las prácticas (Grupo de Lab., Grupo de teoría, Nombre del alumno y Fecha) en todas -- las prácticas.

OBJETIVOS.-

El objetivo de hacer una práctica es:

- a) Suplementar el conocimiento adquirido en el salón de - clase.

- b) entrenar al alumnado en los procedimientos de experimentación con deducción.
- c) Comparar la teoría contra la realidad,
- d) Familiarizar al alumno con el arte de obtener conclusiones a partir de datos observados.
- e) Ayudar al alumno a entender mejor lo que se ve en teoría.

OBSERVACIONES.-

- a) Contesten con CUIDADO-se les calificará. Esta calificación pasará a su maestro de teoría para que lo tome a su criterio.
- b) Pongan atención a lo que se les pide en la INVESTIGACION, pues tendrán que contestarla MIENTRAS SU MAESTRO DE LABORATORIO ESTA CALIFICANDO LAS PREGUNTAS DE INTRODUCCIÓN,-- en este tiempo el maestro tendrá su hoja con las respuestas que a su vez indica cuál es la pregunta de investigación.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO PRACTICA C

FACULTAD DE QUIMICA

FISICA III	GRUPO DE LABORATORIO _____
DEPARTAMENTO DE FISICA	No. DE LISTA _____
GRUPO DE TEORIA _____	NOMBRE DEL ALUMNO _____
FECHA: _____	_____

ELECTROSTATICA I

I.- INTRODUCCION

No habrá preguntas de introducción por ser la primera práctica.

II.- REPORTE

- Haga una descripción breve pero completa de lo que se hizo durante la práctica.
- Describa el funcionamiento del generador estudiado.
- Describa el funcionamiento del electrómetro.

III.- INVESTIGACION.-

- ¿Cómo funciona y para qué sirve un ROCIADOR ELECTROSTATICO? qué materiales se pueden usar? Ilustrar con un esquema. Indicar ventajas y desventajas.
- Un globo inflado frotado contra un tapete de lana podría colgar electrostáticamente por horas del cielo de un cuarto. Haga un diagrama del globo con las cargas eléctricas sobre el globo y el cielo.
- Haga un diagrama de todas las fuerzas que intervienen

NOTA: Mantenga esta hoja anexada a las respuestas.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

PRACTICA A

FACULTAD DE QUIMICA

FISICA III

DEPARTAMENTO DE FISICA

GRUPO DE TEORIA _____

FECHA: _____

GRUPO DE LABORATORIO _____

No. DE LISTA: _____

NOMBRE DEL ALUMNO: _____

ELECTROSTATICA I

I - INTRODUCCION.-

No habrá preguntas de introducción por ser la primera práctica.

II.- REPORTE.-

- a) Haga una descripción breve pero completa de lo que se hizo durante la práctica.
- b) Describa el funcionamiento del generador estudiado.
- c) Describa el funcionamiento del electrómetro.

III.- INVESTIGACION.-

- a) ¿Cómo funciona y para qué sirve un PRECIPITADOR ELECTROSTATICO?
 Qué materiales se pueden usar? Ilustrar con un esquema.
 Indicar ventajas y desventajas.
- b) Dos globos inflados son rozados contra un suéter de lana y luego suspendidos por hilos de igual longitud. Se cuelga uno cerca del otro. Haga un diagrama indicando como y de donde aparecen las cargas eléctricas sobre cada uno.
- c) Hacer un diagrama de todas las fuerzas que intervienen

NOTA.- Mantenga esta hoja anexada a las respuestas!

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO PRACTICA B

FACULTAD DE QUIMICA

FISICA III	GRUPO DE LABORATORIO _____
DEPARTAMENTO DE FISICA	No. DE LISTA _____
GRUPO DE TEORIA _____	NOMBRE DEL ALUMNO _____
FECHA: _____	_____

ELECTROSTATICO I.

I - INTRODUCCION.-

No habrá preguntas de introducción por ser la primer práctica.

II.- REPORTE.-

- a) Haga una descripción breve pero completa de lo que se hizo durante la práctica.
- b) Describa el funcionamiento del generador estudiado.
- c) Describa el funcionamiento del electrómetro.

III.- INVESTIGACION.-

- a) ¿Cómo funciona y para qué sirve un REPARADOR ELECTROSTATICO DE MINERALES? Qué tipo de materiales son utilizados? Ilustrar con un esquema. Indicar ventajas y desventajas.
- b) Una pluma fuente frotada sobre la manga de un abrigo puede atraer pequeñas piezas de papel antes de que el papel llegue a la pluma. Marque las cargas eléctricas.
- c) ¿Por qué se atrae el papel, si en realidad éste no está cargado al principio?

NOTA:- Mantenga ésta hoja anexada a las respuestas.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

PRACTICA A

FACULTAD DE QUIMICA

FISICA III

GRUPO DE LABORATORIO _____

DEPARTAMENTO DE FISICA

NO. DE LISTA _____

GRUPO DE TEORIA _____

NOMBRE DEL ALUMNO _____

FECHA: _____

ELECTROSTATICA II

I.- INTRODUCCION.-

1) Cargar un cuerpo eléctricamente es:

- a) Restar electrones al cuerpo.
- b) Agregar electrones al cuerpo.
- c) Mover cargas por el cuerpo
- d) Alterar las cargas del cuerpo
- e) Otro.

(a b, c, d, o e)

2) Calcula la fuerza de repulsión de dos cargas iguales en el aire, cada uno de 1 Cb. separados por un kilómetro.

- a) 23×10^{-4} dinas
- b) 918 kilogramos fuerza
- c) 1342 libras fuerza
- d) 4.21×10^{-8} newton
- e) Otro

B

3) La magnitud y localización de tres cargas puntuales son como a continuación se indican: $+Q$ en $(0,0)$ cm., $+2Q$ en $(0,4.0)$ cm., cm., $-2Q$ en $(0,-4.0)$ cm. ¿Cuáles son la di--

durante la práctica

b) Describa el funcionamiento del generador estudiado.

III.- INVESTIGACION.-

¿Qué es la electroionósmosis ¿para qué sirve? ¿para qué materiales sirve?

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO PRACTICA B

FACULTAD DE QUIMICA

FISICA III

DEPARTAMENTO DE FISICA

GRUPO DE TEORIA _____

FECHA: _____

GRUPO DE LABORATORIO _____

No. DE LISTA _____

NOMBRE DEL ALUMNO _____

ELECTROSTATICA II

I.- INTRODUCCION.-

1.- ¿Qué condición debe prevalecer para que un cuerpo permanezca cargado?

- a) Que sea conductor.
- b) Que sea aislante.
- c) Que esté aislado.
- d) Que tenga una envoltura aislante.
- e) Otro

- c

2.- ¿Cuál es la fuerza de atracción del electrón de un átomo de hidrógeno sobre el núcleo, si el diámetro del átomo es del orden de 2×10^{-8} cm.? La carga sobre el núcleo es de 4.8×10^{-10} esu.

- a) 23×10^{-4} dinas
- b) 918 kilogramos fuerza
- c) 1342 libras fuerza

- c) 1342 libras fuerza
- d) 4.21×10^{-8} newton
- e) otro

 a

3.- Un electrón viajando inicialmente al éste con una velocidad--
de 6.0×10^{-5} m/seg ha de ser detenido a una distancia de --
3 cm. por un campo eléctrico uniforme.

¿Cuáles son la dirección y magnitud de éste campo?

- a) 3,400 N/Cb este
- b) 6,300 N/Cb oeste
- c) 6,300 N/Cb este
- d) 34 N/Cb este
- e) Otro

 d

4.- En una esquina de un rectángulo de 3 x 4 cm. se coloca una -
carga de 20 picolombs y en las dos esquinas adyacentes estan car
gas de +20 picocoulombs.

Calcular el potencial en la cuarta esquina:

- a) 31.4 volts e) Otro
- b) 89.6 volts
- c) 1.65 volts
- d) 15.7 volts

 c

5.- Una pequeña esfera de masa de 0.2 g cuelga de un hilo entre-- dos placas verticales paralelas separadas 5 cm. entre sí. La carga sobre la esfera es de 6×10^{-9} Cb.

¿Cuál es la diferencia de potencial entre las placas si el hilo-- a suma un ángulo de 10° con la vertical?

- a) 2×10^{-7} volts
- b) 2.88×10^{-3} volts
- c) 14.25×10^4 volts
- d) 28.50×10^4 volts
- e) Otro

b

II.- REPORTE.-

- a) Haga una descripción breve pero completa de lo que se hizo durante la práctica.
- b) Describa el funcionamiento del generador estudiado.

III.- ¿Para qué sirve la DIALISIS? ¿Cómo funciona, y para qué materiales sirve?

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

FACULTAD DE QUIMICA

FISICA III
 DEPARTAMENTO DE FISICA
 GRUPO DE TEORIA _____
 FECHA _____

GRUPO DE LABORATORIO _____
 No. DE LISTA _____
 NOMBRE DEL ALUMNO _____

ELECTROSTATICA II

I.- INTRODUCCION.-

1.- La diferencia entre un material conductor y uno aislante es--
 por el contenido de:

- a) neutrones
- b) electrones
- c) protones
- d) electrones libres
- e) otro

_____ d _____

2.- Encontrar la fuerza eléctrica de repulsión entre dos protones
 en la molécula de hidrógeno, siendo su separación de 0.74×10^{-10}
 metros.

- a) 23×10^{-4} dinas
- b) 918 kilogramos fuerza
- c) 1342 libras fuerza
- d) 4.21×10^{-8} newton
- e) otro

_____ d _____

3.- Unión H^- viajando inicialmente hacia el ESTE con una velocidad de 6.0×10^5 m/seg. ha de ser detenido a lo largo de una distancia de 3 cm. por un campo eléctrico uniforme. ¿Cuáles son la dirección y magnitud de éste campo?

- a) 3,400 N/Cb este
- b) 6,300 N/Cb oeste
- c) 63,000 N/Cb este
- d) 34 N/Cb este
- e) otro

 c

4.- Cargas de +2, +3, y -8 microcoulombs son colocados en el AIRE en los vertices de un triángulo equilátero de 10 cm. por lado. -- Calcular la magnitud de la fuerza actuando sobre la carga de -8 microcoulombs debido a las otras dos cargas.

- a) 31.4 N
- b) 1.65 volts
- c) 15.7 N
- d) 89.6 N
- e) otro

 a

5.- Un núcleo de estaño tiene una carga de +50 Cb. Encontrar el potencial a una distancia de 10^{-12} metro del núcleo. La carga del protón es de 1.6×10^{19} Cb

- a) 1×10^{-3} volts
- b) 17×10^6 volts

- c) 14.4×10^4 volts
- d) 7.2×10^4 volts
- e) Otro

 d

II.- REPORTE.-

- a) Haga una descripción breve pero completa de lo que se hizo durante la práctica.
- b) Describa el funcionamiento del generador estudiado.

III.- INVESTIGACION.-

¿Para qué sirve la dieléctroforesis o electroforésis? ¿cómo funciona, y para qué materiales sirve?

FACULTAD DE QUIMICA

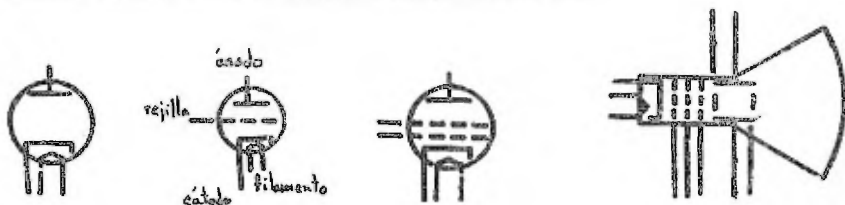
FISICA III
 DEPARTAMENTO DE FISICA
 GRUPO DE TEORIA _____
 FECHA _____

GRUPO DE LABORATORIO _____
 NO. DE LISTA _____
 NOMBRE DEL ALUMNO _____

EMISION TERMIONICA

I - INTRODUCCION.-

La emisión termiónica es la emisión de partículas cargadas - eléctricamente debido al calor. En el caso de una válvula electrónica se emiten electrones de un filamento incandescente. La constitución física de una válvula electrónica es:



DIODO

TRIODO

TETRODO

CINESCOPIO

1.- Dos placas paralelas de una válvula electrónica están separadas 2 cm. y conectados a una fuente de 120 volts. Encontrar la fuerza constante actuando sobre un electrón en el espacio entre placas.

- a) 3×10^3 N/Cb
- b) 6×10^6 N/Cb
- c) 18×10^3 N/Cb
- d) 6×10^3 N/Cb
- e) otro

2.- Una válvula electrónica tiene 2 placas paralelas separadas 4 cm con una diferencia de potencial de 300 volts. Determinar la energía ganada por el electrón al moverse 4 cm. del cátodo al ánodo.

a) 2.4×10^{-15} joule

b) 4.8×10^{-17} joule

c) 9.6×10^{-18} joule

d) 19.2×10^{-17} joule

b

3.- Determine la velocidad con que pasa al ánodo asumiendo que -- parte del cátodo con una velocidad inicial de cero (segunda parte del problema 2).

a) 11.01×10^{-7} m/seg.

b) 0.5×10^6 m/seg

c) 2.06×10^8 m/seg

d) 1.03×10^7 m/seg

e) otro

d

4.- Electrones fluyendo de cátodo a ánodo con una velocidad de 10^6 m/seg son afectados por un campo magnético. Encontrar la intensidad del campo magnético si el electrón describe un camino de 0.10 metros

a) 5.68×10^{-5} tesla

b) 9.74×10^{-6} tesla

c) 2.3×10^{-4} tesla

d) 7.7×10^{-6} tesla

a) otro

a

5 - Los electrones en el haz de un cinescopio tienen una energía de 12 keV. El tubo es orientado de tal manera que los electrones se mueven horizontalmente de sur a norte. El componente vertical del campo magnético terrestre apunta hacia abajo y tiene $B = 5.5 \times 10^{-5}$ weber/m². ¿Cuál es la aceleración de cada electrón, y en -- qué dirección deflektará?

- a) 8.3×10^{13} m/seg sur
- b) 3.4×10^{13} m/seg este
- c) 6.3×10^{14} m/seg este
- d) 7.9×10^{15} m/seg sur
- e) otro

_____ c _____

II.- REPORTE.-

Haga una descripción breve pero completa de lo que se hizo durante la práctica.

III.- INVESTIGACION.-

¿Cómo funciona y para qué sirve el experimento de Thomson?

FACULTAD DE QUIMICA

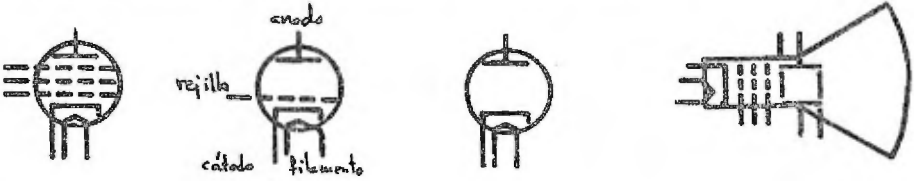
FISICA III
 DEPARTAMENTO DE FISICA
 GRUPO DE TEORIA _____
 FECHA _____

GRUPO DE LABORATORIO _____
 No. DE LISTA _____
 NOMBRE DEL ALUMNO _____

EMISION TERMIONICA

I.- INTRODUCCION.-

La emisión termiónica es la emisión de partículas cargadas eléctricamente debido al calor. En el caso de una válvula electrónica se emiten electrones de un filamento incandescente. La constitución física de una válvula electrónica es:



PENTODO

TRIODO

DIODO

CINESCOPIO

1.- Dos placas paralelas de una válvula electrónica están separadas 2 cm. y conectadas a una fuente de 120 volts. Encontrar la energía ganada por un electrón al viajar 2 cm. del cátodo al ánodo.

- a) 9.6×10^{-18} N
- b) 4.8×10^{-18} N
- c) 19.2×10^{-18} N
- d) 91×10^{-15} N

e) otro

a

2.- Una válvula electrónica tiene 2 placas paralelas separadas -- 4cm., con una diferencia de potencial de 300 volts. Un electrón - se movió 4 cm. del cátodo al ánodo. Determinar la intensidad eléc- trica en el espacio entre las placas.

a) 15×10^4 N/Cd

b) 7.5×10^3 N/Cb

c) 15×10^2 N/Cb

d) 9.6×10^7 N/Cb

e) Otro.

