



1.- El programa

De acuerdo con la normativa vigente las pruebas de acceso a la universidad deben basarse en los objetivos generales del Bachillerato y en los objetivos, contenidos y criterios de evaluación de las distintas materias establecidos en el decreto de enseñanzas mínimas (Decreto 85/2008 de 17-06-2008, D.O.C.M. de 20 de junio de 2008). El programa oficial de la asignatura de Física de 2º de Bachillerato recoge los contenidos y objetivos mínimos de la asignatura de cara a la realización de las pruebas de acceso a la universidad.

2.- El examen

El examen consta de dos opciones A y B, el alumno deberá resolver una de ellas. Cada opción constará de dos problemas calificados con tres puntos cada uno de ellos, tres cuestiones teórico-prácticas calificadas con un punto cada una y una cuestión de índole experimental calificada también con un punto.

Los problemas versarán sobre los bloques temáticos de mayor peso específico del programa. Se puede exigir demostraciones de leyes o principios, su enunciado, significado físico y aplicación razonada de los mismos.

Se busca un examen lo más equilibrado posible, teniendo en cuenta todo el temario, de acuerdo con la importancia relativa de cada tema.

3.- Los criterios generales de evaluación

Para la corrección de las pruebas se tendrán en cuenta los criterios de evaluación siguientes:

- ✓ *Conocimiento y comprensión de los contenidos de la Física:* si los estudiantes comprenden los principales conceptos de la física y su articulación en leyes teorías y modelos, valorando el papel que tienen en su desarrollo.
- ✓ *Procesos de búsqueda científica:* si utilizan las estrategias características de la búsqueda científica
- ✓ *Aplicación de conocimientos y métodos:* si pueden resolver problemas que se plantean, seleccionando y aplicando los conocimientos físicos relevantes.
- ✓ *Naturaleza de la Física y su relación con la Técnica y la Sociedad:* si comprenden la naturaleza de la física, sus limitaciones, su carácter cambiante y dinámico, etc. y las complejas interacciones con la tecnología y la sociedad, valorando la necesidad de trabajar para conseguir una mejora de las condiciones de vida actuales.

BLOQUE 1 MÉTODO CIENTÍFICO: PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS DE TRABAJO

Contenidos	Objetivos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Método científico. 2. Etapas del método científico 3. Formulación de hipótesis 4. Búsqueda, selección y comunicación de información y resultados 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer el método científico y sus etapas 2. Formular adecuadamente las hipótesis de trabajo 3. Utilizar con autonomía las estrategias características de la investigación científica (plantear problemas, formular y contrastar hipótesis, etc) 4. Valorar la información proveniente de diferentes fuentes científicas 5. Elaborar estrategias de resolución 6. Utilizar adecuadamente la terminología 7. Analizar los resultados obtenidos

BLOQUE 2 VIBRACIONES Y ONDAS

Contenidos	Objetivos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Movimiento oscilatorio <ol style="list-style-type: none"> a. Movimiento armónico simple b. Cinemática del M.A.S.: elongación, velocidad y aceleración del M.A.S. c. Dinámica del movimiento armónico simple d. Aspectos energéticos e. Estudio del péndulo simple 2. Ondas <ol style="list-style-type: none"> a. Concepto de onda b. Magnitudes características de las ondas c. Descripción matemática de una onda d. Tipos de ondas e. Ondas armónicas f. Energía e intensidad de las ondas 3. Fenómenos ondulatorios <ol style="list-style-type: none"> a. Principio de Huygens. Reflexión y refracción b. Estudio cualitativo de la difracción c. Interferencia. Ondas estacionarias 4. Sonido <ol style="list-style-type: none"> a. Ondas sonoras b. Intensidad del sonido. Sonoridad c. Estudio cualitativo del efecto Doppler d. Contaminación acústica, sus fuentes y efectos 	<ol style="list-style-type: none"> a. Conocer el M.A.S. y las magnitudes que lo definen (frecuencia, periodo, amplitud,...) b. Caracterizar el M.A.S. desde el punto de vista cinemático, dinámico y energético c. Realizar cálculos con la ecuación del M.A.S., y saber obtener la velocidad y la aceleración. d. Comprender el concepto de onda y conocer los distintos tipos de ondas: longitudinales y transversales, estacionarias y viajeras,... e. Reconocer y saber definir las magnitudes características de una onda armónica: frecuencia, periodo, número de ondas, longitud de onda, amplitud, fase inicial, velocidades de vibración y propagación f. Poder establecer la relación existente entre la velocidad de propagación, la frecuencia y la longitud de onda de una onda armónica. g. Determinar las distintas magnitudes energéticas de una onda armónica h. Conocer la relación de la intensidad de una onda con la distancia al foco emisor i. Comprender el fenómeno de la interferencia y realizar cálculos simples de interferencia de ondas armónicas coherentes. j. Conocer los parámetros que definen una onda estacionaria k. Enunciar el principio de Huygens y a partir de él estudiar la reflexión y refracción de ondas planas l. Conocer de forma cualitativa el fenómeno de la difracción y el efecto Doppler m. Identificar el sonido con una onda mecánica n. Saber calcular la intensidad del sonido y la sonoridad o. Estudiar experimentalmente las oscilaciones de un muelle p. Conocer algunas aplicaciones tecnológicas (sonar, ecografía, etc.)

BLOQUE 3 ÓPTICA

Contenidos	Objetivos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Naturaleza de las ondas electromagnéticas. Espectro electromagnético 2. La Luz <ol style="list-style-type: none"> a. Naturaleza dual de la luz: modelo corpuscular y ondulatorio b. Propagación de la luz: índice de refracción. c. Ley de reflexión y ley de Snell de la refracción. Ángulo límite d. Absorción y dispersión e. Espectro visible 3. Óptica geométrica <ol style="list-style-type: none"> a. Espejos planos y esféricos. Formación de imágenes b. Lentes delgadas. Formación de imágenes c. Instrumentos ópticos: lupa, microscopio y telescopio d. Física de la visión. El ojo humano y sus defectos 	<ol style="list-style-type: none"> a. Clasificar las distintas ondas electromagnéticas según su longitud de onda y su frecuencia b. Identificar los fenómenos en los que la luz se comporta como un corpúsculo o como una onda c. Determinar los rayos reflejado y refractado que se forman cuando un rayo de luz incide sobre una frontera de separación entre dos medios. d. Saber calcular el ángulo de reflexión total e. Comprender los fenómenos de la dispersión y de la absorción f. Conocer el espectro visible e identificar color con frecuencia g. Conocer los conceptos básicos de la óptica geométrica: rayo, distancia focal, potencia, focos, leyes de reflexión y refracción, imagen real y virtual h. Construir geoméricamente imágenes formadas por espejos y lentes delgadas i. Realizar experiencias básicas de óptica geométrica en el laboratorio (reflexión total y determinación del índice de refracción) j. Conocer las aplicaciones médicas y tecnológicas de la óptica k. Construir algún instrumento óptico (telescopio refractor) l. Comprender el funcionamiento de la visión humana y sus defectos

