# LUZ. ÓPTICA FÍSICA

**2022-Julio-Coincidentes**

**B. Pregunta 4.** Un haz de luz que se propaga en el aire incide sobre una lámina de vidrio de caras planas y paralelas de 20 cm de espesor con un ángulo de 45º. Si el índice de refracción del vidrio es 1,61, obtenga:

a) La distancia AB recorrida por el haz en el interior de la lámina de vidrio.

b) El desplazamiento lateral BC del haz.

*Índice de refracción del aire, naire = 1.*

**2022-Julio**

**B. Pregunta 4.** Un estanque con agua está cubierto con una capa de aceite. Los índices de refracción del agua y del aceite son nagua = 1,33 y naceite = 1,44, respectivamente.

a) Si un rayo de luz monocromático incide desde el aire hacia el estanque con un ángulo de 40º con respecto a la normal, ¿cuál es el ángulo de refracción del haz en el agua del estanque?

b) Si en el fondo del estanque hay un foco de luz, ¿por debajo de qué ángulo debe incidir el haz de luz del foco con respecto a la normal de la superficie del agua para que la luz salga fuera del estanque hacia el aire?

*Indice de refracción del aire, naire = 1.*

**2022-Junio-Coincidentes**

**B. Pregunta 4.** Una fibra óptica de plástico para el conexionado de un automóvil posee un núcleo cilíndrico con índice de refracción nN = 1,46 y diámetro D = 100 μm, y un recubrimiento concéntrico de índice de refracción nR = 1,43. Partiendo del centro de la fibra, el rayo (1) va paralelo a ella, mientras que el rayo (2) viaja con el máximo ángulo posible φ para que se refleje totalmente en la frontera núcleo-recubrimiento (ver figura).

a) Calcule el ángulo φ que forma el rayo (2) con el eje de la fibra óptica.

b) Obtenga la longitud de fibra L para la cual el rayo (2) alcanza de nuevo el eje de la fibra, así como la diferencia de tiempos de llegada entre el rayo (1) y el (2) tras recorrer dicha longitud de fibra L.

*Velocidad de la luz en el vacío, c = 3 x 108 m·s-1.*

**2022-Junio**

**B. Pregunta 4.** Una lámina de vidrio se halla sobre un líquido de índice de refracción desconocido. La longitud de onda de la luz en el vidrio se reduce a un 70 % de su valor en el aire. Si se emite luz desde el líquido, los rayos con ángulos de incidencia superiores a 30º en la cara inferior de la lámina no se refractan al aire por su cara superior. Calcule:

a) El índice de refracción del vidrio.

b) El índice de refracción del líquido.

*Índice de refracción del aire, naire = 1.*

**2022-Modelo**

**B. Pregunta 4.** Un haz de luz compuesto por dos rayos monocromáticos incide desde el aire con un ángulo de incidencia de 40º sobre la superficie superior de un vidrio de 20 cm de espesor. El índice de refracción del vidrio para la primera onda es n1 = 1,61, mientras que para la segunda onda es
n2 = 1,67.

a) Calcule la distancia entre los dos rayos a la salida del vidrio por su cara inferior.

b) Si la frecuencia de la luz del primer rayo es 4,21 x 1014 Hz, obtenga su longitud de onda en el interior del vidrio.

*Índice de refracción del aire, naire = 1; Velocidad de la luz en el vacío, c = 3·108 m·s-1.*

**2021-Julio**

**B. Pregunta 4.** Sean dos medios A y B de índices de refracción nA y nB, respectivamente. Un rayo de luz de frecuencia 6,04 x 1014 Hz incide desde el medio A hacia el medio B, verificándose que el ángulo limite para la reflexión total es 45,58º. Sabiendo que nA - nB = 0,6, determine:

a) Los índices de refracción nA y nB de ambos medios.

b) Las longitudes de onda del rayo de luz incidente en los medios A y B.

*Velocidad de la luz en el vacío, c = 3·108 m·s-1.*

**2021-Junio-Coincidentes**

**B. Pregunta 4.** En el fondo de una piscina de profundidad 3 metros se encuentra un foco que emite luz en todas las direcciones con una longitud de onda de 680 nm en el agua. El haz de luz tiene una longitud de onda de 904,4 nm en el exterior.

a) Calcule el índice de refracción del agua de la piscina.

Ahora se sitúa en la superficie del agua, sobre la vertical del foco, un objeto circular opaco.

b) Determine el valor del radio del objeto para que un observador externo no vea la luz.