3.- Un filamento incandescente emite electrones que son accelera-- dos al ánodo por una diferencia de potencial d 500 volts mante--- niendo entre filamento y ánodo. Encontrar la velocidad de un eleg- trón en el instante que golpea el ánodo.

a) 2.6×10^7 m/seg

b) 7.4×10^9 m/seg.

c) 4.3×10^8 m/seg

d) 1.3×10^7 m/seg

e) otro

d

4.- Un electrón emitido por un filamento incandescente en un tubo al vacfo es acelerado por una diferencia de potencial de 4×10^3 - volts y luego entra en un ángulo recto a un campo magnético uni-- forme de 10 tesla. Calcular la velocidad del electrón.

- a) 7.9×10^8 m/seg
- b) 2×10^3 m/seg
- c) 3.75×10^7 m/seg
- d) 9.81×10^7 m/seg
- e) Otro.

 c

5.- Los electrones en el haz de un cinescopio tienen una energía de 12 Kev. El tubo es orientado de tal manera que los electrones se mueven horizontalmente del sur a norte. El componente vertical del campo magnético terrestre apunta hacia abajo y tiene $B = 5.5 \times 10^{-5}$ weber / m²- ¿Qué tanto se deflectará el haz al moverse 20 cm. por el cinescopio?

- a) 24×10^{-3} m
- b) 6.4×10^{-3} m
- c) 9×10^{-3} m
- d) 3×10^{-3} m
- e) otro

 d

II.- REPORTE.-

Haga una descripción breve pero completa de lo que se hizo durante la práctica.

III.- INVESTIGACION.-

¿Qué es y cómo funciona un espectrógrafo de masas de Bainbridge, y para qué materiales sirve? ¿cuál es el interés o utilidad que representa para el químico?

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

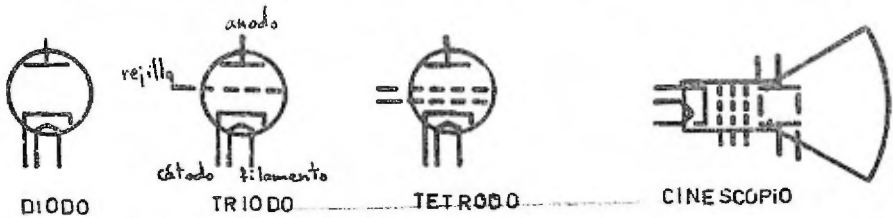
FISICA III
 DEPARTAMENTO DE FISICA
 GRUPO DE TEORIA _____
 FECHA: _____

GRUPO DE LABORATORIO _____
 No. DE LISTA _____
 NOMBRE DEL ALUMNO _____

EMISION TERMIONICA

I.- INTRODUCCION.-

La emisión termiónica es la emisión de partículas cargadas eléctricamente debido al calor. En el caso de una válvula electrónica se emiten electrones de un filamento incandescente. La constitución física de una válvula electrónica es:



1.- Dos placas paralelas de una válvula electrónica están separadas 2 cm. y conectados a una fuente de 120 volts. Encontrar el radio de la fuerza eléctrica a la gravitatoria sobre un electrón en el campo entre las placas.

- 1.92×10^{17} joule
- 0.84×10^{-17} joule
- 0.90×10^{-17} joule
- 0.03×10^{-21} joule
- otro

_____ a _____

helicoidal que el electrón seguiría.

- a) 2.47×10^{-2} m
- b) 0.05×10^{-2} m
- c) 5.24×10^{-2} m
- d) 0.0021×10^{-2} m
- e) otro

b

5.- Una partícula cargada teniendo relación de carga a masa igual a la del electrón es encontrado moviéndose en una circunferencia de 20 cm. de radio cuando un campo magnético constante y uniforme de 5 gauss actúa hacia abajo del plano del camino. ¿Cuál es su velocidad?

- a) 3.6×10^7 m/seg
- b) 7.2×10^8 m/seg
- c) 4.8×10^8 m/seg
- d) 1.8×10^7 m/seg
- e) otro

d

II.- REPORTE

Haga un reporte breve pero completo de lo que se hizo durante la práctica.

III.- INVESTIGACION.-

¿Qué es y cómo funciona un espectógrafo de masa de "DEMPSTER"; y para qué materiales sirve? ¿Cuál es el interés o utilidad que representa para el químico?

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO PRACTICA A

FACULTAD DE QUIMICA

FISICA III	GRUPO DE LABORATORIO _____
DEPARTAMENTO DE FISICA	No. DE LISTA _____
GRUPO DE TEORIA _____	NOMBRE DEL ALUMNO _____
FECHA _____	_____

RESISTENCIAS

I.- INTRODUCCION.-

1.- ¿Cuál es la corriente que circula por una plancha eléctrica - que tiene una resistencia (en caliente) de 22 ohms cuando es ---- conectado a la línea de 110 volts?

a) 2A

b) 4A

c) 5A

d) 6A

e) otro

_____ c _____

2.- La lámpara incandescente inventado por A. N. Lodygin (1872) - utiliza una pequeña varilla de carbón. Calcular los watts del bulbo de 6 volts (de Lodygin) si el largo de la varilla de carbón a 0°C es de $= 7 \times 10^{-3}$ ohm cm. y su coeficiente de temperatura - es $= - 2 \times 10^{-4}$ grados $^{-1}$. La temperatura normal de incandescencia de la varilla es de unos 1600°C .

a) 45.4 watts

b) 39.4 watts

c) 78.9 watts

d) 15.6 watts

e) otro _____ e _____

3.- Un galvanómetro de resistencia interna $R = 7$ ohms tiene en -- paralelo un alambre de resistencia de 3 ohms. ¿Cuánta corriente -- pasará por el galvanómetro?

a) 0.31 A

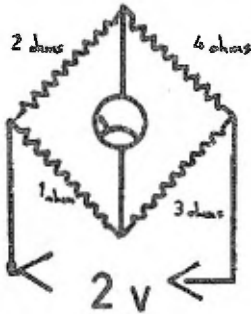
b) 0.79 A

c) 0.10 A

d) 1.14 A

e) otro _____ a _____

4.- En un PUNTE DE WHEATSTONE las cuatro resistencias en los -- brazos son como se indican en la figura: si el galvanómetro tiene 10 ohms de resistencia -- interna, encontrar la corrien -- te que pasa por el galvanóme -- tro.



a) - 2/145 A

b) - 1/300 A

c) - 7/90 A

d) + 8/345 A

e) otro _____ a _____

5.- Dos resistencias R_1 y R_2 se podrán conectar en serie o parale -- lo sobre una batería (sin resistencia interna) con fuerza elec--

FACULTAD DE QUIMICA

FISICA III

DEPARTAMENTO DE FISICA

GRUPO DE TEORIA _____

FECHA: _____

GRUPO DE LABORATORIO _____

No. DE LISTA _____

NOMBRE DEL ALUMNO _____

RESISTENCIAS

I.- INTRODUCCION.-

1.- Un tostador eléctrico tiene una resistencia interna de 8 ohms (en caliente) cuando está conectado a la línea de 120 volts. ----

¿Cuál es la corriente que utiliza?

a) 5 A

b) 15 A

c) 10 A

d) 3 A

e) otro

_____ b _____

2.- La resistencia de una lámpara eléctrica de 100 watts, 120 -- volts, es 10 veces mayor en caliente que cuando la lámpara está frío. Encontrar la resistencia R cuando está frío y el coeficiente de temperatura, si la temperatura de incandescencia del filamento es de 2000°C.

a) 14.4 ohms = 4.5×10^{-3} grados⁻¹b) 14.4 ohms = 9×10^{-4} grados⁻¹c) 29 ohms = 4.5×10^{-4} grados⁻¹d) 29 ohms = 9×10^{-3} grados⁻¹

e) otro

_____ a _____

- b) 30 w
- c) 90 w
- d) 190 w
- e) otro

_____ e _____

II.- REPORTE.-

Haga una descripción breve pero completa de lo que se hizo durante la práctica.

III.- INVESTIGACION.-

¿Cómo funciona y para qué sirve un VOLTAMETRO? ¿Para qué materiales sirve? Indicar ventajas y desventajas. PONGA UN ESQUEMA.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO PRACTICA C

FACULTAD DE QUIMICA

FISICA III	GRUPO DE LABORATORIO _____
DEPARTAMENTO DE FISICA	No. DE LISTA _____
GRUPO DE TEORIA _____	NOMBRE DEL ALUMNO _____
FECHA: _____	_____

RESISTENCIAS

I.- INTRODUCCION.-

1.- Al conectar una lámpara a la línea de 120 volts, gasta una corriente de 1.6 K. ¿Cuál es la resistencia "en caliente" de la lámpara?

- a) 150 ohms
- b) 25 ohms
- c) 50 ohms
- d) 75 ohms
- e) otro _____ a _____

2.- La base de una lámpara incandescente con filamento de tungste no es marcado 120 volts. 60 watts. Medidos con el puente de Wheatstone, la resistencia de la lámpara en frío indica 20 ohms. (Cuál es la temperatura normal de incandescencia del filamento, si el coeficiente de temperatura de la resistencia de tungsteno es $= 5 \times 10^{-3} \text{ grados}^{-1}$?

- a) 1000°C
- b) 230°C
- c) 25,000°C
- d) 2,200°C

e) otro

d

3.- Un relé de 6 ohms de resistencia opera con una mínima corriente de 0.03 A. Se requiere que el relé opere cuando la corriente de la línea obtenga 0.24 A. ¿Cuál es la resistencia que se debe poner en paralelo?

a) 0.0860 ohms

b) 0.857 ohms

c) 0.745 ohms

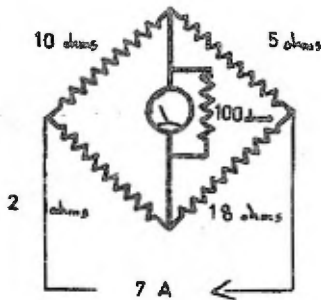
d) 0.245 ohms

e) otro

b

4.- En un PUNTE DE WHEATSTONE las cuatro resistencias de los brazos son como se indica en la figura. La lectura del amperímetro -

es 7 A. Calcular la lectura de un voltímetro de muy alta resistencia colocado en PQ. Indicar qué terminal del voltímetro es positivo.



a) 68 volts Q neg.

b) 34 volts Q neg.

c) 68 volts Q pos.

d) 34 volts Q pos.

e) otro

d

5.- Una parrilla eléctrica de 20 ohms usa 5 A. Calcular las calorías desarrolladas en 30 seg.

a) 3.6×10^3 cal.

- b) 9.7×10^3 cal.
- c) 1.2×10^3 cal.
- d) 9.7×10^4 cal.
- e) otro

c

II.- REPORTE.-

Haga una descripción breve pero completa de lo que se hizo durante la práctica.

III.- INVESTIGACION.-

¿Cómo funcionan y para qué sirven industrialmente los termómetros eléctricos y pirómetros? Indicar ventajas y desventajas.

PONGA UN ESQUEMA.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO PRACTICA A

FACULTAD DE QUIMICA

FISICA IV

DEPARTAMENTO DE FISICA

GRUPO DE TEORIA _____

FECHA: _____

GRUPO DE LABORATORIO _____

No. DE LISTA _____

NOMBRE DEL ALUMNO _____

LEY DE AMPERE Y LEY DE BIOT SAVART

I.- INTRODUCCION.-

1.- No habrá preguntas de introducción por ser la primera práctica.

II.- REPORTE.-

Haga una descripción breve pero completa de lo que se hizo durante la práctica.

III.- INVESTIGACION.-

Diseñar una chapa eléctrica, que funcione con 10 volts, 1 ampere.

NOTA.- Manténgase esta hoja anexada a las respuestas.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO PRACTICA B

FACULTAD DE QUIMICA

FISICA IV	GRUPO DE LABORATORIO _____
DEPARTAMENTO DE FISICA	No. DE LISTA _____
GRUPO DE TEORIA _____	NOMBRE DEL ALUMNO _____
FECHA _____	_____

LEY DE AMPERE Y LEY DE BIOT SAVART

I.- INTRODUCCION.-

No habrá preguntas de introducción por ser la primera --- práctica.

II.- REPORTE.

Haga una breve pero completa descripción de lo que se hizo durante la práctica.

III.- INVESTIGACION.-

Diseñar un relé que trabaja con 3 volts, 1 ampere.

NOTA.- Manténgase ésta hoya anexada a las respuestas.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO PRACTICA C

FACULTAD DE QUIMICA.

FISICA IV	GRUPO DE LABORATORIO _____
DEPARTAMENTO DE FISICA	No. DE LISTA _____
GRUPO DE TEORIA _____	NOMBRE DEL ALUMNO _____
FECHA _____	_____

LEY DE AMPERE Y LEY DE BIOT SAVART

I.- INTRODUCCION.-

No habrá preguntas de introducción por ser la primera práctica.

II.- REPORTE.-

Haga una breve pero completa descripción de lo que se hizo durante la práctica.

III.- INVESTIGACION.-

Diseñar un electroiman para levantar media tonelada de hierro, y que trabaje con 500 amperes.

NOTA.- Mantenga ésta hoja anexada a las respuestas.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO PRACTICA A

FACULTAD DE QUIMICA

FISICA IV
 DEPARTAMENTO DE FISICA
 GRUPO DE TEORIA _____
 FECHA _____

GRUPO DE LABORATORIO _____
 No. DE LISTA _____
 NOMBRE DEL ALUMNO _____

CAPACITANCIA

I - INTRODUCCION -

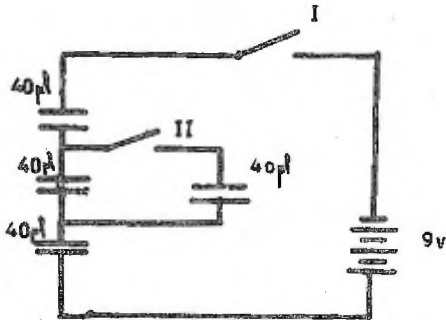
1.- Un cable coaxial tiene conductores internos y externos de 1 mm. y 2 mm. de radio, respectivamente, y está llenando con un dieléctrico con la constante dieléctrica de 20 ¿Cuál es la capacitancia por metro de tal cable?

- a) 1.6×10^{-9} farad
- b) 3×10^{-11} farad
- c) 4×10^{-8} farad
- d) 1×10^{-8} farad
- e) otro _____ e

2.- ¿Cuántas veces podrá una batería de 6 volts con energía potencial de 1.8×10^4 joules (5 amperes hora) podrá ser usada para cargar un capacitor de 10 microfaradios?

- a) 10^8
- b) 10^5
- c) 10^{14}
- d) 10^{10}
- e) otro _____ a

3.- Cuatro capacitores idénticos están conectados como en la figura.



Primero el interruptor II es -abierto y I cerrado; luego el -segundo es abierto y el inte--rruptor II es abierto. ¿Cuál se rá la diferencia de potencial- sobre el condensador 4?

- a) 1.1 volts
- b) 1.5 volts
- c) 2.9 volts
- d) 6.4 volts
- e) otro b

4.- Un voltaje de 50 volts CA es aplicada a un capacitor. La frecuencia de la red es de 1000 seg.^{-1} . Encontrar la corriente que -pasa por el capacitor si es de 0.01 microfaradios.

- a) $5 \times 10^{-8} \text{ A}$
- b) $5 \times 10^{-6} \text{ A}$
- c) $25 \times 10^{-4} \text{ A}$
- d) $5 \times 10^{-4} \text{ A}$
- e) otro b

5.- Indique para qué son los patillos de auto conectados a un ca pacitor (condensador).

II - REPORTE -

Describe brevemente pero en una forma completa, lo que se -- hizo durante la práctica.

III.- INVESTIGACION.-

¿Cómo funciona los capacitores electrolíticos?¿Para qué se - usan? Indique ventajas y desventajas que presentan éstos sobre --- otros capacitores y cuáles con los electrolitos usados en ellos.

FACULTAD DE QUIMICA

FISICA IV

DEPARTAMENTO DE FISICA

GRUPO DE TEORIA _____

FECHA: _____

GRUPO DE LABORATORIO _____

No. DE LISTA _____

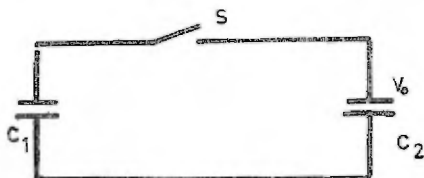
NOMBRE DEL ALUMNO _____

CAPACITANCIA

I.- INTRODUCCION.-

1.- Un capacitor de 100 picofaradios está cargado a una diferencia de potencial de 50 volts, luego la batería es desconectada. El capacitor está conectado a un segundo capacitor (como se indica en la figura). ¿Si la diferencia de potencial medida baja a 35 volts, --

CUAL ES LA CAPACITANCIA DE ESTE-
SEGUNDO CAPACITOR?



a) 86 pf

b) 22 pf

c) 97 pf

d) 43 pf

e) otro

_____ d _____

2.- El hule duro tiene una constante dieléctrica de 2.8 y una resistencia dieléctrica de 18×10^6 volt/metro. ¿Si es usado como el material dieléctrico en el capacitor de placas paralelas, ¿CUAL ES LA MINIMA AREA DE PLACAS? que se necesitará en el capacitor para que la capacitancia sea 7×10^{-2} microfaradios y que el capacitor resista una diferencia de potencial de 4000 volts?

deslizamiento normal (como e que se usa en los motores de aspiradoras del hogar, pequeñas bombas de agua, etc).

