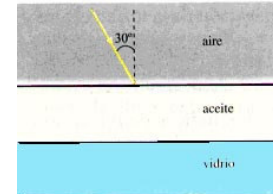


1. La intensidad de la radiación que llega a la Tierra procedente del Sol es, aproximadamente, de $1\,400\text{ W/m}^2$. El Sol se halla a unos 150 millones de kilómetros de distancia respecto de la Tierra. ¿Cuál es, aproximadamente, la energía total que libera cada segundo? Si toda esta energía fuera transportada por fotones de 500 nm de longitud de onda, ¿cuántos fotones emitiría el Sol por segundo? **S** : $P = 3,9 \cdot 10^{26}\text{ W}$ $n = 9,7 \cdot 10^{44}$ fotones

2. Un rayo de luz procedente del aire incide con un ángulo de 30° , tal y como muestra la figura, en una capa de aceite de índice de refracción 1,78 y, a continuación, incide en una lámina de vidrio de índice de refracción 1,45. Dibuja la trayectoria del rayo de luz.



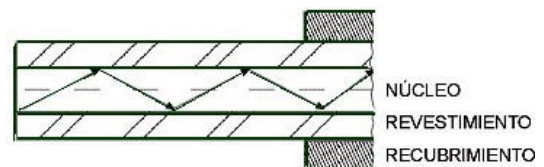
3. Una lámina de vidrio de caras planas y paralelas tiene un espesor de 5 cm y un índice de refracción de 1,54. Si un rayo de luz monocromático incide con un ángulo de 45° y consideramos que el índice de refracción del aire es 1, determina:
 - a) Los valores del ángulo de refracción en el vidrio y del ángulo de emergencia. **S**: $27,32^\circ$
 - b) El desplazamiento lateral experimentado por el rayo al atravesar la lámina. **S**: $1,71\text{ cm}$

4. Un haz de luz monocromática de sodio, de 589 nm , incide con un ángulo de 45° sobre una lámina de caras planas y paralelas de circonita ($n = 1,92$) de 10 cm de espesor. Calcula el desplazamiento lateral que ha sufrido el haz cuando sale. **S**: $4,27\text{ cm}$.

5. Un cubo de vidrio de índice de refracción 1,5 se encuentra situado en el aire. Un haz de rayos paralelos penetra oblicuamente a través de la cara superior del cubo y después incide sobre una de sus caras laterales. ¿Pueden los rayos salir a través de esta cara? **S**: No

6. La fibra óptica es un hilo cilíndrico de material transparente a la luz, ondas electromagnéticas, que permite la transmisión de la misma desde el emisor al receptor, situados a gran distancia. Consideremos una fibra óptica, como la de la figura, de un material cuyo índice de refracción es $n = 1,50$, y longitud 10 km .

- a) Determinar el ángulo máximo que deben formar los rayos que emita un emisor puntual situado en el eje de la fibra con el eje de la misma para que sean transmitidos a lo largo de la fibra. **S**: 48°

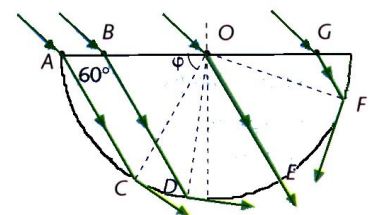


- b) ¿Cuál debe ser la frecuencia máxima de los destellos para que no se solapen en la transmisión? **S**: $40\,000\text{ Hz}$

7. Una superficie de vidrio cuyo índice de refracción es igual a 1,60 tiene encima una capa de agua de índice 1,333. Una luz amarilla de sodio, cuya longitud de onda en el vacío es de 589 nm , se propaga por el vidrio.

