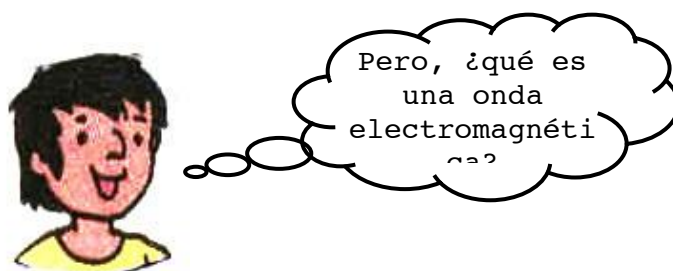


# Óptica

No se conocen con mucha precisión las nociones que se tenían de la Óptica en la antigüedad. En los restos de antiguas civilizaciones se encontraron objetos que nos dan una idea de los intereses de los hombres por los fenómenos ópticos. En los restos de las tumbas egipcias aparecieron restos de espejos metálicos que probablemente servían para desviar los rayos del sol. Las lentes positivas fueron usadas como lupas desde tiempos muy remotos. Los hallazgos arqueológicos demostraron que fueron utilizadas para hacer las pequeñas inscripciones que aparecieron en objetos hallados en las esfinges de la Tumba de Minos, en Egipto. En Pompeya se halló una lente de 5 cm. de diámetro y se sabe que 3000 años a. C. en Mesopotamia se hacían lentes plano-convexas y biconvexas (algunas se conservan en museos como el de Berlín). Lo mismo ocurría en Creta donde se utilizaban como objetos sagrados para encender el fuego.

La Óptica estudia la luz y los fenómenos que ocasiona.

La luz tiene una naturaleza doble, cuando se propaga se comporta como una onda electromagnética y cuando interacciona con la materia como si estuviera formando pequeñas partículas o corpúsculos, es decir, tiene una naturaleza ondulatoria o corpuscular.



Se llama onda a toda perturbación que se propaga, dando lugar a las vibraciones. Una onda electromagnética es un tipo de onda que no necesita de un medio para propagarse, ejemplo: la luz, ondas de radio, rayos x, etc.

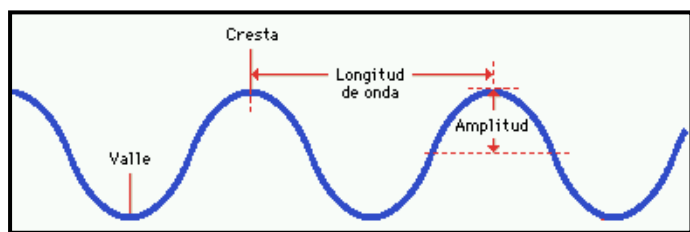
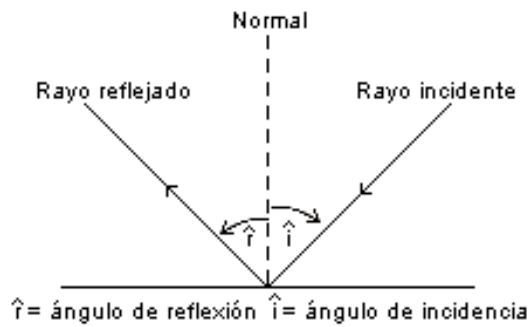


Figura de una onda electromagnética

Los matemáticos griegos se preocuparon también por la óptica en sus aspectos geométricos. En los escritos del gran geómetra alejandrino **Euclides** (siglo IV-siglo III), "Óptica" y "Catóptica", aparecen observaciones geométricas tan importantes como la propagación rectilínea de la luz, que él consideraba como un tentáculo lanzado desde el ojo hasta el objeto.

## REFLEXIÓN DE LA LUZ

Cuando un rayo de luz incide sobre una superficie plana, pulida y lisa (como la de un espejo) y rebota hacia el mismo medio decimos que se refleja y cumple las llamadas "**leyes de la reflexión**":



## ÁNGULO DE INCIDENCIA Y ÁNGULO DE REFRACCIÓN

Se llama ángulo de incidencia -i- el formado por el rayo incidente y la normal (ver grafico superior). La normal es una recta imaginaria perpendicular a la superficie de separación de los dos medios en el punto de contacto del rayo. El ángulo de refracción -r'- es el formado por el rayo refractado y la normal. (ver grafico superior).

## LEYES DE LA REFLEXIÓN

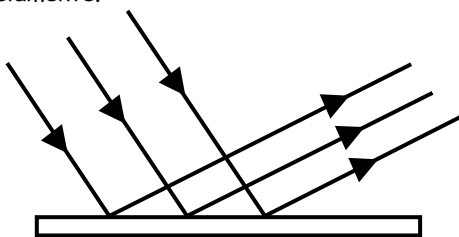
1. El rayo incidente forma con la normal un ángulo de incidencia que es igual al ángulo que forma el rayo reflejado con la normal, que se llama ángulo reflejado.
2. El rayo incidente, el rayo reflejado y la normal están en un mismo plano.