BLOQUE 4 INTERACCIÓN GRAVITATORIA

Contenidos	Objetivos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Gravitación <ol style="list-style-type: none"> a. Modelos geocéntrico y heliocéntrico b. Leyes de Kepler. Conservación del momento angular c. Ley de Newton de la gravitación universal 2. Campo gravitatorio <ol style="list-style-type: none"> a. Intensidad de campo gravitatorio b. Representación del campo gravitatorio. Líneas de campo 3. Trabajo y energía <ol style="list-style-type: none"> a. Campo conservativo y energía potencial b. Potencial y superficies equipotenciales c. Principio de Conservación de la Energía Mecánica 4. Movimiento de satélites. 5. Estudio de la gravedad terrestre 6. Visión actual del universo. Origen y expansión 	<ol style="list-style-type: none"> a. Enunciar y demostrar las tres leyes empíricas de Kepler b. Conocer la ley de gravitación universal c. Explicar la relación entre la Ley de gravitación universal y las leyes de Kepler d. Reconocer el carácter conservativo del campo gravitatorio e. Ser capaces de definir y entender los conceptos de campo, líneas de campo, campo conservativo, energía potencial gravitatoria, potencial gravitatorio y superficie equipotencial f. Conocer la relación entre trabajo y energía potencial g. Determinar la intensidad del campo gravitatorio a nivel terrestre y su variación con la altura h. Resolver problemas simples de movimiento de satélites y cohetes (periodos de revolución, velocidades orbital y de escape) i. Aplicar el principio de conservación de la energía mecánica en la resolución de problemas donde intervengan fuerzas conservativas j. Determinar experimentalmente g

BLOQUE 5 CAMPO ELÉCTRICO

Contenidos	Objetivos
1. Interacción eléctrica <ul style="list-style-type: none"> a. Carga eléctrica. Principios de conservación y cuantización b. Ley de Coulomb 2. Campo eléctrico <ul style="list-style-type: none"> a. Intensidad de campo eléctrico creado por una carga b. Intensidad de campo creado por un sistema de cargas puntuales c. Representación del campo eléctrico: Líneas de campo 3. Trabajo y energía <ul style="list-style-type: none"> a. Campo conservativo y energía potencial b. Potencial eléctrico y superficies equipotenciales 4. Analogías y diferencias entre campo gravitatorio y eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> a. Conocer el concepto de carga eléctrica b. Enunciar la ley de Coulomb y compararla con la ley de gravitación c. Reconocer el carácter conservativo del campo eléctrico d. Descripción gráfica y analítica de campos eléctricos sencillos, producidos por distribuciones discretas de cargas e. Ser capaces de definir y entender los conceptos de campo, líneas de campo, energía potencial, potencial y superficie equipotencial f. Relacionar el campo eléctrico y el potencial g. Ser capaz de aplicar el ppio de superposición para el cálculo del campo y potencial eléctrico de un sistema discreto de cargas h. Resolver problemas de movimiento de cargas puntuales en el seno de un campo eléctrico. i. Expresar correctamente las magnitudes y las unidades en el S.I

BLOQUE 6 CAMPO MAGNÉTICO E INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

Contenidos	Objetivos
1. Desarrollo histórico del electromagnetismo: Experiencias de Oersted y Faraday 2. Interacción magnética. <ul style="list-style-type: none"> a. Interacción magnética b. Fuerza magnética sobre una carga en movimiento y sobre un elemento de corriente. Ley de Lorentz c. Acción de un campo magnético uniforme sobre espiras e imanes. Aplicaciones tecnológicas: el motor, el galvanómetro,.. 3. Fuentes de campo magnético <ul style="list-style-type: none"> a. Campo magnético creado por una corriente estacionaria: Ley de Ampere. Aplicaciones tecnológicas: el electroimán,... b. Magnetismo natural c. Fuerza magnética entre corrientes paralelas 4. Inducción electromagnética <ul style="list-style-type: none"> a. Flujo del campo magnético b. Inducción electromagnética: Ley de Faraday-Henry y ley de Lenz. Aplicaciones tecnológicas: generadores, transformadores,... 5. Aproximación histórica a la síntesis electromagnética. Ondas electromagnéticas	<ul style="list-style-type: none"> a. Asociar los fenómenos magnéticos al movimiento de cargas eléctricas b. Representación gráfica, utilizando las líneas de fuerza, de campos magnéticos, indicando la situación de los polos magnéticos c. Determinar la fuerza magnética sobre una carga en movimiento y sobre un elemento de corriente, conocido el campo magnético d. Utilizar diagramas vectoriales para la representación de fuerzas, campos magnéticos y velocidades. e. Resolver problemas de movimiento de cargas en el seno de campos magnéticos uniformes f. Conocer las fuentes de campo magnético g. Aplicar la ley de Ampere al cálculo de campos magnéticos creado por una corriente rectilínea y un solenoide recto. h. Conocer la estrecha interrelación entre campos eléctricos y magnéticos i. Comprender el fenómeno de la inducción electromagnética j. Calcular la f.e.m. inducida por la variación del flujo magnético y deducir el sentido de la corriente inducida k. Realizar experiencias básicas de magnetismo e inducción en el laboratorio l. Conocer el funcionamiento básico de las distintas aplicaciones tecnológicas de los campos electromagnéticos (generador, transformador, motor, electroimán...) m. Comprender el fundamento físico de la producción de la energía eléctrica n. Establecer analogías y diferencias entre campo gravitatorio, eléctrico y magnético. o. Conocer el origen electromagnético de las ondas electromagnéticas y su papel en las tecnologías de la comunicación

