

**Examen de Óptica de primero de Física. Junio 2017. Convocatoria ordinaria**

1) Un objeto está localizado a 1.6 m de una pantalla. ¿Qué lente delgada se necesita para formar sobre la pantalla la imagen de este objeto con un aumento lateral de -6? Especifíquense distancia focal y posición.

2) ¿Cuál es la relación entre las distancia focales de una misma lente sumergida en aire y en agua?

Una vez resuelto el caso general, aplíquese para el caso en que el índice de refracción de la lente sea 1.6. Tómese el índice de refracción del agua  $4/3$ .

3) Un teleobjetivo está formado por dos lentes delgadas de focales 30 y -10 cm separadas 21 cm. Calcúlense los elementos cardinales del sistema:

A) Numéricamente.

B) Mediante trazado de rayos paraxial. Coméntese la concordancia o discrepancia que se obtenga respecto a la cuestión A.

C) ¿Puede ser limitado el campo de forma correcta en este sistema? ¿Cómo lo haría Vd.?

Los problemas serán calificados con arreglo a la siguiente tabla:

Problema 1: 4 puntos

Problema 2: 2 puntos

Problema 3, cuestión A: 1,5 puntos

Problema 3, cuestión B: 1,5 puntos

Problema 3, cuestión C: 1 punto

No se podrá obtener Matrícula de Honor sin haber respondido correctamente a la cuestión C del problema 3

El tiempo para realizar el examen es de dos horas.

1. Se dispone un objeto delante de una lente delgada de potencia  $+5D$  de tal forma que su imagen es del mismo tamaño que el objeto e invertida. Se sustituye la lente anterior por otra también delgada de  $+1D$ . Cuanto y en qué sentido hay que desplazar el objeto para que en este segundo caso la imagen resulte también de igual tamaño e invertida.

2. Un ocular Ramsden está formado por dos lentes delgadas convergentes iguales de distancia focal  $f'=8$  cm separadas una distancia  $2f'/3$ . Determínese la posición de los planos principales y los focos del ocular. Indíquese en qué posición hay que colocar un objeto para que pueda ser visto a través del ocular por un ojo emélope desacomodado (enfocado al infinito). Se puede resolver el problema gráfica o analíticamente.

Para aquellos que opten por la solución gráfica, determínese el valor de las distancias focales objeto e imagen.

Para aquellos que opten por la solución analítica dibújese un esquema de la posición de los elementos cardinales del sistema compuesto.

Nota:

El problema 1 se calificará con un máximo de 4 puntos

El problema 2 se calificará con un máximo de 6 puntos

Para facilitar la corrección se entregará cada problema por separado.

1. Un sistema óptico está formado por una lente delgada convergente de 2cm de distancia focal, y un espejo cóncavo de 4cm de radio, situado detrás de la lente y a 4cm. ¿Habrá algún punto del eje cuya imagen esté en el infinito? Realizar un trazado de rayos.
2. Se descubre que la luz del sol converge en un punto situado a 29,6 cm de la cara posterior de una lente gruesa. Los puntos principales del sistema  $H$  y  $H'$  se encuentran respectivamente a +0,2 cm y -0,4 cm de la cara posterior. Determinar la posición de la imagen de una vela situada a 49,8 cm delante de la cara posterior empleando la ecuación de Gauss y la ecuación de Newton. Comprobar que ambos métodos dan el mismo resultado.
3. Sea un microscopio formado por dos lentes convergentes de distancia focal 10 cm. Si el objeto se coloca a una distancia de -20cm del objetivo donde habrá que situar el ocular para que funcione correctamente. Resolver el problema numéricamente y gráficamente.

Nota:

El problema 1 se calificará con un máximo de 2 puntos

Los problemas 2 y 3 se calificarán con un máximo de 4 puntos cada uno.

1. Una cámara fotográfica cuyo objetivo es una lente delgada está enfocada al infinito. ¿Qué lente delgada habrá que superponer, para que sin modificar la distancia de enfoque, se obtengan fotografías enfocadas en los siguientes casos?:
  - a. Si el objeto se coloca a 5 m del objetivo
  - b. Si el objeto se sumerge en agua a 2 m de la superficie y el objetivo está a 1 m por encima de la superficie del agua, de forma que la distancia total objeto-objetivo es de 3 m. El índice del agua es  $4/3$ . = 1<sup>53</sup>
  
