

Montevideo, 8 de marzo de 1993.

SEÑOR DIRECTOR O JEFE DE

PRESENTE

El Consejo de Educación Secundaria en Sesión de fecha 2 de marzo de 1993, dictó la siguiente resolución que en lo pertinente se transcribe:

" VISTO: La propuesta de Programa de FÍSICA de Primer Año del Bachillerato, elevado a consideración de este Consejo por la Inspección de dicha asignatura, en el marco de la Comisión de Reformulación Programática;

CONSIDERANDO: Lo informado por la referida Comisión en cuanto a que el programa de marras, amplía las ventajas de su aplicación, dado que el mismo además de ser utilizado en los Liceos donde se iniciará la Microexperiencia es extensivo a todos los establecimientos del país;

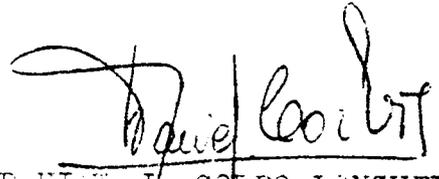
ATENTO: a lo expuesto;

RESUELVE:

1) Aprobar el programa de FÍSICA propuesto por la Comisión de Reformulación programática para el Primer Año del Bachillerato Diversificado, que se adjunta.

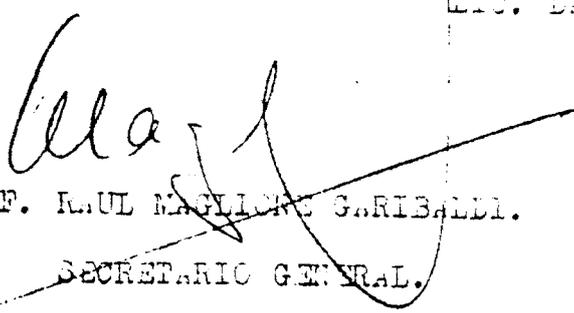
2) Establecer que su aplicación será extensiva tanto para los liceos de la Microexperiencia del Bachillerato, como en los demás establecimientos del país."

de 1993



LIC. DANIEL J. CORBO LONGUEIRA.

PRESIDENTE.



PROF. RAUL MAGLIOCCO GARIBALDI.

SECRETARIO GENERAL.

CONSIDERACIONES GENERALES

FISICA PRIMER AÑO BACHILLERATO

En el plan propuesto para Bachillerato el curso de Física, correspondiente al primer año cumple una doble función.

Para algunos estudiantes es un curso terminal de la asignatura, mientras que para otros es el curso que debe articular sus cursos básicos de Física, con aquellos en que comenzará su preparación científica pre universitaria.

Por ello se ha pensado que el programa debe tener como contenido aquellos temas que complementen la visión de la asignatura del estudiante de tercer año, con la profundidad adecuada para un curso introductorio de bachillerato.

Paralelamente a los contenidos, se hace nuevamente hincapié en las herramientas de formación y estudio:

- * Lectura de textos de Física
- * Realización de medidas
- * Utilización de unidades, cifras significativas, prefijos y notación científica.
- * Realización, interpretación y uso de graficas.
- * Identificación de proporcionalidades
- * Análisis de los resultados de un experimento.
- * Lecturas de libros y revistas de divulgación.
- * Realización de trabajos monográficos.
- * Discusión de temas "abiertos".

En cuanto a los contenidos específicos; deben jerarquizarse y diferenciarse, como en todo curso, las leyes básicas de la naturaleza de aquellas que son propiedades particulares.

Es deseable que se resalte el aspecto cambiante y modificable de las leyes y teorías físicas que describen la naturaleza, en aras de una descripción más sencilla, completa o general. Reviste importancia también, determinar los marcos de validez de las leyes o teorías estudiadas.