*Índice de refracción del aire, naire = 1; Velocidad de la luz en el vacío, c = 3·108 m·s-1.*

**2021-Junio**

**B. Pregunta 4.** Un rayo laser, que emite luz de longitud de onda de 488 nm en el vacío, incide desde el aire sobre la superficie plana de un material con un índice de refracción de 1,55. El rayo incidente y el reflejado forman entre si un ángulo de 60º.

a) Determine la frecuencia y la longitud de onda del rayo luminoso en el aire y dentro del medio material.

b) Calcule el ángulo que formara el rayo refractado en el material con el rayo reflejado en el aire. ¿Existirá algún ángulo de incidencia para el cual el rayo laser sufra reflexión total? Justifique la respuesta.

*Índice de refracción del aire, naire = 1; Velocidad de la luz en el vacío, c = 3·108 m s-1.*

**2021-Modelo**

****

**B. Pregunta 4.** Sobre la cara AB del prisma de la figura incide perpendicularmente desde el aire un haz de luz monocromática de frecuencia 4,6・1014 Hz.

a) Calcule el índice de refracción que debería tener el prisma para que el ángulo de emergencia del haz de luz a través de la cara AC sea de 90º.

b) Determine las longitudes de onda del haz de luz fuera y dentro del prisma.

*Índice de refracción del aire, naire = 1*

 *Velocidad de la luz en el vacío, c = 3·108 m·s-1.*

**2020-Septiembre**

**A. Pregunta 4.** Sobre la cara A de un prisma de material transparente incide perpendicularmente desde el aire un rayo de luz a una distancia de 5 cm desde el vértice superior, cuyo ángulo es de 30o (ver figura).

a) Calcule el tiempo que tarda el rayo en alcanzar la cara B, y el ángulo de emergencia al aire a través de dicha cara, si el material es un vidrio con un índice de refracción de 1,5.

b) ¿Emergerá el rayo por la cara B si el prisma es de diamante, cuyo índice de refracción es de 2,5? Razone la respuesta.

*Velocidad de la luz en el vacío, c = 3⋅108 m·s-1; Índice de refracción del aire, naire = 1.*

## 2020-Julio-Concidentes

**A. Pregunta 4.** Un rayo de luz monocromático de frecuencia 5⋅1014 Hz, que se propaga por un medio de índice de refracción n1 = 1,5, incide con un ángulo de 30º con respecto a la normal sobre otro medio de índice de refracción n2 = 1,2.

1. Calcule el ángulo de refracción al segundo medio y la longitud de onda del rayo en este segundo medio.
2. ¿Cuál tendría que ser el ángulo de incidencia mínimo del rayo para que se refleje completamente?

*Velocidad de la luz en el vacío, c = 3·108 m s-1.*

## 2020-Julio

**B. Pregunta 4.** Una placa de vidrio de 4 cm de espesor y de índice de refracción 1,5 se encuentra sumergida entre dos aceites de índices de refracción 1,4 y 1,2 respectivamente. Proveniente del aceite de índice 1,4 incide sobre el vidrio un haz de luz con un ángulo de incidencia de 30º. Calcule:

1. La distancia, d, entre el rayo reflejado por la cara superior del vidrio y el refractado después de reflejarse en la cara inferior del vidrio.
2. El ángulo de incidencia mínimo en la cara superior del vidrio necesario para que se produzca el fenómeno de reflexión total en la cara inferior de la placa de vidrio.

## 2020-Modelo

**B. Pregunta 4.-** Un rayo de luz monocromático que se propaga por el medio 1 de índice de refracción n1 = 1,6 con una longitud de onda 460 nm, incide sobre la superficie de separación con el medio 2 de índice de refracción n2 = 1,4.

1. Calcule la frecuencia y la longitud de onda de la luz cuando se propaga en el segundo medio.
2. Tras este segundo medio, la luz llega a un tercer medio de índice de refracción n3 = 1,2 (ver figura). Determine el menor ángulo de incidencia del rayo en la superficie de separación entre los medios 1 y 2, para que, al llegar a la superficie de separación entre los medios 2 y 3, se inicie el fenómeno de la reflexión total. Explique en qué consiste este fenómeno.

*Velocidad de luz en el vacío, c =3·108 m s-1.*

## 2019-Julio-Coincidentes

**B. Pregunta 4.-** Un rayo luminoso de frecuencia f1 = 6·1014 Hz se propaga desde el aire (índice de refracción n1 = 1) hacia otro medio de índice de refracción n2. Se observa que al atravesar la superficie plana de separación el rayo modifica su dirección alejándose de la superficie.

1. ¿Será n2 > n1 o n2 < n1? Justifique la respuesta. Si el ángulo de refracción es el complementario del de incidencia y este último es de 60º, ¿cuánto vale n2?
2. ¿Cuál sería la frecuencia y la longitud de onda del rayo refractado si fuese n2 = 1 ,5?