BLOQUE 7 INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA MODERNA

Contenidos	Objetivos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Relatividad especial. <ol style="list-style-type: none"> a Postulados de la relatividad especial b Equivalencia masa energía 2. Física cuántica <ol style="list-style-type: none"> a Espectroscopía. Espectros discretos de emisión y absorción atómica b Efecto fotoeléctrico c Cuantización de la energía. Hipótesis de Planck d Dualidad onda-partícula. Hipótesis de De Broglie e Principio de incertidumbre de Heisenberg 3. Física nuclear <ol style="list-style-type: none"> a Núcleo atómico. Fuerzas nucleares b Energía de enlace de un núcleo c Radiactividad natural. Leyes de desplazamiento radiactivo d Ley de desintegración radiactiva. Actividad, vida media y periodo de semidesintegración e Fisión y fusión nuclear f Aplicaciones médicas y tecnológicas 	<ol style="list-style-type: none"> a. Conocer el alcance y algunas limitaciones de la física clásica b. Conocer el concepto de sistema de referencia inercial y los dos postulados de la relatividad especial c. Saber enunciar y aplicar la ecuación de Einstein del efecto fotoeléctrico d. Calcular la energía de un fotón en función de su longitud de onda o de su frecuencia e. Entender como la cuantización de la energía es capaz de explicar el efecto fotoeléctrico y los espectros atómicos discretos f. Saber calcular el trabajo de extracción y la frecuencia umbral en problemas simples del efecto fotoeléctrico g. Entender la dualidad onda-partícula y conocer la relación de De Broglie entre momento y longitud de onda h. Determinar las longitudes de onda asociadas a partículas en movimiento i. Conocer el principio de incertidumbre y saber aplicarlo al cálculo de incertidumbres en procesos de medida j. Justificar la estabilidad del núcleo a partir de la interacción nuclear, de corto alcance, gran intensidad e independiente de la carga k. Ser capaz de calcular la energía de enlace de un núcleo a partir del defecto de masa y la equivalencia masa energía l. Saber enunciar las leyes de emisión radiactiva y ser capaces de aplicarlas para determinar los productos resultantes de una reacción nuclear y la energía de reacción. m. Conocer la ley de desintegración radiactiva y saber aplicarla para el cálculo de periodo de semidesintegración, vida media y actividad n. Conocer las reacciones de fisión y fusión nuclear, en qué condiciones se producen y su importancia práctica

CRITERIOS GENERALES DE CORRECCIÓN

MATERIA: FÍSICA

1. **La prueba** consta de dos opciones cerradas A y B. El alumno desarrollará únicamente una de las dos opciones. Si un alumno desarrolla ejercicios de más de una opción solo se corregirá la opción con más ejercicios resueltos.
2. Cada opción consta de dos problemas y cuatro cuestiones, los problemas se calificarán de 0 a 3 puntos y las cuestiones de 0 a 1 punto.
3. Se valorará prioritariamente la aplicación razonada de los principios físicos así como el planteamiento, desarrollo y discusión de los resultados obtenidos. Los errores numéricos tendrán una importancia secundaria, evitando penalizar en los problemas de varios apartados los resultados erróneos derivados de un error cometido en un apartado anterior. En cualquier caso nunca se valorará un ejercicio atendiendo exclusivamente al resultado final.

En la valoración de los ejercicios se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- la correcta identificación de los fenómenos y de las leyes físicas involucradas en el problema o cuestión
- el procedimiento seguido para la obtención de los resultados
- una exposición clara y ordenada acompañada de los diagramas o esquemas necesarios para el desarrollo del ejercicio, así como la correcta redacción y ortografía
- la correcta expresión de las magnitudes físicas tanto en su carácter escalar o vectorial, como en su valor numérico con las unidades correspondientes

La ponderación en cada ejercicio de los puntos anteriores vendrá especificada en los criterios específicos de corrección o en su defecto será el tribunal corrector el que decida sobre dicha ponderación.



ASESORES DE LA MATERIA FÍSICA

Para cualquier duda o consulta sobre la coordinación de esta materia pueden ponerse en contacto con cualquiera de los dos asesores de la misma:

Antonio Juan Barbero García
Escuela Técnica Superior de Agrónomos de Albacete
Tfno: 967 599200 (ext: 2840)
Avda de España s/n
Campus Universitario
02071 Albacete
Antonio.Barbero@uclm.es

Senén Martínez Maraña
IES Galileo Galilei
Tfno: 926 430933
c/ Jaén nº 1
13500 Puertollano
Ciudad Real
senen.martinez@edu.jccm.es

Laboratorio de Física

Se adjuntan propuestas de guiones de prácticas de laboratorio que cubrirían los objetivos experimentales de la asignatura.

No se pretende que todo el profesorado realice las mismas prácticas de laboratorio. Se podrá llevar a cabo cualquier práctica de laboratorio que cubra los objetivos experimentales propuestos en el programa. No obstante, por si pueden servir de ayuda a algún profesor, se adjuntan los guiones detallados de las prácticas.

Antonio Juan Barbero García
Antonio.Barbero@uclm.es

Senén Martínez Maraña
senen.martinez@edu.jccm.es

DETERMINACIÓN DE LA CONSTANTE ELÁSTICA DE UN RESORTE POR EL MÉTODO DINÁMICO

OBJETIVO

Calcular la constante elástica de un muelle mediante la medición del periodo.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Si un muelle se estira ligeramente y se aparta de su posición de equilibrio mediante una ligera sobrecarga, al soltarlo, comienza a oscilar alrededor de dicha posición. La fuerza recuperadora, F , es proporcional y de signo contrario al desplazamiento (elongación), x , por lo que se trata de un movimiento vibratorio armónico simple.