Se ha estructurado un contenido básico en 3 unidades y se piensa en una cuarta unidad con características no convencionales. Se introduce la unidad 4 con el espíritu de motivar a estudiantes y profesores a analizar algún tema de actualidad, que puede estar abierto a teorías o especulaciones desde diversos puntos de vista; o bien a desarrollar alguna investigación (experimental o bibliográfica) en el campo de la asignatura; o al estudio de alguna tecnología basada en la temática de la asignatura.

Se sugiere que el trabajo para el desarrollo de esta Unidad (que puede diferir en tema para distintos equipos, aún en el mismo grupo de clase) sea fundamentalmente con el aporte de material bibliográfico de actualidad incorporado por los estudiantes.

Se entiende de vital importancia la coordinación de esta actividad con los profesores de Química, Biología y Filosofía.

Las actividades de las 3 unidades convencionales deben centrarse en la actividad experimental. El profesor elaborará, con criterio propio un plan, utilizando las guías de trabajo de las que dispone adjunto al material de laboratorio.

Se ha pensado en una distribución temporal que implica que la Unidad I se desarrollará hasta las vacaciones de Julio; la Unidad II comenzará a desarrollarse inmediatamente después de las vacaciones de Julio y abarcará hasta el asueto de primavera, en Setiembre; finalmente los contenidos de la Unidad III se desarrollarán entre setiembre y el fin de año de la segunda semana de diciembre.

La Unidad IV se desarrollará en forma paralela al resto de las actividades del curso e implicará, fundamentalmente un amplio trabajo domiciliario de los estudiantes.

Objetivos.-

1. - Describir los fenómenos térmicos, magnéticos y electroquímicos elementales vinculados a la corriente eléctrica, así como su empleo más común.
2. - Interpretar los fenómenos observados, mediante una analogía mecánica de estructura discreta.
3. - Establecer la correspondencia entre las magnitudes del modelo mecánico y las del circuito eléctrico.
4. - Explicar la cuantización de la carga y definir el coulomb y el amperio a partir de la carga elemental.
5. - Reconocer el transporte de energía por las partículas cargadas que constituyen la corriente eléctrica.
6. - Explicar el concepto de diferencia de potencial.
7. - Definir diferencia de potencial.
8. - Reconocer el producto $V \times I$ como expresión general de la potencia consumida en una porción de circuito.
9. - Distinguir entre componentes activos y pasivos en un circuito.
10. - Establecer experimentalmente la característica V-I (o I-V) de componentes bipolares pasivos de un circuito. (lámparas, resistores óhmicos, diodos).
11. - Interpretar la característica de elementos lineales.
12. - Enunciar la ley de Ohm.
13. - Definir la magnitud resistencia.
14. - Analizar experimentalmente la respuesta de componentes multipolares pasivos. (transistores, etc.).
15. - Analizar la respuesta de una puerta lógica, construyendo la tabla de verdad correspondiente.
16. - Establecer experimentalmente la característica V-I de un generador.
17. - Caracterizar el generador por su fem y su resistencia interna.
18. - Deducir las expresiones usuales de la resistencia equivalente en asociaciones de resistores en serie y en paralelo.
19. - Determinar la intensidad de corriente en un circuito serie sencillo, utilizando las curvas características de los componentes.

Contenidos.-

1. - Efectos de la corriente eléctrica. Modelo de la corriente, conceptos de carga e intensidad. Conservación de la carga.
2. - Disipación térmica. Concepto de diferencia de potencial y potencia.
3. - Característica de puertas lógicas.
4. - Característica (V-I) de elementos pasivos de circuitos. Ley de Ohm. Resistores en serie y en paralelo.
5. - Característica (V-I) de un generador. Concepto de fuerza electromotriz. Resistencia interna.
6. - Circuitos sencillos. Medidas eléctricas.

Actividades.