*Velocidad de propagación de la luz en el vacío, c = 3·108 m·s-1.*

## 2019-Julio

**B. Pregunta 4.-** Desde lo alto de un trampolín, Carlos es capaz de ver a Laura que está buceando en el fondo de la piscina. Para ello tiene que mirar con un ángulo de 30º con respecto a la vertical. La altura de observación es de 4 m y la piscina tiene una profundidad de 3 m. Si el índice de refracción del agua es n agua = 1,33, determine:

1. La distancia respecto a la vertical del trampolín a la que se encuentra Laura.
2. El ángulo límite entre ambos medios y realice un esquema indicando la marcha del rayo.

*Índice de refracción del aire, n0 = 1.*

## 2019-Junio-Coincidentes

**B. Pregunta 4.-** Un haz de luz de frecuencia 5,17·1014 Hz incide desde un medio A de índice de refracción nA = 1,8 hacia otro medio B de índice de refracción nB. Se observa reflexión total a partir de un ángulo de incidencia de 46,24º. Determine:

1. El valor del índice de refracción y la velocidad de propagación del haz en el medio B.
2. Las longitudes de onda del haz en ambos medios.

*Velocidad de la luz en el aire, c = 3·108 m s-1.*

## 2019-Junio

**B. Pregunta 4.-** Un rayo de luz se propaga según muestra el esquema de la figura. Primero incide con un ángulo i1 desde un medio de índice de refracción n1 = 1,6 sobre un medio de índice de refracción n2 = 1,3 de manera que el rayo reflejado y el rayo refractado forman entre sí un ángulo de 90º. El rayo refractado incide con el ángulo crítico ic sobre otro medio de índice de refracción n3 desconocido. Determine:

1. Los ángulos de incidencia i1 e ic.
2. El índice de refracción n3.

## 2019-Modelo

**B. Pregunta 4.-** Un pez se encuentra dentro del agua de un estanque observando lo que hay fuera del agua. Sabiendo que el índice de refracción del agua es de 1,33, determine:

1. El ángulo crítico para la frontera entre el agua y el aire. A partir de ello, justifique si el pez podría ver o no un objeto situado fuera del agua si mirase hacia la superficie del agua formando un ángulo de 60º con la normal.
2. Si el pez está observando un objeto verde, color que corresponde a luz con longitud de onda en aire de 525 nm, obtenga la frecuencia y la longitud de onda de la luz de ese color en el agua (suponer que para el color verde el índice de refracción del agua es 1,33).

*Índice de refracción del aire, n0 = 1; Velocidad de luz en el aire, c =3·108 m s-1.*

## 2018-Julio

**B. Pregunta 4.-** Un material transparente de índice de refracción n = 2 se encuentra situado en el aire y limitado por dos superficies planas no paralelas que forman un ángulo α. Sabiendo que el rayo de luz monocromática que incide perpendicularmente sobre la primera superficie emerge por la segunda con un ángulo de 90o con respecto a la normal, como se muestra en la figura, determine:

1. El valor del ángulo límite para la incidencia material-aire y el valor del ángulo α .
2. El ángulo de incidencia de un rayo en la primera superficie para que el ángulo de emergencia por la segunda sea igual que él.

*Índice de refracción del aire, naire = 1.*

## 2018-Junio-coincidentes

**B. Pregunta 4.-** Un haz de luz de frecuencia 4,29·1014 Hz incide desde un medio 1 de índice de refracción n1 = 1,50 sobre otro medio 2 de índice de refracción n2 = 1,30. El ángulo de incidencia es de 50º. Determine:

1. La longitud de onda del haz en el medio 1.
2. El ángulo de refracción. ¿A partir de qué ángulo de incidencia se produce la reflexión total del haz incidente?

*Velocidad de la luz en el vacío, c = 3·108 m s-1.*

## 2018-Junio

**B. Pregunta 4.-** En un medio de índice de refracción n1 = 1 se propaga un rayo luminoso de frecuencia f1 = 6·1014 Hz.

1. ¿Cuál es su longitud de onda?
2. ¿Cuál sería la frecuencia y la longitud de onda de la radiación si el índice de refracción del medio fuese n2 = 1,25 n1?

*Velocidad de propagación de la luz en el vacío, c = 3·108 m s-1*

## 2018-Modelo

**B. Pregunta 4.-** Sobre un material transparente limitado por dos superficies planas que forman un ángulo de 60º incide, desde el aire, un rayo de luz

monocromática con un ángulo i = 45º, tal y como se muestra en la figura. Si el índice de refracción del material para esa radiación monocromática es 1,5, determine:

1. Los ángulos de refracción en cada una de las superficies.
2. El menor valor del ángulo de incidencia en la primera superficie para que el rayo pueda emerger a través de la segunda superficie.