La fuerza recuperadora es:

$$F = m \cdot a = - m \cdot \omega^2 \cdot x = - k \cdot x$$

de donde

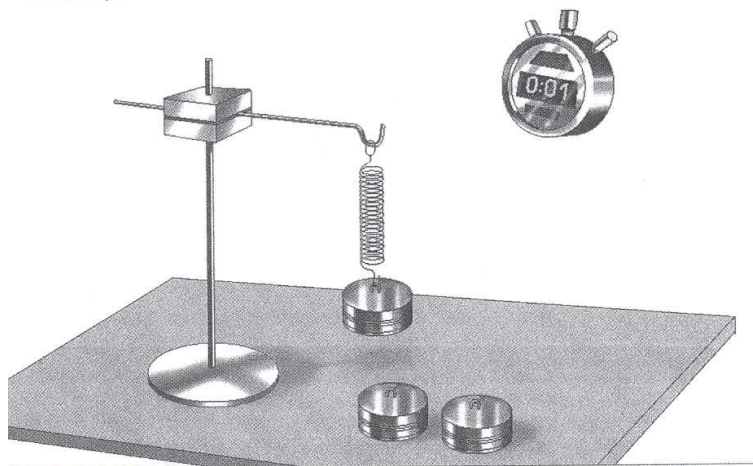
$$k = m \omega^2 = m 4 \pi^2 / T^2$$

de donde

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

MATERIAL

- Un soporte con nuez
- Un muelle
- Un portapesas
- Pesas de 10,20,30,40, 50 y 100 g
- Un cronómetro



PROCEDIMIENTO

- 1.- Una vez realizado el montaje anterior, coloca en el portapesas alguna pesa, de manera que el muelle experimente una elongación apreciable.
- 2.- Estira un poco más el muelle con la mano, suéltalo y déjalo oscilar libremente. Es decir, de manera que la única fuerza inicial sea el peso de la masa.
- 3.- Cronometra el tiempo empleado en dar cierto número de oscilaciones, por ejemplo 20.
- 4.- Repite el procedimiento anterior cinco veces, añadiendo cada vez más pesas al portapesas.
- 5.- Recoge los datos obtenidos en la tabla.

Experiencia	Masa (g) (masa del platillo + pesa)	Tiempo 20 oscilaciones
1		
2		
3		
4		
5		

ANÁLISIS DE RESULTADOS

A partir de estos datos se puede determinar el periodo de oscilación y el valor de su constante elástica.

Experiencia	Periodo $T = t / 20$	Constante elástica $K = 4 \pi^2 m / T^2$
1		
2		
3		
4		
5		

CALCULA Y RESPONDE

1. Calcular el valor medio de las constantes obtenidas.
2. ¿Qué otro procedimiento conoces para determinar la constante elástica de un muelle?
3. Representa gráficamente los valores de la masa (eje horizontal) en función de $T^2 / 4\pi^2$ (eje vertical) ¿Qué puedes deducir de esta gráfica?

DETERMINACIÓN DE LA ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD

OBJETO DE LA PRÁCTICA

Se trata de medir el valor de la intensidad gravitatoria local g utilizando un péndulo simple.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Un péndulo simple consiste en una pequeña masa suspendida de un hilo inextensible de longitud l y de masa despreciable. Una de las características del movimiento del péndulo es su periodo T de oscilación, que depende de la gravedad según la fórmula:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

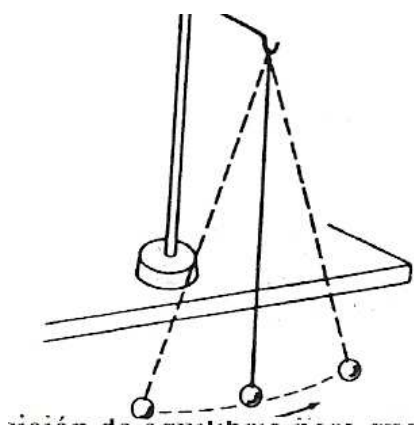
Por tanto conociendo T se puede calcular g . En tu libro de texto puedes encontrar la deducción de dicha fórmula. Es importante reseñar que solo es válida en el caso de que las oscilaciones sean de pequeña amplitud, en cuyo caso el péndulo describe un movimiento armónico simple.

MATERIAL

- 1 bola de pequeñas dimensiones.
- Una pinza con gancho
- Hilo de nylon
- Una varilla soporte
- Una base soporte
- Cronómetro
- Cinta métrica

MONTAJE

En el borde de una mesa se coloca una varilla soporte como indica la figura. Se suspende del soporte la bola mediante el hilo de nylon, que debe tener la mayor longitud posible, un metro, por ejemplo.



DESARROLLO

- Una vez colgada la bola se separa de su posición de equilibrio para que empiece a oscilar y, cuando las oscilaciones se vayan haciendo pequeñas, se mide con el cronómetro el tiempo en realizar 25 oscilaciones, por ejemplo.
- Dividiendo el tiempo que marque el cronómetro por el nº de oscilaciones se obtiene el periodo de oscilación.
- Se repite la experiencia 5 veces y los valores obtenidos se escriben en la tabla de valores.

- Calcula el valor del periodo para cada experiencia.
- De la fórmula del péndulo se obtiene el valor de g. Calcula la medida aritmética de los cinco valores obtenidos

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

TABLA DE VALORES

EXPERIENCIA	Nº OSCILACIONES	TIEMPO	PERIODO
1ª	25	t ₁	T ₁ = t ₁ / 25
2ª	25	t ₂	T ₂ = t ₂ / 25
3ª	25	t ₃	T ₃ = t ₃ / 25
4ª	25	t ₄	T ₄ = t ₄ / 25
5ª	25	t ₅	T ₅ = t ₅ / 25

CUESTIONES:

1. Si repites la experiencia con otra bola de masa distinta, ¿obtendrías los mismos resultados?
2. Si utilizas un hilo más corto, ¿cómo varía el periodo? ¿Variará el resultado obtenido para g? ¿Por qué?
3. ¿Qué longitud debería tener el hilo para que el periodo fuera el doble del obtenido?
4. En la Luna, donde la gravedad viene a ser 6 veces menor que en la Tierra, ¿cuál sería el periodo de un péndulo, si en la Tierra su periodo es de 2 segundos?

