

UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL MAULE

Facultad de Ciencias de la Ingeniería

Ingeniería Civil Informática .

FÍSICA III

Ing. José Martí Jomarrón Garrido. M.Sc.

jjomarron@ucm.cl

Nombre	:	Física III	54
Código	:	INF-311	

REQUISITOS : Física II



I.- DESCRIPCIÓN O FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

La actividad curricular de Física III, se desarrolla en el quinto semestre del Plan de estudios, pertenece al área curricular de Formación Disciplinar, al ciclo intermedio y es de carácter teórico-práctico

Actividad curricular teórico experimental que pretende el estudio y entendimiento de los fenómenos oscilatorios y ondulatorios y de las diferentes clases de ondas; el estudio de la luz desde el punto vista de la óptica Geométrica y Física y por último la apropiación de los conceptos básicos de la Física Moderna, son de vital importancia en la formación del Ingeniero. La parte de Ondas, estudia la dinámica, comportamiento y propiedades de las ondas.

La Óptica es la rama de la física que estudia los fenómenos de la luz y analiza el comportamiento dual de ésta. Finalmente la parte de Calor del curso, realiza una introducción a la termodinámica, la cual estudia los fenómenos que involucran energía térmica.

El propósito principal es entregar al estudiante de ingeniería, las herramientas básicas necesarias para analizar, comprender y dar explicación a los fenómenos ondulatorios, ópticos y termales para aplicarlos en su especialidad.

La metodología utilizada será con clases expositivas-participativas, laboratorios, uso de software, aprendizaje colaborativo, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje en base a resolución de problemas y ayudantías. La evaluación será a través de pruebas escritas, portafolio de talleres, de laboratorio y problema



III. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO ASOCIADAS A LA ACTIVIDAD CURRICULAR.

- III.1 COMPETENCIAS PROFESIONALES.

COMPETENCIA	SUBCOMPETENCIA
Resolver problemas en el ámbito de la ingeniería, aplicando conocimientos de ciencias básicas; con pensamiento crítico y capacidad analítica.	Aplicar los conocimientos de la matemática, física y estadística en su vinculación con problemas del ámbito de la ingeniería
Aplicar conocimientos de ciencias de ingeniería y ciencia de la computación en el ámbito profesional, utilizando pensamiento crítico y capacidad analítica.	Diseñar soluciones a problemas usando algoritmos, modelos computacionales y ciencias de la ingeniería.



III. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO ASOCIADAS A LA ACTIVIDAD CURRICULAR.

III.2 COMPETENCIAS GENÉRICAS.

COMPETENCIA	SUBCOMPETENCIA
Demostrar coherencia ética entre sus postulados valóricos y sus acciones, respetando los derechos humanos y participando activamente en las organizaciones comunitarias, haciendo primar la responsabilidad social desde una perspectiva cristiana.	Actuar comprometido con los derechos humanos, y participa con responsabilidad ciudadana en los distintos escenarios, formales e informales, de la comunidad.
Realizar investigaciones que contribuyan al desarrollo del conocimiento científico y aplicado, en el contexto propio de su proceso formativo.	Responder con iniciativa a problemáticas de investigación orientadas a su especialidad
Comunicar ideas, tanto en la lengua materna como en el idioma inglés, haciendo uso de las tecnologías de la información para desenvolverse en diversos escenarios, dando soluciones a diversas problemáticas de la especialidad.	Comunicarse de forma escrita en la lengua materna e inglés de acuerdo a lenguaje académico-profesional haciendo uso de las tecnologías de la información en contextos propios de su profesión.



IV. RESULTADOS DE APRENDIZAJE - APRENDIZAJE ESPERADO.

RESULTADOS DE APRENDIZAJES
1.- Aplicar las leyes de la Óptica en la resolución de problemas y situaciones en las que la luz esté involucrada.
2.- Analizar fenómenos ondulatorios y análisis de señales que se pueden producir en contextos de ingeniería en los flujos de información.
3.-. Aplicar leyes de Electromagnetismo en la resolución de problemas de física y matemática en la óptica ondulatoria.



V. UNIDADES DE APRENDIZAJE Y EJES TEMÁTICOS

R. AP.	UNIDAD	EJE(S) TEMÁTICO(S)
1	Óptica	<p>Introducción a la Óptica:</p> <p>Elementos y características principales de un sistema de visión y su relación con la ingeniería.</p> <p>Definición, en longitudes de onda y frecuencias, del rango óptico del espectro electromagnético: ultravioleta (y sus franjas) , visible (y colores percibidos), infrarrojo (y sus franjas).</p> <p>Principales propiedades y aplicaciones de los rangos ultravioleta, visible e infrarrojo del espectro.</p>



V. UNIDADES DE APRENDIZAJE Y EJES TEMÁTICOS

R. AP.	UNIDAD	EJE(S) TEMÁTICO(S)
1		<p>Óptica Geométrica:</p> <p>Leyes de la reflexión y refracción. Índice de refracción. Espejo plano. Espejos esféricos. Formación de imágenes por espejos esféricos. Lentes delgadas: convergentes y divergentes. Formación de imágenes por lentes delgadas. Aparatos ópticos: Lupa, microscopio, telescopio. Propagación de la luz en fibras ópticas (FO)</p>



V. UNIDADES DE APRENDIZAJE Y EJES TEMÁTICOS

R. AP.	UNIDAD	EJE(S) TEMÁTICO(S)
2	Movimiento Oscilatorio y Ondas	<p>Dinámica del movimiento armónico simple. Superposiciones de movimientos armónicos. Movimientos armónicos. Movimiento oscilatorio de varias partículas. Ondas mecánicas en una cuerda y ondas sonoras. Ecuación de ondas. Superposición de ondas (Series de Fourier) Ondas estacionarias (cuerdas vibrantes).</p>
3	Campo eléctrico y magnetismo Ondulatorio	<p>Ecuación de onda y ondas electromagnéticas. Interferencia Reflexión Refracción Difracción Polarización Luz Laser</p>