*Índice de refracción del aire, naire = 1.*

## 2017-Septiembre

**B. Pregunta 4.-** Una fibra óptica de vidrio posee un núcleo con un índice de refracción de 1,55, rodeado por un recubrimiento de índice de refracción de 1,45. Determine:

1. El ángulo mínimo β que debe tener un rayo que viaja por la fibra óptica a partir del cual se produce reflexión total interna entre el núcleo y el recubrimiento.
2. El ángulo máximo de entrada α a la fibra para que un rayo viaje confinado en la región del núcleo.

*Índice de refracción del aire, naire = 1.*

## 2017-Junio-coincidentes

**B. Pregunta 4.-** Un haz de luz incide desde un medio con índice de refracción n1 = 1,8 sobre la superficie plana de separación con otro medio de índice de refracción n2 = 1,5. Si la longitud de onda en el primer medio es de 500 nm:

1. Determine la velocidad de propagación y la frecuencia del haz en ambos medios así como la longitud de onda en el segundo.
2. ¿Cuál tendría que ser el ángulo de incidencia para que no hubiera refracción?

*Velocidad de propagación de la luz en el vacío, c = 3·108 m s-1.*

## 2017-Junio

**B. Pregunta 4.-** Sobre un bloque de material cuyo índice de refracción depende de la longitud de onda, incide desde el aire un haz de luz compuesto por longitudes de onda de 400 nm (violeta) y 750 nm (rojo). Los índices de refracción del material para estas longitudes de onda son 1,66 y 1,60, respectivamente. Si, como se muestra en la figura, el ángulo de incidencia es de 60º:

1. ¿Cuáles son los ángulos de refracción y las longitudes de onda en el material?
2. Determine el ángulo límite para cada longitud de onda en la frontera entre el material y el aire. Para α = 60º, ¿escapan los rayos desde el medio hacia el aire por la frontera inferior?

*Índice de refracción del aire, naire = 1.*

## 2017-Modelo

**B. Pregunta 4.-** *Enunciado idéntico a 2016-Modelo-B4*

## 2016-Septiembre

**B. Pregunta 4.-** Dos rayos que parten del mismo punto inciden sobre la superficie de un lago con ángulos de incidencia de 30º y 45º, respectivamente.

1. Determine los ángulos de refracción de los rayos sabiendo que el índice de refracción del agua es 1,33.
2. Si la distancia entre los puntos de incidencia de los rayos sobre la superficie del lago es de 3 m, determine la separación entre los rayos a 2 m de profundidad.

*Índice de refracción del aire, naire = 1.*

## 2016-Junio

**B. Pregunta 4.-** Un rayo de luz incide desde un medio A de índice de refracción nA a otro B de índice de refracción nB. Los índices de refracción de ambos medios cumplen la relación nA+nB=3. Cuando el ángulo de incidencia desde el medio A hacia el medio B es superior o igual a 49,88º tiene lugar reflexión total.

1. Calcule los valores de los índices de refracción nA y nB.
2. ¿En cuál de los dos medios la luz se propaga a mayor velocidad? Razone la respuesta.

## 2016-Modelo

**B. Pregunta 4.-** Un foco luminoso puntual está situado en el fondo de un recipiente lleno de agua cubierta por una capa de aceite. Determine:

1. El valor del ángulo límite entre los medios aceite y aire.
2. El valor del ángulo mínimo, con respecto a la normal al fondo del recipiente, de un rayo de luz procedente del foco luminoso para que se produzca el fenómeno de la reflexión total en la superficie de separación entre el aceite y el aire.

*Índices de refracción de los medios, naire=1, nagua = 1,33, naceite = 1,48*

## 2015-Septiembre

**B. Pregunta 4.-** Un vidrio de índice de refracción n = 1,5 tiene depositada encima una capa de aceite cuyo índice de refracción varía con la longitud de onda según n =1,3 + 82/λ (con λ medida en nm). Al hacer incidir un haz de luz procedente del vidrio sobre la interfase vidrio-aceite, se observa que el ángulo crítico para la reflexión total es de 75º.

1. ¿Cuánto vale la longitud de onda de dicha luz?
2. ¿Cuál sería el máximo valor de λ para que ocurra la reflexión total si el haz de luz procede del aceite?

## 2015-Junio-Coincidentes

**B. Pregunta 4.-** Un rayo de luz pasa de un medio de índice de refracción n1 a otro de índice de refracción n2. Determine:

1. La relación entre n1 y n2 para que el ángulo de refracción sea menor que el de incidencia.
2. La relación entre n1 y n2 para que pueda darse reflexión total.