- 1.- Replanteo de las actividades experimentales que evidencian los efectos de la corriente eléctrica.
- 2.- Estudio experimental de las intensidades en nudos y justificación del principio de conservación de la carga.
- 3.- Estudio y discusión en clase de los fenómenos disipativos y explicación de los mecanismos de pérdida de energía de los electrones.
- 4.- Estudio experimental de la relación entre diferencia de potencial y energía.
- 5.- Determinación experimental de la equivalencia entre el joule y la caloría. (Experimento de cátedra).
- 6.- Estudio y discusión en clase sobre los aspectos cuantitativos de la potencia y la energía consumida en una porción de circuito.
- 7.- Estudio experimental de la característica de conductores lineales y no lineales.
- 8.- Estudio experimental de las curvas características de un transistor.
- 9.- Estudio experimental de las respuestas de una puerta lógica. Construcción de las tablas de verdad.
- 10.- Estudio experimental y teórico de las asociaciones de resistores en serie y en paralelo.
- 11.- Resolución de situaciones problemáticas relativas a potencia y energía.
- 12.- Estudio experimental de la característica V-I de un generador.
- 13.- Estudio y discusión en clase de los conceptos de fuerza electromotriz y resistencia interna.
- 14.- Análisis teórico de circuitos sencillos y verificación experimental de los resultados. Selección de instrumentos adecuados.

Sugerencias.

El desarrollo de esta unidad, presupone en su inicio una breve y concreta revisión de los conceptos adquiridos en los cursos de Ciencias Físicas en lo atinente a corriente eléctrica y diferencia de potencial, que fueron establecidos allí a partir de procedimientos operacionales. Con estos prerrequisitos, la temática presente recorre un desarrollo de la electrocinética sin una referencia profundizada a los elementos estructurales de la materia como modelo de la conducción.

Se eligió un camino basado en las definiciones operacionales de diferencia de potencial e intensidad de corriente, alternativa de un planteo más estructurado y riguroso, pero de mayores dificultades conceptuales y que exige un grado de abstracción mayor.

Aclarado este punto esencial, es necesario establecer que las analogías y el experimento ocupan un lugar central en esta propuesta programática. Como consecuencia, las leyes fundamentales (nudos, mallas, Ohm, Joule) deberán afirmarse mediante experimentos debidamente jerarquizados.

El concepto de característica tensión-corriente de los componentes de los circuitos involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje, es de carácter básico. En este sentido, las resoluciones gráficas son de importancia fundamental en la determinación del estado de corriente en los circuitos, dada la generalidad que conlleva su utilización. Pasan a un segundo plano, no excluyente de lo anterior, las tradicionales resoluciones puramente algebraicas.

Es de escaso interés la resolución de circuitos complejos. Por el contrario, la elementalidad de las propuestas no se opone, ni a la calidad del análisis, ni a la importancia de las conclusiones del modelo. Se han incluido entre los componentes de la discusión, algunos dispositivos semiconductores, así como el concepto de circuito lógico. No se trata de desarrollar ámbitos de teoría que no corresponden a este nivel, sino de plantear en forma sencilla el comportamiento de componentes que, cada día más, ocupan un lugar fundamental en el proceso tecnológico de nuestro tiempo.

Los ejemplos a proponer, de las más diversas áreas, se vincularán entonces a las aplicaciones concretas, dentro de ejemplos interesantes y sencillos. Asimismo, el conocimiento de órdenes de magnitud en tensiones, corrientes y potencias en los diferentes componentes, es un elemento a tener presente, con el fin de una correcta fijación conceptual.

Objetivos.