II.- REPORTE.-

Haga una breve pero completa descripción de todo lo que se hizo durante la práctica.

III.- INVESTIGACION.-

¿Cómo se mide la capacitancia de los cables? ¿Para qué se necesita medir su capacitancia? Indicar algunas aplicaciones donde es necesario saber la capacitancia de los cables.

FACULTAD DE QUIMICA

FISICA IV

DEPARTAMENTO DE FISICA

GRUPO DE TEORIA _____

FECHA: _____

GRUPO DE LABORATORIO _____

NO. DE LISTA _____

NOMBRE DEL ALUMNO _____

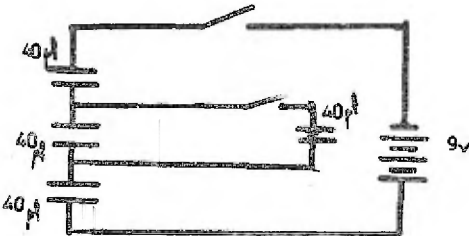
CAPACITANCIA

I.- INTRODUCCION.-

1.- Un capacitor de papel se fabrica de rollos de papel aluminio, cada uno de 50 cm^2 de área, con los dos lados de un papel de 0.020 mm . de grosor. La constante dieléctrica del papel es 4.0 y su resistividad dieléctrica es 12 kv/mm . ¿Cuál es la capacitancia y la diferencia de potencial máxima aplicable?

- a) 8.8×10^{-9} farad 480 volts
 b) 17.9×10^{-4} farad 480 volts.
 c) 8.8×10^{-6} farad 240 volts
 d) 3.2×10^{-8} farad 240 volts
 e) otro _____ c _____

2.- Cuatro capacitores idénticos están conectados como se indica en la figura



Primero el interruptor II es -abierto y el interruptor I es -cerrado. ¿Cuál será la diferen-
 cia de potencial sobre el capa-
 citor 3?

- a) 0.484 m^2
- b) 0.230 m^2
- c) 1 m^2
- d) 0.974 m^2
- e) otro

 a

4.- Un voltaje de 50 volts CA es aplicado a un capacitor. La frecuencia es de 1000 seg^{-1} . Encontrar la corriente que pasa por el capacitor si es de 100 microfaradios.

- a) $25 \times 10^{-4} \text{ A}$
- b) $25 \times 10^{-5} \text{ A}$
- c) 5 A
- d) $5 \times 10^{-8} \text{ A}$
- e) otro

 c

5.-¿Cómo podemos doblar el voltaje en un circuito, aunque sea en forma momentánea con un ó unos capacitores? Dibuje un esquema.

II - REPORTE.-

Haga una descripción breve pero completa de lo que se hizo durante la práctica.

III - INVESTIGACION -

¿Cómo se mide la CONSTANTE DIELECTRICA de un material? ¿Por qué es importante conocer la constante dieléctrica de algunos materiales (tanto para la física como la industria)?

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO PRACTICA A
 FACULTAD DE QUIMICA

FISICA IV
 DEPARTAMENTO DE FISICA
 GRUPO DE TEORIA _____
 FECHA _____

GRUPO DE LABORATORIO _____
 No. DE LISTA _____
 NOMBRE DEL ALUMNO _____

CIRCUITOS RL Y RC

I.- INTRODUCCION.-

1.- Después de cuántas constantes de tiempo de un capacitor, se alcanzará a la mitad de su valor de equilibrio? $C = 1$ microfaradio, $R = 2000$ ohms, $E = 10$ volts.

- a) 1.22 constantes
- b) 3.47 constantes
- c) 0.49 constantes
- d) 2.32 constantes
- e) Otro

_____ a _____

2.- Un solenoide tiene una inductancia de 50 henries y una resistencia de 30 ohms. ¿Si está conectado a una batería de 100 volts, cuánto tardará la bobina en alcanzar la mitad del valor de equilibrio?

- a) 2.4 seg.
- b) 1.2 seg.
- c) 3.6 seg.
- d) 0.6 seg.
- e) otro

_____ b _____

3.- Se ha encontrado que la constante de tiempo para el decaimiento de corriente a través de cierta bobina baja a la mitad de un valor cuando una resistencia de 10 ohms es adicionado en serie con la bobina. Además cuando una inductancia de 30 mh es adicionado en serie a la bobina original (con la resistencia), la constante de tiempo es la misma que la de la bobina sola. ¿CUAL ES EL VALOR DE LA INDUCTANCIA?

- a) 30 mh
- b) 15 mh
- c) 78 mh
- d) 10 mh
- e) otro.

_____ a

4.- Explicar qué es FUERZA CONTRAELECTROMOTRIZ y donde se presenta?

5.- Indicar en forma breve pero completa cómo se escogen los mate
riales de construcción de bobinas de carro.

II.- REPORTE.-

Haga una descripción pero completa de lo que se hizo duran
te la práctica.

III.- INVESTIGACION.-

¿Cómo trabaja y para qué sirve un FUENTE DE IMPEDANCIAS? -
¿Cómo se mide la inductancia? Ponga una ilustración del puente --
adaptado para medir inductancia.

FACULTAD DE QUIMICA

FISICA IV
DEPARTAMENTO DE FISICA
GRUPO DE TEORIA _____
FECHA _____

GRUPO DE LABORATORIO _____
No. DE LISTA _____
NOMBRE DEL ALUMNO _____

CIRCUITOS RL Y RC

I.- INTRODUCCION.-

1.- La diferencia de potencial entre las placas de un capacitor - de 0.1 microfaradios con "fuga" se ha encontrado que baja a la mitad de su valor inicial en 1.5 segundos. ¿Cuál es la resistencia-equivalente entre las placas del capacitor?

- a) 5×10^9 ohms
- b) 3×10^8 ohms
- c) 2.2×10^7 ohms
- d) 9.2×10^8 ohms
- e) otro

 c

2.- La corriente de un circuito LR aumenta a 1/3 del valor constante en 50 seg. ¿Cuánto vale la constante de tiempo inductivo?

- a) 6 seg.
- b) 3 seg.
- c) 24 seg.
- d) 12 seg.
- e) otro

 d

3.- Se ha encontrado que la constante de tiempo para el decaimiento de corriente a través de cierta bobina baja a la mitad de su valor cuando una resistencia de 10 ohms es adicionado en serie con la bobina. Además, cuando una inductancia de 30 mh es adicionado en serie a la bobina original (y resistencia) la constante de tiempo es la MISMA que la de la bobina sola. ¿Cuál es el valor de la resistencia interna de la bobina?

a) 30 ohms

b) 45 ohms

c) 4 ohms

d) 10 ohms

e) otro

 d

4.- ¿Cómo diseñaría una bobina para que trabaje a muy altas frecuencias, para un circuito LC, y que tenga un MINIMO DE PERDIDAS por capacitancia, resistencia, etc.? Indicar los aislantes que usaría, el tipo de cable que usaría, el núcleo que usaría, etc.

5.- Si no existiera el puente de impedancias, de qué otra manera podría medir la inductancia? EXPLIQUESE.

II.- REPORTE.-

Haga una descripción breve pero completa de lo que se hizo en la práctica.

III.- INVESTIGACION.-

¿Cómo genera alto voltaje la "bobina" del auto, para las bujías del mismo? EXPLIQUE, y PONGA UN ESQUEMA.

FACULTAD DE QUIMICA

FISICA IV
 DEPARTAMENTO DE FISICA
 GRUPO DE TEORIA _____
 FECHA _____

GRUPO DE LABORATORIO _____
 No. DE LISTA _____
 NOMBRE DEL ALUMNO _____

CIRCUITOS RL Y RC

I.- INTRODUCCION.-

1.- Un capacitor de 1 microfaradio al cual se le aplica una diferencia de potencial de 10 volts, está conectado a una resistencia de 2000 ohms. ¿Cuál es el valor de la constante de tiempo del conjunto?

- a) 7×10^{-4} seg.
- b) 14×10^{-2} seg.
- c) 1×10^{-3} seg.
- d) 2×10^{-3} seg.
- e) otro

_____ d _____

2.- Una diferencia de potencial es aplicada a una bobina de 50 mh y una resistencia de 180 ohms. ¿Cuál es la rapidez con que aumenta la intensidad de corriente después de 0.001 seg.?

- a) 27 A/seg.
- b) 40 A/seg.
- c) 70 A/seg.
- d) 2×10^{-3} A/seg.
- e) otro

_____ e _____

3.- La corriente a través de un conductor de 50 mH es 2 A y cambia con una rapidez de 5 A/seg. ¿Cuál es la energía almacenada en la bobina?

- a) 0.10 joule
- b) 2 joule
- c) 0.001 joule
- d) 7 joule
- e) otro e

4.- Indique todas las maneras posibles de inducir una corriente en una bobina.

5.- Dé ejemplos en dónde la inductancia es indeseable, indicando el POR QUÉ!

II.- REPORTE.-

Haga una descripción breve y completa de lo que se hizo durante la práctica.

III.- INVESTIGACION.-

¿Cómo funciona el efecto KICKBACK, y para qué sirve?

FACULTAD DE QUIMICA

FISICA IV

DEPARTAMENTO DE FISICA

GRUPO DE TEORIA _____

FECHA _____

GRUPO DE LABORATORIO _____

No. DE LISTA _____

NOMBRE DEL ALUMNO _____

CIRCUITOS RLC Y CA

I.- INTRODUCCION.-

1.- Una inductancia de 2 h y una resistencia de 3 ohms están conectados en serie con una batería de 5 volts y un interruptor. -- Determinar la corriente y la rapidez de cambio (dI/dt) en el circuito después de 0.3 segundos que se cerró el interruptor.

a) $1.663 \text{ A } dI/dt = 0.558 \text{ A/seg.}$

b) $0.605 \text{ A } dI/dt = 1.59 \text{ A/seg.}$

c) $0.605 \text{ A } dI/dt = 3.78 \text{ A/seg.}$

d) $1.663 \text{ A } dI/dt = 1.59 \text{ A/seg.}$

e) otro

 b

2.- La ecuación de una corriente alterna es de $I = 50 \text{ sen } 400 \text{ mt.}$

¿Cuál es la frecuencia y el valor pico de la corriente?

a) 200 hz 50 A

b) 200 hz 25 A

c) 125 hz 60 A

d) 125 hz 37 A

e) otro

 a

3.- Una bobina tiene una inductancia de 0.10 h y una resistencia-

de 12 ohms. Es conectado a una línea de 110 volts 60 ciclos. De--
terminar la corriente que fluye por la bobina.

- a) 5.42 A
- b) 3.21 A
- c) 2.78 A
- d) 0.98 A
- e) otro

 c

4.- Un capacitor de 10 microfaradios esta en serie con una resis-
tencia de 40 ohms y conectado a la línea de 110 volts 60 ciclos.-
Calcular el factor de potencia del circuito.

- a) 0.32
- b) 0.396
- c) 0.527
- d) 0.149
- e) otro

 d

5.- Un experimentador tiene una bobina de 3 mh de inducción y de-
sea armar un circuito cuya resonancia es de 1000 kc. ¿Cuál deberá
ser el valor del capacitor?

- a) 94 microfaradios
- b) 83 microfaradios
- c) 8.44 picofaradios
- d) 197 picofaradios
- e) otro

 c

II.- REPORTE.-

e) otro

 a

3.- Una bobina tiene una inductancia de 0.10 h y una resistencia de 12 ohms, y éste es conectado a una línea de 110 volts 60 ciclos. Determinar la corriente que fluye por la bobina.

a) 1.213 A

b) 0.101 A

c) 0.803 A

d) 0.303 A

e) otro

 d

4.- Un capacitor de 10 microfaradios está en serie con una resistencia de 40 ohms y conectado a la línea de 110 volts, 60 ciclos. Calcular la corriente que circula por el circuito.

a) 0.037 A

b) 0.409 A

c) 0.976 A

d) 0.128 A

e) otro

 b

5.- Dado un circuito con inductancia de 4 mh, capacitancia de 2 - microfaradios, $R_1 = 25$ ohms, $R_2 = 40$ ohms (todo en serie). Encontrar la frecuencia en donde la impedancia es máxima.

a) 7.42×10^2 Hzb) 2.32×10^4 Hzc) 1.89×10^4 Hzd) 1.78×10^3 Hz

e) otro

 d

II.- REPORTE.-

Haga una descripción breve pero completa de lo que se hizo durante la práctica.

III.- INVESTIGACION.-

Indique varios métodos de cómo la compañía de Luz y Fuerza puede conocer el factor de potencia de algún cliente. EXPLIQUESE.

FACULTAD DE QUIMICA

FISICA IV

FACULTAD DE QUIMICA

GRUPO DE TEORIA _____

FECHA _____

GRUPO DE LABORATORIO _____

No. DE LISTA _____

NOMBRE DEL ALUMNO _____

CIRCUITOS R L C Y C A

INTRODUCCION.-

1.- Una inductancia de 2 h y una resistencia de 3 ohms estan conectados en serie con una bateria de 5 volts y un interruptor. - Determinar la corriente y la rapidez de cambio (dI/dt) en el circuito después de 4 seg. que se cerró el interruptor.

a) 1.663 A $dI/dt = 0.0498$ A/seg.

b) 0.492 A $dI/dt = 0.0498$ A/seg.

c) 1.663 A $dI/dt = 0.0062$ A/seg.

d) 0.492 A $dI/dt = 0.0062$ A/seg.

e) otro

c

2.- Una diferencia de potencial de 40 volts (rms), con una frecuencia de 400 Hz es aplicado a una bobina de 3 h (resistencia interna nula). Encontrar la corriente que fluye a través del circuito, y la corriente que fluirá si la frecuencia es de 500 Hz.

a) 21.2 ma 4.2 ma

b) 36.4 ma 9.7 ma

c) 22.6 ma 4.29 ma

d) 21.2 ma 7.4 ma

e) otro

a

3.- ¿Cuál es la potencia del circuito indicado en problema 2?

a) 8.4 w

b) 39.7 w

c) 135.4w

d) 92.6 w

e) otro

d

4.- Un capacitor de 10 microfaradios esta en serie con una resistencia de 40 ohms y conectado a la línea de 110 volts, 60 ciclos. Calcular la corriente que pasa por el circuito.

a) 0.037 A

b) 0.409 A

c) 0.976 A

d) 0.128 A

e) otro

a

5.- Dado un circuito con inductancia de 4 mh, capacitancia de 2--- microfaradios, $R_1 = 25$ ohms, $R_2 = 40$ ohms (todo en serie). Encontrar la frecuencia en donde la corriente que circula por R_1 esta en fase con el generador de voltaje.

a) 0.498×10^5 Hzb) 3.98×10^4 Hzc) 0.796×10^3 Hzd) 2.48×10^2 Hz

e) otro

c

II.- REPORTE.-

Haga una descripción breve pero completa de lo que se hizo durante la práctica.

III.- INVESTIGACION.-

Indicar detalladamente cómo se puede medir el factor de potencia de una línea eléctrica, con las figuras de Lissajous.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO PRACTICA A

FACULTAD DE QUIMICA

FISICA IV

DEPARTAMENTO DE FISICA

GRUPO DE TEORIA _____

FECHA _____

GRUPO DE LABORATORIO _____

No. DE LISTA _____

NOMBRE DEL ALUMNO _____

EL TRANSFORMADOR

I.- INTRODUCCION.-

Diseñar un transformador de 110 volts a 50 volts, para 100 amperes. Esto incluye calibre del alambre, No. de espiras, aislante del alambre, núcleo, forma de hacer las espiras, etc. El cicloje es de 50 Hz.

II.- REPORTE.-

Haga un resumen de lo que se hizo en clase.

III.- INVESTIGACION.-

¿Cómo funciona y para qué sirve un HORNO DE INDUCCION. Indique los tipos de cálculos que se harían para diseñar un horno de inducción para un acero; además debe trabajar a una frecuencia de 1000 ciclos y con 10 A (Cálculo aproximado).