## 2015-Modelo

1. **Pregunta 4.-** Una superficie plana separa dos medios transparentes de índices de refracción n1

=2 y n2 =1,4 respectivamente. Un rayo luminoso incide desde el medio de índice de refracción n1 = 2 sobre la superficie de separación de los dos medios observándose que el rayo reflejado y el refractado son perpendiculares entre sí. Calcule:

1. Los valores de los ángulos de incidencia y de refracción.
2. Entre qué valores tiene que estar comprendido el ángulo de incidencia para que se produzca rayo refractado.

## 2014-Septiembre

1. **Pregunta 4.-** Un rayo de luz pasa de un medio de índice de refracción 2,1 a otro medio de índice de refracción 1,5.
2. Si el ángulo de incidencia es de 30º, determine el ángulo de refracción.
3. Calcule el ángulo a partir del cual no se produce refracción.

## 2013-Septiembre

**B. Pregunta 3.-** Se tiene un prisma rectangular de vidrio de índice de refracción 1,48. Del centro de su cara A se emite un rayo que forma un ángulo α con el eje vertical del prisma, como muestra la figura. La anchura del prisma es de 20 cm y la altura de 30 cm.

1. Si el medio exterior es aire, ¿cuál es el máximo valor de α para que el rayo no salga por la cara B? Justifique la respuesta.
2. Si el medio exterior es agua, ¿cuál es el máximo valor de α para que el rayo no salga por la cara B? Para este valor de α, ¿cuál es el ángulo con el que emerge de la cara C?

*Índice de refracción del aire, naire=1; Índice de refracción del agua, nagua=1,33*

## 2013-Junio-Coincidentes

**B. Pregunta 4.-** a) Defina el índice de refracción de un medio indicando qué valores puede tomar así como su unidad correspondiente.

b) Enuncie las leyes de la reflexión y de la refracción. Realice un dibujo explicativo de ambos fenómenos.

## 2013-Modelo

**B. Pregunta 4.-**

1. Describa brevemente los fenómenos de refracción y dispersión de la luz. ¿Con un rayo de luz monocromática se pueden poner de manifiesto ambos fenómenos?
2. ¿Por qué no se observa dispersión cuando un haz de rayos paralelos de luz blanca atraviesa una lámina de vidrio de caras planas y paralelas?

## 2012-Junio

1. **Pregunta 4.-**
2. Explique el fenómeno de la reflexión total y las condiciones en las que se produce.
3. Calcule el ángulo a partir del cual se produce reflexión total entre un medio material en el que la luz se propaga a una velocidad v = 1,5×108 m·s-1 y el aire. Tenga en cuenta que la luz en su propagación pasa del medio material al aire.

*Velocidad de la luz en el vacío, c = 3×108 m·s-1; Índice de refracción del aire, n = 1*

## 2012-Modelo

1. **Pregunta 3.-** Un rayo de luz cuya longitud de onda en el vacío es λ = 5,9×10-7 m se propaga por el interior de una fibra óptica de índice de refracción ni = 1,5. Si la fibra óptica tiene un recubrimiento exterior cuyo índice de refracción es ne = 1,0 , determine:
2. La velocidad de propagación y la longitud de onda del rayo en el interior de la fibra óptica.
3. El ángulo de incidencia mínimo en la pared interna de la fibra para que el rayo que incida sobre ella no salga a la capa externa.

*Velocidad de la luz en el vacío = 3,00×108 m/s.*

## 2011-Septiembre

**B. Cuestión 3.-** Un rayo de luz monocromática se propaga desde el agua hacia el aire.

1. ¿A partir de qué valor del ángulo de incidencia en la superficie de separación de ambos medios se presenta el fenómeno de reflexión total? ¿Cómo se denomina dicho ángulo?
2. ¿Cuánto vale Ia velocidad de propagación del rayo de luz en el agua?

*Índice de refracción del agua na=4/3.*

*Índice de refracción del aire n=1.*

*Velocidad de la luz en el vacío 3×108 m s-1.*

## 2011-Junio-Coincidentes

**A. Cuestión 2.-** Un rayo de luz viaja por un medio cuyo índice de refracción es n1 y pasa a otro cuyo índice de refracción es n2.

1. Explique razonadamente las condiciones que deben cumplir los índices n1 y n2 y el ángulo de incidencia, θi, para que se produzca la reflexión total del rayo incidente.
2. Calcule el ángulo de incidencia crítico, θic, a partir del cual se produce una reflexión total del rayo incidente, para los siguientes datos: n1 = 1,5 y n2 = 1,2 .

## 2011-Junio

**A. Cuestión 3.-** Considérese un haz de luz monocromática, cuya longitud de onda en el vacío es λo = 600 nm. Este haz incide, desde el aire, sobre la pared plana de vidrio de un acuario con un ángulo de incidencia de 30º. Determine:

1. El ángulo de refracción en el vidrio, sabiendo que su índice de refracción es n1 = 1,5.
2. La longitud de onda de dicho haz en el agua, sabiendo que su índice de refracción es n2 = 1,33.

