



FÍSICA
CUESTIONES Y PROBLEMAS
BLOQUE IV: ÓPTICA
PAU 2003-2004

1.- Exponer a título de hipótesis, las ideas que se posean sobre cómo se produce la luz y cómo se propaga hasta nuestros ojos. **(1.1)**

2.- Una niña está en una habitación a oscuras y no puede ver nada. Cuando enciende la luz entonces ve un libro encima de la mesa. ¿Cómo es posible que ahora vea el libro? Explica con detalle qué pasa entre sus ojos, la lámpara y el libro. Realizar un diagrama de rayos que os ayude en la explicación. **(1.1)**



3.- La velocidad de la luz es finita pero muy grande y no pudo ser medida hasta finales del siglo XVII. Proponer algún diseño experimental adecuado para determinar la velocidad de la luz. **(1.1)**

4.- El debate sobre la naturaleza de la luz se inicia en el siglo XVII con la controversia de dos grandes científicos: Newton (defensor del modelo corpuscular) y Huygens (defensor del modelo ondulatorio). Exponer cuáles son los fenómenos que cabe esperar según cada una de las concepciones. **(1.2)**

5.- Explica cómo podemos demostrar que la luz se propaga en línea recta. **(1.3)**

6.- Explica la diferencia entre sombras y penumbras y utilízalos para interpretar los eclipses totales y parciales de Sol o de Luna. **(1.3)**

7.- Explica cómo se producen los eclipses y explica las diferencias entre los eclipses de Sol y de Luna. **(1.3)**

8.- Explica cómo es posible que la Luna con lo “pequeña” que es, sea capaz de producir un eclipse total de Sol. **(1.3)**

9.- Explicar que le sucede a un rayo de luz cuando incide sobre un espejo. Exponer las leyes que rigen dicho fenómeno. **(2.1)**

10.- Enuncia la ley de Snell de la refracción. Pon un ejemplo e ilústralo con un diagrama de rayos. **(2.1)**

11.- ¿Cuándo podemos decir que se ha producido el fenómeno de la reflexión total? **(2.1)**

12.- Determinar el desplazamiento paralelo de un rayo de luz al atravesar una lámina plana de caras paralelas de espesor $d = 1 \text{ cm}$, cuyo índice de refracción es 1,5, para un ángulo de incidencia de 60° . **(2.1)**

13.- Cuando se mira hacia el interior de una piscina llena de agua (índice de refracción 1,33), ¿se subestima o se sobrestima su profundidad? **(2.1)**

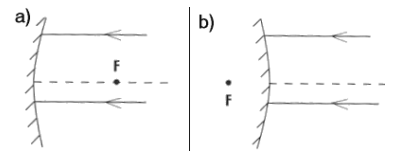
14.¿Cuál es el ángulo límite cuando la luz pasa del vidrio crown ($n=1.51$) al aire ? **(2.1)**

15.- Una persona sumergida en el agua observa un pájaro volando en su vertical; ¿lo verá más alto o menos de lo que vuela en realidad? **(2.1)**

16.- Explica qué fenómeno óptico produce los espejismos en carreteras y terrenos fuertemente calientes en verano **(2.1)**.

17.- Explica la formación de la imagen de un objeto puntual en un espejo plano, aplicando las leyes de la reflexión. **(2.2)**

18.- Predecir, aplicando la ley de la reflexión, que sucede con los rayos incidentes sobre espejos cóncavos y convexos. **(2.2)**



19.- Explica, incluyendo diagramas con la marcha de los rayos, en qué condiciones un espejo cóncavo producirá: **a)** una imagen derecha; **b)** una imagen virtual; **c)** una imagen menor que el objeto; **d)** una imagen mayor que el objeto. **(2.2)**

20.- Justifica que un espejo convexo sólo forme imágenes virtuales de los objetos. **(2.2)**

21.- Aplicando las leyes de la reflexión explicar la formación de la imagen en un espejo plano. **(2.2)**

22.- Sea un recipiente con agua cuya superficie está recubierta por una capa de aceite. Calcula:

- ángulo de refracción en el agua cuando un haz de luz pasa del aire al aceite con un ángulo de incidencia de 40° .
- ángulo de incidencia en el agua para que la luz no penetre en el aire cuando un haz de luz procedente del estanque pasa del agua al aceite.
DATOS: índice de refracción del agua, 1.33 e índice de refracción del aceite 1.45 **(2.1, 2.3)**.

23.- Indica las magnitudes que cambian y las que permanecen constantes cuando un rayo de luz pasa de un medio transparente a otro medio también transparente. **(2.1, 2.3)**.

