



Princípios da Óptica

1. Em um dia ensolarado, ao meio-dia, um poste vertical projeta uma sombra muito curta no chão horizontal. À medida que a tarde avança, a sombra do poste aumenta de tamanho e muda de posição. Esse fenômeno é uma consequência direta do princípio da óptica geométrica conhecido como:

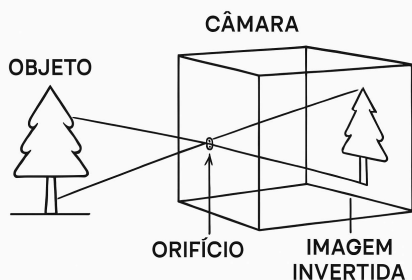
- a) Princípio da Reversibilidade dos Raios Luminosos.
- b) Formação de penumbra por fontes extensas.
- c) Princípio da Propagação Retilínea da Luz.
- d) Reflexão difusa da luz solar na superfície.
- e) Independência dos raios luminosos provenientes do Sol.

2. Um fotógrafo utiliza diferentes materiais para criar efeitos em suas fotos. Ele percebe que um vidro de janela comum permite ver nitidamente através dele, enquanto um papel de seda colocado sobre a lente cria uma imagem borrada, e uma placa de metal bloqueia completamente a passagem de luz. Esses materiais, vidro comum, papel de seda e metal, podem ser classificados opticamente, respectivamente, como:

- a) Transparente, Opaco, Translúcido.
- b) Translúcido, Transparente, Opaco.
- c) Opaco, Translúcido, Transparente.
- d) Transparente, Translúcido, Opaco.
- e) Translúcido, Opaco, Transparente.

3. Um estudante constrói uma câmara escura de orifício utilizando uma caixa de sapatos de 30 cm de profundidade. Ele posiciona a câmara a 5 metros (500 cm) de distância de uma árvore de 2 metros (200 cm) de altura. Qual será a altura da imagem invertida da árvore formada no fundo da câmara escura?

- a) 6 cm b) 10 cm c) 12 cm d) 15 cm e) 18 cm



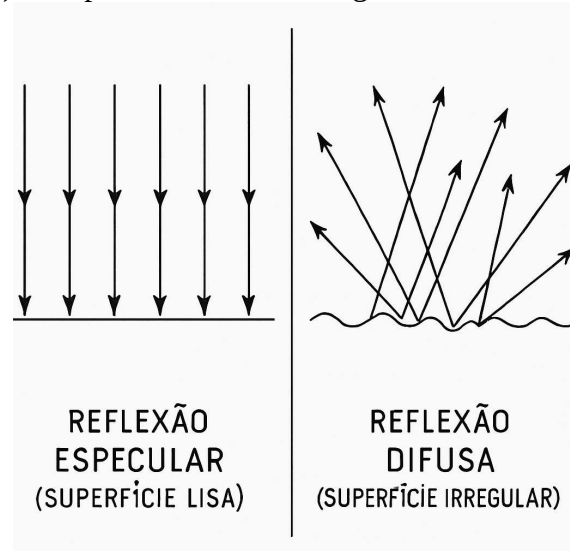
4. Um motorista, ao olhar pelo espelho retrovisor interno (plano) de seu carro, vê

claramente os faróis de um veículo que está atrás dele. Ao mesmo tempo, o motorista do veículo de trás consegue ver os olhos do primeiro motorista pelo mesmo espelho. Essa possibilidade de visão mútua é explicada principalmente pelo:

- a) Fenômeno da reflexão difusa no espelho.
- b) Princípio da independência dos raios luminosos.
- c) Fato de a imagem formada pelo espelho plano ser virtual.
- d) Princípio da propagação retilínea da luz no ar.
- e) Princípio da reversibilidade dos raios luminosos.