VI. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

De acuerdo al modelo educativo de la Universidad Católica del Maule, la metodología de trabajo para el desarrollo de la actividad curricular, se basa en un enfoque activo-participativo; esto implica entregar un rol protagónico al estudiante que es entendido como eje y centro de acción y quién a través de su participación activa y con orientaciones y lineamientos que le entrega el docente va construyendo su propio aprendizaje. Para lograr este objetivo, las distintas clases consideran una serie de estrategias metodológicas, previamente seleccionadas por el docente, tales como:

- Aprendizaje Colaborativo
- Aprendizaje Basado en problemas
- Aprendizaje en base a resolución de problemas el aula
- Aprendizaje en base a resolución de problemas en laboratorio de física y uso de software de apoyo.
- Método expositivo- participativo
- Ayudantías



VII. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION DE APRENDIZAJES.

RESULTADO DE APRENDIZAJES	INDICADORES	INSTRUMENTO Y/O TÉCNICA EVALUATIVA	PONDERACIÓN (%)
1	<p>Describe los elementos y características principales de un sistema de visión.</p> <p>Aplica conceptos de longitud de onda, del rango óptico del espectro electromagnético.</p> <p>Aplica propiedades de los rangos ultravioleta, visible e infrarrojo del espectro.</p> <p>Aplica las leyes de reflexión y refracción.</p> <p>Aplica concepto de espejo plano, espejo esférico.</p> <p>Aplica conceptos de lentes delgadas.</p> <p>Describe uso de aparatos ópticos.</p>	<p>Prueba escrita /pauta</p> <p>Informe de talleres de laboratorio/ Rúbrica</p>	20%



VII. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION DE APRENDIZAJES.

RESULTADO DE APRENDIZAJES	INDICADORES	INSTRUMENTO Y/O TÉCNICA EVALUATIVA	PONDERACIÓN (%)
1	<p>Ilustra conceptos de propagación de la luz en fibras ópticas.</p> <p>Usa software de apoyo.</p> <p>Responde a las conductas éticas establecidas para el desarrollo de actividades individuales y grupales.</p> <p>Cumple con las pautas formales para la entrega de informes.</p>		



VII. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION DE APRENDIZAJES.

RESULTADO DE APRENDIZAJES	INDICADORES	INSTRUMENTO Y/O TÉCNICA EVALUATIVA	PONDERACIÓN (%)
2	<p>Explica los conceptos de dinámica del movimiento armónico simple.</p> <p>Explica conceptos de superposiciones de movimientos armónicos.</p> <p>Distingue concepto de movimiento oscilatorio de varias partículas.</p> <p>Explica conceptos de ondas mecánicas en una cuerda y ondas sonoras.</p>	<p>Prueba escrita /pauta</p> <p>Informes de talleres de laboratorio/ Rúbrica</p>	20%



VII. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION DE APRENDIZAJES.

RESULTADO DE APRENDIZAJES	INDICADORES	INSTRUMENTO Y/O TÉCNICA EVALUATIVA	PONDERACIÓN (%)
2	<p>Aplica ecuaciones de ondas.</p> <p>Aplica conceptos de superposición de ondas con series de Fourier.</p> <p>Aplica concepto de ondas estacionarias.</p> <p>Utiliza software de apoyo.</p> <p>Responde a las conductas éticas establecidas para el desarrollo de actividades individuales y grupales.</p> <p>Cumple con las pautas formales para la entrega de informes.</p>		



VII. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION DE APRENDIZAJES.

RESULTADO DE APRENDIZAJES	INDICADORES	INSTRUMENTO Y/O TÉCNICA EVALUATIVA	PONDERACIÓN (%)
3	<p>Aplica ecuaciones de onda y ondas electromagnéticas.</p> <p>Aplica concepto de interferencia.</p> <p>Aplica concepto de Reflexión.</p> <p>Aplica concepto de Refracción.</p> <p>Aplica concepto de Difracción.</p> <p>Aplica concepto de Polarización.</p> <p>Aplica concepto de luz y laser.</p> <p>Usa software de apoyo.</p> <p>Responde a las conductas éticas establecidas para el desarrollo de actividades individuales y grupales.</p> <p>Cumple con las pautas formales para la entrega de informes.</p>	<p>Prueba escrita /pauta</p> <p>Informe de talleres de laboratorio/ Rúbrica</p>	30%
	Todos los aspectos vistos en el semestre.	Prueba Acumulativa Final/Rúbrica.	30% del total de la evaluación.