REFLEXION TOTAL

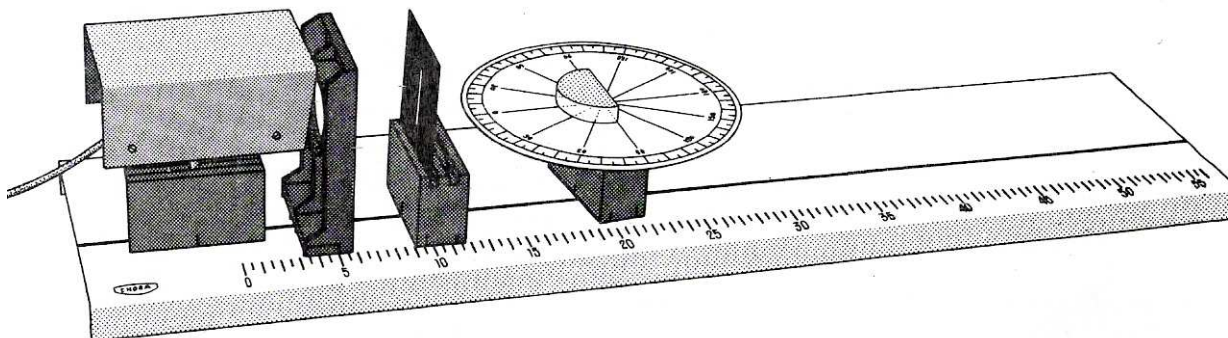
OBJETIVO

Observar la marcha de un rayo de luz, desde un medio a otro, ambos homogéneos y encontrar el ángulo de incidencia a partir del cual deja de existir el rayo refractado.

MATERIAL

Banco óptico	1
Diafragma con una ranura	1
Disco de Hartl	1
Foco luminoso	1
Lente de $f' = + 50$ mm	1
Sección de lente semicircular $R = + 25$ mm	1
Soporte para foco y disco	2
Soporte para diafragma	1
Transformador S. 12V-20W	1

MONTAJE



REALIZACIÓN

1. Prepara el montaje de la figura. Sitúa el foco luminoso en el recuadro marcado en el banco óptico. Su filamento coincide con el cero de la escala. Coloca la lente de $f' = + 50$ mm, en la división 5 cm. De esta manera debes obtener luz de rayos paralelos. Fíjate en la posición de la sección de lente semicircular. Tiene la cara convexa frente al foco luminoso y la cara plana coincidiendo exactamente con el diámetro (90° - 90°) del disco de Hartl. Además, el centro de la cara plana de la lente ha de coincidir exactamente con el centro del disco de Hartl.
2. Conecta el foco luminoso y coloca el disco de Hartl de forma que obtengas un rayo nítido sobre el diámetro (0° - 180°). Si la lente está bien colocada, el rayo luminoso no debe sufrir ninguna desviación. Es muy importante que esté bien colocada la lente y que no la muevas en las sucesivas operaciones.
3. Gira lentamente el disco cuidando de que el rayo incidente llegue justo al centro del mismo y, por tanto al centro de la cara plana de la lente. Observa la dirección del rayo refractado cuando el incidente forma con la normal (diámetro 0° - 180°) un ángulo de incidencia de 10° y anota el valor del ángulo de refracción. Repite la operación para ángulos de incidencia de 15° , 20° y 30° . Anota los correspondientes ángulos de refracción.
4. Sigue girando el disco muy lentamente y mide el ángulo de refracción cuando el ángulo de incidencia sea de 40° . Observa cuantos rayos hay.

5. Gira el disco muy despacio y observa cuando dejas de ver el rayo refractado. En ese momento mide el valor del ángulo de incidencia i . Repite la operación varias veces.
6. Sigue girando el disco y observa cómo son entre sí los ángulos que forman con la normal de los rayos que ves sobre el disco.
7. Invierte la posición de la lente, de forma que la cara plana mire al foco luminoso y coincida exactamente con el diámetro (90° - 90°). El rayo incidente en la posición inicial debe coincidir con el diámetro (0° - 180°).
El punto de incidencia del rayo ha de ser exactamente el centro del disco de Hartl y el centro de la lente. En ello ha que poner cuidado.
8. Gira lentamente el disco sin mover la lente y observa el fenómeno de la refracción que se producía cuando la lente estaba en la posición contraria.

OBSERVACIONES Y RESULTADOS

Ángulo de incidencia \hat{i}	Ángulo de refracción \hat{r}
10°	-----
15°	-----
20°	-----
30°	-----
40°	-----
\hat{i}	-----

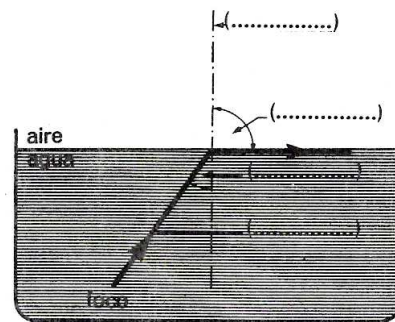
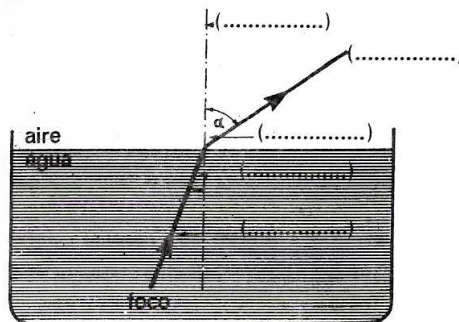
1. En el punto 8 de la realización, ¿el ángulo de incidencia es mayor o menor que el de refracción?
2. ¿Cuántos rayos has observado en el punto 4 de la práctica?

CUESTIONES Y CONCLUSIONES

1. Fíjate en las observaciones y medidas que has realizado cuando la lente tiene la cara convexa frente al foco luminoso, ¿qué ángulo es mayor, el de incidencia o el de refracción?
2. Puedes concluir que: Cuando un rayo luminoso pasa de un medio homogéneo como el vidrio, a otro medio, también homogéneo como el aire sufre una de tal modo que el ángulo de refracción es { **mayor / menor** } que el de incidencia y el rayo refractado { **se acerca / se aleja de** } la normal.
3. En el punto 5 de la práctica, has repetido varias veces el giro del disco muy lentamente para determinar el ángulo \hat{i} . El valor de dicho ángulo \hat{i} ¿era siempre el mismo?
4. **Se llama ángulo límite al que forma el rayo incidente con la normal cuando el correspondiente ángulo de refracción vale 90° . Este ángulo tiene un valor característico para cada sustancia.** Cuando el ángulo de incidencia es igual al ángulo límite, ¿cuánto vale el ángulo de refracción?
5. De acuerdo con el punto 6 de la práctica puedes decir que: Para ángulos de incidencia mayores que el ángulo límite, la luz { **se refleja / se refracta / se refleja y se refracta**)
6. De los rayos que observas en el punto 4 de la realización puedes decir que:
 - a) Uno es incidente, otro refractado y otro reflejado.
 - b) Hay uno incidente y dos reflejados.
 - c) Hay uno incidente y dos refractado.
 - d) Hay uno incidente y otro refractado.
7. Cuando sigues el proceso indicado en el punto 8 de la realización, ¿has encontrado un ángulo de incidencia para el cual el de refracción sea de 90° ?
8. En el punto 8, la refracción se produce de forma que el rayo refractado

{ **se acerca a / se aleja de** } la normal respecto al incidente. Por tanto, el ángulo de refracción es siempre { **mayor / menor** } que el de incidencia y { **puede haber / no puede haber** } un ángulo límite.

