

**LISTA 2 - CONCEITOS BÁSICOS  
REFLEXÃO DA LUZ E ESPELHOS PLANOS**

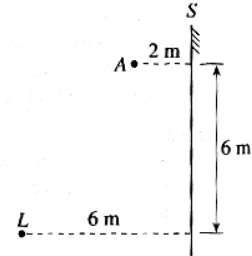
**2ª Série**

**FÍSICA**

**MARCUS VINÍCIUS**

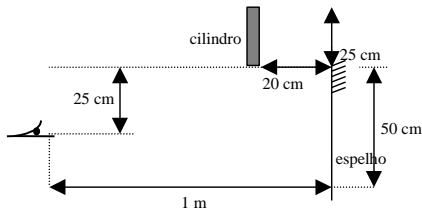
**1º Bimestre**

1. (FUVEST - SP) A figura representa um objeto A colocado a uma distância de 2,0 m de um espelho plano S e uma lâmpada L colocada à distância de 6,0 m do espelho.

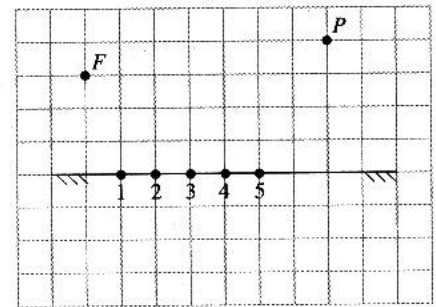


- a) Desenhe o raio emitido por L e refletido por S que atinge A. Explique a construção.  
b) Calcule a distância percorrida por esse raio.

2. (FAAP - SP) Um espelho cilíndrico de altura 25 cm e de diâmetro desprezível foi abandonado de uma altura tal que sua base inferior estava alinhada com a extremidade superior de um espelho plano de 50 cm de altura e a 20 cm dele. Durante sua queda, ele é visto, assim como a sua imagem, por um observador que se encontra a 1 m do espelho e a meia altura deste (ver figura). Calcule por quanto tempo o observador ainda vê imagem do cilindro que permanece vertical durante a queda.

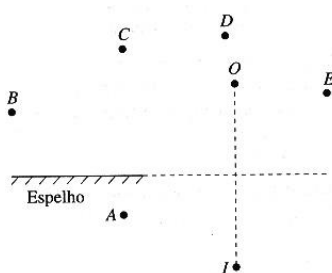


3. (Unifor - CE) Uma fonte de luz pontual F está em frente a um espelho plano E conforme o esquema. De acordo com o esquema, um raio de luz proveniente dessa fonte que, refletido no espelho, passe pelo ponto P, deve incidir no ponto:



- a) 1  
b) 2  
c) 3  
d) 4  
e) 5

4. (Vunesp - SP) A figura representa um espelho plano, um objeto O, sua imagem I e cinco observadores em posições distintas A, B, C, D e E. Entre as posições indicadas, a única da qual o observador poderá ver a imagem I é a posição:



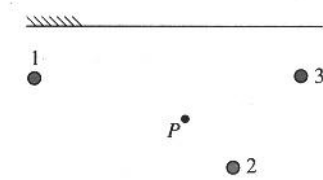
- a) A  
b) B  
c) C  
d) D  
e) E

5. (ESPM - SP) Olhando um relógio, cujo mostrador é desprovido de números, através de um espelho plano, vêem-se os ponteiros numa posição correspondente a nove horas e quinze minutos. A hora marcada pelo relógio é:

- a) 9h e 15 min                      c) 2h e 45 min                      e) 9h e 30 min  
b) 12h e 30 min                      d) 6h e 15 min

6. (UFRS) Um observador, localizado no ponto P da figura, está olhando para o espelho plano. Quais os objetos numerados ele pode ver refletidos no espelho?

- a) Apenas 1.
- b) Apenas 1 e 2.
- c) Apenas 1 e 3.
- d) Apenas 2 e 3.
- e) 1, 2 e 3.



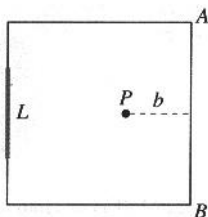
7. (Imes - SP) Um espelho plano, disposto verticalmente a 4m dos olhos de um observador, permite que esse veja inteiramente a imagem de um objeto vertical de 25 m de altura, situado atrás dele a 12 m de distância. Qual deve ser a dimensão mínima vertical desse espelho?