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO PRACTICA B

FACULTAD DE QUIMICA

FISICA IV	GRUPO DE LABORATORIO _____
DEPARTAMENTO DE FISICA	No. DE LISTA _____
GRUPO DE TEORIA _____	NOMBRE DEL ALUMNO _____
FECHA _____	_____

EL TRANSFORMADOR

I.- INTRODUCCION.-

Diseñar un transformador de 220 volts a 110 volts para 110 ampéres. El equipo trabajará a 60 Hz. Esto incluye el calibre del alambre, No. de espiras, aislante de bobina, núcleo, etc.

II.- REPORTE.-

Haga una descripción, breve pero completa de lo que se hizo durante la práctica.

III.- INVESTIGACION.-

Diseñe un regulador de voltaje manual para controlar el -- voltaje de la línea que es de 125 volts, 50 Hz, 100 A.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

PRACTICA C

FACULTAD DE QUIMICA

FISICA IV

DEPARTAMENTO DE FISICA

GRUPO DE TEORIA _____

FECHA _____

GRUPO DE LABORATORIO _____

No. DE LISTA _____

NOMBRE DEL ALUMNO _____

EL TRANSFORMADOR

I.- INTRODUCCION.-

Diseñe un transformador de 550 volts a 110 volts, para 200 A, y un ciclaje de 50 Hz. Esto incluye calibre del alambre, No. - de espiras, aislante del alambre, núcleo, etc.

II.- REPORTE.-

Haga una descripción breve pero completa de lo que se hizo en la práctica.

III.- INVESTIGACION.-

Diseñe un transformador para una fuente de poder que par--
tiendo de 110 volts 50 ciclos, nos dé 3 volts, 6 volts, 9 volts,-
12 volts, y 18 volts, con un amperaje máximo de 3 amperes. Inclu-
ya el calibre del alambre, aislante, etc.

RECOPIACION DE OPINIONES PARA EL SEGUNDO

SEMESTRE DE 1972

- 1.- Falta de sincronización entre práctica y teoría. +++++
- 2.- Conseguir BOTIQUIN de primeros auxilios.
- 3.- Dar más bibliografía general. +++++
- 4.- Dar más asesoría en los trabajos.
- 5.- Usar más equipo audiovisual. +++++
- 6.- Deducir más de las prácticas. +++++
- 7.- Tener prácticas semanales. +++++(ya que eran quincenales).
- 8.- Más objetividad.
- 9.- Más individualidad o participación por parte de los alumnos.++++
- 10.- Evitar "errores" en los reportes de práctica.
- 11.- Hacer visitas industriales.
- 12.- Tener prácticas más "reales", o aplicables a la industria+++
- 13.- Usar más fórmulas y ecuaciones en el pizarrón.
- 14.- Poner más bibliografía en CADA práctica.++++
- 15.- Tener más aparatos. +++++
- 16.- Hay dificultades en reunirse con los compañeros para hacer -
el trabajo de construcción.
- 17.- Es conveniente que la teoría esté un poco adelantado a la --
práctica.
- 18.- Se necesita más personal para las asesorías de los trabajos.
- 19.- Poner preguntas un poco más razonables en los reportes.++++
- 20.- Sacar conclusiones aunque sea en forma verbal.

- 21.- Más relación entre teoría y práctica. +++++
- 22.- Trabajar con más continuidad, o sea desde las 7 A.M. - 2 P.M. y-
4 P.M., incluyendo sábados.
- 23.- Faltan respuestas inmediatas de resultados de las prácticas.
- 24.- El tiempo para efectuar prácticas es muy corto.
- 25.- Hay mucho trabajo casero de reportes.
- 26.- Hay concursos a nivel nacional organizados por dependencias
como el CONACYT y el GONCAMIN de tecnología, en donde se po-
dría concursar asesorados por casas comerciales (haciendo --
las prácticas en CONDUMEX, por ejem.). Los premios que se lo
graran se emplearían para comprar libros para la biblioteca,
becas, becas alimenticias, etc. Y el aparato si lo devolvie-
ran sería más útil (los bien hechos) para uso de la escuela,
y no muchos que cuando mucho servirán 2 ó 3 y lo demás se --
pierde porque nunca lo recogemos.
- 27.- Completa libertad para escoger temas de trabajos.
- 28.- Más exigencias por parte del maestro, al recoger reportes.
- 29.- Los reportes sólo quitan el tiempo y se aprende poco de - --
ellos.
- 30.- Pedir las partes de los trabajos poco a poco durante el se--
mestre.
- 31.- Las preguntas de introducción deben tener más participación-
con la práctica.
- 32.- No es recomendable hacer reportes en equipo: FALTA COMUNICA-
CION.

- 33.- Mayor secuencia entre prácticas. Faltó continuidad.
- 34.- Tratar de hacer el trabajo en un laboratorio, o taller.

NOTA.- +++++ denota la opinión de más de cincuenta por ciento -- del grupo. De nuevo se eliminaron las alabanzas y sólo se anotó lo que se debía de corregir.

RESPUESTAS A LAS OPINIONES.-

- 1.- Con una práctica semanal se reducirá el problema. Por unanimidad de los maestros del laboratorio se decidió cubrir todo el programa por lo importante que son los últimos temas del programa y son imprescindibles.
- 2.- No hay práctica en donde se lastime el estudiante, pero aún así se tratará de corregir un botiquín.
- 3.- Se va a dar bibliografía localizada, o sea dirémos en qué biblioteca podría hallarla (de preferencia se escogerán libros de la biblioteca de la facultad).
- 4.- Con una práctica semanal hay más contacto entre profesores y alumnos.
- 5.- Se usará con más restricciones ya que el alumno trabajará prácticamente sólo o en equipos pequeños.
- 6.- 7.- 8.- 9.- 10.- Se atendieron éstos problemas al poder conseguir un poco más material para el laboratorio, al igual que más tiempo para prácticas. Así podemos tener prácticas más individuales y una práctica semanal.
- 11.- Sería interesante mandar "brigadas" de alumnos a hacer visi-

- tas industriales, aunque ya se está haciendo con la Dra. Perla Ortiz Monasterio en el depto. de Integración Universitaria como prácticas industriales.
- 12.- 13.- 14.- 15.- Se modificaron las prácticas de acuerdo a las recomendaciones indicadas, aumentando la cantidad de deducciones teóricas durante la práctica.
- 16.- 17.- Estos problemas se solucionaron al poner prácticas semanales, al igual que los problemas: 18 al 25.
- 26.- Se está investigando más a fondo ésta idea.
- 27.- 28.- Fue opinión de una minoría.
- 29.- 30.- Se modificó el tipo de trabajo que se dejaba a los --- alumnos, ahora se les dejó un trabajo de construcción para ver la posibilidad de que los alumnos construyan equipo para el laboratorio, así pues serían trabajos como construir: generadores electrostáticos, electrómetros, bobinas, etc.
- 31.- Ya se modificaron los reportes para cubrir éste defecto, --- aunque realmente fue opinión de una minoría.
- 32.- Aunque sí se les permitió trabajar en equipo se les recomendó que trabajaran solos. Si es que iban a trabajar en equipo, era más fácil que resolvieran los problemas TODOS A LA VEZ, reuniéndose en casa de alguno de los compañeros o en alguna parte de la Universidad, lo que se les recomendó que no hicieran es repartir un problema a cada uno, ya que sería más difícil resolverlos ya que los problemas tienen cierta se-cuencia. La persona que resolviera el tercer problema necesi

taba resolver el segundo para entender el tercero; así pues la persona que resolviera el segundo problema necesitaba resolver el primero; etc. Ahora lo que se hizo para el tercer semestre es exigir reportes individuales.

33.- Del hecho de aumentar en número las prácticas por semestre, al trabajar por prácticas semanales, resultó la solución a éste problema.

34.- Por falta de espacio además de tener la Facultad de Química-problemas económicos de momento, no es posible conseguir un sitio en donde los alumnos trabajan en su trabajo de fin de curso, pero seguiremos insistiendo en los trabajos y trataremos de conseguir algún salón o laboratorio donde puedan construirlos.

CONCLUSIONES

De nuevo en éste semestre las prácticas cumplen su cometido: se reciben respuestas del alumno, por medio de las preguntas que se le hacen antes, durante y después de la práctica, por esto mismo el maestro puede saber la situación del alumno en cuanto a la comprensión de la práctica.

Con las preguntas de introducción se trató de relacionar al alumno con lo que se iba a estudiar durante la práctica y a su vez relacionar con la teoría.

Tanto con algunas preguntas de introducción como con las preguntas que se le hacía al alumno durante la práctica se le tra

tó de demostrar la relación que tiene la Física con las otras materias de la facultad, por ello cumple su cometido en éste punto de vista.

Durante la práctica se le pedía al alumno tanto deducciones de explicaciones de algunos fenómenos ocurridos al igual que se le pedía en otras ocasiones estudios de resultados numéricos obtenidos de la práctica. Con ésto se logró que el alumno se familiarizara con el arte de obtener conclusiones partiendo de datos observados u obtenidos en la experimentación.

Con las preguntas de INVESTIGACION, se trató de relacionar el alumno con los aparatos industriales que utilizan los principios estudiados durante la práctica para lograr motivar al alumno haciéndole ver que lo que se esta estudiando, realmente tiene --- aplicación y no es de ningún modo un requisito para pasar la materia.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS.

F- III
 DEPARTAMENTO DE FISICA
 PRACTICA No. 1
 FECHA: _____

GRUPO DE LABORATORIO _____
 No. DE LISTA _____
 NOMBRE DEL ALUMNO _____

ELECTROSTATICA I

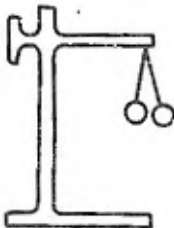
OBJETO:

- a) Demostrar la existencia de cargas eléctricas con diferentes materiales.
- b) Demostrar la existencia de dos cargas: positivo y negativo.

PRACTICA:

¡ANTES DE EMPEZAR LA PRACTICA, cabe recomendar al alumno -- que NO TOQUE EL HILO DE SEDA del cual cuelga la bolita con recubrimiento de grafito!

- a) Contando con el aparato de la figura , demostrar la existencia de cargas eléctricas (NOTA: Para esto -- se le recomienda frotar alguna varilla -- con alguno de los trapos para luego acercarlo a la bolita con recubrimiento de grafito).



ANOTE SUS OBSERVACIONES A CONTINUACION:

TRAPO

VARILLA

OBSERVACION:

b) ¿Qué concluye de este experimento?

c) Contando con el montaje indicado por la figura , demuestre la existencia de dos cargas (NO TA: si es necesario mover alguna de las bolitas con todo y el hilo; hágalo por medio de una - varilla de cargón: EVITE TOCAR EL HILO CON LOS DEDOS)

ANOTE EL METODO QUE SIGUIO:

d) ¿Por qué razón fué necesario EVITAR TOCAR la bolita con recubrimiento de grafito?

e) ¿Por qué fué necesario evitar tocar el HILO?

INVESTIGACION:

1.- Dé tres ejemplos en donde la presencia de cargas electrostáticas pueden representar una molestia o inclusive un peligro!

2.- Dé tres ejemplos en donde la existencia de cargas eléctricas puede ser un beneficio.

LISTA DE MATERIALES:

Soporte, hilo de seda, dos bolitas de plástico con recubrimiento de grafito, telas marcadas con el nombre de las mismas, varillas marcadas con el nombre de las mismas, varillas marcadas -- con el nombre de cada uno (marcado sobre cada varilla).

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

F- III
 DEPARTAMENTO DE FISICA
 PRACTICA No. 2
 FECHA: _____

GRUPO DE LABORATORIO _____
 No. DE LISTA _____
 NOMBRE DEL ALUMNO _____

ELECTROSTATICA II

OBJETO:

Demostrar qué:

- a) Cargas iguales se repelen,
- b) Cargas desiguales se atraen,
- c) Hay materiales conductores de carga,
- d) Hay materiales aislantes o no conductores de carga,
- e) el funcionamiento del electrómetro.

INTRODUCCION:

Indique un método para comprobar cada uno de los objetivos de la práctica, (anotados en la sección de OBJETO) si SOLAMENTE - se cuenta con:

- a) soporte
- b) nuez
- c) varillas aisladas eléctricamente
- d) hilo de seda
- e) grafito
- f) bolitas de plástico
- g) alfiler

- h) grapas,
- i) hilo de seda,
- j) hilo de algodón,
- k) electrómetro,
- l) alambre

PRACTICA:

Comprende los hechos ya mencionados. Si necesitara modificar su método de comprobación. INDIQUELO junto con la razón por la cual tuvo que hacer la modificación. Si la experiencia NO RESULTASE, INDIQUE LA RAZON POR LA CUAL SUPONE que falló.

INVESTIGACION:

1.- ¿Qué es, cómo funciona, y para qué sirve un rociador electros
tático?

LISTA DE MATERIALES:

Soportes, nuez, varilla aislada eléctricamente, hilo de se
da, grafito, bolitas de plástico ligero, alfiler, grapas, hilo de
seda, hilo de algodón, electrómetro, alambre.

CAPITULO XI

LAS PRACTICAS DE FISICA III Y IV

DEL TERCER SEMESTRE

A continuación se indican las prácticas que se hicieron para el tercer semestre de trabajo ó lo que es lo mismo, el primer semestre de 1973. Se hicieron todas las modificaciones propuestas -- por los alumnos, con la variante de que solamente habrá un reporte para cada práctica en vez de tres como el semestre anterior.

Esta vez no se incluyó instructivo para las prácticas ya que se vió que fué más efectivo decirle al alumno verbalmente lo que -- decía el instructivo además de todas las indicaciones necesarias -- para que el alumno sepa cómo se iba a trabajar.

Se notará que en física III se impone un método de práctica -- en donde el alumno es quien crea la práctica a partir del material -- existente en el laboratorio y según su criterio, mientras que en -- Física IV se impone un segundo estilo de práctica, en donde se le -- da una receta de cocina durante todo el semestre, como excepción -- a la última práctica en donde se le solicita que invente la prácti -- ca. Esto se hace en función al equipo existente en el laboratorio. Para Física III hay algo más de equipo en el laboratorio que en Fi -- sica IV. Además serviría como un intento para observar cómo traba -- jaría el alumno por su propia cuenta y dentro del tiempo estableci -- do normalmente en el laboratorio para una práctica: una hora.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

F- III
 DEPARTAMENTO DE FISICA
 PRACTICA No. 3
 FECHA: _____

GRUPO DE LABORATORIO _____
 NO. DE LISTA _____
 NOMBRE DEL ALUMNO _____

ELECTROSTATICA III O

MAQUINAS ELECTROSTATICAS

OBJETO:

Repasar los conocimientos adquiridos en prácticas anteriores por medio del estudio de las máquinas electrostáticas de Wimshurst y Van der Graff.

INTRODUCCION:

- 1.- ¿Qué es y cómo funciona un generador electrostático de Van der Graff?
- 2.- ¿Qué es y cómo funciona un generador electrostático de Wimshurst?
- 3.- ¿Para qué sirve el generador electrostático de Van der Graff?
- 4.- ¿Es el generador electrostático Van der Graff utilizado hoy día? ¿En qué aparato o de qué manera?
- 5.- ¿Es el generador electrostático de Wimshurst utilizado hoy día? ¿En qué aparato o de qué manera?

PRACTICA:

La práctica se llevará a cabo en dos tiempos de 25 minutos cada uno, en donde el alumno estudiará el funcionamiento de dos-

generadores electrostáticos; TENGA CUIDADO AL SEÑALAR HACIA EL -
APARATO CON EL DEDO.

¿Qué mejoras a la construcción del aparato podría sugerir-
al aparato para que funcione mejor (los dos aparatos)?

¿Qué son las luces moradas que se ven alrededor de los gene-
radores?

INVESTIGACION:

¿Qué es, cómo funciona y para qué sirve un acelerador de par-
tículas de Van der Graff?