5. Ao observar um lago em um dia calmo, é possível ver o reflexo nítido das árvores na margem. No entanto, se a superfície da água estiver agitada por ondas, a imagem refletida torna-se distorcida e difusa. A diferença entre a reflexão na água calma (especular) e na água agitada (difusa) está relacionada principalmente:

- a) À cor da água do lago.
- b) À temperatura da água.
- c) À regularidade da superfície refletora.
- d) À intensidade da luz incidente.
- e) Ao tipo de árvores na margem.



6. Uma pessoa está parada a 2 metros de distância de um grande espelho plano vertical. Se ela der um passo de 0,5 metro para trás, afastando-se do espelho, qual será a nova distância entre a pessoa e sua imagem?

- a) 2,0 m b) 2,5 m c) 3,0 m d) 4,0 m e) 5,0 m

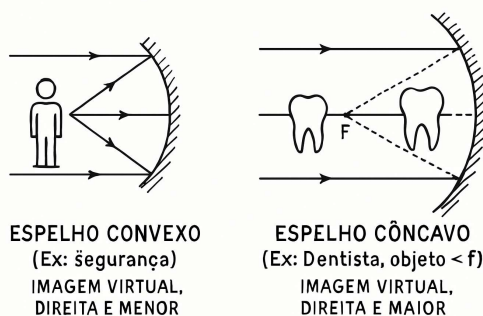


7. Em uma loja de conveniência, um espelho convexo é utilizado no teto para ampliar o campo de visão do caixa, permitindo monitorar uma área maior da loja. A imagem que um cliente vê de si mesmo nesse tipo de espelho é sempre:

- a) Real, invertida e menor.
- b) Virtual, direita e maior.
- c) Real, direita e menor.
- d) Virtual, direita e menor.
- e) Virtual, invertida e maior.

8. Um dentista utiliza um pequeno espelho esférico para examinar os dentes de um paciente. Para obter uma imagem ampliada e direita de um dente, ele posiciona o espelho a uma distância menor que a distância focal. O tipo de espelho utilizado e a natureza da imagem formada são, respectivamente:

- a) Côncavo; virtual.
- b) Convexo; virtual.
- c) Côncavo; real.
- d) Convexo; real.
- e) Plano; virtual.



9. Durante um show de rock, canhões de luz projetam feixes de luz vermelha, verde e azul que se cruzam em um ponto central do palco. Se os três feixes tiverem intensidades luminosas adequadas, a cor resultante percebida pelo público na região onde os três feixes se sobrepõem será:

- a) Preta.
- b) Amarela.
- c) Ciano.
- d) Magenta.
- e) Branca.

Princípios da Óptica

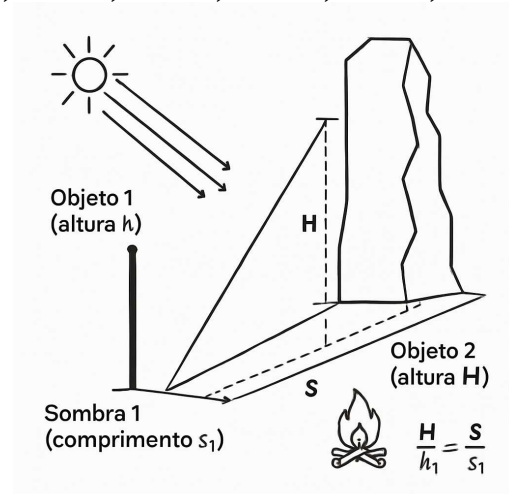


10. Um objeto real é colocado perpendicularmente sobre o eixo principal de um espelho esférico côncavo, a uma distância igual ao dobro da distância focal (ou seja, sobre o centro de curvatura). A imagem formada será:

- a) Real, invertida e do mesmo tamanho que o objeto.
- b) Virtual, direita e maior que o objeto.
- c) Real, invertida e menor que o objeto.
- d) Virtual, direita e do mesmo tamanho que o objeto.
- e) Imprópria (formada no infinito).