*Índice de refracción del aire n = 1.*

## 2010-Septiembre-Fase Específica

1. **Cuestión 3.-** Un rayo de luz se propaga desde el aire al agua, de manera que el rayo incidente forma un ángulo de 30º con la normal a la superficie de separación aire-agua, y el rayo refractado forma un ángulo de 128º con el rayo reflejado.
2. Determine la velocidad de propagación de la luz en el agua.
3. Si el rayo luminoso invierte el recorrido y se propaga desde el agua al aire, ¿a partir de qué ángulo de incidencia se produce la reflexión total?

*Velocidad de la luz en el vacío c = 3×108 m/s*

## 2010-Septiembre-Fase General

1. **Problema 2.-** En tres experimentos independientes, un haz de luz de frecuencia f=1015 Hz incide desde cada uno de los materiales de la tabla sobre la superficie de separación de éstos con el aire, con un ángulo de incidencia de 20º, produciéndose reflexión y refracción.
2. ¿Depende el ángulo de reflexión del material? Justifique la respuesta.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Material | Diamante | Cuarzo | Agua |
| Índice de refracción | 2,42 | 1,46 | 1,33 |

1. ¿En qué material la velocidad de propagación de la luz es menor? Determine en este caso el ángulo de refracción.
2. ¿En qué material la longitud de onda del haz de luz es mayor? Determine en este caso el ángulo de refracción.
3. Si el ángulo de incidencia es de 30º, ¿se producirá el fenómeno de reflexión total en alguno(s) de los materiales?

## 2010-Junio-Coincidentes

1. **Cuestión 2.-** Un rayo de luz monocromática incide en el centro de la cara lateral de un cubo de vidrio inmerso en un medio de índice de refracción 1,3.
2. Determine el ángulo de incidencia del rayo sabiendo que la luz emerge por el punto central de la cara superior como muestra la figura.
3. Halle el ángulo de incidencia máximo en la cara lateral para que se produzca reflexión total en la cara superior.

*índice de refracción del vidrio nv=1,5*

## 2010-Junio-Fase General

1. **Cuestión 2.-** a) Enuncie las leyes de la reflexión y de la refracción de la luz y efectúe los esquemas gráficos correspondientes.

b) Defina el concepto de ángulo límite y explique el fenómeno de reflexión total.

## 2010-Junio-Fase Específica

1. **Problema 2.-** Un rayo de luz de longitud de onda en el vacío λ0 = 650 nm incide desde el aire sobre el extremo de una fibra óptica formando un ángulo θ con el eje de la fibra (ver figura), siendo el índice de refracción n1 dentro de la fibra 1,48.
2. ¿Cuál es la longitud de onda de la luz dentro de la fibra?
3. La fibra está revestida de un material de índice de refracción n2 = 1,44.

¿Cuál es el valor máximo del ángulo θ para que se produzca reflexión total interna en P?

## 2009-Septiembre

1. **Problema 1.-** Un rayo de luz roja que se propaga en el aire tiene una longitud de onda de 650 nm. Al incidir sobre la superficie de separación de un medio transparente y penetrar en él, la longitud de onda del rayo pasa a ser de 500 nm.
2. Calcule la frecuencia de la luz roja.
3. Calcule el índice de refracción del medio transparente para la luz roja.
4. Si el rayo incide desde el aire con un ángulo de 30º respecto a la normal, ¿cuál será el ángulo de refracción en el medio transparente?
5. Si el rayo se propagara por el medio transparente en dirección hacia el aire, ¿cuál sería el ángulo de incidencia a partir del cual no se produce refracción?

*Velocidad de la luz en el vacío c = 3×108 m/s*

## 2009-Modelo

**Cuestión 5.-** Discuta la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

1. Un fotón de luz roja tiene mayor longitud de onda que un fotón de luz azul.
2. Un fotón de luz amarilla tiene mayor frecuencia que un fotón de luz azul.
3. Un fotón de luz verde tiene menor velocidad de propagación en el vacío que un fotón de luz amarilla.

**B. Problema 2**. Sobre una lámina de vidrio de caras planas y paralelas de 3 cm de espesor y situada en el aire incide un rayo de luz monocromática con un ángulo de incidencia de 35º. La velocidad de propagación del rayo en la lámina es 2/3·c siendo c la velocidad de la luz en el

vacío.

1. Determine el índice de refracción de la lámina.
2. Compruebe que el rayo emergerá de la lámina y determine el ángulo de emergencia.
3. Dibuje la marcha del rayo a través de la lámina.
4. Calcule la distancia recorrida por el rayo dentro de la lámina.