LISTA DE MATERIALES:

GENERADOR ELECTROSTATICO VAN DER GRAFF, GENERADOR ELECTROS-
TATICO DE WIMSHURST, electrómetro, cables con enchufes de banana.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

F- III
 DEPARTAMENTO DE FISICA
 PRACTICA No. 4
 FECHA _____

GRUPO DE LABORATORIO _____
 No. DE LISTA _____
 NOMBRE DEL ALUMNO _____

ELECTROSTATICA IV O LEY DE COULUMB

LISTA DE MATERIALES

Es el mismo anotado en la lista en la INTRODUCCION

OBJETIVO:

Comprobar la ley de Coulomb y a la vez introducir al alumno en el arte de hacer medidas de precisión

INTRODUCCION:

Indique un método para comprobar la ley de Coulomb el solamente contara con el siguiente equipo:

- a) soportes metálicos
- b) bolitas de plástico ligero con recubrimiento de grafito.
- c) varillas de diferentes materiales.
- d) trapos con diferentes materiales
- e) electrómetro
- f) generador electrostático Van der Graff
- g) generador electrostático de Wimshurst
- h) regla
- i) transportador

NOTA: CUIDE TODOS LOS DETALLES, pues el método indicado por Ud. - es el que se usará en la práctica y no hay reporte que lo guíe.

PRACTICA:

Utilizando el material necesario para el método que Ud. preparó, COMPRUEBE LA LEY DE COULOMB. Anote cualquier modificación - necesaria de última hora, indicando la razón por la cuál surgió - la modificación. Si su práctica NO RESULTO indique la razón por - la cual supine que falló.

INVESTIGACION:

Indique qué es, para qué sirve y cómo funciona el aparato - para el "potencial zeta" de las soluciones.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

F - III
 DEPARTAMENTO DE FISICA
 PRACTICA No. 5
 FECHA _____

GRUPO DE LABORATORIO _____
 NO. DE LISTA _____
 NOMBRE DEL ALUMNO _____

ELECTROSTATICA V O MAPEO DE LINEAS EQUIPOTENCIALES

LISTA DE MATERIALES:

La misma que se indica en la sección de INTRODUCCION

OBJETIVO:

Encontrar las superficies equipotenciales además de introducir al alumno en el arte de hacer medidas de precisión y el arte de experimentar sacando conclusiones

INTRODUCCION:

Indicar un método para mapear líneas equipotenciales sobre una superficie, contando solamente con:

- a) voltímetro
- b) amperímetro
- c) papel carbón o equivalente (papel rayado con lápiz)
- d) alambres
- e) papel milimétrico
- f) generador electrostático de Van der Graff
- g) generador electrostático de Wimshurst
- h) electrodos de carbón

- i) semillas de alpiste
- j) charola "Pyrex"
- k) aceite
- l) fuente de poder (cualquier voltaje)
- m) electrómetro

PRACTICA:

Encuentre las líneas equipotenciales sobre una superficie -
dada, por el método que Ud. sugiera. Anote toda modificación y me-
jore el método, indicando la razón por la cual modificó la prácti-
ca. Indique en donde estuvo el error, si es que no salió la prác-
tica como debería. !!!SUGIERA MEJORAS!!!

INVESTIGACION:

¿Qué es, para qué sirve, y cómo funciona un precipitador
electrostático?

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

F - III
 DEPARTAMENTO DE FISICA
 PRACTICA No. 6
 FECHA _____

GRUPO DE LABORATORIO _____
 No. DE LISTA _____
 NOMBRE DEL ALUMNO _____

LEY DE OHM

LISTA DE MATERIALES:

El mismo indicado en la sección de INTRODUCCION

OBJETO:

Comprobar la ley de Ohm además de familiarizar al alumno - con el equipo del laboratorio y entrenar al alumno en los procedimientos de experimentación con deducción.

INTRODUCCION:

- 1.- ¿Qué es, para qué sirve, cómo funciona y cómo se usa un voltímetro?
- 2.- ¿Qué es, para qué sirve, cómo funciona y cómo se usa un amperímetro?
- 3.- ¿Qué dice la ley de Ohm?
- 4.- Indicar un método para comprobar la ley de Ohm si solamente - se contase con el siguiente material:

- a) voltímetro
- b) amperímetro
- c) alambres
- d) elementos resistivos (alambre, foco, etc.)

- e) papel milimétrico
- f) fuente de poder
- g) calorímetro
- h) termómetro

PRACTICA:

Compruebe la ley de Ohm con los diferentes elementos resis-
tivos que se le entreguen. ANOTE toda correlación que haga al mé-
todo, observaciones y mejoras al método. ¡Si la experiencia no re-
sulta indique POR QUÉ! ¡Se le recomienda al alumno que tenga cui-
dado con la temperatura del elemento resistivo, pues la resisten-
cia CAMBIA DE VALOR CON LA TEMPERATURA! SUGIERA MEJORAS A SU METO-
DO.

INVESTIGACION:

¿Cómo funciona y por qué supone que se funden los focos in-
candescentes (o sea de filamentos)?

¿Qué es, cómo funciona y para qué sirve un OHMETRO?

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

F - III
DEPARTAMENTO DE FISICA
PRACTICA No. 7
FECHA _____

GRUPO DE LABORATORIO _____
No. DE LISTA _____
NOMBRE DEL ALUMNO _____

RESISTENCIAS Y RESISTIVIDAD

LISTA DE MATERIALES

El mismo indicado en la sección de introducción.

OBJETIVO:

Construir resistencias de diferentes materiales y de diferentes valores.

INTRODUCCION:

Indique un método para construir una resistencia de 1000 - ohms y de volúmen pequeño, y otra resistencia de 1 ohm, contando solamente con el siguiente equipo.

- a) carbón en polvo (grafito)
- b) popotes de plástico
- c) alambre de diferentes grosores y materiales; cobre, -- acero, galvanizado.
- d) voltímetro
- e) amperímetro
- f) multímetro
- g) ohmetro
- h) fuente de poder (cualquier voltaje)

- i) caimanes
- j) polvos metálicos: fierro, cobre, zinc.
- k) vaso de precipitado o equivalente.

PRACTICA:

Construya las resistencias de 1000 ohms y 1 ohm por el 6-- los métodos que Ud. sugiera. No olvide anotar las modificaciones, mejoras y razones que supone crearon errores. SUGIERA MEJORAS!

INVESTIGACION:

Diseñar una resistencia para parrilla eléctrica de 300 --- watts, 120 volts corriente directa, indicando el material que escogería como elemento resistivo, el largo y grueso del mismo, el valor de la resistencia necesaria. RECUERDE QUE LA RESISTENCIA -- CAMBIA de valor con la TEMPERATURA de operación. Así pues escoja bien el coeficiente térmico apropiado para que en caliente consuma 300 watts.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

F - III
DEPARTAMENTO DE FISICA
PRACTICA No. 8
FECHA _____

DEPTO. DE LABORATORIO _____
No. DE LISTA _____
NOMBRE DEL ALUMNO _____

LEY DE JOULE

OBJETO:

Comprobar la ley de joule, además de entrenar al alumno en los procedimientos de experimentación con deducción, familiariza y el alumno con el arte de obtener conclusiones partiendo de datos observados y entrenar al alumno en el arte de obtener medidas de precisión.

INTRODUCCION:

Indique un método para comprobar la ley de Joule, contando con el siguiente material:

- a) Balanza de precisión
- b) calorímetro
- c) alambres diversos
- d) resistencias
- e) fuente de poder (cualquier voltaje)
- f) termómetro
- g) agua
- h) aceite

- i) voltímetro
- j) amperímetro
- k) multímetro
- l) ohmetro

PRACTICA:

Por el método que Ud. sugiere, compruebe la ley de Joule. NO OLVIDE anotar toda modificación hecha a la práctica, y futuras mejoras a la práctica.

INVESTITACION:

Diseñe una parrilla eléctrica que caliente soluciones acu--sas en vasos de precipitado de 1000 ml. de vidrio pyrex hasta la temperatura de 100°C en 5 min. Indique todos los materiales necesarios: base, aislante, resistencia, tipo de cable usado enchufe, el alambre usado como resistencias, (grosor, largo, resistividad, etc.) etc.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

F - III

DEPARTAMENTO DE FISICA

PRACTICA No. 9

FECHA: _____

GRUPO DE LABORATORIO _____

No. DE LISTA _____

NOMBRE DEL ALUMNO _____

LEYES DE KIRCHOFF Y FUENTE DE WHEATSTONE

LISTA DE MATERIALES

Es la misma indicada en la sección de la práctica

OBJETO:

Ensayar cálculos con las leyes de Kirchoff en un puente de weatstone, para conocer el funcionamiento del puente, a la vez -- aplicarlo al análisis químico.

INTRODUCCION:

a) Calcular el valor de la resistencia que debe presentar el potenciómetro para que circule una corriente de cero amperes cuando la resistencia

R_x tenga los valores:

- i) 500 ohms
- ii) 100 ohms
- iii) 750 ohms



b) Por sus observaciones hechas en los cálculos, indique un método para medir resistencias de valor desconocido por medio del -- puente.

c) ¿Cómo podríamos medir resistencias de $R_x = 0.1$ ohms si el potenciómetro no se podría mover con la precisión de décimas de ohms? (RECOMENDACION: estudie la manera de modificar las lecturas del potenciómetro por medio de R_a .

d) Indicar un método para medir la concentración de una solución por medio de la resistencia que ofrece al paso de la corriente.

PRACTICA:

1.- Utilizando un puente de wheatstone mida el valor de una resistencia conocido para ver si el equipo funciona adecuadamente a la vez para conocerlo.

2.- Haga una gráfica que indique cómo varía la resistencia de una solución:

a) De acuerdo a la concentración de una sal disuelto en la solución.

b) de acuerdo a la separación de los electrodos.

Para la experiencia cuenta Ud. con:

a) el puente de Wheatstone

b) electrodos de alambre de cobre limpios

c) alambre

d) balanza de precisión

e) sales de diferentes clases: CuSC_4 , NaCl , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, y otros

f) vaso de precipitados o equivalente.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

F --IV

DEPARTAMENTO DE FÍSICA

PRACTICA No. 1

FECHA: _____

GRUPO DE LABORATORIO _____

No. DE LISTA _____

NOMBRE DEL ALUMNO _____

CALIBRACION DE UNA BRUJULA

LISTA DE MATERIALES

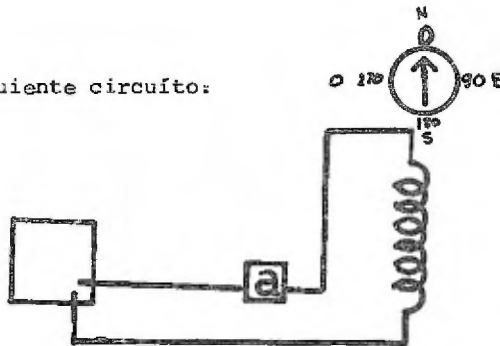
Fuente de poder, bobina, brújula, 3 calbe con enchufe de banana en ambos extremos.

OBJETIVO:

Calibrar una brújula para usarla como medidor de intensidad de campo magnético, mismo que servirá para prácticas futuras.

METODO:

1.- Armese el siguiente circuito:



2.- Coloque la brújula a una distancia de 2 cm. de la bobina (como se muestra en la figura). Tenga la precaución al orientar la brújula para que el indicador que apunta hacia el norte, también coincida con el norte terrestre (0 grados) de la carátula.

- 3.- Encender la fuente en 0 volts.
- 4.- Ahora se procede a subir el voltaje de la fuente de 2 volts - en 2 volts hasta llegar a 12 volts, anotando la CORRIENTE que circula por el circuito y la DEFLEXION DE LA BRUJULA (en grados) en cada caso.
- 5.- Calcule B para cada una de las corrientes medidas, usando la ecuación:

$$B = \mu_0 N I / (L^2 + a^2)^{1/2}$$

donde: N = No. de espiras de la bobina.

μ_0 = permeabilidad del vacio.

I = corriente que circula por la bobina

L = Longitud de la bobina.

a = radio de la bobina.

- 6.- Repita los pasos 1 .. 5, pero ahora con una distancia entre bobina y brújula de: 4cm., luego de nuevo pero con la distancia de 8 cm., repítase pero con la distancia de 12 cm., y finalmente --- hasta tener una distancia de 15 cm.
- 7.- Tabular los datos de la siguiente manera:
-
-

8.- Graficar en papel milimétrico : campo magnético (B) contra -- el ángulo de deflexión (θ).

9.- Graficar en papel polar el campo magnético (B) contra el ángulo de deflexión (θ).

10.- ANOTE SOBRE LA HOJA DE PAPEL MILIMETRO Y POLAR; tanto el número de brújula cómo de bobina que se esté utilizando. ¿DIGA PORQUE ES NECESARIO!

INVESTIGACION:

1.- Diga cómo usaría la brújula y la gráfica para medir el campo magnético de un imán o electroíman de valores desconocidos.

2.- Con los datos obtenidos deduzca una ecuación que describa el funcionamiento de nuestro magnetómetro (brújula-gráfica). Nótese que el campo magnético a medir es función del ángulo de definición de la brújula y la distancia entre la bobina y la brújula.

3.- ¿Con ésta ecuación puede extrapolar algunos datos para distancias entre la bobina y la brújula mayores de 15 cm.? ó campos magnéticos mayores de los que están graficados? ¿C O M O?

PREGUNTAS INTRODUCTORIAS A LA PRACTICA DE
CURVAS DE HISTERESIS.

- 1.- ¿Cómo se puede cambiar la orientación de una brújula?
- 2.- ¿Qué se entienden por dominios magnéticos?
- 3.- ¿Cuáles son las substancias paramagnéticas, diamagnéticas, -- ferromagnéticas, ferrimagnéticas y antiferromagnéticas? ¿Cómo se caracterizan? ¿Cómo sabemos que actúan éstas sales con éstas propiedades magnéticas como lo hacen?
- 4.- ¿Qué es una curva de histéresis?

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

F - IV
 DEPARTAMENTO DE FISICA
 PRACTICA No. 2
 FECHA _____

GRUPO DE LABORATORIO _____
 No. DE LISTA _____
 NOMBRE DEL ALUMNO _____

CURVAS DE HISTERESIS

LISTA DE MATERIALES

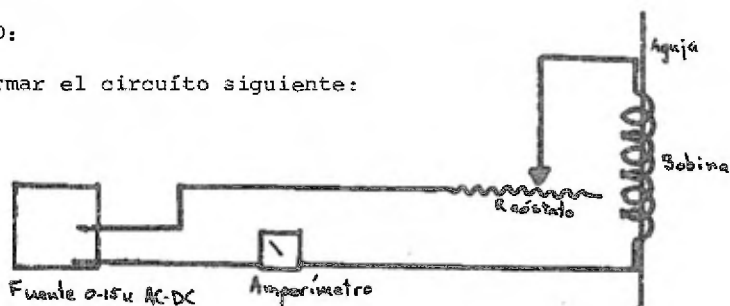
Fuente de poder variable de 0-20 volts AC/DC. amperímetro-5 A, reóstato de 100 ohms, bobina 300, 600 ó 1200 espiras, aguja de Fe, 4 cables con enchufes de banana en los extremos, brújula, y gráfica respectiva.

OBJETIVO:

Obtener la curva de histerésis de un material imantable.

METODO:

1.- Armar el circuito siguiente:



2.- Magnetización de la aguja en el interior de la bobina.

- a) Se coloca la aguja en el interior de la bobina.
- b) Se enciende la fuente de poder en 0 volts. D.C.

- c) Colocar la fuente de poder en 7 volts D.C. y el reóstato al máximo.
- d) Ahora médase la corriente que obtiene por el amperímetro.
- e) Calcular el campo magnético en el interior de la bobina usando la misma ecuación que se usó para calibrar la brújula:

$$B = \frac{\mu_0 N I}{(L^2 + a^2)^{1/2}}$$

3.- Medición del campo magnético de la aguja imantada:

- a) Se utiliza la brújula y la gráfica como magnetómetro: - teniendo la aguja a una distancia conocida, y conociendo la deflexión de la brújula (con la aguja indicadora inicialmente ajustado a 0° norte).

4.- Se procede a desimantar la aguja:

- a) Se coloca la fuente de poder en 0 volts AC y el reóstato al MINIMO.
- b) Se coloca la fuente de poder en 7 volts y luego mueve el reóstato hasta obtener resistencia MAXIMA (lentamente).
- c) Apague la fuente de poder, pues ya está desimantada la aguja.

5.- Se repiten los pasos 1 a 4, sólo que ahora el reóstato se coloca a 3 cm. de la posición MAXIMA indicada en el inciso 2, luego a 6 cm., luego a 9, luego a 12 cm. hasta que en el último paso -- tiene el reóstato que estar en su posición MINIMA.

6.- Ahora tabule los datos obtenidos; de la siguiente manera:

7.- Se repiten los pasos 1 a 6 sólo que ahora el reóstato se irá aumentando de 3 cm. en 3 cm. hasta llegar a su posición de máxima resistencia (para el inciso 2 solamente).

8.- De nuevo tabule sus datos.

