

ÓTICA IME - 1ª Lista de Exercícios.

1. Na tentativa de medir a velocidade da luz, Galileu posicionou-se no alto de uma colina, com uma lanterna coberta com um pano. Seu ajudante, no alto de outra colina, a cerca de 3km de distância, também levava uma lanterna coberta. Galileu pretendia enviar o sinal luminoso para seu assistente que, tão logo percebesse a luz da lanterna de Galileu, descobriria também a sua.
 - a) se a resposta de seu assistente fosse instantânea, qual deveria ser o intervalo de tempo a ser medido por Galileu entre sua emissão do sinal e a recepção da resposta emitida por seu assistente?
 - b) Levando em conta que o tempo de reação de um observador nessas condições seria de pelo menos 0,2 s, a que distância deveriam estar Galileu e seu assistente para que a experiência desse certo? (Podemos supor que o menor intervalo de tempo mensurável por Galileu fosse de 0,5 s).
2. (a) Quanto tempo leva a luz proveniente do Sol para alcançar a Terra? (b) A distância entre estrelas é medida em anos luz e corresponde à distância percorrida pela luz em um ano. Qual é essa distância? (c) Se a luz da estrela mais próxima da Terra leva 4,3 anos para nos alcançar, a que distância se encontra a estrela? (d) considerando-se que a distância da Terra até o centro de nossa galáxia é de aproximadamente 10^{20} m, qual o tempo que a luz leva proveniente do centro da galáxia para alcançar a Terra?
3. As ondas de rádio propagam-se com a mesma velocidade da luz, no vácuo ou no ar. (a) Quanto tempo leva um sinal de rádio para ir de Nova York a São Francisco, cuja distância é de aproximadamente $4,8 \times 10^3$ km? (b) Um transmissor de radar que emite certo sinal de rádio para a lua, recebe a reflexão 2,7s depois. Que resultado fornece esta experiência para a distância da Lua a Terra?
4. O vidro, embora transparente, não transmite toda a luz que o atinge, pois uma parte dela é absorvida. (a) Isso também é verdade para a água clara? (b) Como você pode apresentar exemplos que ilustrem sua resposta?
5. Por que certos objetos são transparentes (como o vidro), outros são translúcidos (como um vidro despolido) e outros são opacos?
6. Porque conseguimos ver uma imagem refletida bem nítida na superfície de um vidro e isso não é mais possível quando o vidro é despolido?
7. Porque o Universo visto pelos astronautas em órbita da Terra é escuro?

8. Qual seria a explicação plausível para a observação de que uma rua parece mais escura quando molhada que quando seca?
9. Porque um diamante “cintila” mais que uma imitação feita com vidro cortado na mesma forma?
10. Quando a luz passa de um meio para o outro, o seu comprimento de onda se altera? A sua frequência se altera? A sua velocidade se altera? Explique.
11. Que condições provocam uma miragem? Porque em um dia quente se observa, muitas vezes a distância uma “poça de água” espalhada na estrada?
12. Um peixe está num aquário esférico, cheio de água, cujo $n = 1,33$. O raio do aquário é de 15 cm. O peixe olha através da água e vê um gato sentado na mesa, com o focinho a 10 cm do aquário. Onde está a imagem do focinho do gato e qual a sua ampliação? Desprezar quaisquer efeitos da parede do vidro do aquário.
13. Porque é difícil ver a rodovia à sua frente quando está dirigindo durante uma noite chuvosa.
14. Deduza a lei de Snell-Descarte a partir do princípio de Fermat.
15. Uma pequena lâmpada está acesa a uma profundidade h abaixo da superfície de uma piscina. Determine a expressão da profundidade aparente h' em função do ângulo formado entre o raio emergente (que chega ao olho do observador) e a normal à superfície da piscina.
16. Você pode fotografar uma miragem? Justifique a resposta.
17. Uma lente delgada biconvexa é feita de vidro ($n = 1,5$) e os dois raios de curvatura são iguais, cada um valendo 40 cm. Calcule a distância focal da lente.
18. Uma pessoa possui uma altura h . (a) Qual deve ser a altura mínima (aproximada) de um espelho para que uma pessoa se veja completamente? (b) A que altura do solo o espelho deve ser colocado?
19. Um objeto de 3 cm de altura está situado a 4 cm à esquerda de um espelho côncavo cujo raio de curvatura vale 12 cm. (a) Diga se a imagem é real e se ela é direita ou invertida. (b) Calcule a altura da imagem.
20. Considere uma lente de vidro plano convexa. O raio de curvatura da lente é igual a 100 cm. (a) Verifique se a lente é convergente ou divergente, (b) Calcule o grau desta lente em dioptrias.
21. Um objeto luminoso está a uma distância de 4,00 m de uma parede. Você deve usar um espelho côncavo para projetar a imagem do objeto sobre a parede, de modo que a