11. Para determinar a altura de um prédio (H), um estudante mede a sombra projetada pelo prédio ($S_{\text{predio}} = 30 \text{ m}$) e a sombra projetada por ele mesmo ($S_{\text{estudante}} = 0,9 \text{ m}$) no mesmo instante. Sabendo que a altura do estudante é $h = 1,80 \text{ m}$ e considerando os raios solares paralelos, a altura do prédio é:

- a) 15 m b) 30 m c) 45 m d) 60 m e) 90 m

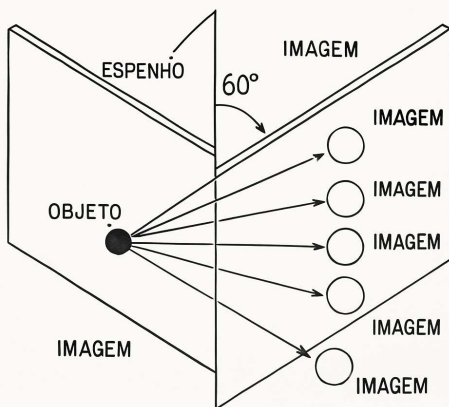




12. Um raio de luz incide em um espelho plano formando um ângulo de 35° com a superfície do espelho. Qual é o ângulo de reflexão desse raio?
a) 35° b) 45° c) 55° d) 70° e) 110°

13. Dois espelhos planos são associados formando um ângulo de 60° entre si. Um pequeno objeto é colocado entre eles. Quantas imagens desse objeto serão formadas pela associação dos espelhos?

a) 3 b) 4 c) 5 d) 6 e) Infinitas



ASSOCIAÇÃO DE ESPELHOS 18. ANOS
(EX: ÂNGULO DE 60°) - FORMAÇÃO DE MÚLTIPLAS IMAGENS

14. Um objeto luminoso é colocado a 30 cm do vértice de um espelho esférico côncavo cuja distância focal é de 20 cm. A que distância do vértice do espelho se formará a imagem? a) 12 cm b) 20 cm c) 30 cm d) 50 cm e) 60 cm

15. Uma camiseta parece azul quando iluminada pela luz branca do Sol. Se essa mesma camiseta for levada para um quarto escuro e iluminada apenas por uma luz monocromática vermelha pura, ela será vista como:

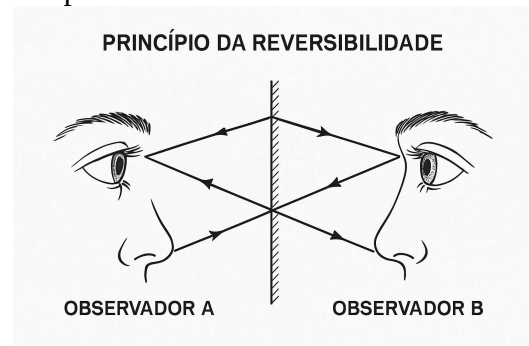
a) Azul. b) Vermelha. c) Branca. d) Preta. e) Violeta.

16. Durante um acampamento noturno, um grupo de amigos acende uma fogueira que atua como uma fonte de luz aproximadamente pontual. Um dos campistas, com 1,70 m de altura, fica em pé a 4 metros da fogueira. A sua sombra é projetada em uma grande rocha plana vertical localizada a 10 metros da fogueira (e atrás do campista). a) Explique, com base no princípio da propagação retilínea da luz, como a sombra do campista é formada na rocha. b) Calcule a altura da sombra do campista projetada na rocha.

17. Uma estudante de fotografia decide construir sua própria câmara escura de orifício para capturar uma imagem de um monumento histórico de 30 metros de altura. Ela utiliza uma caixa com 25 cm de profundidade (distância do orifício ao fundo onde a imagem é formada). Para que a imagem formada no fundo da câmara tenha 5 cm de altura, a que distância do monumento a estudante deve posicionar o orifício da câmara? a) Descreva as características da imagem formada (natureza, orientação, tamanho relativo inicial). b) Calcule a distância necessária entre a câmara e o monumento.