Los filósofos de la antigua Grecia idearon teorías sobre la naturaleza de la luz en las que confundían la luz con el fenómeno de la visión. Según decían los pitagóricos "la visión es causada por la proyección de imágenes lanzadas desde los objetos hacia los ojos". Por el contrario, los platónicos afirmaban que la sensación visual se produce cuando los "haces oculares" enviados desde los ojos chocan con los objetos. El griego Epicuro (341 a.C.-270 a. C.) dice que "de los objetos brotan partículas que hieren los ojos e impresionan la vista". Conocían la ley de la reflexión de la luz, como lo expresa Lucrecio en su libro "De la naturaleza de las cosas" donde se dice claramente que el ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión. También habla de la refracción de la luz, indicando que una varilla, parcialmente sumergida en el agua se ve quebrada, pero no ofrece ninguna explicación del fenómeno.



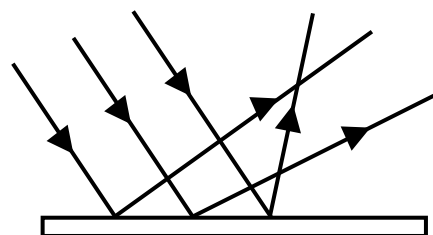
## REFLEXIÓN REGULAR

Se presenta en superficies perfectamente pulidas obteniéndose que los rayos de luz que inciden paralelamente se reflejaran también paralelamente.



## REFLEXIÓN DIFUSA

Se produce en superficies rugosas obteniéndose que los rayos que inciden paralelamente se reflejaran en todas las direcciones.



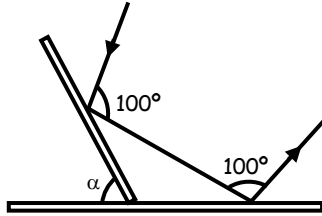


# Ejercicios de Aplicación

Considere que en cada caso las reflexiones son regulares. Halle " $\alpha$ ".

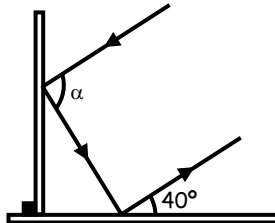
1.

- a)  $20^\circ$
- b)  $80^\circ$
- c)  $60^\circ$
- d)  $100^\circ$
- e) N.A.



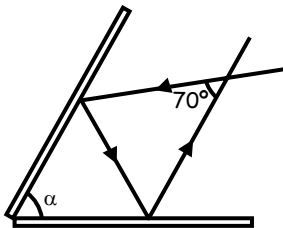
2.

- a)  $40^\circ$
- b)  $80^\circ$
- c)  $60^\circ$
- d)  $90^\circ$
- e)  $100^\circ$



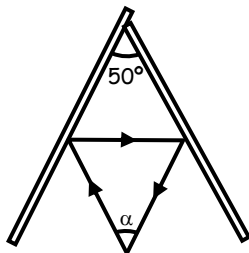
3.

- a)  $45^\circ$
- b)  $50^\circ$
- c)  $55^\circ$
- d)  $60^\circ$
- e)  $65^\circ$



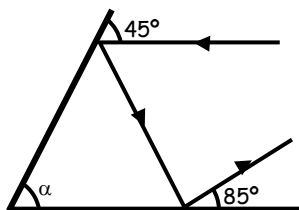
4.

- a) 60
- b) 80
- c) 100
- d) 90
- e) N.A.



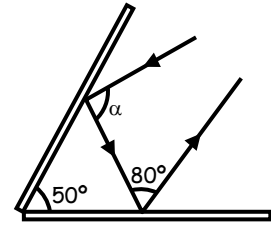
5.

- a)  $10^\circ$
- b)  $20^\circ$
- c)  $30^\circ$
- d)  $40^\circ$
- e)  $50^\circ$



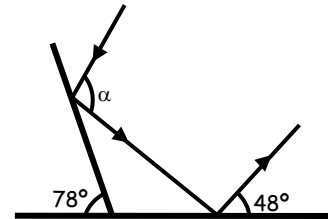
6.

- a)  $10^\circ$
- b)  $20^\circ$
- c)  $30^\circ$
- d)  $40^\circ$
- e)  $50^\circ$



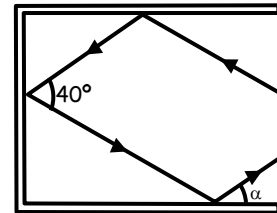
7.

- a)  $80^\circ$
- b)  $90^\circ$
- c)  $60^\circ$
- d)  $120^\circ$
- e)  $150^\circ$



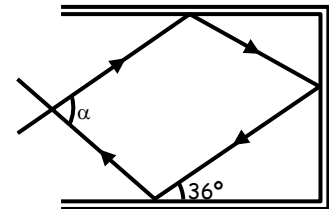
8.