## 2008-Junio

**Cuestión 3.-** Una lámina de vidrio (índice de refracción n = 1,52) de caras planas y paralelas y espesor d se encuentra entre el aire y el agua. Un rayo de luz monocromática de frecuencia 5×1014 Hz incide desde el agua en la lámina. Determine:

1. Las longitudes de onda del rayo en el agua y en el vidrio.
2. El ángulo de incidencia en la primera cara de la lámina a partir del cual se produce reflexión total interna en la segunda cara.

*Índice de refracción de agua nagua = 1,33; Velocidad de la luz en el vacío c = 3×108 m/s*

## 2008-Modelo

**A. Problema 2.-** Se construye un prisma óptico de ángulo A con un vidrio de índice de refracción n

=√2 . Sabiendo que el rayo que incide perpendicularmente en la primera cara lateral del prisma tiene un ángulo de emergencia de 90º a través de la segunda cara lateral y que el prisma está inmerso en el aire, determine: a) El ángulo A del prisma. b) El valor del ángulo de desviación mínima.

Dibuje la marcha del rayo en ambos casos.

## 2007-Junio

**Cuestión 3.-** Una superficie plana separa dos medios de índices de refracción distintos n1 y n2. Un rayo de luz incide desde el medio de índice n1. Razone si son verdaderas o falsas las afirmaciones

siguientes:

1. El ángulo de incidencia es mayor que el ángulo de reflexión.
2. Los ángulos de incidencia y de refracción son siempre iguales.
3. El rayo incidente, el reflejado y el refractado están en el mismo plano.
4. Si n1 > n2 se produce reflexión total para cualquier ángulo de incidencia.

## 2007-Modelo

**Cuestión 5.-** Un electrón de un átomo salta desde un nivel de energía de 5 eV a otro inferior de 3 eV, emitiéndose un fotón en el proceso. Calcule la frecuencia y la longitud de onda de la radiación emitida, si esta se propaga en el agua.

*Índice de refracción del agua nagua = 1,33; Velocidad de la luz en el vacío c = 3×108 m/s;*

*Constante de Planck h = 6,63×10-34 J s; Valor absoluto de la carga del electrón e = 1,6×10-19 C*

## 2006-Septiembre

**Cuestión 4.-** Un buceador enciende una linterna debajo del agua (índice de refracción 1,33) y dirige el haz luminoso hacia arriba formando un ángulo de 40º con la vertical.

1. ¿Con qué ángulo emergerá la luz del agua?
2. ¿Cuál es el ángulo de incidencia a partir del cual la luz no saldrá del agua? Efectúe esquemas gráficos en la explicación de ambos apartados.

## 2006-Junio

1. **Problema 2.-** Sobre un prisma de ángulo 60° como el de la figura, situado en el vacío, incide un rayo luminoso monocromático que forma un ángulo de 41,3° con la normal a la cara AB. Sabiendo que en el interior del prisma el rayo es paralelo a la base AC:
2. Calcule el índice de refracción del prisma.
3. Realice el esquema gráfico de la trayectoria seguida por el rayo a través del prisma.
4. Determine el ángulo de desviación del rayo al atravesar el prisma.
5. Explique si la frecuencia y la longitud de onda correspondientes al rayo luminoso son distintas, o no, dentro y fuera del prisma.

## 2005-Septiembre

**Cuestión 4.-** Se tiene un prisma óptico de índice de refracción 1,5 inmerso en el aire. La sección del prisma es un triángulo rectángulo isósceles como muestra la figura. Un rayo luminoso incide perpendicularmente sobre la cara AB del prisma.

1. Explique si se produce o no reflexión total en la cara BC del prisma.
2. Haga un esquema gráfico de la trayectoria seguida por el rayo a través del prisma. ¿Cuál es la dirección del rayo emergente?

## 2005-Junio

**Cuestión 4.-** Sobre una lámina transparente de índice de refracción 1,5 y de 1 cm de espesor, situada en el vacío, incide un rayo luminoso formando un ángulo de 30º con la normal a la cara. Calcule:

1. El ángulo que forma con la normal el rayo que emerge de la lámina. Efectúe la construcción geométrica correspondiente.
2. La distancia recorrida por el rayo dentro de la lámina.

## 2005-Modelo

1. **Problema 1.** Se tienen tres medios transparentes de índices de refracción n1, n2 y n3 separados entre sí por superficies planas y paralelas. Un rayo de luz de frecuencia ν=6*×*1014 Hz incide desde el primer medio (n1=1,5) sobre el segundo formando un ángulo θ1=30º con la normal a la superficie de separación.
2. Sabiendo que el ángulo de refracción en el segundo medio es θ2=23,5º, ¿cuál será la longitud de onda de la luz en este segundo medio?
3. Tras atravesar el segundo medio el rayo llega a la superficie de separación con el tercer medio. Si el índice de refracción del tercer medio es n3 = 1,3, ¿cual será el ángulo de emergencia del rayo?