18. Ao experimentar uma roupa em uma loja, você se posiciona a 1,5 metros de distância de um grande espelho plano vertical. a) Descreva as três principais características da imagem que você vê no espelho (quanto à natureza, orientação e tamanho). b) A que distância de você parece estar a sua imagem? c) Explique por que, embora a imagem pareça estar atrás do espelho, ela é classificada como virtual.

19. Dois amigos estão em lados opostos de uma rua e se comunicam por sinais. Entre eles, há a vitrine de uma loja, que funciona como um espelho plano. O amigo A consegue ver o reflexo do amigo B na vitrine, e o amigo B consegue ver o reflexo do amigo A na mesma vitrine. Qual princípio da óptica geométrica explica essa possibilidade de visão mútua através do reflexo na vitrine? Explique o princípio.



20. Um caleidoscópio simples é construído com dois espelhos planos retangulares idênticos, unidos por uma de suas arestas, formando um ângulo diedro. Pequenos objetos coloridos são colocados entre eles. a) Explique por que múltiplas imagens dos objetos são observadas.



b) Se o objetivo é observar um total de 8 imagens (incluindo o objeto original, ou seja, 7 imagens refletidas), qual deve ser o ângulo entre os espelhos planos?

21. Os espelhos retrovisores externos do lado do passageiro em muitos carros são convexos e frequentemente possuem a inscrição: "Objects in mirror are closer than they appear" (Objetos no espelho estão mais perto do que parecem). a) Descreva as características da imagem formada por um espelho convexo (natureza, orientação, tamanho). b) Explique por que essa inscrição é necessária, relacionando-a com as características da imagem formada e a percepção de distância pelo motorista. c) Qual a principal vantagem de usar um espelho convexo nessa aplicação?

22. Um escoteiro aprende a usar um espelho côncavo para acender uma fogueira utilizando a luz do Sol. a) Que tipo de espelho esférico é adequado para concentrar os raios solares? b) Onde o escoteiro deve posicionar o material inflamável (gravetos, palha seca) em relação ao espelho para maximizar a concentração de luz solar e iniciar o fogo? Justifique sua resposta com base nos raios notáveis.

23. Deseja-se projetar a imagem do filamento de uma pequena lâmpada incandescente em uma parede. Para isso, utiliza-se um espelho esférico côncavo com raio de curvatura de 80 cm. A lâmpada é posicionada a 60 cm do vértice do espelho. a) Calcule a distância focal do espelho. b) Calcule a posição onde a imagem nítida do filamento será formada (distância da imagem ao vértice). c) A imagem formada é real ou virtual? Direita ou invertida? Maior ou menor que o objeto?

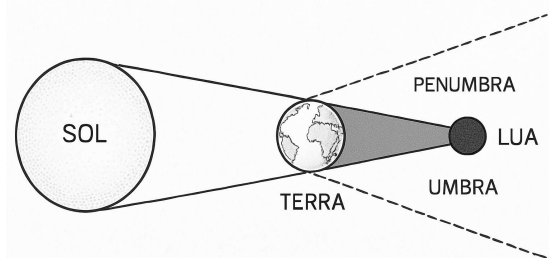
24. Uma pessoa utiliza um espelho de maquiagem, que é um espelho esférico côncavo com distância focal de 50 cm, para observar seu rosto ampliado. a) Para obter uma imagem virtual, direita e ampliada, onde a pessoa deve posicionar seu rosto em relação ao espelho (mais perto que o foco, sobre o foco, entre o foco e o centro, etc.)? b) Explique por que a imagem formada nessas condições é virtual.

