

# 7. LA LUZ

---

## 1. ¿Sabes qué radiaciones percibimos como sensación térmica de calor?

Nuestra piel percibe como sensación térmica de calor las radiaciones de infrarrojos.

## 2. Averigua cuál es la radiación de mayor energía y busca información sobre posibles procesos en los que se produce dicha radiación.

Los rayos gamma son radiaciones de alta energía capaces de atravesar finas capas de metal y de penetrar en nuestro cuerpo, aunque no pueden atravesar el plomo y el hormigón. Las emiten de forma natural los materiales radiactivos, que pueden proceder del espacio exterior o de las sustancias radiactivas que contiene la corteza terrestre. Sin embargo, también existen fuentes artificiales de radiación, como las procedentes de las pruebas y centrales nucleares o de algunos materiales utilizados tanto en medicina como en investigación. La radiación es susceptible de provocar cambios químicos en la estructura de las células y de las moléculas, y si la exposición es prolongada o muy intensa, puede producir alteraciones genéticas, procesos cancerígenos e, incluso, la muerte.

## 3. Consigue el folleto informativo de un teléfono móvil.

a) Busca cuál es la frecuencia utilizada por estos dispositivos.

b) ¿A qué región del espectro electromagnético corresponde?

a) En Europa el sistema GSM opera entre 935 MHz y 960 MHz.

b) Corresponde a la zona de radiofrecuencia corta.

## 4. ¿Pueden existir cuerpos que no produzcan sombras? Razona tu respuesta.

Un cuerpo transparente ideal no producirá sombras, como se comprueba cuando la luz entra por una ventana acristalada. Sin embargo, los cuerpos transparentes reales absorben algo de luz, por lo que siempre proyectan una tenue sombra.

## 5. ¿Qué tienen en común la sombra y la penumbra? ¿En qué se diferencian?

La sombra y la penumbra tienen en común que ambas reproducen la silueta del objeto. Se diferencian en que la sombra es una zona de completa oscuridad que presenta un contorno definido, mientras que la penumbra es una zona semioscura que tiene un contorno más bien difuso.

## 6. Dibuja un foco luminoso (una bombilla o una linterna) a cierta distancia de una pantalla. Utilizando el procedimiento del diagrama de rayos, dibuja la sombra y la penumbra de una pelota situada cerca del foco y de otra lejos del foco.

Se trata de que el alumno se familiarice con los dibujos de rayos y aprecien la variación de tamaños de sombra y penumbra según las distancias relativas entre la fuente luminosa, objeto y pantalla.

## 7. ¿Qué eclipse podrá contemplar un mayor número de habitantes de la Tierra, un eclipse total de Sol o un eclipse total de Luna?

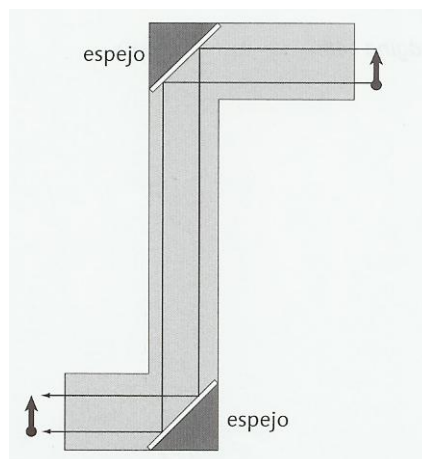
Es mucho más común observar un eclipse total de Luna, pues como la zona de sombra proyectada por nuestro planeta sobre la Luna es mayor que el diámetro lunar, el eclipse dura más y es visible desde el lado nocturno de la Tierra. Por el contrario, un eclipse total de Sol solo se verá en la zona de la Tierra donde se proyecta la sombra lunar, muy reducida, que suele tener una anchura de entre 100 km y 200 km.