imagem possui um tamanho de 2,25 vezes o tamanho do objeto. (a) Qual deve ser a distância entre o espelho e a parede? (b) Qual deve ser seu raio de curvatura?

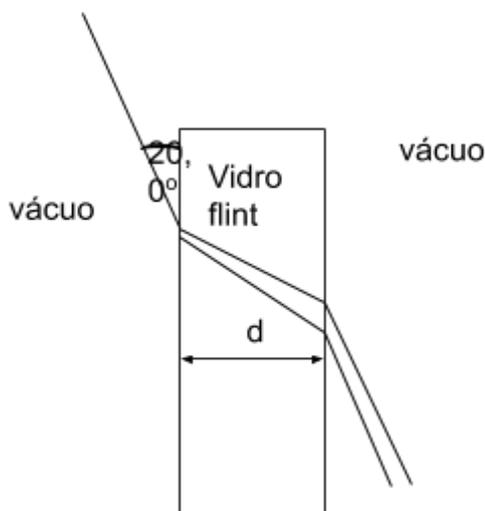
22. Quando uma película fotográfica é colocada no local onde se forma uma imagem real, o filme, depois de revelado mostra a imagem. (a) Isso pode ser feito do mesmo modo para uma imagem virtual? Como devemos proceder para registrar uma imagem virtual?
23. Uma pessoa observa sua reflexão no lado côncavo de uma colher bem polida. (a) A imagem é direita ou invertida? (b) Essa imagem é real ou virtual? (c) A distância entre o rosto da mulher e a colher é relevante? (d) Ela poderia observar sua imagem direita, em que condições? (e) O que essa pessoa veria do lado convexo da colher?
24. Quando uma lente convergente é imersa na água, sua distância focal aumenta ou diminui em comparação com o valor quando a lente está no ar? Explique.
25. Um grão de poeira está imerso em uma camada de gelo a uma distância de 3,50cm abaixo da superfície do gelo ($n=1,309$). Qual a profundidade aparente do grão quando observado normalmente de cima para baixo?
26. A equação que relaciona a posição do objeto (p) e da imagem (p') formada por um espelho esférico de distância focal f é dada por:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$$

(a) Mostre que para um espelho convexo, com $f < 0$, p' será sempre negativo para qualquer distância p positiva, e que a imagem é direita e menor.

Considere agora um espelho côncavo, com $f > 0$. (b) Para $p > f$, ou seja a distância entre o objeto e o espelho é maior do que a distância focal, mostre que p' é positivo, e a imagem é invertida e menor. (c) Para que valores de p , o valor de p' torna-se negativo, de modo que a imagem é virtual? (d) Mostre que nesse caso, a imagem é direita. (e) Use a equação acima para construir um gráfico de p' em função de p , para $f > 0$.

27. Um feixe estreito de luz branca incide em uma placa de vidro flint formando um ângulo de $20,0^\circ$, com a superfície lisa, como mostra a figura. Em virtude da dispersão, o feixe se subdivide formando um espectro. O índice de refração do vidro flint (n) em função do comprimento de onda (λ) é dado na tabela. Os raios a e b indicados na figura são as extremidades do espectro visível. (a) Qual deles é o vermelho e qual é o violeta? Explique seu raciocínio. (b) Para qual espessura da placa (d) a largura do feixe do espectro será igual a 1,0mm?



λ (nm)	n
400	1,73
450	1,69
500	1,66
550	1,65
600	1,64
650	1,63