1. - Describir las acciones entre imanes.
2. - Describir el comportamiento de una aguja magnética en un campo magnético.
3. - Utilizar la aguja magnética para caracterizar el campo.
4. - Identificar los polos de un imán utilizando el referencial geográfico.
5. - Describir las líneas de campo magnético alrededor de un imán.
6. - Explicar los casos en que actúa fuerza sobre un dipolo.
7. - Predecir el comportamiento de una brújula frente a un conductor (rectilíneo, solenoide, espira)
8. - Describir las líneas de campo magnético de conductores rectilíneos y solenoides.
9. - Predecir la interacción entre solenoides, imanes y espiras.
10. - Identificar los polos de un solenoide y de una espira, utilizando una brújula.
11. - Inducir las relaciones de proporcionalidad entre el campo magnético en las proximidades de un conductor rectilíneo largo, la distancia a éste y la intensidad de la corriente que lo recorre.
12. - Formular la ley de Laplace y aplicarla a situaciones problemáticas.
13. - Analizar la interacción entre dos conductores.
14. - Explicar el funcionamiento del motor de corriente continua y los instrumentos de medida, aplicando la ley de Laplace.
15. - Predecir el sentido de rotación de un motor de corriente continua.
16. - Reconocer la existencia de corrientes inducidas.
17. - Explicar las corrientes inducidas en distintas situaciones.
18. - Predecir el sentido de las corrientes inducidas en situaciones diversas.
18. - Enunciar e interpretar la ley de Faraday.
19. - Conocer el fundamento de un generador electromecánico.
20. - Conocer el fundamento de un transformador.

Contenidos.

1. - Acciones entre imanes y agujas magnéticas. Líneas de campo magnético. Magnetismo terrestre. Fuerzas sobre dipolos.
2. - Efecto Oersted. Campo de un conductor rectilíneo. Campo en el interior de un solenoide.
3. - Interacciones entre campos y corrientes. Ley de Laplace. Interacción entre corrientes.
4. - Aplicaciones del electromagnetismo. Modelos experimentales simples de dispositivos técnicos (motor, relé, timbre, electroimán, parlante, cinta de grabación, etc.)
5. - Inducción electromagnética. Análisis experimental cualitativo. Concepto de flujo. Regla de Lenz. Ley de Faraday.
6. - Otras aplicaciones: generadores y transformadores.

Actividades:

- 1.- Observar y registrar organizadamente las acciones entre imanes, incluyendo agujas magnéticas.
- 2.- Explorar el entorno de un imán con una aguja magnética; obtener espectros magnéticos de imanes y discutir cualitativamente el concepto de campo magnético.
- 3.- Explorar con una aguja magnética los entornos de un conductor rectilíneo, de un solenoide y de una espira y obtener los espectros que permitan describir los campos en estos casos.
- 4.- Establecer experimentalmente la dependencia entre la intensidad de corriente que recorre un conductor rectilíneo largo, el campo magnético en puntos cercanos y la distancia de estos al conductor.
- 5.- Observar el comportamiento de un conductor rectilíneo en un campo magnético y establecer una regla que permita predecirlo.
- 6.- Observar la interacción entre dos conductores paralelos.
- 7.- Establecer experimentalmente la dependencia entre la fuerza que sufre un conductor rectilíneo en el campo de una bobina y las intensidades de corriente en la bobina y en el conductor.
- 8.- Explicar el funcionamiento de dispositivos de uso cotidiano, aplicando las leyes estudiadas.
- 9.- Observar corrientes inducidas. Predecir el sentido de las corrientes en situaciones diversas.

Sugerencias.

En esta unidad se pretende que el estudiante complete la construcción de un modelo del electromagnetismo, elemental pero coherente.

Se comenzará trabajando con imanes haciendo una aproximación al concepto de campo, mediante su representación por líneas de campo. La brújula, será el elemento que permita detectar la existencia de un campo magnético.

Los efectos magnéticos de las corrientes y el comportamiento de estas en un campo magnético se sistematizarán sin apelar al concepto de carga eléctrica, por lo que se ha prescindido del enunciado y estudio de la ley de Lorentz.

Se ha considerado de fundamental importancia el análisis de los fundamentos de las aplicaciones tecnológicas del electromagnetismo. Estos aspectos permitirán complementar la comprensión del sencillo modelo que se pretende que los educandos incorporen, a la vez de posibilitar una visión de las relaciones ciencia-técnica.

Objetivos.