IX. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS

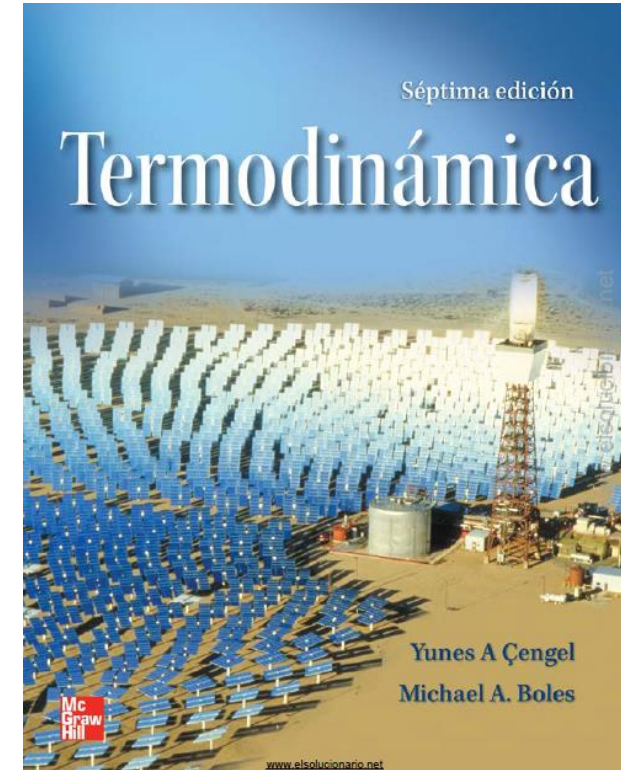
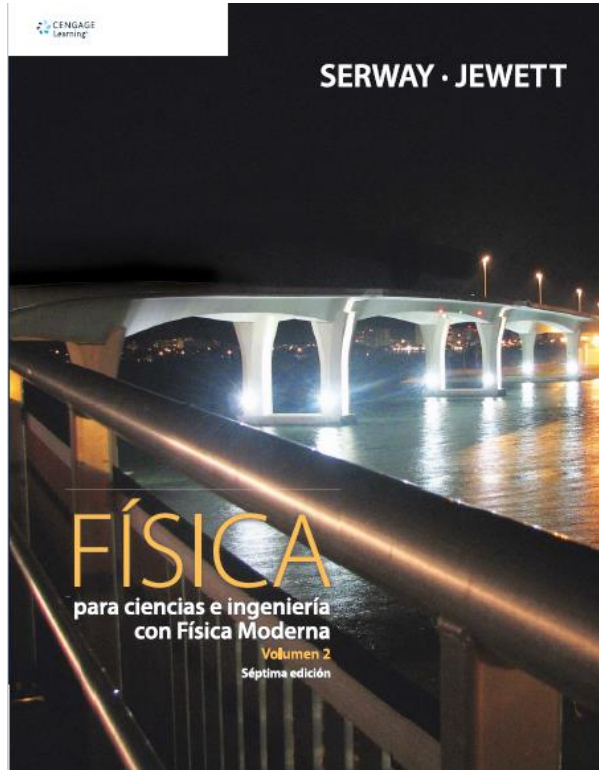
	Autor, Título, Editorial, Año de Edición	Biblioteca donde se encuentra	Nº Libros Disponibles
BÁSICA OBLIGATORIA	- Serway, Raymond, Física: para ciencias e ingeniería, Australia : Cenage Learning, 2008. 2 v.	-Los Níches	-4
	- Zitzewitz, Paul W., Física: principios y problemas. México: McGraw-Hill, 2004.	-Talca	-2
	- Lopez , Victoriano, Problemas resueltos de electromagnetismo, Ed. CERA, Madrid, 2003	-	-
	-Edminister, Joseph, Electromagnetismo, ED. McGraw-Hill, España, 1992	-	-
	-Romo, Carlos, Ejercicios desarrollados de electricidad y magnetismo, Universidad católica del Maule, 2007.	-	-
	-Serrano, Víctor, Electricidad y magnetismo, Pearson Educación, México, 2001.	-	-
	-Hecht, Eugene, Óptica, Ed. Pearson, Adisson- Wesley, 2003	-	-
	-Çengel, Yunus A., Termodinámica, México: McGraw-Hill, 2012.	-Talca	-6
	-French A.P., Vibrations and Waves, CBS Publisher & Distributors, 2003	-	



IX. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS

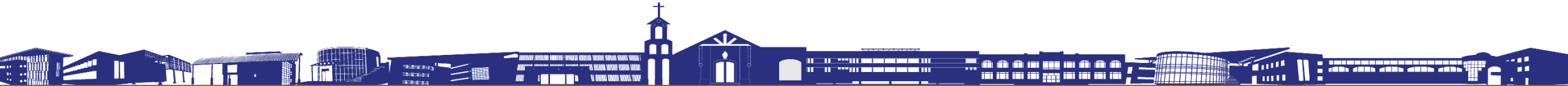
COMPLEMENTARIA	- Serway, Raymond A., Física : para ciencias e ingeniería, Australia: Thomson, 2005	-Talca	-3
	-Finn, Alonso, Física, Pearson Educación, 2000 -Resnick, Halliday, Krane, Física, CECSA, 2002 -Tipler, Física, Reverté, 2001.	-	-





Unidad 1. Óptica.

NATURALEZA Y PROPAGACIÓN DE LA LUZ



Óptica



*Estas herramientas de dibujo están hechas de plástico transparente, pero en ellas aparecen los colores de un arcoíris cuando se las coloca entre dos filtros especiales llamados polarizadores.
¿Qué es lo que produce estos colores?*

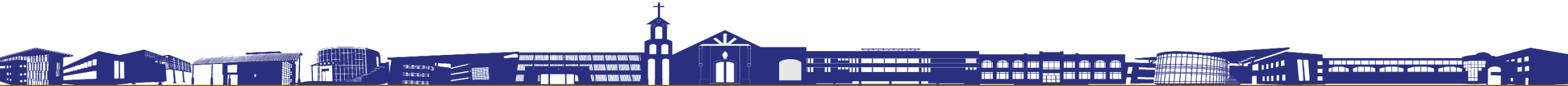


CONCEPTO DE LUZ.

- La luz es una forma de energía radiante electromagnética que percibimos con el sentido de la visión.