- a)  $10^\circ$
- b)  $15^\circ$
- c)  $20^\circ$
- d)  $30^\circ$
- e)  $40^\circ$



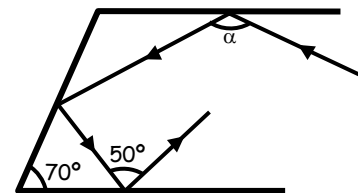
9.

- a)  $36^\circ$
- b)  $72^\circ$
- c)  $84^\circ$
- d)  $108^\circ$
- e)  $18^\circ$



10.

- a) 60
- b) 90
- c) 120
- d) 130
- e) N.A.

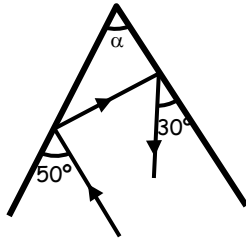


# Tarea Domiciliaria

Considere que en cada caso las reflexiones son regulares. Halle " $\alpha$ ".

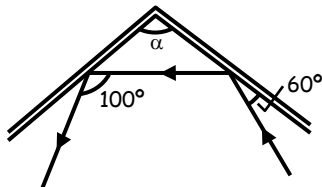
1.

- a)  $90^\circ$
- b)  $100^\circ$
- c)  $110^\circ$
- d)  $120^\circ$
- e) N.A.



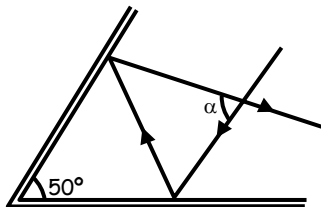
2.

- a)  $40^\circ$
- b)  $60^\circ$
- c)  $80^\circ$
- d)  $100^\circ$
- e) N.A.



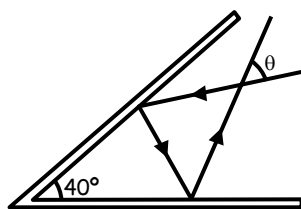
3.

- a)  $20^\circ$
- b)  $40^\circ$
- c)  $60^\circ$
- d)  $80^\circ$
- e) N.A.



4. Calcular la medida del ángulo  $\theta$  para la trayectoria mostrada.

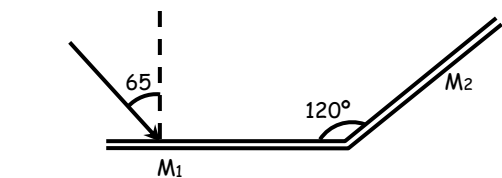
- a)  $40^\circ$
- b)  $60^\circ$
- c)  $80^\circ$
- d)  $100^\circ$
- e)  $140^\circ$



5. Dos espejos planos forman un ángulo de  $15^\circ$ . Calcular el ángulo de incidencia de un rayo en uno de los espejos para que después de reflejarse en el segundo sea paralelo al primer espejo.

- a)  $30^\circ$
- b)  $45^\circ$
- c)  $60^\circ$
- d)  $75^\circ$
- e)  $90^\circ$

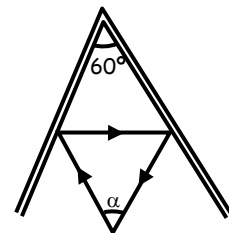
6. Dos espejos forman un ángulo de  $120^\circ$  entre sí. Un rayo incide sobre el espejo  $M_1$  a un ángulo de  $65^\circ$  con la normal. Encuentre la dirección del rayo después de que se refleja en el espejo  $M_2$ .



- a)  $40^\circ$
- b)  $50^\circ$
- c)  $55^\circ$
- d)  $45^\circ$
- e)  $20^\circ$

7. Hallar " $\alpha$ ".

- a)  $20^\circ$
- b)  $45^\circ$
- c)  $80^\circ$
- d)  $30^\circ$
- e) N.A.



8. Cuando se rota un espejo plano un ángulo " $\alpha$ ", el rayo reflejado rota un ángulo:

- a)  $2\alpha$
- b)  $5\alpha$
- c)  $6\alpha$
- d)  $3\alpha$
- e)  $7\alpha$

9. Cuando un rayo incide normalmente a uno de los espejos angulares, después de dos reflexiones en cada uno de los espejos, resulta paralelo a él. Hallar el ángulo entre los espejos.

- a)  $22^\circ 30'$
- b)  $32^\circ$
- c)  $45^\circ$
- d)  $37^\circ$
- e)  $16^\circ 30'$

10. Hallar " $\alpha$ ".

- a)  $50^\circ$
- b)  $40^\circ$
- c)  $60^\circ$
- d)  $80^\circ$
- e) N.A.