1. - Identificar diferentes fuentes de luz, directa y reflejada, asociándolas a los procesos energéticos correspondientes.
2. - Reconocer la propagación rectilínea de la luz.
3. - Reconocer dispositivos que pongan de manifiesto la presencia de luz. (Cojo, fotómetro, placa fotográfica, fotorresistores, células fotovoltaicas, etc.).
4. - Usar el modelo de rayo para la determinación de zonas de sombra y penumbra.
5. - Formular las leyes de la reflexión de la luz.
6. - Distinguir entre imágenes reales y virtuales.
7. - Reconocer aplicaciones usuales de espejos planos y curvos.
8. - Formular las leyes de la refracción de la luz.
9. - Analizar el fenómeno de reflexión total.
10. - Vincular el índice de refracción relativo a la naturaleza de los medios.
11. - Vincular el índice de refracción al color de la luz.
12. - Explicar cualitativamente el fenómeno de dispersión de la luz.
13. - Reconocer distintos tipos de lentes.
14. - Vincular las características geométricas de las lentes con sus propiedades ópticas.
15. - Determinar los focos de una lente delgada.
16. - Reconocer aplicaciones usuales de lentes.
17. - Describir la transmisión de un pulso.
18. - Reconocer la existencia de una velocidad de transmisión, dependiente del medio en el cual se propaga el pulso.
19. - Relacionar la velocidad de propagación de un pulso en una cuerda con la tensión y la densidad de la misma.
20. - Reconocer la existencia del principio de superposición de pulsos.
21. - Identificar fenómenos periódicos.
22. - Reconocer ondas sinusoidales.
23. - Identificar las magnitudes λ y T .
24. - Analizar la propagación de ondas en dos dimensiones.
25. - Analizar la perturbación generada por la superposición de las ondas provenientes de dos focos puntuales.
26. - Reconocer la existencia de líneas nodales.
27. - Reconocer la existencia de interferencias en los fenómenos luminosos.
28. - Explicar, mediante razonamientos sencillos, el fenómeno de difracción luminosa.
29. - Reconocer el carácter ondulatorio de la luz.
30. - Conocer el valor de la velocidad de la luz.
31. - Conocer valores aproximados de λ y f para las radiaciones del espectro luminoso.

Contenidos.

- 1.- Fuentes de luz. Propagación rectilínea.
- 2.- Reflexión y refracción de la luz.
- 3.- Espejos. Lentes. Aplicaciones.
- 4.- Descripción de la transmisión de un pulso en una cuerda tensa.
- 5.- Velocidad de transmisión. Superposición de perturbaciones.
- 6.- Interferencia constructiva y destructiva.
- 7.- Perturbaciones periódicas; trenes de pulsos. Ondas sinusoidales, longitud de onda y periodo.
- 8.- Ondas en dos dimensiones. Propagación.
- 9.- Interferencias de ondas en dos dimensiones.
- 10.- Observación de la cubeta de ondas. Interferencia y Difracción.
- 11.- Interferencia de luz. Experimento de Young. Medidas de λ . Red de difracción.

Actividades.

- 1.- Experimentos u observaciones que sugieran la propagación rectilínea de la luz como hipótesis plausible.
- 2.- Selección de información sobre eclipses.
- 3.- Observar fenómenos de reflexión.
- 4.- Determinar experimentalmente la posición de la imagen en espejos planos por el método de paralaje.
- 5.- Determinación de la posición de la imagen de un objeto en un espejo plano, usando el modelo de rayos.
- 6.- Obtención experimental de imágenes en espejos curvos.
- 7.- Inducir experimentalmente las leyes de Snell.
- 8.- Observar el fenómeno de reflexión total.
- 9.- Observar la dispersión de la luz con un prisma.
- 10.- Ubicar los focos de una lente.
- 11.- Inducir experimentalmente la ley de Newton, para las lentes.
- 12.- Armar modelos de instrumentos ópticos sencillos.
- 13.- Observar el comportamiento de pulsos en cuerdas, sometidas a distintas tensiones.
- 14.- Superponer gráficamente dos pulsos y obtener la perturbación resultante.
- 15.- Obtener trenes de pulsos en una cuerda mediante perturbaciones periódicas.
- 16.- Observación de fenómenos de interferencia en cubeta de ondas.
- 17.- Medir la longitud de onda de un haz de luz monocromática, a partir del experimento de Young.
- 18.- Observar el fenómeno de difracción luminosa.
- 19.- Utilizar la Red de difracción para determinar la longitud de onda de un haz de luz monocromática.

