

PRÁCTICA N° 4

Modelo reducido para el ojo paraxial. Correcciones refractivas: Miopía, Hipermetropía.

1. El cristalino de un ojo equivale a una lente biconvexa flexible con ambos radios iguales, pero cuyos valores pueden variar para enfocar la imagen sobre la retina. El índice de refracción del cristalino es 1,56 y para simplificar el problema asuma que el humor vítreo (líquido entre el cristalino y la retina) tiene un índice igual a 1. El cristalino debe formar una imagen sobre la retina a una distancia $i = 3$ cm constante cuando la posición del objeto varía entre el infinito y 25 cm. Determine cuáles son sus radios mínimo y máximo.

El radio de curvatura del cristalino debe variar entre 3,36 cm y 3,0 cm para enfocar un objeto que se mueve desde el infinito hasta 25 cm. Si la distancia es menor que 25 cm, entonces no se consigue enfocar la imagen sobre la retina y ésta se torna borrosa.

2. La córnea puede considerarse como la asociación de dos dioptrios de radios de curvatura r_1 y r_2 acoplados a una distancia $d=0,55$ mm. La potencia de la córnea se calcula usando la ecuación correspondiente a superficies esféricas refractivas para cada dioptrio esférico. Determinar las potencias de cada dioptrio y la potencia de la córnea.

Datos:

Primer dioptrio: $n=1$ $n'=1.3771$ $r_1.=7,8 \cdot 10^3$ m

Segundo dioptrio: $n= 1.3771$ $n'=1.3374$ $r_2.=6,5 \cdot 10^3$ m

$P_1=48.35$ dioptrías

$P_2=-6.12$ dioptrías

$P_{total}=42.35$ dioptrías

3. Considere rayos incidentes paralelos, es decir, un objeto en el infinito. ¿Cómo cambia la posición de la imagen que forma el cristalino en el Problema 1 cuando está dentro del agua ($n_1 = 1,33$), si el radio de curvatura es igual $R_1 = 3,36$ cm? ¿Y si es $R_2 = 3$ cm?

Las imágenes se forman en:

$i_1 = 4,25$ cm (R_1)

$i_2 = 3,8$ cm (R_2)

4. Una persona hipermetrope tiene su punto próximo a 1,20 m de distancia, ¿cuál es la potencia de las gafas que debe utilizar para poder leer a 30 cm de distancia?
 $P=2,5 D$
5. Una lente esférica delgada biconvexa, cuyas caras tienen radios iguales a 5 cm y el índice de refracción es $n = 1,5$, forma de un objeto real una imagen también real reducida a la mitad. Determinar:
- La potencia y la distancia focal de la lente.
 $f=5cm P= 20 D$
 - Las posiciones del objeto y de la imagen.
 $s=-15cm s'=7,5cm$
 - Si esta lente se utiliza como lupa, el aumento de la lupa cuando observa un ojo normal sin acomodación. Efectuar las construcciones geométricas.
 $m_{lupa} = 6$
Datos: Distancia mínima de visión neta para el ojo $d = 25$ cm. El medio exterior es el aire.
6. El punto cercano de cierto ojo hipermetrope está a 100 cm delante del ojo. Determine la distancia focal y la potencia de una lente de contacto que permitirá al usuario ver con claridad un objeto situado a 25 cm delante del ojo.
 $F=33,3 cm P=3D$
7. El punto lejano de cierto ojo con miopía está a 50 cm delante del ojo. Encuentre la distancia focal y la potencia de la lente de anteojos que permitan al usuario ver claramente un objeto en el infinito. Supongamos que la lente se utiliza a 2 cm delante del ojo.
 $F=-48 cm P=-2,1D$
8. María es incapaz de distinguir con claridad los objetos situados más allá de 27 cm. ¿Qué tipo de lentes correctoras debería emplear? ¿Cuál es la potencia de dicha lente?
 $F=-27 cm P=-3,7D$
9. Juan tiene hipermetropía y no es capaz de distinguir con claridad objetos situados más próximos que 90 cm. Indica qué tipo y distancia focal de las lentes que debe utilizar si desea utilizar su teléfono móvil a una distancia de 30 cm.
 $F=45 cm P=2,22D$