El estudio de la óptica se puede dividir en tres partes:

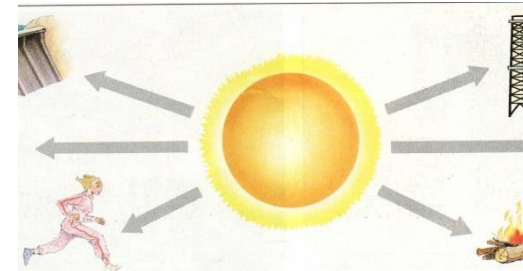
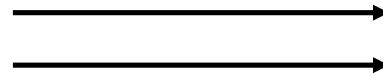
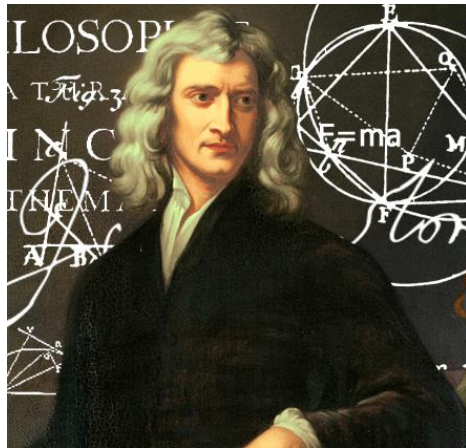
1. Óptica geométrica. Utiliza el método de los rayos luminosos.
2. Óptica física. Trata la luz considerada como un movimiento ondulatorio.
3. Óptica cuántica. Se refiere a las interacciones entre luz y las partículas atómicas.



Óptica

Antes de iniciar el siglo XIX

¡La luz consistía en corrientes de partículas (**corpúsculos**) emitidas por las fuentes luminosas!



clase de movimiento ondulatorio

Isaac Newton (1642-1727),

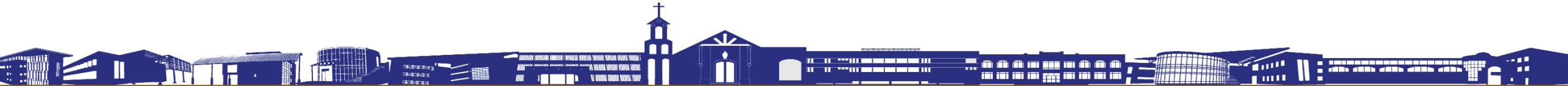


Óptica

Antes de iniciar el siglo **XIX**

-En 1665, comenzaron a descubrirse evidencias de las propiedades ondulatorias de la luz.

En 1873 predijo la existencia de ondas electromagnéticas y calculó su rapidez de propagación.



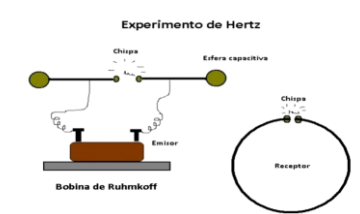
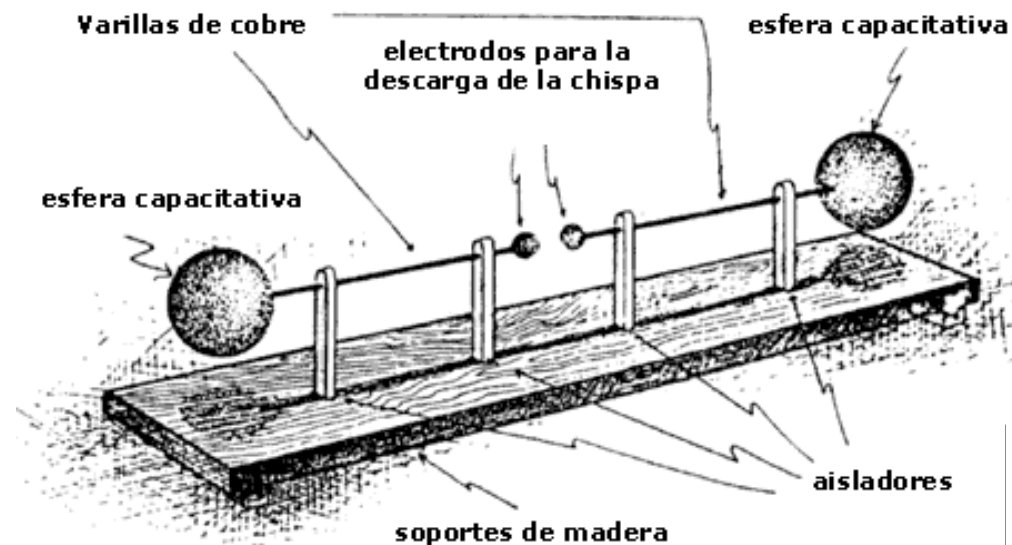
Óptica

Antes de iniciar el siglo **XIX**

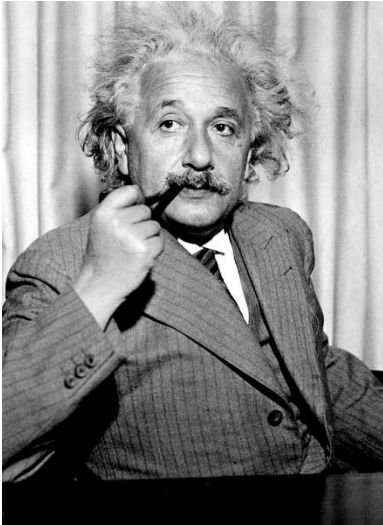


(1857-1894)

1887 Heinrich Hertz, demostró en forma concluyente que la luz en verdad es una onda electromagnética.



Óptica



El modelo de cuantización supone que la energía de una onda luminosa está presente en partículas llamadas fotones, por tanto, se dice que la energía está cuantizada.