Sugerencias.

Esta unidad tiene dos partes, bien diferenciadas, que se vinculan a través del estudio de la luz y algunos aspectos de las teorías que explican su comportamiento.

Se comienza con un estudio de la óptica geométrica, fundamentada en el modelo del rayo de luz, lo que presupone un comportamiento corpuscular de la luz. Se analizan en esta parte los fenómenos de reflexión y refracción, espejos, lentes y sus aplicaciones técnicas.

Se hace luego un estudio de las ondas, comenzando por el estudio de los pulsos en cuerdas, para luego utilizar trenes de pulsos para introducir las ondas periódicas. La forma sinusoidal se estudiará como una forma usual de perturbaciones periódicas.

El uso de una cuba de ondas permitirá ampliar el estudio a las ondas en dos dimensiones y analizar los fenómenos de reflexión, refracción, interferencia y difracción de ondas.

La utilización de la interferencia y la difracción luminosa, para medir características ondulatorias de la luz, completará la idea del comportamiento dual de la luz.

Sugerencias.

Los contenidos, que se incluyan en esta unidad, deben presentar interés científico y es conveniente que surjan de las propuestas realizadas por los propios alumnos. Ello no impide que el profesor realice propuestas que encierren valores cognitivos y formativos que considere importantes.

En todos los casos el profesor actuará de moderador durante el trabajo, pero lo hará orientando la labor de modo de evitar la dispersión de esfuerzos y asegurando la viabilidad de las tareas emprendidas.

En la primera quincena de abril el docente presentará y explicará esta actividad. En la segunda quincena de abril, recibirá las propuestas de los estudiantes. En la primera semana de mayo, una vez estudiadas las propuestas, se asignarán los trabajos.

Para realizar la selección, el docente prestará atención, entre otras cosas a :

- * la factibilidad de las propuestas planteadas,
- * la existencia de materiales de apoyo.
- * las conexiones que el proyecto puede tener con otras áreas del conocimiento.

El profesor orientará especialmente a los alumnos en las etapas de concreción, determinando las fechas de entrega. Existe la posibilidad de que un equipo realice más de un trabajo en el correr del año.

La actividad debe incluir la redacción de un informe que permita su comunicación.

La evaluación se efectuará comparando los objetivos propuestos en la planificación, con los logros obtenidos.

Para el alumno.

FISICA. Tomo II. *Matategui-Sabato*. Kapelusz.
Texto utilizable en todo el curso.

FISICA BASICA para 4° AÑO. *Tornaría*. IUDEP.
Texto utilizable en todo el curso.

FISICA FUNDAMENTAL. *Orean*. Elmusa.
Texto utilizable en todo el curso.

FISICA. PSSC. *Reverté*.
Texto especialmente utilizable en la Unidad III.

Para el profesor:

INTRODUCCION A LOS CONCEPTOS, IDEAS Y TEORIAS FISICAS. *Holtom y Brush*. *Reverté*.

FISICA. *Tipler*. *Reverté*. (Se recomienda especialmente la 4a. edición)

GUIA PARA EL PROFESOR. PSSC. *Reverté*.

CAMPOS Y ONDAS. *Alonso y Rojo*. Fondo Educativo

FUNDAMENTOS DE FISICA. *Blatt*. Interamericana.

TEORIA DE CIRCUITOS. *Christy*. Interamericana.