

Ejercicios EBAU – Refracción y reflexión

Comunidad de Madrid

Esta es una recopilación de todos los **ejercicios de refracción y reflexión** que han caído en Madrid desde 2010 hasta 2021.

La intención de este documento no es que los resuelvas todos, si no que le eches un vistazo a los diferentes ejercicios y cuestiones y **te preguntes si serías capaz de resolverlos**.

Eso sí, tampoco los hagas todos de cabeza. **Practica unos cuantos** para ver si te salen y los fallitos que cometes.

Ah, y los ejercicios **marcados en turquesa** están resueltos en la plataforma, en la sección “Ejercicios de selectividad para practicar”.

Año 2021: refracción dos medios

Pregunta B.4.- Sean dos medios A y B de índices de refracción n_A y n_B , respectivamente. Un rayo de luz de frecuencia $6,04 \cdot 10^{14}$ Hz incide desde el medio A hacia el medio B, verificándose que el ángulo límite para la reflexión total es $45,58^\circ$. Sabiendo que $n_A - n_B = 0,6$, determine:

- Los índices de refracción n_A y n_B de ambos medios.
- Las longitudes de onda del rayo de luz incidente en los medios A y B.

Dato: Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8$ m s⁻¹.

Pregunta B.4.- Un rayo láser, 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 sí un ángulo de 60° .

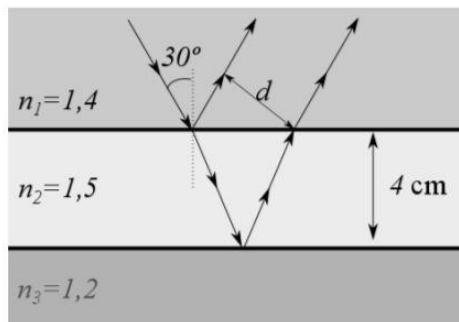
- Determine la frecuencia y la longitud de onda del rayo luminoso en el aire y dentro del medio material.
- Calcule el ángulo que formará el rayo refractado en el material con el rayo reflejado en el aire. ¿Existirá algún ángulo de incidencia para el cual el rayo láser sufra reflexión total? Justifique la respuesta.

Datos: Índice de refracción del aire, $n_{\text{aire}} = 1$; Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8$ m s⁻¹.

Año 2020: refracción tres medios y prisma

B.4 (2 puntos). 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 30° . Calcule:

- 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.
- 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.

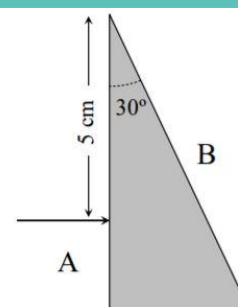


A.4 (2 puntos). Sobre la cara A de un prisma de material transparente incide perpendicularmente desde el aire un rayo de luz a una distancia de 5 cm desde el vértice superior, cuyo ángulo es de 30° (ver figura).

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.

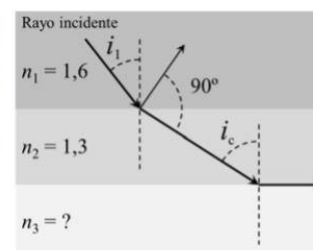
Datos: Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$; Índice de refracción del aire, $n_{\text{aire}} = 1$.



Año 2019: refracción dos y tres medios

Pregunta 4.- Un rayo de luz se propaga según muestra el esquema de la figura. Primero incide con un ángulo i_1 desde un medio de índice de refracción $n_1 = 1,6$ sobre un medio de índice de refracción $n_2 = 1,3$ de manera que el rayo reflejado y el rayo refractado forman entre sí un ángulo de 90° . El rayo refractado incide con el ángulo crítico i_c sobre otro medio de índice de refracción n_3 desconocido. Determine:

- Los ángulos de incidencia i_1 e i_c .
- El índice de refracción n_3 .



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 30° 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 $n_{\text{agua}} = 1,33$, determine:

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

Dato: Índice de refracción del aire, $n_0 = 1$.

Año 2018:

Pregunta 4.- En un medio de índice de refracción $n_1 = 1$ se propaga un rayo luminoso de frecuencia $f_1 = 6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$.

- ¿Cuál es su longitud de onda?
- ¿Cuál sería la frecuencia y la longitud de onda de la radiación si el índice de refracción del medio fuese $n_2 = 1,25 n_1$?

Dato: Velocidad de propagación de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$

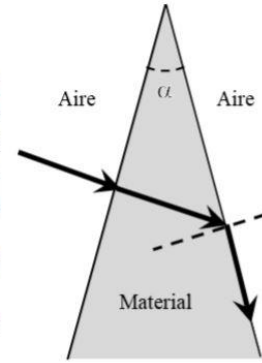
Becquerel

Dato: Permeabilidad magnética del vacío, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$.

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 90° con respecto a la normal, como se muestra en la figura, determine:

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

Dato: Índice de refracción del aire, $n_{\text{aire}} = 1$.