Según la teoría de Einstein, la energía de un fotón es proporcional a la frecuencia de la onda electromagnética:.

(efecto fotoeléctrico en 1905)

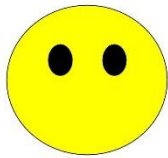
$$E=hf$$



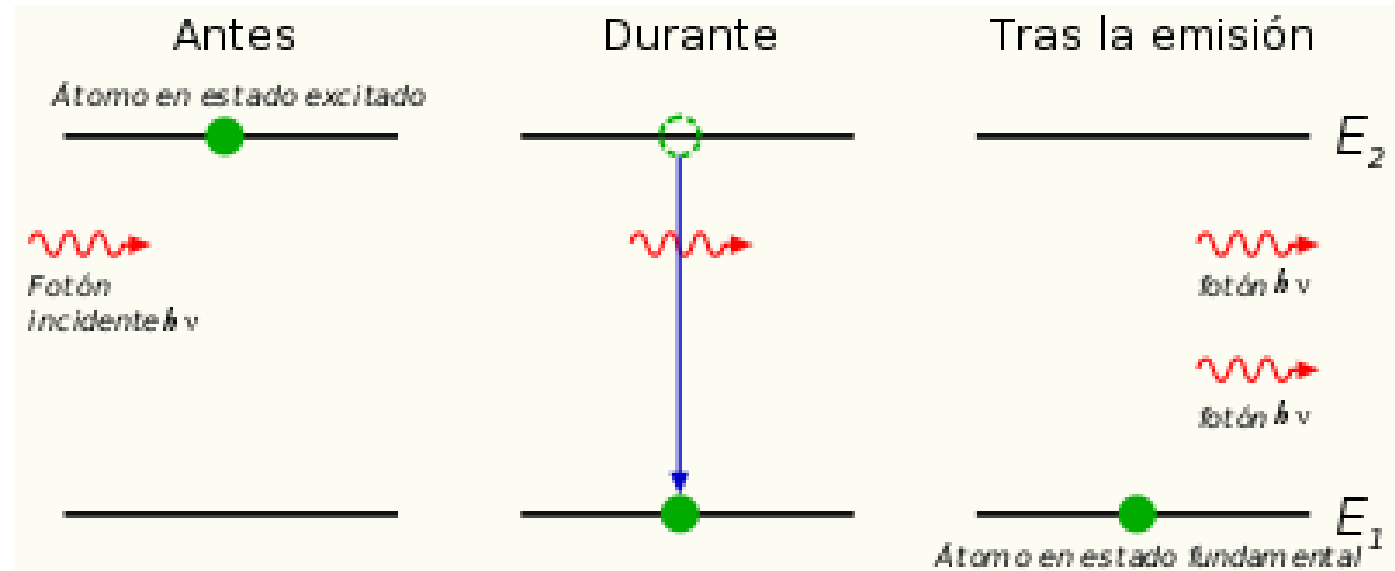
Las dos personalidades de la luz

La energía transportada por las ondas luminosas se encuentra contenida en paquetes discretos llamados *fotones* o *cuantos*.

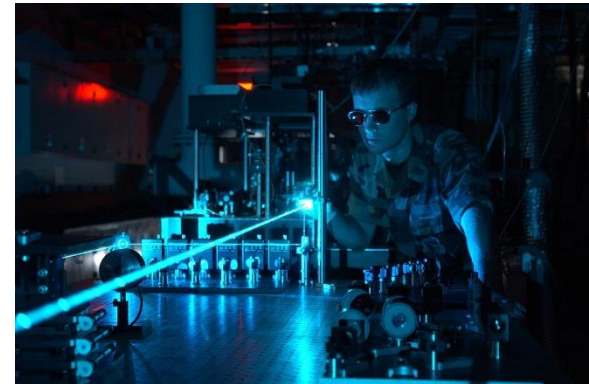
FOTÓN



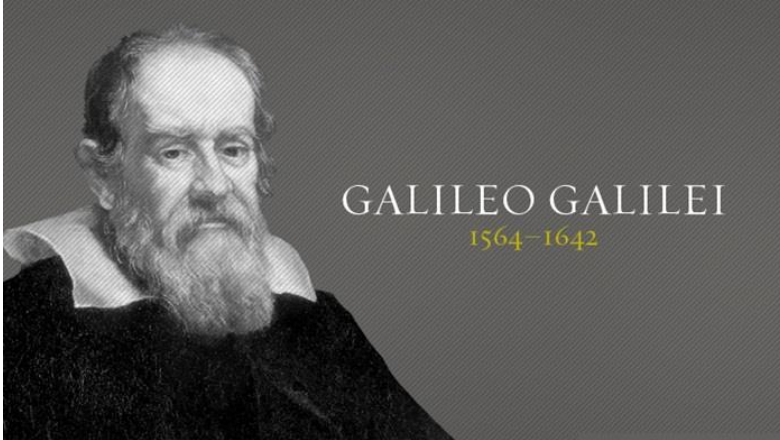
La *propagación* de la luz se describe mejor con el modelo ondulatorio, pero para comprender la emisión y la absorción se requiere un enfoque corpuscular.