9.- Grafique los datos obtenidos utilizando B_{bobina} vs B_{aguja} .

10.- ¿Se imanta la aguja de la misma manera en el primer caso --- que en el segundo? ¿POR QUÉ?

INVESTIGACION:

1.- ¿Por qué se magnetiza la aguja?

2.- ¿Por qué se desimanta la aguja con corriente alterna?

3.- Investigue PARA QUE SE UTILIZA LA GRAFICA DE HISTERESIS. Dé tres ejemplos como mínimo. NOTA: investigue en revistas como -- Scientific American, Science Review, etc.

4.- Diseñe un electroimán que pueda levantar 1/2 tonelada de fig rros viejos (incluya grosor del alambre, forma de la bobina, sistema de refrigeración si es que lo necesita, núcleo, etc.).

PREGUNTAS INTRODUCTORIAS A LA PRACTICA DE
LEY DE AMPERE Y LEY DE BIOT-SALVAT.

- 1.- ¿Qué dice la Ley de Biot-Savart?
- 2.- ¿Qué dice la Ley de Ampère?
- 3.- Usando la Ley de Biot-Savat, y de nuevo von la Ley de Ampère, calcular el campo magnético en el centro de una bobina de N espiras y de sección circular.
- 4.- ¿Qué fuerza actúa sobre un conductor situado en el interior de un solenoide paralelo al eje del mismo y por el cual circula una corriente?

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS.

F - IV

DEPARTAMENTO DE FISICA

PRACTICA No. 3

FECHA _____

GRUPO DE LABORATORIO _____

No. DE LISTA _____

NOMBRE DEL ALUMNO _____

LEY DE AMPERE Y LEY DE BIOT - SAVART

LISTA DE MATERIALES

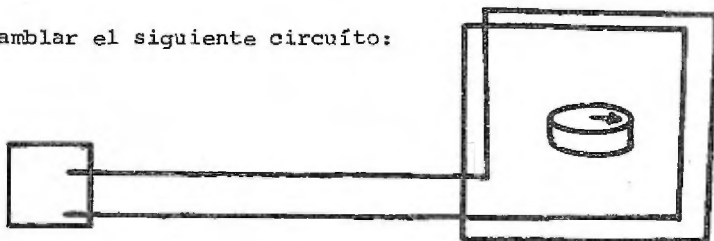
Equipo de galvanómetro tangencial, dos cables con enchufes de banana y caimanes en los extremos, fuente de poder 0-15 volts-AC-DC.

OBJETIVO:

Estudiar éstas leyes a través del galvanómetro tangencial, que a su vez nos servirá para medir la corriente eléctrica que circula por un conductor.

METODO:

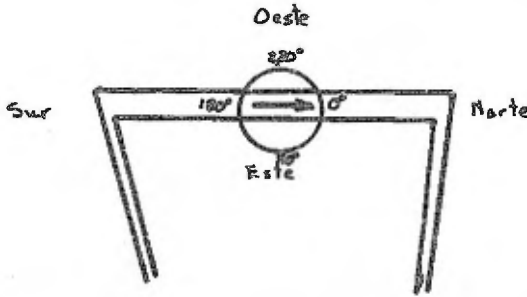
1.- Ensamblar el siguiente circuito:



2.- Una vez ensamblado, se orienta la bobina con el meridiano terrestre (norte-sur).

3.- Ahora se orienta la carátula de la brújula con el plano de la

SECCION de la bobina, que a su vez está orientado con el polo norte terrestre, como se ilustra en la figura:



Nótese que el cero de la carátula debe coincidir con la -- aguja indicadora de la brújula y a su vez debe coincidir con el -- plano de la sección de la bobina.

4.- Mueva el reóstato de la fuente de poder hasta que el voltímetro del mismo indique 2 volts y mida el ángulo de deflexión del -- galvanómetro.

5.- Repita el paso anterior pero aumentando el voltaje de dos -- volts en dos volts, anotando el ángulo de deflexión cada vez. VOLTAJE LIMITE: 10 volts.

6.- Calcule la corriente para cada ángulo de deflexión si:

$$I = 2 a B / \mu_0 N \tan \theta$$

donde: I = corriente que circula por el circuito.

a = radio de la bobina

B = campo magnético terrestre; 5.2×10^{-5} tesla

μ_0 = permeabilidad del vacío: 1.25×10^{-6} m kg cb⁻²

N = No. de espiras de la bobina.

θ = ángulo de deflexión de la brújula en grados.

7.- Tabular los datos obtenidos: ángulo de deflexión θ vs corriente I

8.- Graficar en papel milimétrico y en papel polar.

9.- ¿Cómo podría extrapolar sus datos para medir corrientes mayores a los obtenidos?

10.- ¿Se puede aplicar la ley de Biot-Savart el galvanómetro tangencial para medir algún dato? ¿ C O M O ?

11.- Diga cómo podría medir la corriente que pasa por un foco o un motor o un radio que trabajara con DC, con nuestro galvanómetro tangencial.

INVESTIGACION:

1.- Diseñar un galvanómetro tangencial para medir corrientes del orden de decenas de amperes. Incluye Número del alambre, estructuras, conectores, etc. NOTA; el aparato que se usó en la experiencia no, sirve para éste caso, pues el galvanómetro estará deflectado en su totalidad casi siempre debido al campo magnético tan fuerte que presenta el embobinado.

3.- ¿COMO podría calcular el campo magnético terrestre en la CIUDAD DE MEXICO?

EXPLIQUESE -

4.-¿Cómo interviene el magnetismo en la estructura atómica?

PREGUNTAS INTRODUCTORIAS A LA PRACTICA DE
CAPACITORES Y SU CONSTANTE DE TIEMPO

- 1.- ¿Qué es un capacitor?
- 2.- DIBUJE Y DESCRIBA BREVEMENTE un capacitor de papel, uno de mica y uno electrolítico.
- 3.- Diseñe un capacitor de 100 pf, indicando: la forma que le daría, la fórmula de diseño con cálculos, el dieléctrico usado, los materiales usados, procedimiento de construcción, cuidados en la fabricación, y sobre todo: el POR QUE DE CADA PASO.
- 4.- ¿Cómo es que se almacena energía eléctrica en un capacitor, y de qué depende la magnitud almacenada?
- 5.- ¿Qué es la constante de tiempo de un capacitor, cuál es la ecuación de éste mismo, y QUE SIGNIFICA físicamente hablando?

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

F - IV
 DEPARTAMENTO DE FÍSICA
 PRACTICA No. 4
 FECHA _____

GRUPO DE LABORATORIO _____
 No. DE LISTA _____
 NOMBRE DEL ALUMNO _____

CAPACITORES Y SU CONSTANTE DE TIEMPO

LISTA DE MATERIALES

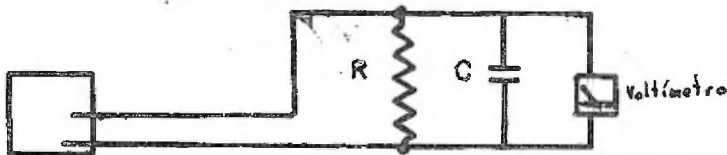
Fuente de poder de 0-15 volts D. C., Caja de capacitores,
 4 cables, con enchufes de banana en los extremos, voltímetro, -
 2 cables con caimán en los extremos.

OBJETIVO:

Medir la capacitancia por medio de la constante de tiempo
 de los capacitores,

METODO:

1.- Armar el siguiente circuito:



Fuente 0-15VDC

en donde: R es aproximadamente 20×10^4 ohms, y C es aproximada--
 mente 0.1 microfaradios.

2.- Ahora enciende la fuente en 10 volts D. C.

3.- Permita que el capacitor tenga suficiente tiempo para cargar-

se al máximo.

4.- Ahora (con reloj con secundero en mano) desconecte el cable - en el punto A, y mida el tiempo que tarda el voltímetro en pasar de 10 volts a 0 volts (aproximadamente) Este tiempo es justamente la constante de tiempo del capacitor

5.- Repita los pasos 1 - 4 pero ahora con valores nuevos de C, en donde C es mayor que 0.1 microfaradios.

6.- Tabule y grafique sus datos de tiempo va capacitancia.

7.- Tome ahora algunos capacitores de valor DESCONOCIDO y determine su capacidad por la constante de tiempo y la gráfica.

INVESTIGACION:

1.- Diseñar un circuito como el usado en la práctica, sólo que -- ahora va a medir capacitancias del orden de picofaradios.

2.- ¿Es cierto que cualquier conductor cerca de otro presenta al efecto de capacitancia? EXPLIQUESE.

3.- ¿Podría el hombre cargarse como un capacitor? ¿De qué manera?

4.- ¿Cómo es que existe capacitancia en los electrodos electroquímicos.

5.- ¿Para qué se usa el capacitor o condensador del distribuidor de un automóvil? ¿COMO FUNCIONA EL SISTEMA?

PREGUNTAS INTRODUCTORIAS A LA PRACTICA DE
ELECTRONICA

- 1.- ¿Qué es la emisión termiodinámica?
- 2.- Indique cuáles son los componentes de undiodo, triodo, pentodo, cinescopio.

ILUSTRE CON UN DIAGRAMA DE CADA UNO.

- 3.- ¿Por qué algunos óxidos metálicos pueden emitir más electrones por unidad de área al calentarse, que un simple filamento de tungsteno? (RECOMENDACION investigue sobre la función trabajo.
- 4.- ¿Por qué debe estar un bulbo al vacío?
- 5.- ¿Cuál es el circuito de un amplificador con un triodo?

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

F - IV
 DEPARTAMENTO DE FISICA
 PRACTICA No. 5
 FECHA: _____

GRUPO DE LABORATORIO _____
 No. DE LISTA _____
 NOMBRE DEL ALUMNO _____

ELECTRONICA

LISTA DE MATERIALES:

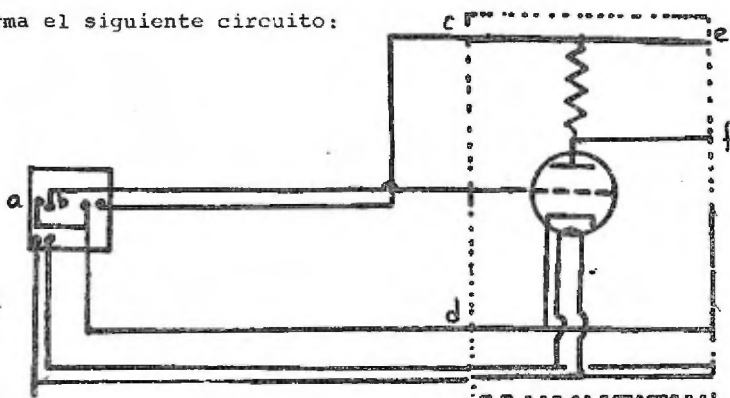
Caja de electrónica Leybold No. 4, fuente Leybolé con 6.3 -- volts, 0-20 volts, y 0-300 volts, 2 multímetros, 6 cables con enchufes de banana en ambos extremos.

OBJETIVO:

Estudiar al triodo como un amplificador a través de su curva de voltaje de ánodo a cátodo contra voltaje de rejilla.

METODO:

- 1.- Escuche la explicación ilustrada del maestro respecto al funcionamiento de un bulbo y un cinescopio.
- 2.- Arma el siguiente circuito:



3.- Encienda la fuente de poder con controles en 0 volts (NOTESE que el cero de la escala de 0-20 volts está en la posición extrema en el SENTIDO DE LAS MANECILLAS DE UN RELOJ, y el cero de la escala de 0-3000 volts está en la posición extrema en CONTRA DE LAS MANECILLAS DEL RELOJ)

4.- Ahora mueva el control de 0-300 volts hasta obtener -- una lectura de 250 volts en el voltímetro que está colocado en -- la posición de C-D.

5.- Una vez puesto en 250 volts, ya no se procederá a moverlo -- más de esa posición.

6.- Ahora mida los valores de los voltajes obtenidos en la posición e-f para los siguientes valores de voltaje entre a-b; 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 volts.

7.- Ahora invierta la polaridad de los alambres en a'b y repita la operación 6.

8.- Tabule y grafique sus resultados en papel milimétrico de: -- voltaje de rejilla vs. voltaje de ánodo.

9.- ¿Podemos decir que el sistema actúa como un amplificador? -- Por qué?

10.- ¿Qué sucedería si aplicáramos un voltaje de 6.3 volts alternos a la rejilla?

INVESTIGACION;

1.- ¿Si Ud. tiene un voltímetro de 500 volts y necesita medir 2 - volts con precisión, COMO ARMARIA UN AMPLIFICADOR ACOPIADO AL VOL

TIMETRO PARA HACER ESTAS LECTURAS?

2.- ¿Servirá este amplificador para corriente alterna también?

3.- ¿Suponga que tiene un termopar conectado a una caldera y --- quiere que este termómetro eléctrico o termopar abra c cierre -- una válvula de vapor según la temperatura, COMO CONECTARIA EL AM PLIFICADOR ENTRE LA VALVULA Y EL TERMOPAR?

PREGUNTAS INTRODUCTORIAS A LA PRACTICA DE
REACTANCIA, RESONANCIA, E IMPEDANCIA

- 1.- ¿Qué es una reactancia capacitiva y cómo se expresa?
- 2.- ¿Qué es una reactancia inductiva y cómo se expresa?
- 3.- ¿Qué es una impedancia? y cuál es su expresión?
- 4.- ¿Conociendo un voltaje y una impedancia de un circuito, podríamos conocer la corriente que circula por el mismo ¿C O M O?
- 5.- ¿Qué es un voltaje y una corriente efectiva ó rms?
- 6.- Una $R = 1000$ ohms, un $C = 500$ microfaradios, y una $I = 10$ milihenrios están todos en serie con una fuente de poder de 220 volts 60 ciclos. ¿CUAL es la corriente que circula por el circuito? ----
¿Cuál es la frecuencia a la cuál la impedancia es máxima? ¿ y cuál es la frecuencia a la cual la impedancia es mínima?

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

F - III
 DEPARTAMENTO DE FISICA
 PRACTICA No. 6
 FECHA _____

GRUPO DE LABORATORIO _____
 No. DE LISTA _____
 NOMBRE DEL ALUMNO _____

REACTANCIA, RESONANCIA E IMPEDANCIA

LISTA DE MATERIALES:

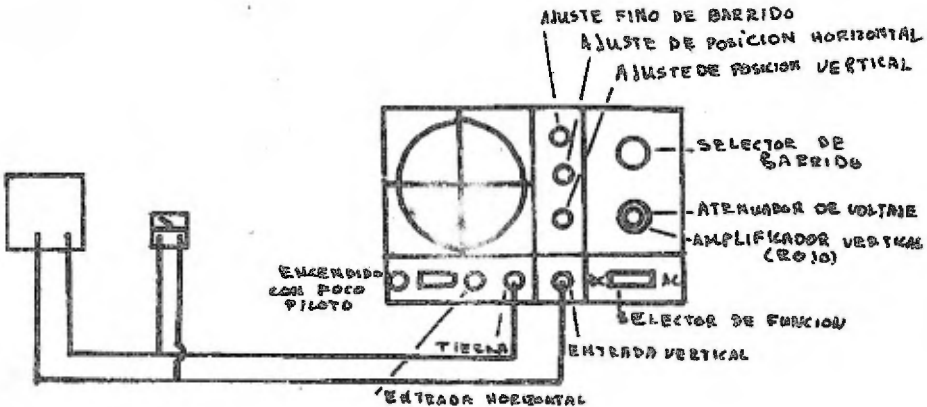
Osciloscopio, caja de resistencias, capacitor de 10 microfa
 radios, bobina de 1200 espiras o más, oscilador, fuente de 10 ---
 volts AC, voltímetro, 2 cables de enchufe banana - caiman.

OBJETIVO:.

Aprender el manejo de un osciloscopio, conocer la corriente
 alterna, reactancias, resonancias e impedancias.