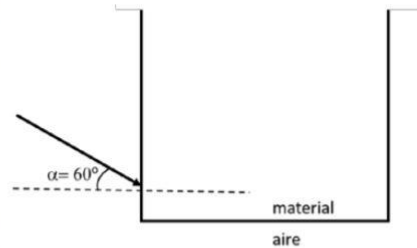


Año 2017: refracción y refracción dos medios

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 60° :

- ¿Cuáles son los ángulos de refracción y las longitudes de onda en el material?
- Determine el ángulo límite para cada longitud de onda en la frontera entre el material y el aire. Para $\alpha = 60^\circ$, ¿escapan los rayos desde el medio hacia el aire por la frontera inferior?

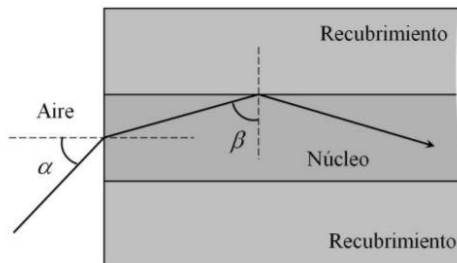
Dato: Índice de refracción del aire, $n_{\text{aire}} = 1$.



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:

- 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.
- El ángulo máximo de entrada α a la fibra para que un rayo viaje confinado en la región del núcleo.

Dato: Índice de refracción del aire, $n_{\text{aire}} = 1$.



Año 2016: refracción dos medios

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

- Calcule los valores de los índices de refracción n_A y n_B .
- ¿En cuál de los dos medios la luz se propaga a mayor velocidad? Razone la respuesta.

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

- Determine los ángulos de refracción de los rayos sabiendo que el índice de refracción del agua es 1,33.
- 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.

Dato: Índice de refracción del aire, $n_{\text{aire}} = 1$.

Becquerel

Año 2015: refracción dos medios

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 $n = 1,3 + \frac{82}{\lambda}$ (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 75° .

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

Año 2014: refracción dos medios

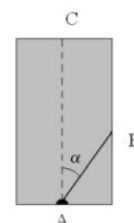
Pregunta 4.- Un rayo de luz pasa de un medio de índice de refracción 2,1 a otro medio de índice de refracción 1,5.

- Si el ángulo de incidencia es de 30° , determine el ángulo de refracción.
- Calcule el ángulo a partir del cual no se produce refracción.

Año 2013: prisma

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.

- 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.
- 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 ?



Datos: Índice de refracción del aire, $n_{\text{aire}} = 1$; Índice de refracción del agua, $n_{\text{agua}} = 1,33$

Año 2012: refracción

Pregunta 4.-

- Explique el fenómeno de la reflexión total y las condiciones en las que se produce.
- 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 $v = 1,5 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ y el aire. Tenga en cuenta que la luz en su propagación pasa del medio material al aire.

Datos: Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$; Índice de refracción del aire, $n = 1$

Año 2011: refracción dos medios

Cuestión 3.- Considérese un haz de luz monocromática, cuya longitud de onda en el vacío es $\lambda_0 = 600 \text{ nm}$. Este haz incide, desde el aire, sobre la pared plana de vidrio de un acuario con un ángulo de incidencia de 30° . Determine:

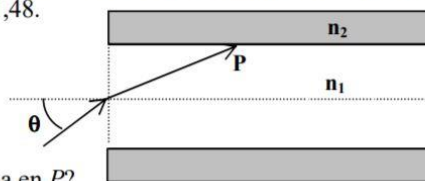
- El ángulo de refracción en el vidrio, sabiendo que su índice de refracción es $n_1 = 1,5$.
- La longitud de onda de dicho haz en el agua, sabiendo que su índice de refracción es $n_2 = 1,33$.

Datos: Índice de refracción del aire $n = 1$.

Año 2010: refracción, refracción dos medios y teoría

Problema 2.- Un rayo de luz de longitud de onda en el vacío $\lambda_0 = 650$ 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 n_1 dentro de la fibra 1,48.

- ¿Cuál es la longitud de onda de la luz dentro de la fibra?
- La fibra está revestida de un material de índice de refracción $n_2 = 1,44$. ¿Cuál es el valor máximo del ángulo θ para que se produzca reflexión total interna en P?



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

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

Problema 2.- En tres experimentos independientes, un haz de luz de frecuencia $f=10^{15}$ 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 20° , produciéndose reflexión y refracción.

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

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

Cuestión 3.- Un rayo de luz se propaga desde el aire al agua, de manera que el rayo incidente forma un ángulo de 30° con la normal a la superficie de separación aire-agua, y el rayo refractado forma un ángulo de 128° con el rayo reflejado.

- Determine la velocidad de propagación de la luz en el agua.
- 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?

Datos: Velocidad de la luz en el vacío $c = 3 \times 10^8$ m/s

La mejor forma de ir seguro a tu examen es sabiendo hacer todos los ejercicios que han caído en selectividad en la última década.

Si conoces los conceptos, sabes resolver los ejercicios de este documento y has practicado para no tener fallitos tontos, ten la tranquilidad de que **te vas a salir en el examen.**



Becquerel