25. Um palco de teatro é iluminado por um holofote que emite luz branca. Um ator veste

uma camisa que, sob essa luz, parece ser puramente verde. a) O que acontece com as outras cores da luz branca (vermelho, azul, etc.) quando incidem na camisa? b) Se, em um determinado momento, o holofote branco for substituído por um que emite apenas luz monocromática azul, qual será a cor aparente da camisa do ator? Justifique.

26. Quando olhamos para objetos através de um vidro de janela comum (transparente), vemos imagens nítidas. No entanto, se o vidro for fosco (translúcido), os objetos vistos através dele parecem borrados e sem contornos definidos. Explique essa diferença com base no comportamento dos raios de luz ao atravessarem meios transparentes e translúcidos.

27. Durante um eclipse lunar total, a Lua cheia entra completamente na sombra projetada pela Terra. a) Desenhe um esquema simples mostrando o alinhamento Sol-Terra-Lua durante um eclipse lunar total, indicando as regiões de sombra e penumbra da Terra. b) Explique por que, mesmo estando na sombra, a Lua muitas vezes não desaparece completamente, adquirindo uma tonalidade avermelhada.



28. Um estudante projeta construir um pequeno telescópio refletor usando um espelho esférico côncavo. O espelho tem uma distância focal de 1 metro. Ele observa uma estrela distante (pode-se considerar o objeto no infinito). a) Onde a imagem da estrela será formada pelo espelho côncavo? b) Quais são as características dessa imagem inicial formada pelo espelho (natureza, orientação, tamanho relativo)?

29. Uma pessoa tenta ver o máximo possível do seu rosto usando um pequeno espelho plano circular de 10 cm de diâmetro, segurando-o a 20 cm de distância dos olhos. a) Explique quais



fatores limitam a porção do rosto que ela consegue ver refletida no espelho. b) Se ela afastar o espelho para 40 cm dos olhos, a porção do rosto visível no espelho aumentará, diminuirá ou permanecerá a mesma? Justifique utilizando o conceito de campo visual.

30. Para monitorar a entrada de um corredor estreito em um edifício, a equipe de segurança precisa escolher entre instalar um espelho côncavo ou um espelho convexo na parede oposta à entrada. Discuta as vantagens e desvantagens de cada tipo de espelho para essa aplicação específica, considerando o campo de visão oferecido e as características das imagens formadas das pessoas que entram no corredor.

Gabarito Rápido (Atualizado) - Óptica Geométrica

1. c
2. d
3. c (12 cm)
4. e
5. c
6. e (5,0 m)
7. d
8. a
9. e
10. a
11. d (60 m)
12. c (55°)
13. c (5 imagens)
14. e ($p' = +60$ cm)
15. d (Preta)
16. a) Propagação retilínea; b) $H = 4,25$ m
17. a) Real, invertida, menor; b) $p = 150$ m
18. a) Virtual, direita, mesmo tamanho; b) 3,0 m; c) Raios divergem após reflexão
19. Princípio da Reversibilidade dos Raios Luminosos
20. a) Reflexões sucessivas; b) $\alpha = 45^\circ$
21. a) Virtual, direita, menor; b) Imagem menor causa percepção de maior distância; c) Maior campo visual

22. a) Côncavo; b) No foco principal (F)

23. a) $f = +40$ cm; b) $p' = +120$ cm; c) Real, invertida, maior

24. a) Entre o foco e o vértice ($p < f$); b) Raios refletidos divergem

25. a) Absorve as outras cores; b) Preta (absorve azul)

26. Transparente: refração regular;
Translúcido: espalhamento/difusão da luz

27. a) Esquema Sol-Terra-Lua (Lua na umbra); b) Refração da luz solar (avermelhada) na atmosfera terrestre

28. a) No foco principal (F); b) Real, invertida, puntiforme

29. a) Tamanho do espelho e posição do olho; b) Diminuirá (campo visual angular menor)

30. Convexo: maior campo visual, imagem sempre direita (preferível); Côncavo: campo menor, imagem pode ser invertida/ampliada.