## 8. ¿Cómo explicarías por qué los eclipses de Luna suelen más que los eclipses de Sol?

Esto es debido a que en un eclipse de Sol la zona de sombra es más reducida que en un eclipse de Luna.

9. Explica el mecanismo por el que podemos ver a través del periscopio de la figura, mediante un diagrama que ilustre el recorrido de los rayos de luz.

Puesto que los espejos están inclinados  $45^\circ$ , el rayo incidente y el reflejado formarán un ángulo de  $90^\circ$  en ambos espejos antes de llegar finalmente al observador. Como puede apreciarse en la siguiente ilustración, la imagen que se observa de la flecha de partida es derecha.



10. ¿Cuál de las pelotas puede verse reflejada en el espejo de la figura? Justifica tu respuesta.

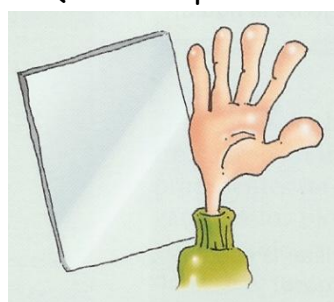


Teniendo en cuenta el tamaño del espejo, las posiciones relativas de las pelotas y el ojo y considerando la ley de la reflexión, el ojo podrá verlas imágenes reflejadas de las pelotas 1 y 2 pero nunca la imagen reflejada de la 3.

11. ¿Qué tipo de asfalto resulta más conveniente para facilitar la conducción en noches lluviosas, un asfalto liso o un asfalto rugoso?

El asfalto liso haría que se formara sobre él una capa acuosa que tiende a producir imagen especular, lo que dificulta la visión nocturna (se produce menos retroreflexión de la luz de los faros). Por tanto, siempre es mejor una asfalto rugoso.

12. Dibuja en tu cuaderno la imagen de la mano derecha de esta ilustración según el procedimiento seguido en el texto. ¿Qué mano parece ser la reflejada?



La mano dibujada es en realidad la mano derecha. Si se sigue el procedimiento del rayo perpendicular explicado en la figura del ratón del libro del alumno, se obtendrá reflejada la imagen de la mano contraria.

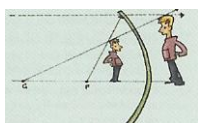
### 13. ¿Por qué las ambulancias llevan el letrero escrito al revés en la parte delantera?

Si se aplican los procedimientos descritos en esta página para formar la imagen del letrero de la ambulancia escrito al revés en un espejo plano, se obtiene la imagen del rótulo escrito al derecho. Puesto que en muchas ocasiones los conductores de otros vehículos ven aproximarse las ambulancias por los espejos retrovisores (en los que las imágenes se forman por reflexión), es necesario que estas lleven el letrero escrito al revés de la parte delantera.

### 14. Dibuja un objeto delante de un espejo convexo: en un primer caso, cerca del espejo y en un segundo caso, más alejado. Dibuja la imagen resultante en cada caso mediante el procedimiento del diagrama de rayos. ¿Cómo aparece la imagen en ambos casos, derecha e invertida, aumentada o disminuida?

Con esta actividad se trata de familiarizar a los estudiantes con los diagramas de rayos en espejos curvos. Como se apreciará, el resultado frente a un espejo convexo es que la imagen siempre es derecha y disminuida y se forma detrás del espejo.

### 15. Observa en la figura ¿cómo se forma la imagen cuando el objeto se sitúa por delante del foco frente a un espejo cóncavo. ¿Qué es lo que sucede? ¿Cómo es y donde se forma ahora la imagen?



Esta es la situación típica del espejo del tocador. Como se aprecia, si el objeto se sitúa por delante del foco del espejo, la imagen pasa a formarse detrás del espejo (imagen virtual), y es derecha y aumentada.

### 16. Con ayuda de los datos del recuadro y de un transportador de ángulos, dibuja la trayectoria de un rayo de luz cuyo ángulo de incidencia es de $45^\circ$ al pasar del aire a las sustancias especificadas en el recuadro.