9. Completa la figura poniendo los nombres correspondientes a los diferentes rayos y ángulos representados en ella.



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE REFRACCIÓN DEL VÍDRIO

OBJETIVO

Determinación del índice de refracción del cuerpo semicircular

MATERIAL

Banco óptico	1
Diafragma con una ranura	1
Disco de Hartl	1
Foco luminoso	1
Lente de $f = + 50$ mm	1
Sección de lente semicircular $R = + 25$ mm	1
Soporte para foco y disco	2
Soporte para diafragma	1
Transformador S. 12V-20W	1

TEORÍA

La energía radiante se propaga en el vacío con una velocidad, c , invariable. La velocidad en los medios materiales, v , varía con la constitución de éstos y cada medio viene caracterizado desde el punto de vista óptico por un escalar, n , llamado índice de refracción, que se define como la razón de la velocidad de la luz en el vacío a la que lleva en dicho medio, es decir, $n = c/v$

Los rayos de luz que inciden de forma oblicua sobre la superficie de separación entre dos medio diferentes son refractados, siguiendo la ley de la refracción se Snell

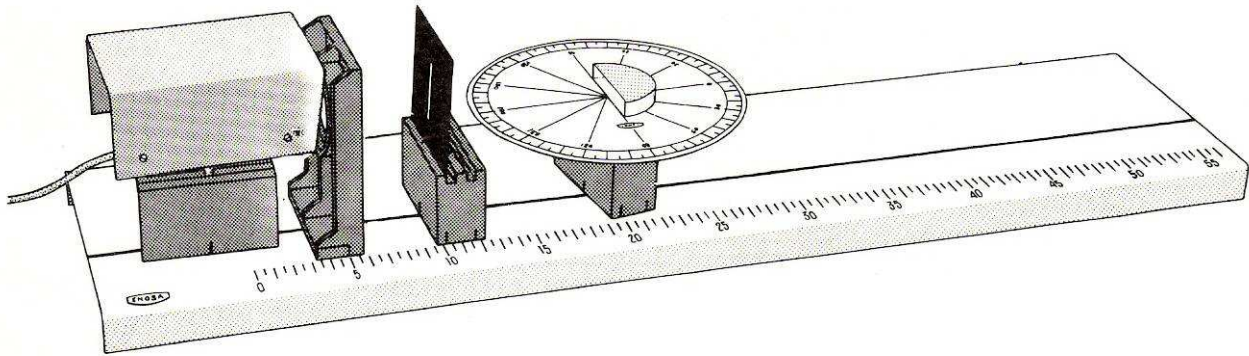
$$n \operatorname{sen} \hat{i} = n' \operatorname{sen} \hat{r}$$

donde n es el índice de refracción del primer medio; \hat{i} , el ángulo de incidencia; n' el índice segundo medio y \hat{r} el ángulo de refracción.

Resumiendo brevemente las leyes de la refracción:

1. Un rayo de luz es en parte refractado y en parte reflejado en la superficie límite entre los dos medios.
2. El rayo incidente y el rayo refractado forman un plano con la normal de incidencia.
3. Un rayo de luz que incide normalmente sobre la superficie límite no es refractado.
4. Según aumenta el ángulo de incidencia, aumenta la desviación que sufre el haz debido a la refracción.
5. Se dice que un medio es "ópticamente más denso" cuando posee un índice de refracción mayor que otro medio, que será "ópticamente menos denso". Al penetrar en un medio ópticamente más denso, el rayo es refractado, acercándose a la normal, y cuando penetra en un medio ópticamente menos denso, se aleja de la normal.

MONTAJE



REALIZACIÓN

9. Prepara el montaje de la figura. Sitúa el foco luminoso en el recuadro marcado en el banco óptico. Su filamento coincide con el cero de la escala. Coloca la lente de $f' = + 50 \text{ mm}$, en la división 5 cm. De esta manera debes obtener luz de rayos paralelos. Sitúa la cara plana de la sección de lente semicircular frente al foco luminoso (*girada 180° respecto a lo que aparece en la figura superior*) coincidiendo exactamente con el diámetro (90° - 90°) del disco de Hartl. Además, el centro de la cara plana de la lente ha de coincidir exactamente con el centro del disco de Hartl.
10. Conecta el foco luminoso y coloca el disco de Hartl de forma que obtengas un rayo nítido sobre el diámetro (0° - 180°). Si la lente está bien colocada, el rayo luminoso no debe sufrir ninguna desviación. Es muy importante que esté bien colocada la lente y que no la muevas en las sucesivas operaciones.
11. Gira lentamente el disco cuidando de que el rayo incidente llegue justo al centro del mismo y, por tanto al centro de la cara plana de la lente. Observa la dirección del rayo refractado cuando el incidente forma con la normal (diámetro 0° - 180°) un ángulo de incidencia de 15° y anota el valor del ángulo de refracción. Repite la operación para ángulos de incidencia de 15° , 25° , 35° ,...y 75° . Anota los correspondientes ángulos de refracción.