Todos los cuerpos emiten radiación electromagnética como resultado del movimiento térmico de sus moléculas; esta radiación, llamada **radiación térmica**

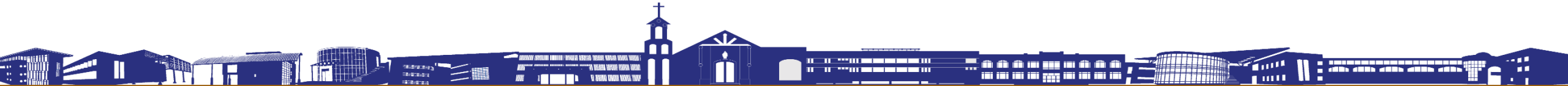


Mediciones de la rapidez de la luz

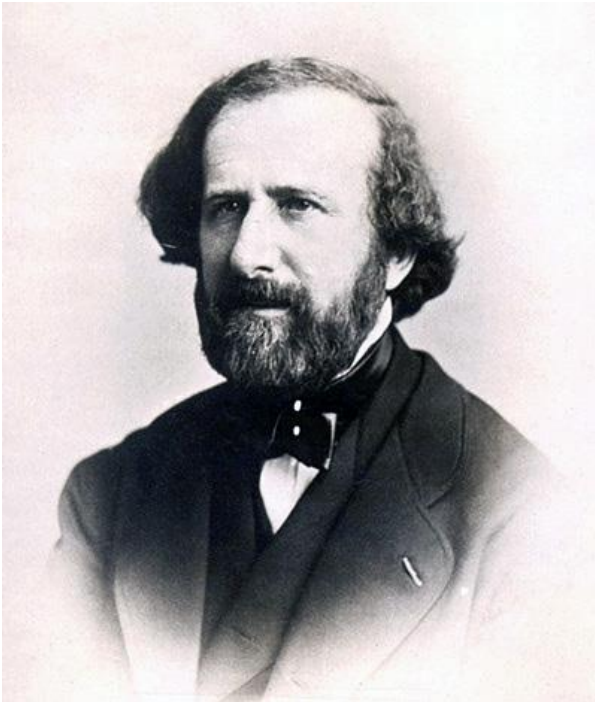


Galileo intentó medirla colocando dos observadores en torres separadas aproximadamente 10 km

En la actualidad (como concluyó Galileo) se sabe que es imposible medir la rapidez de la luz de esta manera, porque el tiempo de tránsito es mucho menor que el tiempo de reacción de los observadores.

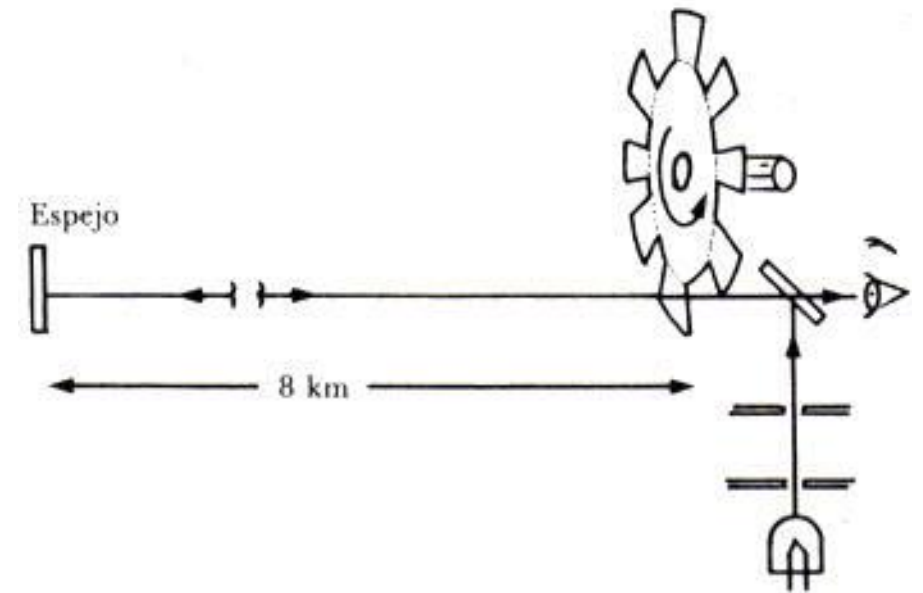


Método de Fizeau



Armand H. L. Fizeau (1819-1896)

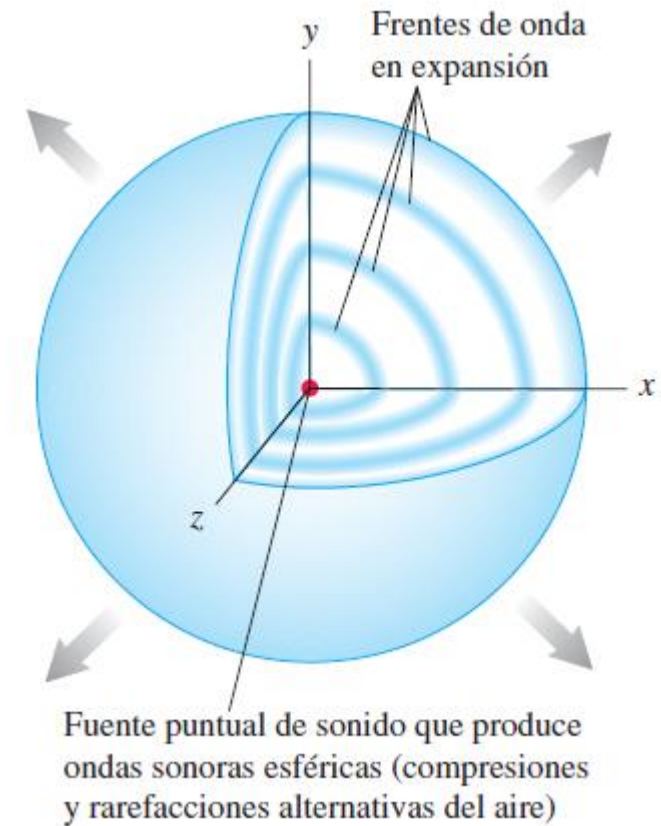
$$c = 2d / \Delta t$$



Velocidad de la luz en el vacío.