2. Sea una lente delgada convergente de distancia focal imagen 50 mm. A 100 mm de distancia a la derecha de la anterior se encuentra el plano principal objeto de una segunda lente gruesa también convergente y de distancia focal 100 mm. La distancia desde el plano principal objeto al imagen es +10 mm.
  - a. ¿Es este un sistema afocal?
  - b. Calcular gráficamente la imagen de un objeto situado en eje en el infinito
  - c. Resolver el apartado anterior numéricamente

$$f_T = 50$$

$$f_2 = -50$$

$$f_2 = 50$$

1. Una lente delgada biconvexa de radios iguales está pegada a otra negativa, de tal forma que la combinación tiene una distancia focal de 50cm. Los índices de los materiales que forman las dos lentes son 1.50 y 1.55 respectivamente. Si la distancia focal de la segunda lente es -50cm, determinar los radios de curvatura de las dos lentes.

$$f_1 = 50$$

$$f_2 = -50$$

2. Sea un antejo de Galileo formado por una lente delgada convergente (objetivo) de distancia focal 50 cm y diámetro de apertura de 5 cm y una lente divergente delgada de 10 cm de distancia focal y apertura 3 cm. Calcular:

- Diafragma de apertura
- Pupila de entrada
- Pupila de salida
- Diafragma de campo



- ¿Está limitado correctamente el campo en este sistema?
- Si la respuesta es no, ¿dónde colocaría un diafragma adicional para limitar correctamente el campo?

## Fundamentos de Campos y Ondas (Óptica) Junio 2014

- 1. Se dispone de una lente delgada biconvexa de índice de refracción 1.53 y radios iguales a 20 cm en valor absoluto. Un objeto de 50 cm de altura está situado 1 m delante de la lente. Se pide determinar la posición y tamaño de la imagen, indicando si es real o virtual, y realizar un trazado de rayos, para cada uno de los casos siguientes:
- la lente y el objeto están en aire
  - la lente y el objeto están sumergidos en benceno de índice de refracción 1.73

2. Una lente delgada de distancia focal 9 cm y una apertura de diámetro 6 cm está situada 4.5 cm delante de otra lente divergente también delgada y de distancia focal 8 cm y apertura 6 cm. Para luz paralela al eje incidiendo en la primera lente calcular la posición y tamaño de

- c) Diafragma de apertura  
d) Pupila de entrada  
e) Pupila de salida

Para el sistema compuesto determinar mediante método gráfico

- Posición de los focos
- Planos principales
- Distancia focal

## Óptica de 1º de Física

Examen final ordinario (13/6/2012)

El examen consta de dos problemas. Se tienen dos horas para ser desarrollado y se permite cualquier tipo de apunte o libro

Problema 1) (Cinco puntos)

Se desea construir un microscopio con dos lentes convergentes de focal  $f = 25$  mm. Se supone que el ojo no acomoda (la imagen dada por el microscopio, que coincide con el objeto del ojo, debe estar en el infinito) y que el objeto está situado 30 mm delante de primera lente.

- a) Calcular la distancia entre las lentes para que el microscopio actúe de forma adecuada
- b) Calcular el aumento del objetivo (primera lente)
- c) Calcular el aumento angular del microscopio.

*Duda* → Nota: El aumento angular de un microscopio se define como el cociente entre el tamaño angular del objeto visto a través del microscopio y el tamaño angular del objeto visto a ojo desnudo a 250 mm.

Problema 2) (Cinco puntos)

Un limitador de campo (mal llamado colimador) como los que el GOA diseña y construye consta esencialmente de dos elementos que se detallan a continuación. Su misión es restringir el campo angular detectado por el sensor a un pequeño cono centrado en la posición del sol, objeto de muestras medidas (objeto obviamente en el infinito). Por razones ligadas a la calibración del sensor no es conveniente utilizar ningún tipo de lentes. Los elementos son los siguientes:

Un sensor óptico de forma circular, cuyo radio es 1 cm

Un diafragma colocado delante de ese sensor y de radio necesariamente mayor.

Ambos elementos están unidos por una montura adecuada que solo juega, desde el punto de vista de la óptica, el papel de proporcionar la adecuada distancia.

Cuestión a) Hágase un esquema óptico con los datos suministrados.

Cuestión b) Determínese en este sencillo sistema óptico sin lentes, que actúa como Diafragma de Apertura y que como Diafragma de Campo.

*Duda* → Cuestión c) ¿Es posible con solo estos elementos conseguir una "limitación correcta del campo" desde el punto de vista óptico? Razónese. Si la respuesta ha sido "sí", hágase un esquema de la solución y el problema ha terminado. Si la respuesta es "no", pase a la cuestión d)

Cuestión d) Propóngase una geometría (tamaño del diafragma y distancia al sensor) que se acerque a la deseada situación de "limitación correcta del campo"

Nota: A efectos de este problema, considérese que el Campo de Iluminación Plena de este sistema ha de ser 1º total (0.5º a partir del eje a cada lado)