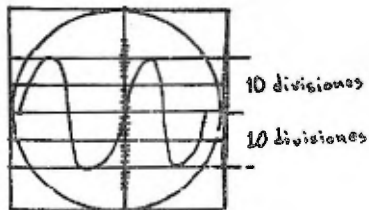
METODO:

1.- Armar el siguiente circuito:



- 2.- Ponga el selector de atenuación (V.ATT) en x 100 y el amplificador (V.GAIN) en 0.
- 3.- Encender el osciloscopio.
- 4.- Ajustar la perilla de posición (POSITION) vertical y horizontal hasta encontrar la raya lo más centrada sobre los ejes coordenados en la pantalla del osciloscopio.
- 5.- Poner el selector de función en D.C. (Si es necesario reajustar el centrado de la figura, HAGALO)
- 6.- Encender la fuente de poder en 20 volts A. C.
- 7.- Ajuste el selector de barrido en 10-100 ciclos. (SWEEP RANGE)
- 8.- Ajuste el ajuste fino de barrido (SWEEP VARI) al mínimo.
- 9.- Vuelva a ajustar el ajuste fino de barrido (SWEEP VARI) hasta obtener 4 ondas completas y fijas.
- 10.- Mueva la perilla del amplificador vertical (la perilla roja - marcada V.GAIN) hasta obtener que la señal (que está graficada en la pantalla del osciloscopio) ocupe 10 divisiones hacia arriba y 10 divisiones hacia abajo del eje de las X (lo que corresponde a 2 cuadros para arriba y 2 cuadros hacia abajo) como se indica en la figura :

PROCURE TENER DE 3 a 4 oscilaciones en la pantalla SIEMPRE; si no lo tiene ajuste el barrido fino.



- 11.- Con esto queda ajustado el osciloscopio para medir 10 volts desde el eje de las X hasta uno de los picos ó 20 volts pico a - pico (cresta a valle), correspondiendo así un volt por división.
- 12.- AHORA EN ADELANTE NO TOQUE NINGUN CONTROL DEL OSCILOSCOPIO.
- 13.- Arme el siguiente circuito SIN TOCAR LOS CONTROLES DEL OSCILOSCOPIO.



- 14.- Conecte A con B.
- 15.- Encienda el oscilador y ajuste el atenuador del oscilador - hasta que se obtenga una señal de 10 volts en el osciloscopio, - (lo que corresponde a una señal de 10 divisiones hacia arriba y 10 divisiones hacia abajo del eje X) y póngalo en 50 ciclos
- 16.- Conecte una resistencia de 100 a 1000 ohms entre A y B.
- 17.- Mida el voltaje obtenido en la pantalla del osciloscopio y anótelo junto con el dato de frecuencia en el cuál está trabajando.
- 18.- Repita los pasos 16 a 18 para 5 frecuencias diferentes del oscilador (NOTA: SI ES NECESARIO AJUSTAR EL BARRIDO DEL OSCILOSCOPIO: PUEDA HACERLO).
- 19.- Repita los pasos 15 a 20 para el caso en que se coloca entre A y B:

- a) un capacitor de aproximadamente 10 microfaradios
- b) un inductor de 1200 espira ó más
- c) un capacitor en paralelo con una inductancia.
- d) un capacitor en serie con una inductancia

20.- TABULE Y GRAFIQUE SUS DATOS en papel milimétrico.

21.- ¿Qué sucederá con el voltaje en CADA CASO si extrapolamos -- nuestra gráfica a 0 grados por segundo (lo que correspondería a -- una corriente directa)?

22.- ¿Si la corriente se mantiene constante en cada caso, COMO VA RIA LA RESISTENCIA al paso de la corriente alterna para cada uno de los 5 casos?

INVESTIGACION:

1.- Si necesitara de una extensión de 3 metros para conectarlo a la red 120 volts AC, POR QUE NO PUEDE usar una extensión enrollada de 100 metros SIN CORTAR en su lugar (RECOMENDACION: fijese en la reactancia que presentaría).

2.- Por qué no existen tantas chispas en los interruptores de luz que trabajan con corriente alterna, que los que trabajan con corriente directa?

PREGUNTAS INTRODUCTORIAS A LA PRACTICA
DE MOTORES Y GENERADORES.

- 1.- ¿Qué sucede al acercar un imán a una bobina?
- 2.- ¿Qué sucede cuando nada más tenemos el imán colocado SOBRE -
la bobina?
- 3.- ¿Qué sucede cuando aplicamos una corriente a una bobina y le-
acercamos una brújula?
- 4.- Describa el funcionamiento de un generador de corriente direc-
ta.
- 5.- Describa el funcionamiento de un motor de corriente directa.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

F - III
 DEPARTAMENTO DE FISICA
 PRACTICA No. 7
 FECHA _____

GRUPO DE LABORATORIO _____
 No. DE LISTA _____
 NOMBRE DEL ALUMNO _____

MOTORES Y GENERADORES

LISTA DE MATERIALES:

(para el maestro)

Equipo de máquinas eléctricas Leybold conectado al motor, Reóstato (para controlar la velocidad del motor) de 330 ohms), - osciloscopio, 5 cables, equipo de doble trazo, contactos de la - mesa, diagramas de los circuitos del generador a mostrar, 2 capacitores de 1000 microfaradios (filtro).

(para el alumno):

Osciloscopio, 2 cables, bobina 250 espiras, brújula, fuente de 0-10 volts, contactos de la mesa.

OBJETIVO:

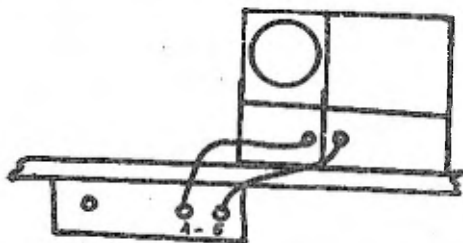
Conocer el funcionamiento básico de los generadores y motores y a su vez estudiar las gráficas obtenidas en la pantalla del osciloscopio o sea estudiar análisis gráfico.

METODO:

1.- Arme un circuito como el de la figura:



- 2.- Encienda la fuente de poder en 5 volts
- 2.- Acerca un iman a la bobina e indique qué sucede.
- 3.- Conecte el osciloscopio a la mesa como se indica en la figura:



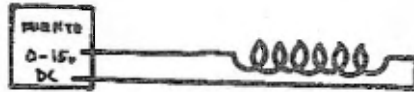
- 4.- Ahora el osciloscopio estará conectado a un equipo generador de electricidad.
- 5.- El maestro le enseñará los diagramas de cada arreglo con el -- equipo y Ud. tendrá que identificar el tipo de señal que le -- está llegando al osciloscopio; las señales a identificar son:

COPIE EL DIAGRAMA Y LA GRAFICA DEL OSCILOSCOPIO DE:

- a) generador de DC
 - b) generador de AC
 - c) generador de AC rectificado
 - d) generador de DC filtrado
 - e) generador de AC filtrado
 - f) generador de AC rectificado filtrado
 - g) generador de AC bifásico filtrado
 - h) generador de AC trifásico filtrado
- 6.- Observe el arreglo preparado por el maestro para que se pueda identificar la diferencia entre una corriente alterna mono, bi y trifásico.

7.- Conecte una fuente de poder a la corriente

8.- Arme el siguiente circuito:



9.- Conecte 3 volts a la bobina por medio de la fuente, y observe qué sucede con la brújula.

9.- Ahora observe el arreglo del motor que tiene el maestro con la explicación que tiene preparada.

INVESTIGACION:

1.- Describa BREVEMENTE el funcionamiento de los diferentes motores MONOFASICOS existentes.

2.- Indique las ventajas que tiene la corriente trifásica sobre la monofásica.

PREGUNTAS INTRODUCTORIAS A LA PRACTICA
DE TRANSFORMADORES

- 1.- ¿Qué dice la ley de Henry-Faraday (ó simplemente Fraday), y cuál es su expresión?
- 2.- ¿Por qué razón un transformador SOLAMENTE funciona con corriente alterna o fluctuante?
- 3.- ¿De qué trata la autoinducción?
- 4.- ¿Cuáles son las corrientes EDDY, cómo afecta el funcionamiento de un transformador, y cómo se eliminan estas corrientes en un transformador?
- 5.- ¿Qué es la inducción mutua y cuál es su importancia?

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

F - IV
 DEPARTAMENTO DE FISICA
 PRACTICA No. 8
 FECHA _____

GRUPO DE LABORATORIO _____
 No. DE LISTA _____
 NOMBRE DEL ALUMNO _____

TRANSFORMADORES

LISTA DE MATERIALES:

Núcleo en U e I, fuente de poder de 0-15 volts AC, 2 multímetros, 1 ampermetro, 2 bobinas de espiras diferentes, 4 cables con enchufe banana, 2 cables con enchufe de banana y caiman.

OBJETIVO:

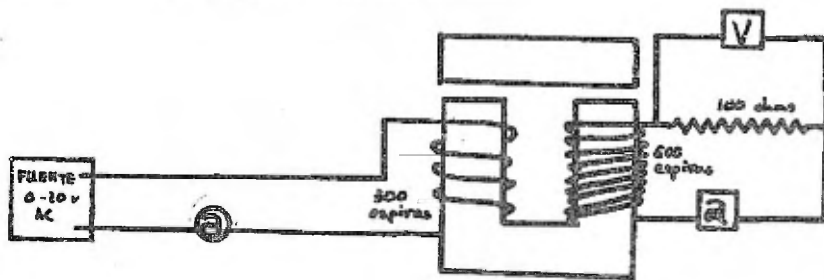
Comprobar el funcionamiento de un transformador:

$$N_1 / N_2 = V_1 / V_2 = I_2 / I_1$$

y observar las pérdidas del sistema.

METODO:

- 1.- Armar el transformador colocando las 2 bobinas en el núcleo - en U y finalmente cubriendo el núcleo con la pieza en I.
- 2.- Armar el siguiente circuito:



- 3.- Encienda la fuente en 0 volts AC.
- 4.- Ahora vaya aumentando el voltaje de 2 en 2 volts hasta llegar a 10 volts, anotando los voltajes en el primario y en el secundario del transformador, así como las corrientes.
- 5.- Si conocemos el voltaje y la corriente en el primario podremos predecir el voltaje y la corriente en el secundario por medio de las ecuaciones:

$$N_1 / N_2 = V_1 / V_2 ; N_1 / N_2 = I_2 / I_1$$

HAGALO CON LOS DATOS OBTENIDOS.

- 6.- Ahora tabule los datos obtenidos experimentalmente y los datos obtenidos por cálculo y GRAFIQUELOS.
- 7.- ¿Comparando los datos y la gráfica, EXISTE ALGUNA VARIACION entre ellos?
- 8.- ¿A qué supone Ud. que se deba?
- 9.- Si pusiéramos la bobina del secundario, en el primario y la bobina del primario en el secundario, QUE SUCEDERIA? HAGALO y mida algún voltaje en el primario y el secundario. Compare sus resultados calculados o predecidos con los que obtuvo. ¿EN DONDE ES TUVO LA DIFERENCIA?

INVESTIGACION:

- 1.- ¿Para qué se usan transformadores para elevar el voltaje en los dinamos hidroeléctricos? ¿Por qué no se manda el voltaje de 120 volts 50 ciclos directamente a las ciudades de distribución?
- 2.- ¿Cómo funciona el sistema de alto voltaje de un automóvil?

3.- ¿Por qué un transformador que trabaja a 60 ciclos normalmente, no puede trabajar a 50 ciclos, pero eso sí, un transformador de 50 ciclos SI puede trabajar a 60 ciclos sin quemarse? NOTA: Investigue la reactancia, del sistema, el calor que tiene que disipar - el núcleo, las corrientes EDDY, y las dimensiones del núcleo.

PREGUNTAS INTRODUCTORIAS A LA PRACTICA DE
CAJAS NEGRAS

Si Ud. solamente contara con un multímetro, una fuente de 0-15 volts AC-dC, un oscilador, un osciloscopio, y los cables necesarios, COMO PODRIA DESCUBRIR que tiene en una caja negra lo siguiente:

- a) una resistencia
- b) un capacitor
- c) una inductancia
- d) una inductancia con resistencia
- e) una capacitancia con resistencia
- f) una capacitancia en paralelo con una inductancia
- g) una capacitancia en serie con una inductancia
- h) un foco incandescente.

Ahora cómo lo haría si necesitamos conocer los valores de los elementos en cada uno de estos casos. EXPLIQUE A DETALLE.

¡Piense bien en su respuesta, ya que no habrá reporte que lo guíe a través de la práctica y será de ésto mismo!

CONCLUSIONES

De nuevo los reportes y las prácticas cumplen con su cometido. En general todos los reportes cumplen los objetivos buscados. Desafortunadamente no puede cumplir con todos a la vez pero si la mayoría.

Como se puede ver, es posible hacer prácticas de cualquier tema y las variaciones posibles son bastantes.

Para estar seguro de que el trabajo realizado no fuera en balde, se investigó sobre la "universidad abierta", para ver cómo se adaptarían las prácticas a los sistemas nuevos. Tomando en cuenta los artículos que han salido de la Gaceta UNAM (Sistema -- Universidad Abierta de la UNAM, 26 de feb. de 1972), los Estatutos del Sistema Abierto de la UNAM (1972), y pláticas con: la Dra. Perla Ortiz Monasterio y el Dr. Enrico Martínez y el Departamento de Integración Universitaria; me ha informado sobre los planes -- del sistema de Universidad Abierta. Aunque los planes no son realizables de inmediato, (posiblemente tarden años en realizarse), -- la tendencia de la Universidad Abierta es hacia el método AUTODI-- DACTICO. Desde éste punto de vista las prácticas parecen funcio-- nar adecuadamente ya que en general las prácticas mencionadas en esta tesis son del tipo autosuficiente e independientes, o sea, -- tienen todo el carácter de práctica autodidáctica.

A P E N D I C E

APENDICE A

SUGERENCIAS DE TEMAS A ENCARGAR AL ALUMNO DE FISICA III PARA INVESTIGACION O TRABAJO DE CONSTRUCCION PARA FINAL DE SEMESTRE.

- 1.- Cristal líquido
- 2.- Demostrar que la lámpara de neón tiene resistencia, y resistencia negativa.
- 3.- Agitador magnético de velocidad variable.
- 4.- Efecto piezoelectrico.
- 5.- Resistencia galvánica de la piel (medidor de emotividad)
- 6.- Alarma contra fuego
- 7.- Electreto
- 8.- Termómetro electrico (termistor o termopar)
- 9.- Voltímetro
- 10.- Ampermetro
- 11.- Ohmetro
- 12.- Limpiador electrostático de l aire
- 13.- Ozonizador eléctrico del aire
- 14.- Oído electrónico.
- 15.- Interruptor de lengüeta
- 16.- Relé
- 17.- Wattmetro
- 18.- Portero eléctrico
- 19.- Potenciómetro
- 20.- Voltimetría

- 21.- Polarografía
- 22.- Amperometría
- 23.- Coulombimetría
- 24.- Conductimetría
- 25.- Amplificador de bulbo
- 26.- Motor de corriente continua
- 27.- Motor de corriente alterna monofásico
- 28.- Generador de corriente continua
- 29.- Generador de corriente alterna.
- 30.- Transductor piezoeléctrico
- 31.- Bomba electromagnética
- 32.- de carbón el transductor
- 33.- Transductor magnético
- 34.- Electroscopio de panes de oro
- 35.- Electroscopio de braun
- 36.- Galvanómetro de D'Arsonval
- 37.- Electrodiamómetro
- 38.- Magnetómetro
- 39.- Fusibles
- 40.- Dinamo hidroeléctrico
- 41.- Precipitador electrostático
- 42.- Rociador electrostático
- 43.- Electroforésis
- 44.- Diálisis
- 45.- Electroinósmosis

- 46.- Dielectroforésis
- 47.- Cinescopio
- 48.- Galvanómetro tangencial
- 49.- Mufla
- 50.- Termopar
- 51.- Medición de resistencias por el método de Matthiessen & Ha-
ckin's
- 52.- Método de Rayleigh para medir resistencias de bajo valor.
- 53.- Método del potenciómetro para medir resistencias de bajo va-
lor.
- 54.- Método del galvanómetro diferencial para medir resistencias-
de bajo valor
- 55.- Método de S.T. GRAY de medición de resistencias.
- 56.- Método de Kirchoff para medir resistencias
- 57.- Electrodinamómetro de S.T. GRAY
- 58.- Galvanómetro aperiódico de Wiedemann's
- 59.- Galvanómetro estático de GRAY
- 60.- Galvanómetro balístico.
- 61.- Puente doble de Thomson para medir resistencias
- 62.- Experimentos de Glazebrook para medir resistencias
- 63.- Experimentos de Rowland para medir resistencias.
- 64.- Experimentos de Wiedemann para medir resistencias.
- 65.- Experimentos de Mascart, de Neville, y Benoit para medir --
resistencias.
- 66.- Método de Joule para la determinación de resistencias.