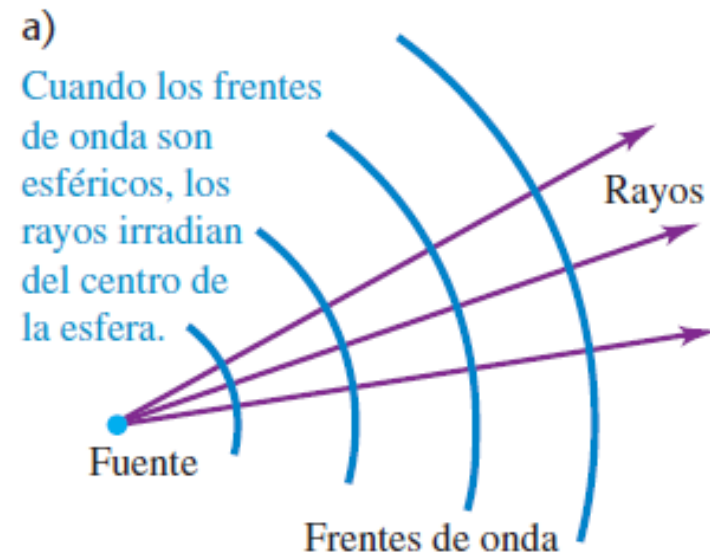
$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

Frente de onda se define como el lugar geométrico de todos los puntos adyacentes, en los cuales la fase de vibración de una cantidad física asociada con la onda, es la misma.



En la teoría corpuscular de la luz, los rayos son las trayectorias de las partículas.
Desde el punto de vista ondulatorio un rayo es una línea imaginaria a lo largo de la dirección de propagación de la onda.

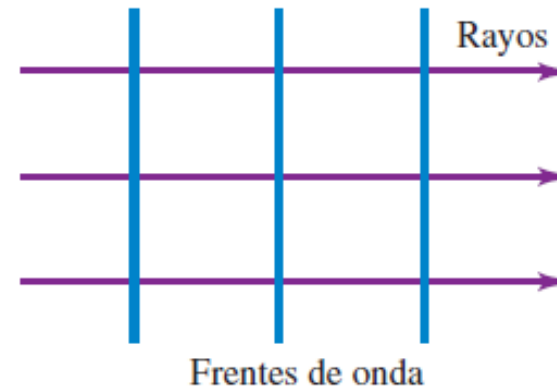
En la fig. a) Los rayos son los radios de los frentes de onda esféricos.



En la teoría corpuscular de la luz, los rayos son las trayectorias de las partículas.
Desde el punto de vista ondulatorio un rayo es una línea imaginaria a lo largo de la dirección de propagación de la onda

***En la fig. b) Las líneas rectas
perpendiculares a los frentes
de onda.***

b)
Cuando los frentes de onda son planos, los
rayos son perpendiculares a los frentes
de onda y paralelos entre sí.



Medición de la rapidez de la luz con la rueda de Fizeau

- Suponga que la rueda de Fizeau tiene 360 dientes y da vueltas a 27.5 rev/s cuando un pulso de luz que pasa a través de la abertura A en la figura 35.2 es bloqueado por el diente B a su regreso. Si la distancia al espejo es de 7500 m ¿cuál es la rapidez de la luz?

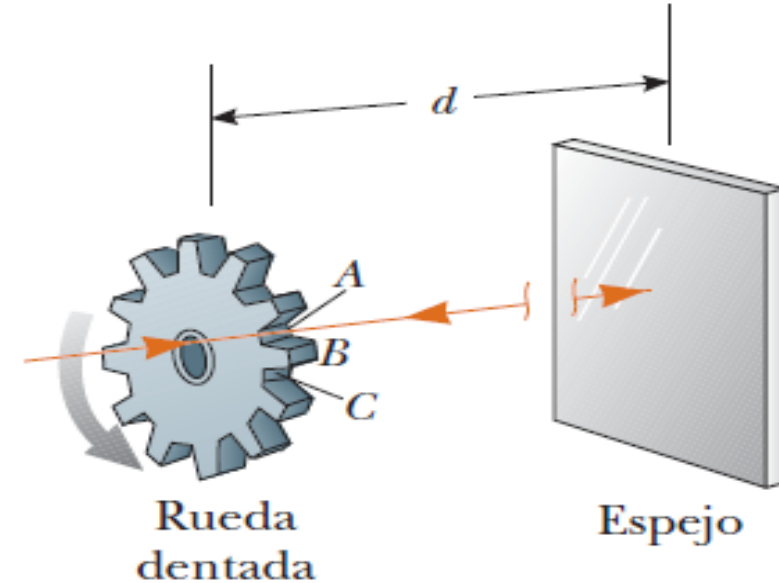
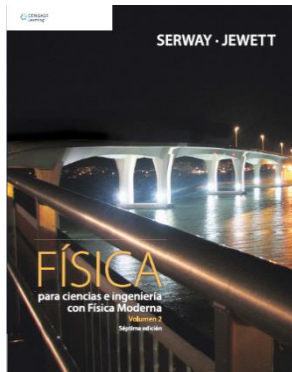


Figura 35.2 Método de Fizeau para medir la rapidez de la luz mediante una rueda dentada giratoria. Se considera que la fuente de luz está en la posición de la rueda; por lo tanto, la distancia d es conocida.



Medición de la rapidez de la luz con la rueda de Fizeau

- SOLUCIÓN

Conceptualizar: Imagine un pulso de luz que pasa a través de la abertura A en la figura 35.2 y se refleja desde el espejo. Para cuando el pulso llega de regreso a la rueda, el diente B ha girado a la posición anteriormente ocupada por la abertura A.