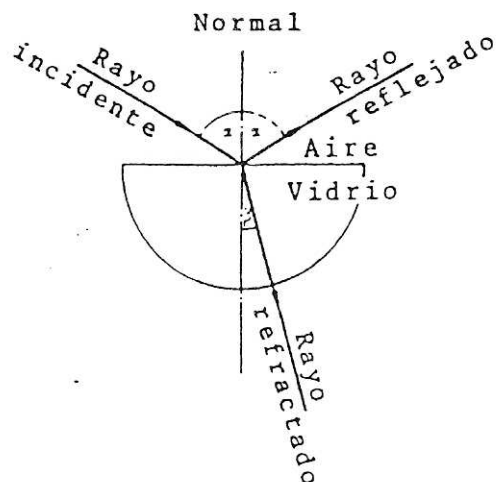


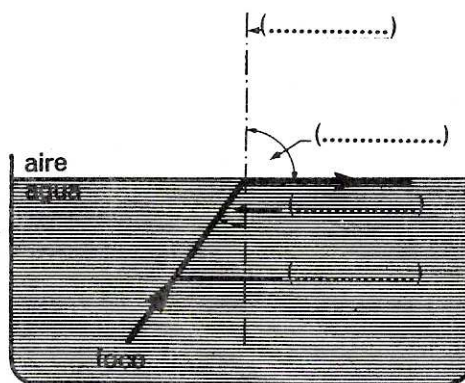
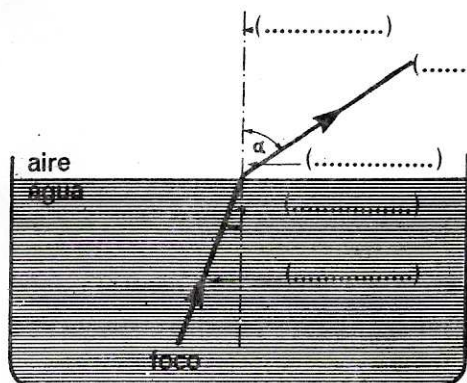
TABLA DE VALORES

\hat{i}	\hat{r}	$\text{seno } \hat{i}$	$\text{seno } \hat{r}$	$n' = \frac{n \cdot \text{seno } \hat{i}}{\text{seno } \hat{r}}$ (1)
15°				
25°				
35°				
45°				
55°				
65°				
75°				

(1) $n = n_{\text{aire}} > 1$

CUESTIONES

- 1.- ¿Los ángulos de incidencia, son mayores o menores que los de refracción? ¿Qué material es "ópticamente más denso" el aire o el material del que esta construido la sección de lente semicircular?
- 2.- Completa la tabla, determina el valor del índice de refracción en cada caso y obtén el valor medio del índice de refracción



INDUCCIÓN ELECTROMÁGNÉTICA - FUNDAMENTO DEL ALTERNADOR - MOTOR DE CORRIENTE CONTINUA

PARTE I

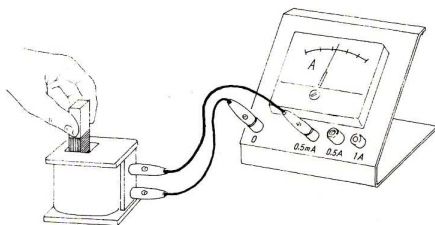
OBJETIVO

Observar los fenómenos que se presentan al introducir un imán en una bobina.

MATERIAL

Amperímetro	1
Bobina de 2.000 espiras	1
Cable de conexión de 0,5 m	2
Imán	1

MONTAJE



REALIZACIÓN

1. Realiza el montaje indicado en la figura. Conecta el amperímetro en la escala de 0,5 mA. Observa la indicación de la aguja. Introduce lentamente el polo Norte del imán (color rojo) en el interior de la bobina. Déjalo quieto dentro de ésta, apoyado en la mesa.
2. Saca lentamente el imán del interior de la bobina. Observa el amperímetro.
3. Repite las operaciones anteriores, dándole la vuelta al imán, introduciendo el polo Sur de éste en la bobina.
4. Repite todo lo anterior pero moviendo el imán rápidamente.
5. Deja fijo el imán apoyado verticalmente en la mesa. Coge la bobina con la mano y muévela para arriba y para debajo de modo que el imán quede, alternativamente, dentro y fuera de la bobina.

OBSERVACIONES

1. ¿Qué número indica la aguja del amperímetro antes de iniciar el experimento?
2. ¿Qué observas al introducir lentamente el polo Norte del imán en el interior del solenoide?
3. ¿Hacia qué lado se desvía la aguja del amperímetro?
4. ¿Y cuándo dejas el imán quieto dentro de la bobina?
5. ¿Y cuándo lo sacas?
6. ¿Qué observas al introducir lentamente el polo Sur del imán en el interior del solenoide?
7. ¿Hacia qué lado se desvía la aguja del amperímetro?
8. ¿Y cuándo dejas el imán quieto dentro de la bobina?
9. ¿Y cuándo lo sacas?
10. ¿Observas alguna diferencia cuando repites las operaciones anteriores moviendo el imán rápidamente? ¿Cuál?
11. ¿Se repiten los fenómenos anteriores al mover la bobina, dejando quieto el imán?

CUESTIONES Y CONCLUSIONES

1. ¿Se induce una corriente eléctrica al mover un imán de una bobina?
2. ¿Y si lo que se mueve es la bobina, dejando fijo el imán?
3. ¿Circula corriente eléctrica cuando se deja el imán quieto dentro de la bobina?
4. ¿El sentido de la corriente es siempre el mismo o depende de si el imán que se acerca o aleja de la bobina
5. El sentido de la corriente inducida **depende/ no depende** del polo del imán que se acerca
6. ¿Qué le ocurriría al sentido de la corriente inducida si se cambian a la vez el sentido de movimiento y el polo del imán que se acerca o aleja?
7. Cuanto más deprisa se mueve el imán **mayor/menor** es el valor de la corriente inducida.

PARTE II - FUNDAMENTO DEL ALTERNADOR

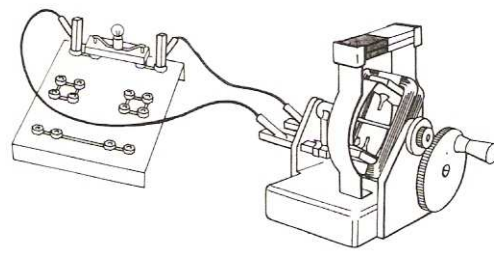
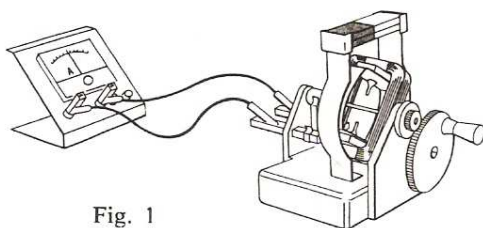
OBJETIVO

Describir el fundamento de un aparato de interés industrial: el alternador

MATERIAL

Amperímetro
Cables de conexión
Imanes
Hierro dulce
Lámpara de 1,5 V
Panel de montaje
Soporte de lámparas