24.- Señala los diferentes sistemas ópticos que conozcas, señalando sus principales características.

25.- Señala las diferencias entre espejos y lentes y explica como determinar en cada caso sus distancias focales.

26.- Explica las diferencias entre imágenes reales y virtuales en espejos y lentes.

27.- ¿Cuándo se dice que una persona tienen una vista **a)** normal o amétrope; **b)** miope;

c) hipermétrope, **d)** presbicia o vista cansada ?.

28.- Explica razonadamente con que tipo de lentes se corrige la miopía y la hipermetropía.

29.- ¿Qué tipo de defecto padece una persona cuyas gafas tienen una potencia $P = + 2 \text{ D}$? ¿Y si fuese la potencia $P = - 1,5 \text{ D}$?

30.- Establecer una analogía comparando el funcionamiento del ojo humano y una cámara fotográfica . Completa después la siguiente tabla:

	Estructura que enfoca la imagen	Regulación de la cantidad de luz que entra	Impresión de la imagen
Cámara fotográfica			
Ojo humano			

31.- Se dispone de una lente convergente (una lupa), de distancia focal $f' = 5 \text{ cm}$, que se utiliza para mirar sellos. Indica la distancia a la que hay que situar los sellos si se quiere obtener una imagen virtual: a) diez veces mayor, b) veinte veces mayor que el original. **(2.5, 2.6, 2.8).**

32.- Un objeto se encuentra situado a 1m delante de una lente convergente de 2 dioptrías. Calcula: a) la posición de su imagen y el tipo de imagen formada a través de la lente; b) repite el problema, pero suponiendo que los datos se refieren a una lente divergente **(2.5, 2.6).**

33.- ¿Qué tamaño tiene la imagen de la Luna observada por una lente convergente de distancia focal igual a 40cm?. El diámetro de la Luna es de 3600 Km. La distancia de la Tierra a la Luna es de 380000 Km. **(2.6, 2.8).**

34.- ¿Sobre que fenómeno físico se basa el funcionamiento de la fibra óptica? **(2.8)**

35.- Explicar qué le sucede a un haz de luz al pasar del aire a un medio transparente más denso (p.ej. agua o vidrio). **(3.1)**

36.- Cuando la luz pasa de un material a otro cuyo índice de refracción es inferior (p.ej. del agua al aire), la luz se separa de la normal. Determinar el ángulo de incidencia para el cual el ángulo de refracción vale 90° . Explicar lo que sucede para ángulos de incidencia iguales o mayores. **(3.1)**

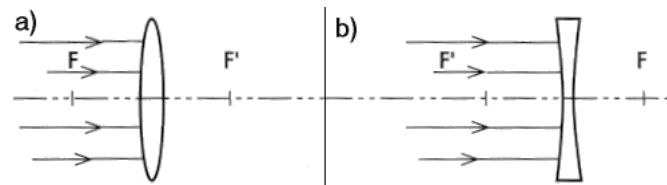
37.- Un rayo de luz atraviesa el vidrio de una ventana. Calcular el ángulo con el que saldrá del vidrio si el ángulo de incidencia es 30° y el espesor del cristal 1 cm. Calcular la desviación que sufre el rayo. ($n_{\text{vidrio}} = 1,5$). **(3.1)**

38.- Un rayo de luz se propaga en el aire e incide en una cubeta llena de agua, formando un ángulo de 45° con la superficie de separación del agua. Calcula: a) la dirección que tendrá el rayo luminoso al propagarse dentro del agua; b) la velocidad de propagación de la luz en el agua.

Datos $c = 300.000 \text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$; $n_{\text{agua}} = 1,33$; $n_{\text{aire}} = 1$.

(3.1)

39.- Predecir, aplicando la idea de refracción qué sucede con los rayos paralelos incidentes sobre lentes biconvexas y bicóncavas. Mostrar la existencia de un foco a cada lado de la lente biconvexa y dar una estimación de la distancia focal. **(3.3)**



40.- Se dispone de una lente convergente (una lupa) que se utiliza para mirar sellos de distancia focal $f' = 5 \text{ cm}$. Calcular la distancia a la que hay que situar los sellos, si se quiere obtener una imagen virtual: a) diez veces mayor; b) veinte veces mayor que el original. Analizar y comparar los resultados. **(3.4)**

41.- Una lente cóncavo-plana tiene un radio de 70cm y está construida con un vidrio con índice de refracción de 1.8. Calcula:

- La distancia focal y la potencia de la lente.
- La distancia a la que se formará la imagen de un objeto de 15 cm de altura situado a 3.5 m de la lente. Explica el tipo de imagen.
- Dibuja el objeto, la lente, el diagrama de rayos y la imagen. **(3.4)**

42.- Determina la potencia de una lente divergente de 20 cm de distancia focal y la posición, naturaleza y tamaño de la imagen de un objeto de 5 cm de altura cuando se coloca a: a) 30 cm; b) 10 cm y c) 5 cm de la lente. **(3.4)**

43.- Enumerar algunos defectos del ojo, indicando el tipo de lente adecuado para corregirlo **(3.5)**

44.- ¿Qué defectos de la visión presenta una persona que utiliza unas gafas para “ver de cerca” y otras para “ver de lejos”? **(3.5)**

45.- El punto remoto de un ojo miope se encuentra situado a 50 cm por delante del mismo. ¿Cuál ha de ser el tipo de lente y la potencia necesaria para corregir esta miopía? **(3.5)**

46.- Una persona hipermetrope tiene el punto próximo a 100 cm en lugar de los 25 cm de un ojo normal. Indica el tipo de lente y la potencia de la misma para corregir este defecto visual. **(3.5)**

47.- El punto próximo de una persona se encuentra a 200 cm del ojo y su punto remoto esta situado a 50 cm del ojo. Deducir que tipo de gafas necesita para leer y que tipo para “ver de lejos” Calcular la potencia de cada una de estas gafas. **(3.5)**

48.- Un hipermetrope tiene el punto próximo a 75 cm. ¿Qué gafas ha de usar para leer a 25 cm ?

49.- La lupa recibe también el nombre de lente de aumento. ¿En que consiste una lupa? ¿Qué es lo que realmente aumenta una lupa? ¿Quién aprecia mayor aumento con una lupa: un observador miope o uno hipermetrope? **(3.6)**

50.- El antejo astronómico producen imágenes invertidas, por lo que no resulta apropiado para la observación de objetos en la superficie de la Tierra, explica alguna de las soluciones mediante la que consiguen la imagen derecha los diferentes anteojos terrestres (antejo de larga vista o catalejo, antejo de Galileo, gemelos de teatro, prismáticos, gemelos prismáticos) **(3.6)**

51.- Explica en qué consiste el fenómeno de la reflexión total y por qué permite la transmisión de información a través de la fibra óptica. **(3.6)**

52.- Si hubiera que decidir si una radiación desconocida está formada por partículas o por ondas, ¿qué tipo de pruebas realizarías? **(4.1)**

53.- Explica el fenómeno de interferencia para el caso de ondas de luz. Describe e interpreta los resultados de la experiencia de la doble rendija de Young **(4.2)**

54.- Explica en que consiste el experimento de la doble rendija de Young. ¿Qué ocurre cuando el orificio es grande o la rendija ancha? ¿Por qué la luz utilizada para producir interferencias con la doble rendija debe ser monocromática? ¿Qué ocurriría con luz blanca? **(4.2)**

55.- Explicar lo que sucede cuando inciden rayos de luz blanca sobre un prisma óptico. **(4.2)**

56.- ¿En que consiste la dispersión de la luz? Explica mediante este fenómeno la formación del arco iris. . **(4.3)**

57.- Explica que le ocurre a la luz blanca al atravesar un prisma óptico. **(4.3)**

58.- ¿Por qué el agua del mar se ve de color azul verdoso y el cielo azul?. **(4.3)**

- 59.-** ¿Qué son los espectros y cómo se pueden obtener? Señala algunas aplicaciones de los espectros. **(4.4)**
- 60.-** ¿En que consisten los espectros o radiaciones características de las sustancias?... **(4.4)**
- 61.-** ¿Qué diferencias existen entre los espectros de emisión o de absorción de una sustancia?. **(4.4)**
- 62.-** ¿Cómo se obtienen los espectros y cuales son las principales aplicaciones de la espectroscopia? **(4.4)**
- 63.-** Explica de que depende el color de los cuerpos. **(4.5)**
- 64.-** ¿Por qué vemos los objetos de distintos colores? Explica por qué el papel es blanco, el carbón es negro, la sangre roja, la hierba verde, etc. **(4.5)**
- 65.-** ¿Por qué el agua es de color azul verdoso y el cielo es azul en el cenit y rojo al amanecer y al atardecer? **(4.5)**
- 66.-** Explica una experiencia, señalando el material necesario y el procedimiento a seguir que te permita observar el fenómeno de la reflexión total y calcular el ángulo límite. **(5.1)**