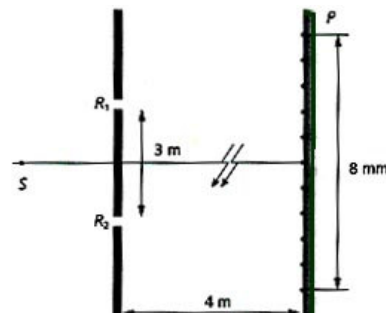
- a) Halla el ángulo límite para la reflexión total en la interfase vidrio-agua. **S**: $56,421^\circ$
- b) Calcula las longitudes de onda de la luz de sodio cuando se propaga por el vidrio y el agua. **S**: $368,12\text{ nm}$ $441,85\text{ nm}$
- c) ¿Cambia de color la luz del sodio en esos medios? **S**: No

8. Un haz de rayos de luz llega a la superficie plana de medio cilindro de un material transparente de índice de refracción $\sqrt{2}$, en el plano perpendicular al eje, y formando un ángulo de 45° , tal como se indica en la figura. Determinar con qué ángulo abandonarán la superficie cilíndrica. **S**: Los rayos emergen en el tramo en que ϕ (ángulo de emergencia) es tal que $75^\circ < \phi < 165^\circ$



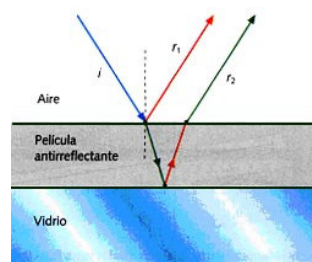
9. En un experimento como el de Young se hace incidir sobre dos rendijas luz amarilla de sodio de 589 nm. En una pantalla que está situada a 3 m de las rendijas se cuentan 30 franjas brillantes por centímetro. ¿Cuál es la separación entre las rendijas? **S:** $5,3 \cdot 10^{-3}$ m
10. Se efectúa el experimento de Young iluminando con luz amarilla de sodio de 589 nm dos rendijas separadas una de la otra 2 mm. Si la pantalla en la que se observa el patrón de interferencias está a 5 m, ¿cuál es la separación que se observará entre las franjas? **S:** $1,47 \cdot 10^{-3}$ m

11. En la figura se esquematiza un dispositivo para producir franjas de interferencia sobre la pantalla P. La fuente de luz monocromática es S y las rendijas R1 y R2 distan entre sí 3 mm. En la pantalla, situada a 4 metros del plano de las rendijas, se encuentran 5 franjas brillantes a cada lado de la franja central, en un espacio de 8 mm. Determinar la longitud de onda de la luz. **S:** 600 nm



12. Deseamos averiguar la anchura de una rendija estrecha, para lo cual se hace incidir luz monocromática de 730 nm sobre ella y se observa el patrón de difracción sobre una pantalla que se encuentra a 3 m de la rendija. Este patrón presenta un máximo central de 3 cm de anchura. ¿Cuál es la anchura de la rendija? **S:** $1,46 \cdot 10^{-4}$ m
13. Un haz de luz monocromática incide sobre una ranura de 1 mm de anchura. El patrón de difracción se recoge en una pantalla situada a 2 m y presenta un máximo central de 3 mm de anchura. ¿Cuál es la longitud de onda de la luz? **S:** 750 nm
14. La luz de un láser de 633 nm incide perpendicularmente en una red de difracción de 600 líneas/mm. La luz difractada se proyecta sobre una pantalla situada a 5,0 m de la red. Determina la posición de los sucesivos puntos de interferencia constructiva sobre la pantalla. **S:** 0 m 2,0 m 5,8 m

15. Sobre una pantalla que se encuentra situada a 3,5 m de una rendija se observa el patrón de difracción de un haz de 650 nm. Calcula la anchura del máximo central si la de la rendija es: 0,1 mm ; 0,01 mm ; 0,001 mm. **S:** 0,046 m; 0,46 m; 4,6 m.



16. Determinar el espesor de la película delgada transparente, $n = 1,38$, que se aplica en la superficie de un cristal, $n = 1,5$, y que sirve de antirreflectante al anularse la luz reflejada, debido a la interferencia. Considerar una longitud de onda intermedia en el espectro visible, $\lambda = 550$ nm. **S:** $0,1 \mu\text{m}$
17. Un rayo luminoso llega a la interfase de dos medios con un ángulo de incidencia ϵ . Si los rayos reflejado y refractado forman entre sí 90° , halla la relación que existe entre el ángulo de incidencia y el índice de refracción relativo de los dos medios. **S:** $n_{21} = \tan \epsilon$
18. Calcula el ángulo de incidencia sobre la superficie del agua ($n=1,33$) para el cual se obtiene luz polarizada linealmente en la reflexión. **S:** 53° .