Categorizar : Modele la rueda como un objeto rígido bajo rapidez angular constante y al pulso de luz como una partícula bajo rapidez constante. Analizar la rueda tiene 360 dientes, así que debe tener 360 aberturas. Por lo tanto, porque la luz pasa a través de la abertura A pero es bloqueada por el diente inmediatamente adyacente a A, la rueda debe dar vuelta a través de un desplazamiento angular de $1/720$ rev en el intervalo de tiempo durante el cual el pulso de luz hace su viaje redondo.



Medición de la rapidez de la luz con la rueda de Fizeau

Use el modelo de objeto rígido bajo rapidez angular constante para encontrar el intervalo de tiempo para el viaje redondo del pulso:

$$\Delta t = \frac{\Delta \theta}{\omega} = \frac{\frac{1}{720} \text{ rev}}{27.5 \text{ rev/s}} = 5.05 \times 10^{-5} \text{ s}$$

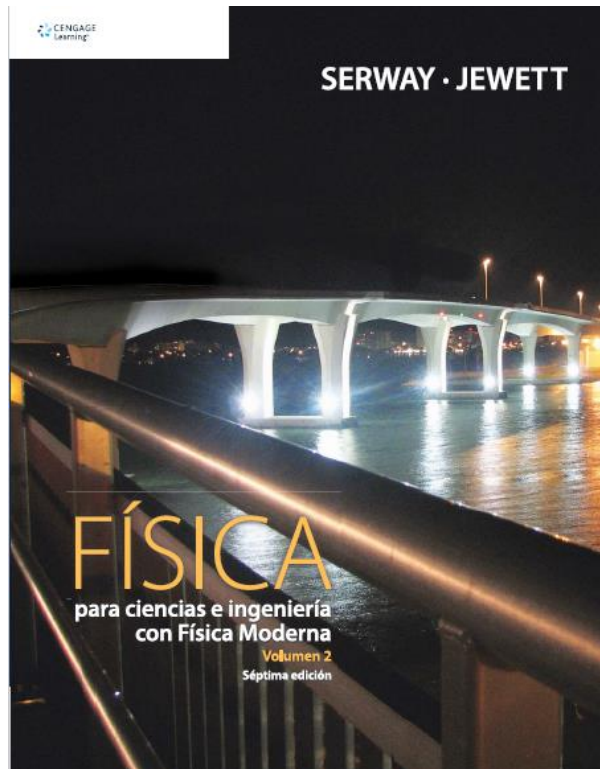
A partir del modelo de partícula bajo rapidez constante, encuentre la rapidez del pulso de luz:

$$c = \frac{2d}{\Delta t} = \frac{2(7500 \text{ m})}{5.05 \times 10^{-5} \text{ s}} = 2.97 \times 10^8 \text{ m/s}$$



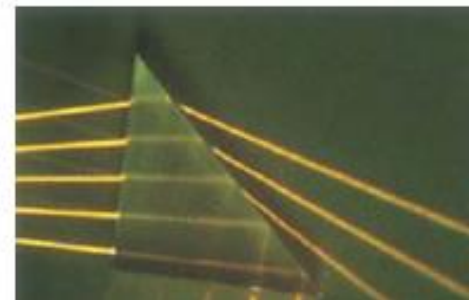


Bibliografía

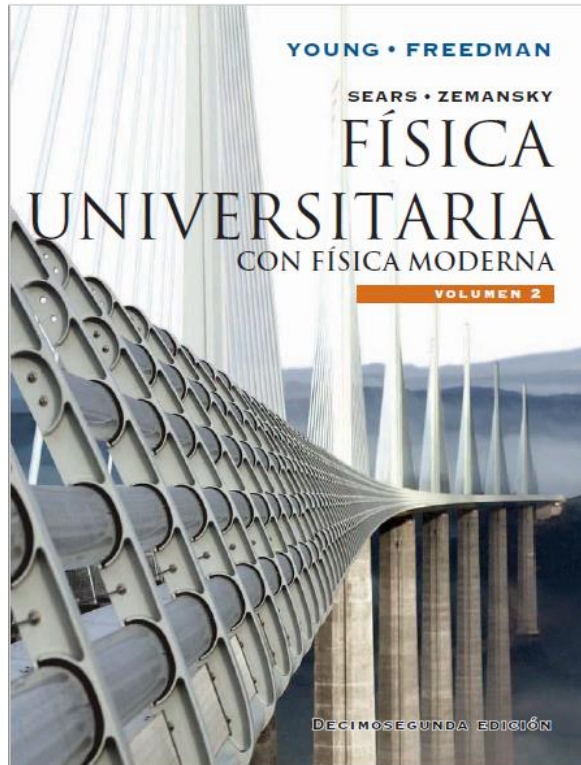


Parte 5 LUZ Y ÓPTICA 977

- 35 Naturaleza de la luz y leyes de óptica geométrica 978
- 36 Formación de las imágenes 1008
- 37 Interferencia de ondas de luz 1051
- 38 Patrones de difracción y polarización 1077



Bibliografía



ÓPTICA

33	NATURALEZA Y PROPAGACIÓN DE LA LUZ	1121
33.1	La naturaleza de la luz	1121
33.2	Reflexión y refracción	1123
33.3	Reflexión interna total	1129
*33.4	Dispersión	1132
33.5	Polarización	1133
*33.6	Dispersión de la luz	1142
33.7	Principio de Huygens	1144
	Resumen/Términos clave	1147
	Preguntas para análisis/Ejercicios	
	Problemas	



Gracias.

