



Espejos en ángulo

C5A

FÍSICA 2

CURSO 2010-2011

INTRODUCCIÓN

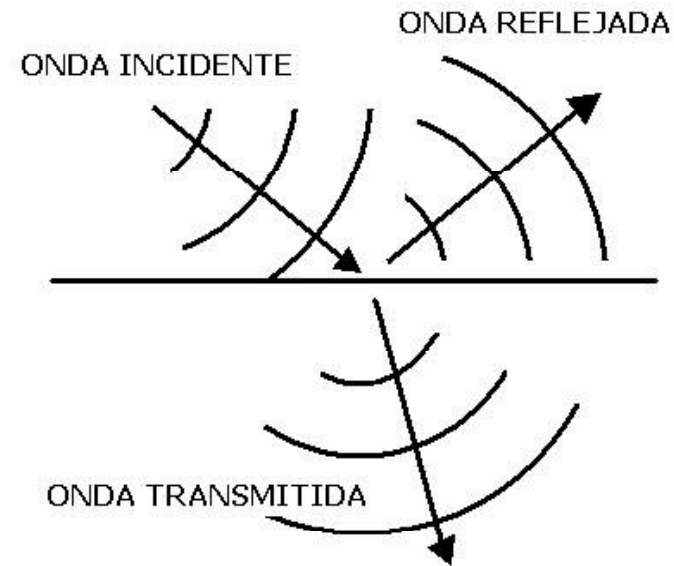
Espejos angulares son dos espejos planos que forman entre ellos un cierto ángulo y que permiten la formación de múltiples imágenes dependiendo de este ángulo.

Las imágenes formadas en espejos angulares son debidas a sucesivas **reflexiones** de la luz sobre los espejos.

La **reflexión** es el cambio de dirección de un rayo o una onda que ocurre en la superficie de separación entre dos medios, de tal forma que regresa al medio inicial.

OBJETIVO

Explicar la formación de imágenes mediante espejos angulares y su cálculo.



MATERIALES

Para llevar a cabo el proyecto se requiere únicamente de dos espejos planos rectangulares, de un objeto de pequeño tamaño y de cinta adhesiva (de cualquier tipo). Con un transportador se podrá medir los ángulos entre espejos.

MONTAJE

Los espejos se colocarán perpendicularmente a la superficie sobre la que se encuentren y estarán unidos por uno de sus bordes. Una vez elegido el ángulo entre espejos se mantendrán en esa posición sólo si usamos cinta adhesiva. Bastaría con que esta cinta adhesiva se situase en la zona superior de la unión de los espejos, de manera que sólo se necesitase un pequeño trozo.

Para formar imágenes infinitas los espejos dejarán de estar unidos y se colocarán de forma paralela.

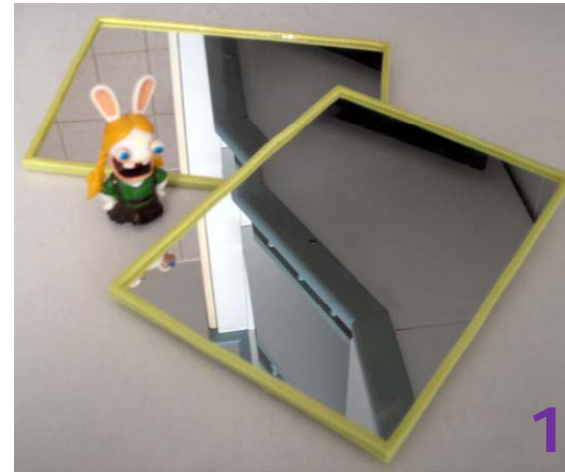


Imagen 1

Material

Imagen 2

Formación de dos imágenes

Imagen 3

Espejos en paralelo

EXPLICACIÓN

Las sucesivas reflexiones que se producen debido a la incidencia de la luz sobre los espejos permiten la formación de múltiples imágenes de un mismo objeto como se explicó antes.

Pero cabe destacar que a medida que el ángulo entre los espejos disminuye, aumenta el número de imágenes ya que también aumenta las reflexiones producidas.

La formación de múltiples imágenes sigue la siguiente fórmula: $a = 360^\circ/N$, donde "a" es el ángulo mínimo necesario para la formación de N-1 imágenes, siendo "N" el número de imágenes que queremos formar +1.

Cuando "N" tiende a infinito, el ángulo es cero (espejos paralelos) se observan infinitas imágenes.

Si quiero formar tres imágenes, el ángulo a formar por los dos espejos será 90° ; $90^\circ = 360^\circ/4$. Si disminuyo el ángulo hasta 72° se formará entonces 4 imágenes.

Otra forma de expresar la fórmula es:
Nº imágenes = $(360^\circ/a) - 1$ (tomando siempre números enteros)

CONCEPTOS

- Luz (como onda)
- Ley de Snell y principio de Fermat
- Reflexión



Ángulo	Imágenes	Ángulo	Imágenes
180° a 120°	1	30° a 27,7°	11
120° a 90°	2	27,7° a 25,7°	12
90° a 72°	3	25,7° a 24°	13
72° a 60°	4	24° a 22,5°	14
60° a 51,4°	5	22,5° a 21,2°	15
51,4° a 45°	6	Imágenes = $(360^\circ/a) - 1$ a = ángulo mínimo entre espejos	
45° a 40°	7		
40° a 36°	8		
36° a 32,7°	9		
32,7° a 30°	10		

Aquí encontrarás nuestro video del proyecto con imágenes adicionales en el que podrás ver la variación del número de imágenes a medida que disminuye el ángulo.

<http://www.youtube.com/watch?v=TaaTJawzEjA>

MÁS INFORMACIÓN



WIKIPEDIA (Propagación de la luz):

http://es.wikipedia.org/wiki/Categor%C3%ADa:Propagaci%C3%B3n_de_la_luz

WIKIPEDIA (Principio de Fermat): http://es.wikipedia.org/wiki/Principio_de_fermat

WIKIPEDIA (Reflexión): [http://es.wikipedia.org/wiki/Reflexión_\(física\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Reflexi%C3%B3n_(f%C3%ADsica))

Aplicación multimedia en inglés que explica con diferentes casos la formación de imágenes con espejos angulares:

<http://www.tutorvista.com/content/physics/physics-ii/light-reflection/multiple-reflection-animation.php>

MICHIGAN UNIVERSITY: <https://sharepoint.umich.edu/lsa/physics/demolab/SitePages/6A10.40%20-%20Multiple%20Images.aspx>

IOWA UNIVERSITY: <http://faraday.physics.uiowa.edu/perp/6A10.40.htm>

COLORADO UNIVERSITY: <http://physicslearning.colorado.edu/ldl/demo6A10.40>

TEXTOS

R. Serway, Física, Mac Graw Hill, 2010.

P. Tipler, Física para la Ciencia y la tecnología, Reverté, 2012.

R. Ehrlich, Turning the World Inside Out and 174 Other Simple Physics Demonstrations, Princeton University Press, 1997.