- 67.- Método de Lorentz para medir resistencias.
- 68.- Experimentos de Lord Rayleigh y la Sra. Sidgwick para medir resistencias.
- 69.- Electrómetro de Sir William Show Harris.
- 70.- Electrómetro de cuadrante de Thomson
- 71.- Electrómetro absoluto de Lord Kelvin
- 72.- Electrómetro de cuadrante de Dolezalek
- 73.- Voltímetro electrostático de Kelvin
- 74.- Experimentos de volta
- 75.- Experimentos de galvani
- 76.- Potencial zeta

NOTA: Para una buena bibliografía para los trabajos de investigación sobre los trabajos de investigadores como Clerk Maxwell, Anderson, De Sauty, etc. se recomienda que se empiece con: Andrew-- Gray, ABSOLUTE MEASUREMENTS OM EÑECTROCOTU AND MAGNETISTM, Ed. -- Dover, 1967, U.S.A. para los otros trabajos se recomienda la bibliografía indicada en el apéndice C.

APENDICE B

SUGERENCIAS DE TEMAS A ENCARGAR AL ALUMNO DE FISICA IV PARA INVESTIGACION O TRABAJO DE CONSTRUCCION PARA FINAL DE SEMESTRE.

- 1.- Fuente de poder universal.
- 2.- Fotocelda fotoconductiva
- 3.- Fotocelda fotovoltaica
- 4.- Fotocelda fotoemisiva
- 5.- Regulador de voltaje
- 6.- Demostrar que la lámpara de neón tiene inductancia, capacitancia, y fuerza electromotriz.
- 7.- Soldadura eléctrica
- 8.- Cristal de galena
- 9.- Cristal de cuarzo
- 10.- Diodo zener
- 11.- Diodo emisor de luz
- 12.- Diodo varactor
- 13.- Bulbo fotomultiplicador
- 14.- Chaneltron
- 15.- Rectificador de carburo de silicio
- 16.- Kelé
- 17.- Amplificador de transistor
- 18.- Generador de CA
- 19.- Motor de ca
- 20.- Triodo

- 21.- Oscilador
- 22.- Transistor de efecto de campo
- 23.- MOSFET O MOST
- 24.- Horno por inducción.
- 25.- Transductor dinámico
- 26.- Transductor semiconductor
- 27.- Teléfono
- 28.- Telegrafo
- 29.- Multivibrador de Abraham y Bloch
- 30.- Multivibrador de Eccles Jordan
- 31.- Autotransformador
- 32.- Aparato para medir histéresis
- 33.- Aparato para medir excitación magnética.
- 34.- Aparato para medir flujo magnético
- 35.- Bobina de Rhumkorf
- 36.- Aparato para medir permeabilidad
- 37.- Diodo tunnel
- 38.- Método de Maxell para medir autoinducción.
- 39.- Secohmetro de Ayrton & Perry para medir inducción mutua.
- 40.- Experimentos de M. Brillouin para medir inducción mutua.
- 41.- Experimento por el Método de Clerk Maxwell para medir inducción mutua.
- 42.- Comparación de dos inductancias por el galvanómetro diferencial.
- 43.- Comparación de inducción mutua de dos bobinas con autoinduc-

tancia en uno.

- 44.- Inducción mutua de dos bobinas comparado con la autoinductancia de un tercero.
- 45.- Comparación de una inductancia con una resistencia.
- 46.- Experimento de Lord Rayleigh para medir inductancia.
- 47.- Método de Joubert para medir autoinducción.
- 48.- Experimentos de Rosa y Grover de Inductancia
- 49.- Comparación de inductancias con capacitancias con un puntaje de Wheatstone por Clerk Maxwell.
- 50.- Modificación de Rimington al método de Marxwell para medir - inductancias.
- 51.- Método balístico de inderson para medir inductancias.
- 52.- Comparación de inductancia mutua y capacitancia por el método balístico de Anderson
- 53.- Comparación de Inducción mutua y capacidad por un galvanómetro diferencial.
- 54.- Método del punto nulo de una comparación de una autoinducción y una capacitancia de Anderson.
- 55.- Modificación de Strouds y Oates del método de Anderson
- 56.- Método balístico de Anderson para medir inductancias.
- 57.- Comparación de inducción mutua y capacitancia por el método balístico de Anderson.
- 58.- Comparación de inducción mutua y capacidad por un galvanómetro diferencial.
- 59.- Método del punto nulo para comparación de una autoinducción-

- 60.- Modificación de Strouds y Oates del método de Anderson (inciso 61)
- 61.- Determinación de la capacidad electrostática de una bobina de inducción.
- 62.- Comparación de inducción mutua y capacidad por el método de Carey Foster.
- 63.- Método de Weber (con inductor de tierra) para medir resistencia.
- 64.- Platímetro para medir inductancia específica.
- 65.- Capacidad de cables.
- 66.- Método "De Sauty" de comparación de capacitancias.
- 67.- Método de Werner Siemens de determinación de capacitancias.

NOTA: Para una buena bibliografía para los trabajos de investigación sobre los trabajos de investigadores como Clark Maxwell,-- Anderson, De Sauty, etc. se recomienda que se empiece con: Andrew Gray, ABSOLUTE MEASUREMENTS IN ELECTRICITY AND MAGNETISM, - Ed. Dover, 1967, U.S.A. para los otros trabajos se recomienda la bibliografía indicada a continuación, en el apéndice C.

APENDICE C

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA PARA HACER LOS TRABAJOS
DE INVESTIGACION.

- 1.- ERA ATOMICA, Salvat Editores, 1965, Barcelona, España.
- 2.- ENERGIA, Editores de la revista LIFE
- 3.- MATERIA, Editores de la revista LIFE
- 4.- FISICA GENERAL, Sears & Zemansky, Ed. Aguilar, Madrid, España
- 5.- PHYSICS, Halliday & Resnick, Ed. Wiley & Sons, Japón, Vol. II
- 6.- FUNDAMENTAL UNIVERSITY PHYSICS, Alonso Finn, Addison Hesley,-
Vol. II-III.
- 7.- FISICA DE LABORATORIO, Ed. Reverté, Barcelona, 1970.
- 8.- PRINCIPLES OF CHEMISTRY, Ander & Sonnesa, Ed. Macmillan, USA
- 9.- PRINCIPLES OF PHYSICAL CHEMISTRY, Maron & prutton, Ed. Macmi-
llan, USA.
- 10.- Elementos DE ELECTROQUIMICA FORMATIVA, Villarreal, Ed. Libros
de México, 1970.
- 11.- INSTRUMENTAL METHODS OF CHEMICAL ANALYSIS, Ewing, McGraw-Hill,
Tokyo.
- 12.- A SIMPLIFIED APPROACH TO SOLID STATE PHYSICS, Rudden & Wil-
son, Ed. Butter-
worths, Londres
- 13.- THE GROWTH OF SINGLE CRYSTALS, Laudise, Pentice Hall, N.J.,-
USA.
- 14.- ELECTRIC CIRCUITS, Joseph Edminster, Schaum, McGraw-Hill, USA
- 15.- ELECTRONIC CIRCUITS, Edwin Lowenberg, Schaum, McGraw-Hill, USA
- 16.- TRANSISTOR, THYRISTOR & DIODE MANUAL, RCA, N.J., USA.
- 17.- RCA RECEIVING TUBE MANUAL, RCA, N.J., USA
- 18.- ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA, Cuerpo técnico de Training y Re-
trainind Inc., Minerva Books, N.Y.

- 19.- MANUALES DELMAR DE ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA, Ed.Diana, 1971
- 20.- ELECTRONIC DESIGNERS HANDBOOK, Landee, Davis, Ed. Albrecht
- 21.- IIT REFERENCE DATA BOOK FOR RADIO ENGINEERS? H. Sams, USA.
- 22.- ELECTRONIC ENGINEER HANDBOOK, Terman, USA.
- 23.- GENERAL ELECTRIC TRANSISTOR MANUAL, General Electric Co., USA
- 24.- DE LA GALENA AL TRANSISTOR, Herbert Mende, Ed. Marcombo
- 25.- EL OSCILOSCOPIO, Zamora y Tobeñas, Ed. Cedel, Barcelona.
- 26.- EXPERIMENTOS ELECTRONICOS, Gustav Büscher, Ed. Marcombo
- 27.- INSTRUMENTOS DE MEDIDA Y SU USO, Verner Kohler, Ed. Marcombo
- 28.- MICROFONOS MONOFONICOS, STEREOFONICOS Y A TRANSISTORES, Fritz Kühne, Marcombo.
- 29.- MANUAL TECNICO DE PHILLIPS, Phillips Mexicana, México
- 30.- SOLDADURA DE ARCO BASICO, Griffin y Ruden
- 31.- ELECTROSOLDADURA.- Ruiz Mijares,
- 32.- MANUAL PRACTICO DE SOLDADURA ELECTRICO POR ARCO, DagDu Ritz
- 33.- AIR POLLUTION HANDBOOK, Magill, Holden, Ackley McGrag-Hill,
1956/
- 34.- AIR POLLUTION CONTROL, W.L. Faith, John Wiley, 1959.
- 35.- MODERN PHYSICS, Williams, Rinehart, USA.
- 36.- ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO, Sears, Aguilar.
- 37.- FISICA ELEMENTAL, Domínguez, Porrúa.
- 38.- ELECTRICIDAD BASICA, Van Valkenburg Nooger & Neville Inc., -
Ed. Continental.
- 39.- ELECTRONICA BASICA, Van Valkenburgh Nooger & Neville Inc., -
Ed. Continental.
- 40.- TRANSISTORES, Garner, Ed. Minerva.
- 41.- 110 MONTAJES CON SEMICONDUCTORES PARA EL AFICIONADO, Marston,
Marcombo.

- 42.- CURSO DE RADIO TELEVISION Y ELECTRONICA POR CORRESPONDENCIA, National School.
- 43.- CURSO DE TECNOLOGIA DE INGENIERIA ELECTRONICA POR CORRESPONDENCIA, Capitlor Radio Engineering Institute, Washington, D.C.
- 44.- DIELECTROPHORESIS OF CELLS, Pohl & Grace, Biophysical Journal, Vol. II.
- 45.- QUIMICA GENERAL MODERNA, Babor y Ibarz, Ed. Mavin, 1962.
- 46.- ELECTROCOSMOSIS APLICADA A LA CONSTRUCCION, Carlos Flamand, Enrique Tamez, Ed. Solum, México, Publicaciones Internas de la UNAM.
- 47.- MCGRAW-HILL ENCYCLOPEDIA OF SCIENCE & TECHNOLOGY, Wiley, --- Chapman Wall Ltd.
- 48.- MOTORES ELECTRICOS INDUSTRIALES Y DISPOSITIVOS DE CONTROL, - Bartho.
- 49.- MOTORES Y GENERADORES ELECTRICOS, Enabry, Harrabin, Lee
- 50.- MANUAL DE ANALISIS EXPERIMENTAL, Reilly Charle, Donald T. -- Sawyer, McGraw-Hill, 1961.
- 51.- APPLIED ELECTRICAL MEASUREMENTS, Kinnard, 1956.
- 52.- ELECTRICAL MEASUREMENTS Laws.
- 53.- METER & INSTRUMENT DEPARTMENT, General Electric Co., Manual- of Electrical instruments.
- 54.- FISICA GENERAL, Castrillón Julio, Ed. Enseñanza
- 55.- TUBOS Y CIRCUITOS, G. Crist, USA, 1960.
- 56.- GENERACION DE CA Y CD, Orozco, México 1965.
- 57.- AIR POLLUTION, Stern N.Y., Académic, 1962.
- 58.- AIR POLLUTION CONTROL, Faith, N.J. Wiley
- 59.- AIR POLLUTION HANDBOOK, Magill, McGraw-Hill, 1956.
- 60.- DICTIONARY OF PHYSICS, Thewlis, McMillan
- 61.- MANUAL STANDARD DEL INGENIERO ELECTRICIDSTA, Knowlton.

- 62.- ANALISIS DE MEDIDAS ELECTRICAS, Frank, McGraw-Hill
- 63.- ELEMENTARY CLASSICAL PHYSICS, Weidner & Sells.
- 64.- BIBLIOTECA PRACTICA DEL AUTOMOVIL, Navez
- 65.- AVERIAS ELECTRICA DEL AUTONOVIL, Bruguer Ed., Navez
- 66.- THEORY OF BRUSH SHIFTING AC MOTORS, Conrad, Zweig, Clarke,--
Trans AIEE
- 67.- STANDARD HANDBOOK OF ELECTRICAL ENGINEERING, Knowlton.
- 68.- NATIONAL ELECTRICAL CODE HANDBOOK, Abbot & Smith, 1958.
- 69.- GENERAL PHYSICS FOR THE LABORATORY, Taylor Wa Tson Howe, Ginn
& Co., 1941.
- 70.- FUNDAMENTOS DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA, Fitzgerald
y Higginbotham, McGraw-Hill, 1966.
- 71.- FUNDAMENTOS DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO, Arthur Kin, McGraw
Hill.
- 72.- RELAYS, Harrey Pollack
- 73.- CURSO BASICO DE ELECTRICIDAD, Timbie & Kasko, Wiley
- 74.- ELECTRICIDAD, Martpin Romero, Sopena.
- 75.- ELECTRONIC PHYSICS, Hector Lein.
- 76.- PRACTICAL APPLIED ELECTRICITY, Publicaciones Coyne Electrical
Schools, Chicagc.
- 77.- SIGNALS, SYSTEMS & COMMUNICATIONS, Lathy, Electronic Enginee
ring Series.
- 78.- INSTALACIONES ELECTRICAS, TEORIA Y PRACTICA, Ibbetson
- 79.- ELECTRICAL ENGINEERS HANDBOOK de Pender.
- 80.- ELECTRONICA SIMPLIFICADA, Jacobowitz, Minerva.
- 81.- LA RADIO...PERO SI ES MUY FACIL, Aisberg
- 82.- ELECTROSTATICS, EXPLORING, CONTROLLING, AND USING STATIC E--
LECTRICITY, Moore, Doubleday & Co.
- 83.- ELECTRICAL CORONAS, Leonard Loeb, University of California,-
Press, 1965.

- 84.- HANDBOOK OF ELECTRONIC INSTRUMENT AND MEASUREMENTS TECHNI--
QUES, Thomas Clarke.
- 85.- MOTORES ELECTRICOS, Perrin
- 86.- REPARACION DE MOTORES ELECTRICOS, Rosenberg.
- 87.- ELECTROFORESIS, Bloemendal.
- 88.- ELECTROFORESIS, Lideres.
- 89.- ELECTROFORESIS EN PAPEL, Fundación Ciba.
- 90.- ELECTROFORESIS, Ibor Smith.
- 91.- ACUSTICA, Beranek, Ed. HASA.
- 92.- MICROFONOS Y ALMACENES, Lagoma, Biblioteca Práctica de Radio,
Bruguen
- 93.- ACOUSTICAL ENGINEERING, Olson.
- 94.- REMOVAL OF PARTICULATE MATTER FROM GASEOUS WASTES OF ELECTRO
STATIC PRECIPITATOR, American Petroleum Institute.
- 95.- AIR POLLUTION CONTROL, Faith, Wiley,
- 96.- FISICA SIMPLIFICADA, Ira Freeman.
- 97.- FISICA DE HAY, García Sánchez.
- 98.- FISICA GENERAL, Oswald Blackwood
- 99.- APLICACIONES ELECTRICAS, INSTALACION Y ENTRETENIMIENTO, Mo--
lloy, Ed. Alhambra.
- 100.- PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD, Kurt Schick
- 101.- ELECTRONICA FUNDAMENTAL Y APLICACIONES, Ryder, Ed. Aguilar.
- 102.- ELECTRONICS IN INDUSTRY, Kaganov, Press Pub. Moscu.
- 103.- EL POLIGRAFO, Rodríguez Mancera.
- 104.- HANDBOOK OF EXPERIMENTAL PSYCHOLOGY, Brand Stevens
- 105.- ABSOLUTE MEASUREMENTS IN ELECTRICITY AND MAGNETISMZ, Gray,
Ed. Dover Pub.

REVISTAS:

- 1.- Popular Electronics
- 2.- Mecánica Popular.
- 3.- Radio Electronics
- 4.- Elementary Electronics
- 5.- Popular Science
- 6.- Scientific American
- 7.- Physica
- 8.- Physica Review
- 9.- Journal of Physics
- 10.- Preceedings of the IEEE
- 11.- Preceedings of the IRE

Tanto las revistas como los libros pueden ser encontrados en las siguientes bibliotecas (vigente hasta 1972):

- a) BIBLIOTECA BENJAMIN FRANKLIN, Londres 16
- b) BIBLIOTECA DEL INSTITUTO DE FISICA, torre de Ciencias, UNAM
- c) BIBLIOTECA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM
- d) BIBLIOTECA CENTRAL, UNAM
- e) BIBLIOTECA DEL IPN