MONTAJE



REALIZACIÓN

- 1.- Realiza el montaje de la figura 1. Coloca las escobillas de manera que cada una se apoye en uno de los anillos del colector. Conecta el amperímetro en la escala 0,5 mA. Haz girar la bobina, muy lentamente, por medio de la manivela. Procura que el movimiento sea uniforme. Observa el amperímetro.
- 2.- Mueve ahora la bobina rápidamente. Fíjate en el amperímetro.
- 3.- Coloca los imanes en la misma dirección. Mueve la manivela lentamente. Mueve la manivela en sentido contrario.
- 4.- Quita los imanes y pon el hierro dulce. Mueve la manivela.
- 5.- Realiza el montaje de la figura 3, sustituyendo el amperímetro por la bombilla en el soporte de lámparas

OBSERVACIONES Y CUESTIONES

- 1.- Explica cómo y por qué se mueve la aguja del amperímetro cuando giras la bobina.
- 2.- ¿Observas alguna diferencia si inviertes el sentido de giro de la bobina?
- 3.- Si el movimiento de la bobina es lento o rápido ¿cómo se mueve la aguja del amperímetro?
- 4.- ¿Qué sucede cuando sustituyes los imanes por hierro dulce? ¿Por qué?
- 5.- ¿Se enciende la lámpara cuando giras la bobina lentamente? y ¿rápidamente?

PARTE III – MOTOR DE CORRIENTE CONTINUA

OBJETIVO

Describir el fundamento de los motores de corriente continua

MATERIAL

Fuente de alimentación
Cables de conexión
Imanes , Panel de montaje
Soporte de lámparas

MONTAJE

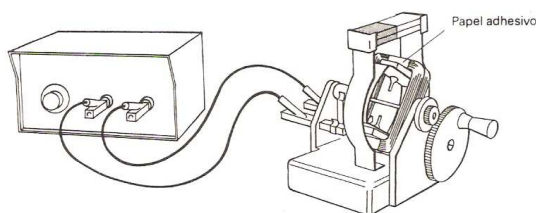


Fig 1

REALIZACIÓN

- 1.- Realiza el montaje de la figura 1. Coloca las escobillas de manera que cada una se apoye en uno de los anillos del colector de manera que apoyen en la parte central. Pon el selector de la fuente de alimentación en la posición 4,5 V. Observa el motor.
Si no gira la bobina desplaza ésta de su posición de equilibrio moviéndola ligeramente con la mano.
- 2.-Aumenta progresivamente la tensión de la fuente de alimentación.
- 3.- Invierte el sentido de la corriente que circula por la bobina cambiando la polaridad de los cables conectados a la fuente de alimentación.

OBSERVACIONES Y CUESTIONES

- 1.- ¿Qué sucede cuando aumentas la tensión de la fuente de alimentación?
- 2.- ¿Qué sucede cuando inviertes el sentido de la corriente?
- 3.- ¿La velocidad del motor depende de la tensión aplicada?

Páginas web de física

BLOQUE	TEMA	PÁGINA
VIBRACIÓN Y ONDAS	M. A. S.	http://newton.cnice.mec.es/2bach/MAS/mas.html http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/oscilaciones/circular/oscila1.htm http://enebro.pntic.mec.es/~fmaq0006/ http://www.walter-fendt.de/ph14s/
	MOVIMIENTO ONDULATORIO	http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/ondas/descripcion/descripcion.html http://enebro.pntic.mec.es/~fmaq0006 http://www.walter-fendt.de/ph14s/
OPTICA	OPTICA GEOMÉTRICA	http://descartes.cnice.mecd.es/Documentacion_3/fisica/optica/OpticaGeometrica.htm http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/fisicaInteractiva/OptGeometrica/index.htm http://enebro.pntic.mec.es/~fmaq0006/index.html# http://www.walter-fendt.de/ph14s/
INTERACCIÓN GRAVITATORIA	CAMPO GRAVITATORIO TERRESTRE	http://newton.cnice.mec.es/2bach/campo_gravitatorio/index.htm http://www.fq.cebollada.net/fis2bto/cgravitatorio.htm http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/celeste/kepler/fuerza.htm http://www.walter-fendt.de/ph14s/
CAMPO ELÉCTRICO	CAMPO ELÉCTRICO	http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/electromagnet/electrico/cElectrico.html http://www.sociedadelainformacion.com/departfqtobarra/electrico/index.htm http://www.walter-fendt.de/ph14s/
CAMPO MAGNÉTICO E INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA	CAMPO MAGNETICO	http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/electromagnet/induccion/variable/variable.htm http://newton.cnice.mecd.es/2bach/campmag/index.html http://www.sociedadelainformacion.com/departfqtobarra/magnetismo/index.htm http://www.walter-fendt.de/ph14s/
	INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA	http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/electromagnet/induccion/variable/variable.htm http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/electromagnet/magnetico/cMagnetico.html http://es.wikipedia.org/wiki/Inducci%C3%B3n_electromagn%C3%A9tica http://www.walter-fendt.de/ph14s/ http://www.walter-fendt.de/ph14s/
FÍSICA CUÁNTICA	FÍSICA CUÁNTICA	http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/cuantica/fotoelectronico/fotoelectronico.htm http://newton.cnice.mec.es/2bach/cuantica/index.htm http://www.geocities.com/fisica_que/
FÍSICA NUCLEAR	FÍSICA NUCLEAR	http://es.wikipedia.org/wiki/Procesos_nucleares http://w3.cnice.mec.es/recursos/bachillerato/fisica/nucleo1.htm http://newton.cnice.mecd.es/2bach/radiactividad/rartificial.htm http://www.iesmurgi.org/fyq/enlace/elacesfisicayquimica.html
PÁGINAS DE TEMAS GENERALES DE FÍSICA Y QUÍMICA		http://www.educaplus.org/movi/ http://edu.aytolacoruna.es/aprende_y_diviertete/aula_virtual http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/default.htm http://roble.pntic.mec.es/~csoto/indexfor.htm http://web.educastur.princast.es/ies/juananto/FisyQ/enlaces.htm http://www.aula21.net/primerafisica.htm http://www.fisicarecreativa.com/libro/indice_exp.htm http://fisica-quimica.blogspot.com