

OTICA - 2020 – 4ª. PROVINHA - IME - Gabarito

1) Considere as afirmações a seguir:

- I) Toda luz, independentemente da cor e meio de propagação, tem a velocidade aproximada de 300.000km/s;
 II) A lei da reflexão só vale para o modelo de partícula;
 III) Quando a luz passa de um meio para outro, a frequência se mantém constante.

Estão corretas:

e) Somente a III

2) Se iluminarmos uma camisa vermelha com a luz azul, a mesma deverá aparecer:

c) Preta

3) Um espelho de barbear côncavo possui raio de curvatura igual a 32,0cm. A ampliação da face de uma pessoa que está a 12,0cm à esquerda do vértice do espelho é de:

$$r = 32\text{cm} \rightarrow f = r/2 = 16\text{cm}$$

$$p = 12\text{cm}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} \Leftrightarrow \frac{1}{16} = \frac{1}{12} + \frac{1}{p'}$$

$$\frac{1}{16} - \frac{1}{12} = \frac{1}{p'} \Leftrightarrow p' = -48$$

$$A = \frac{-p'}{p} = \frac{-(-48)}{12} = 4$$

c) 4

4) Utilizando o espelho da questão anterior, deseja-se projetar numa tela a imagem de uma vela aumentada de 2 vezes. A vela deverá ser colocada a uma distância do espelho de:

$f = 16\text{cm}$; $A = -2$ (imagem invertida)

$$A = \frac{-p'}{p} \Leftrightarrow -2 = \frac{-p'}{p} \Leftrightarrow p' = 2p$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} \Leftrightarrow \frac{1}{16} = \frac{1}{p} + \frac{1}{2p}$$

$$\frac{1}{16} = \frac{2+1}{2p} \Leftrightarrow \frac{1}{16} = \frac{3}{2p}$$

$$\frac{2p}{3} = 16 \Leftrightarrow 2p = 3 \cdot 16 \Leftrightarrow p = 24$$

Ou

$$A = \frac{f}{f-p} \Leftrightarrow -2 = \frac{16}{16-p}$$

$$\Leftrightarrow -32 + 2p = 16$$

$$\Leftrightarrow 2p = 16 + 32$$

$$\Leftrightarrow p = 48/2 \Leftrightarrow p = 24$$

c) 24,0cm

5) Uma câmera fotográfica simples é constituída por uma lente plano-convexa, de vidro, de índice de refração igual a 1,5, cuja face esférica possui raio de curvatura igual a 5,0 cm. A distancia focal f (em cm) e a potência dióptrica (em dioptria ou "grau"),valem, respectivamente:

$$n_2 = 1,5; n_1 = 1 \text{ (ar)}; r = 5,0 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1\right) \cdot \left(\frac{1}{r}\right)$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{f} = \left(\frac{1,5}{1} - 1\right) \cdot \left(\frac{1}{5}\right)$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{f} = (0,5) \cdot \left(\frac{1}{5}\right) \Leftrightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{5} = \frac{1}{10}$$

$$\Leftrightarrow f = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$$

$$D = \frac{1}{f} = \frac{1}{0,1} = 10$$

b) 10 e 10

6) Em relação a questão anterior: se essa lene fosse usada dentro da agua, com índice de refração igual a 4/3, a nova potencia da lente (em dioptria) ,seria de:

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1\right) \cdot \left(\frac{1}{r}\right)$$

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{\frac{3}{2}}{\frac{4}{3}} - 1\right) \cdot \left(\frac{1}{r}\right)$$

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{9}{8} - 1\right) \cdot \left(\frac{1}{r}\right) \Leftrightarrow \frac{1}{f} = \left(\frac{1}{8}\right) \cdot \left(\frac{1}{5}\right) = \frac{1}{f} =$$

$$\frac{1}{40} \Leftrightarrow f = 40 \text{ cm} = 0,4 \text{ m}$$

$$D = \frac{1}{f} = \frac{1}{0,4} = 2,5$$

c) 2,5di

7) O olho humano é constituído por duas lentes: córnea e cristalino, cada um com funções específicas. Ao observar um objeto distante, a distância focal equivalente do olho é igual a 2,5 cm. Se o objeto é trazido até uma distância de 40 cm do olho, a distância focal da lente deve ser ajustada para f' , tal que f' seja menor que 2,5 cm. Isso é feito pelos músculos ciliares, que alteram o formato da lente. Nesse caso o raio de curvatura do cristalino deve:

Para a distância focal diminuir, a lente precisa ficar mais espessa. Para isso, o raio da lente e conseqüentemente sua curvatura precisam diminuir também.

b) Diminuir

8) Em relação a questão anterior, considere o cristalino como sendo uma lente biconvexa, de índice de refração de 1,4 e potencia de 20 dioptria, nessas condições, o raio de curvatura dessa lente vale (em cm):

Usando a equação dos fabricantes de lentes:

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1\right) \cdot \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}\right)$$

Mas nesse caso, f é medido em m; $r_1 = r_2 = r$
 $n_2 = 1,4$; $n_1 = 1$ (ar);

$$\frac{1}{0,05} = \left(\frac{1,4}{1} - 1\right) \cdot \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{r}\right)$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{0,05} = (0,4) \cdot \left(\frac{2}{r}\right)$$

$$\Leftrightarrow r = 0,8 \cdot 0,05 = 0,04\text{m} = 4\text{cm}$$

e) N.D.A.

Atenção, a relação

$$r = 2 \cdot f$$

só vale para espelhos esféricos.

Para relacionar o raio da lente (r) com sua distância focal (f), usa-se a equação dos fabricantes de lentes.

9) Um raio de luz monocromático incide perpendicularmente na face de um prisma retangular, imerso no ar, como indicado na figura ao lado. Sabendo-se que o raio emerge rasante na face AC, a partir desses dados calcule o índice de refração do prisma:

$$n_1 \cdot \text{sen}\theta_1 = n_2 \cdot \text{sen}\theta_2$$

n_1 = índice de refração do prisma

$$\theta_1 = 30^\circ$$

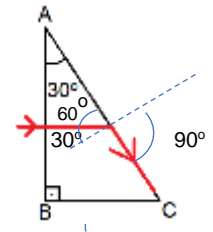
$n_2 = 1$ = índice de refração do ar

$$\theta_2 = 90^\circ$$

$$n_1 \cdot \text{sen}30^\circ = 1 \cdot \text{sen}90^\circ$$

$$n_1 \cdot 0,5 = 1 \cdot 1$$

$$n_1 = 2$$



d) 2

10) Utilizando o prisma da questão anterior, faz-se a incidência de um feixe estreito e colimado da luz solar numa das faces desse prisma, obtendo a figura de um arco-íris, projetado numa parede. A origem desse arco-íris é devido a:

c) Dependência da frequência da luz (cor) com o índice de refração,

Folha de respostas

1) e)	2) c)	3) c)	4) c	5) b)	6) c)	7) b)	8) e)	9) d)	10) c)
-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	--------