SUSTANCIA	AGUA				VIDRIO				DIAMANTE			
Ángulo de incidencia en el aire	0	30	45	60	0	30	45	60	0	30	45	60
Ángulo de refracción	0	22	32	40.5	0	18.4	26.6	33.2	0	12	17	21

Respuesta libre.

17. Utiliza los datos relativos a la magnitud de la refracción en cada una de las sustancias del cuadro para responder a las siguientes preguntas:

- ¿En qué sustancia es menor la velocidad de propagación de la luz?
- En cuál es mayor?

La menor velocidad de propagación de la luz corresponde a un mayor índice de refracción, por tanto se propaga con menor velocidad a través del diamante y con mayor velocidad a través del aire.

18. La velocidad de propagación de la luz amarilla en el zafiro es de 170455 km/s. ¿Cuál es el índice de refracción del zafiro para esa luz?

El índice de refracción para la luz amarilla a través del zafiro sería:

$$n = \frac{c}{v} = \frac{300000 \text{ km/s}}{170455 \text{ km/s}} = 1,76$$

19. Copia en tu cuaderno el cuadro de esta página y añade una tercera columna de "velocidad de propagación de la luz" tras realizar los cálculos pertinentes.

Las velocidades de propagación a través de cada medio se obtienen aplicando  $c/n$ , obteniéndose los siguientes resultados:

SUSTANCIA	Agua	Aire	Benceno	Etanol	Vidrio	Cuarzo	Hielo	Diamante
Índice de refracción	1,333	1,000293	1,501	1,361	1,58	1,544	1,309	2,419
Velocidad de propagación	225056 km/s	300000 km/s	189873 km/s	220426 km/s	189873 km/s	194300 km/s	229183 km/s	124018 km/s

20. Averigua cómo podrías encender una cerilla con una lente. Describe de qué manera, con qué tipo de lente y dónde se debería colocar la cerilla para encenderla.

Se podría encender una cerilla haciendo incidir la luz solar sobre una lente biconvexa y situando la cerilla en el foco de la misma. Para encontrar el foco de la lente se puede emplear un procedimiento muy sencillo: al acercar un folio a la lente llega un momento en que aparece un punto nítido luminoso que indica la distancia focal de la lente.

21. ¿Qué tipo de lente se utiliza en las mirillas de las puertas?

En las mirillas de las puertas se emplean lentes divergentes (por ejemplo bicóncavas), que siempre proporcionan una imagen derecha y disminuida, por lo que el campo de visión es mayor.

22. Si observas cualquier objeto de color azul a través de un vidrio rojo, ¿de qué color se verá?

Se verá negro, pues el vidrio rojo no transmite el azul.

**23. Dos objetos, uno amarillo y otro rojo, se miran a través de un filtro rojo, ¿cómo se verán?**

En ambos casos se verán rojos, pues el objeto amarillo refleja los colores rojo y verde. Sin embargo, el filtro rojo solo deja pasar el rojo.

**24. Se iluminan con luz verde cuatro objetos, de colores blanco, rojo, azul y amarillo respectivamente. Explica cómo se verán.**

Los objetos rojo y azul solo reflejan dicho color. Como la luz verde no contiene dichos colores, no reflejan luz alguna y se percibirán negros o grises oscuros. Por el contrario, el blanco y el amarillo pueden reflejar el verde. De ese modo, ambos cuerpos se percibirán como verdes.

**25. ¿Qué color resultará si se mezclan los pigmentos magenta y amarillo?**

El pigmento magenta refleja el rojo y el azul, pero absorbe el verde; mientras, el pigmento amarillo refleja el verde y el rojo, pero absorbe el azul. Así pues, de la mezcla resultante solo se refleja el rojo.

**26. ¿Sabes si es posible obtener blanco tras mezclar pigmentos de colores?**

No es posible obtener blanco por mezcla sustractiva de pigmentos.