*Velocidad de la luz en el vacío c = 3×108 m/s*

## 2004-Septiembre

**Cuestión 3.-** a) Defina el concepto de ángulo límite y determine su expresión para el caso de dos medios de índices de retracción n1 y n2, si n1 > n2

b) Sabiendo que el ángulo límite definido entre un medio material y el aire es 60°, determine la velocidad de la luz en dicho medio.

*Velocidad de la luz en el vacío 3x108 m/s*

## 2004-Junio

**B. Problema 2.-** Un rayo de luz monocromática incide sobre una cara lateral de un prisma de vidrio, de índice de refracción n=$\sqrt{2}$ . El ángulo del prisma es = 60°. Determine:

1. El ángulo de emergencia a través de la segunda cara lateral si el ángulo de incidencia es de 30°. Efectúe un esquema gráfico de la marcha del rayo.
2. El ángulo de incidencia para que el ángulo de emergencia del rayo sea 90º.

## 2003-Junio

**Cuestión 4.-** Un haz luminoso está constituido por dos rayos de luz superpuestos: uno azul de longitud de onda 450 nm y otro rojo de longitud de onda 650 nm. Si este haz incide desde el aire sobre la superficie plana de un vidrio con un ángulo de incidencia de 30°, calcule:

1. El ángulo que forman entre sí los rayos azul y rojo reflejados.
2. El ángulo que forman entre sí los rayos azul y rojo refractados.

*Índice de refracción del vidrio para el rayo azul nAZUL = 1,55;*

*Índice de refracción del vidrio para el rayo rojo nROJO= 1,40*

## 2003-Modelo

**Cuestión 3.-** Un rayo de luz monocromática que se propaga en el aire penetra en el agua de un estanque:

1. ¿Que fenómeno luminoso se origina al pasar la luz del aire al agua? Enuncie las leyes que se verifican en este fenómeno.
2. Explique si la velocidad, la frecuencia y la longitud de onda cambian al pasar la luz de un medio a otro.

## 2002-Septiembre

**Cuestión 3.-** Una superficie de discontinuidad plana separa dos medios de índices de refracción n1 y n2. Si un rayo incide desde el medio de índice n1, razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

1. Si n1 > n2 el ángulo de refracción es menor que el ángulo de incidencia.
2. Si n1 < n2 a partir de un cierto ángulo de incidencia se produce el fenómeno de reflexión total.

## 2001-Junio

**Cuestión 4.-** Un rayo de luz monocromática que se propaga en un medio de índice de refracción 1,58 penetra en otro medio de índice de refracción 1,23 formando un ángulo de incidencia de 15° (respecto a la normal) en la superficie de discontinuidad entre ambos medios.

1. Determine el valor del ángulo de refracción correspondiente al ángulo de incidencia anterior. Haga un dibujo esquemático.
2. Defina ángulo límite y calcule su valor para este par de medios.

## 2000-Septiembre

**Cuestión 4.-** Sobre una lámina de vidrio de caras planas y paralelas, de espesor 2 cm y de índice de refracción n=3/2, situada en el aire, incide un rayo de luz monocromática con un ángulo θi= 30°.

1. Compruebe que el ángulo de emergencia es el mismo que el ángulo de incidencia.
2. Determine la distancia recorrida por el rayo dentro de la lámina y el desplazamiento lateral, del rayo emergente.

## 2000-Junio

**Cuestión 4.-** a) Un rayo luminoso que se propaga en el aire incide sobre el agua de un estanque con un ángulo de 30°. ¿Qué ángulo forman entre sí los rayos reflejado y refractado?

b) Si el rayo luminoso se propagase desde el agua hacia el aire ¿a partir de qué valor del ángulo de incidencia se presentará el fenómeno de reflexión total?

*índice de refracción del agua = 4/3.*

## 2000-Modelo

**A. Problema 2.-** Un rayo de luz blanca incide desde el aire sobre una lámina de vidrio con un ángulo de incidencia de 30º.

1. ¿Qué ángulo formarán entre sí en el interior del vidrio los rayos rojo y azul, componentes de la luz blanca, si los valores de los índices de refracción del vidrio para estos colores son, respectivamente, nrojo=1,612 y nazul=1,671.
2. ¿Cuáles serán los valores de la frecuencia y de la longitud de onda correspondientes a cada una de estas radiaciones en el vidrio, si las longitudes de onda en el vacío son, respectivamente, λrojo = 656,3 nm y λazul = 486,1 nm?

*Velocidad de la luz es el vacío c= 3x108 ms-1*