- a) 2,0 m
- b) 3,5 m
- c) 5,0 m
- d) 7,5 m
- e) 10,0 m

8. (Cefet - PR) A imagem de um objeto cobre exatamente o campo visual de um espelho plano de 4 cm de altura para um observador que está a 40 cm do espelho. Sabendo que o objeto tem 1,8 m de altura, sua distância ao espelho é, em metros:

- a) 18,40
- b) 1,70
- c) 176
- d) 17,60
- e) 24

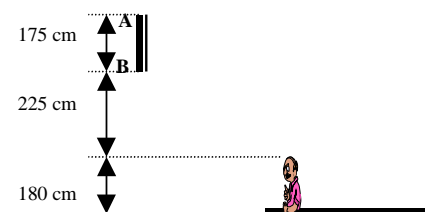
9. (UFES) Num salão quadrado, de lado  $a$ , o cabeleireiro situa-se no ponto  $P$ , defronte a um espelho plano pendurado no meio da parede  $AB$ . Se a distância do cabeleireiro à parede é  $b$ , qual deve ser a largura mínima do espelho para que ele possa visualizar toda largura  $L$  da porta de entrada, às suas costas?



10. Têm-se dois espelhos planos verticais, separados de 10 m, paralelos, cujas superfícies, refletoras, estão defrontando-se. Um vaso é colocado a 2 m do primeiro espelho. Um observador, postado no ponto médio entre os espelhos, olha para o segundo espelho e vê algumas imagens distintas do vaso. Qual a distância entre o observador e as duas imagens mais próximas, dessa forma observadas?

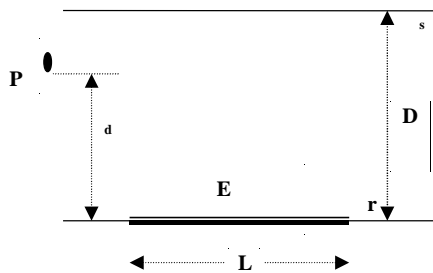
11. (FAAP – SP) Num terreno plano e horizontal, situam-se um observador, um poste e um espelho plano colocado no chão com a face refletora voltada para cima. O centro do espelho está à distância  $a = 2,80$  m dos pés do observador e à distância  $b = 8,40$  m do pé do poste. O observador visa o centro do espelho e vê o cimo do poste. Sabendo-se que os olhos do observador situam-se a altura  $h = 1,80$  m do chão, determine. a altura  $H$  do poste.

12. (FAAP – SP) A figura mostra um espelho plano  $AB$  retangular e vertical da altura 175 cm e uma pessoa ereta, de estatura 180 cm, cujos olhos distam 10 cm do topo de sua cabeça. Abandona-se o espelho do repouso na posição indicada. Durante quanto tempo de queda a pessoa consegue ver sua imagem de corpo inteiro conjugada pelo espelho, mantendo imóvel sua cabeça e simplesmente mudando a direção do olhar? Adote  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

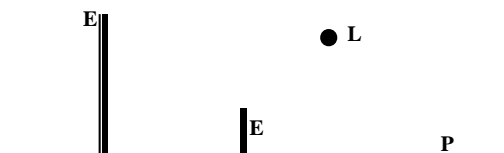


13. (UFC – CE) Na figura,  $P$  é um ponto luminoso situado no plano formado pelas paralelas  $r$  e  $s$  e  $E$  é um espelho plano que contém um segmento da reta  $r$ . As distâncias entre o ponto luminoso e a reta  $r$  e entre as retas  $s$  e  $r$  são, respectivamente,  $d = 3\text{m}$  e  $D = 5 \text{ m}$ . O espelho plano  $E$  que tem comprimento  $L = 9 \text{ m}$ , é perpendicular ao plano definido pelas retas  $r$  e  $s$ .

Suponha que um observador desloca-se ao longo da reta  $s$  com velocidade de  $1,0\text{m/s}$ . Durante quanto tempo, em segundos, esse observador vê a imagem do ponto luminoso  $P$  refletido no espelho?

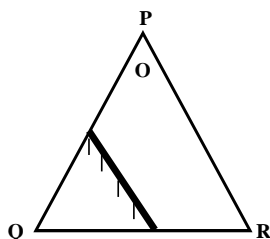


14. A figura abaixo mostra um espelho plano  $E$ , uma lâmpada  $L$ , um objeto linear  $O$  e um plano horizontal  $P$ . O objeto tem altura  $h = 20\text{ cm}$  e repousa verticalmente, paralelo ao plano do espelho, em um certo ponto sobre o plano  $P$ . A lâmpada, considerada como um ponto luminoso, está localizada a uma altura  $H = 60\text{ cm}$  acima do plano  $P$  e a uma distância  $D = 100\text{ cm}$  do espelho  $E$ . O objeto e a lâmpada estão em um mesmo plano perpendicular ao espelho. Nessas condições, observa-se a existência de duas penumbras do objeto, uma a esquerda e outra a direita, projetadas no plano horizontal  $P$ . Determine, em  $\text{cm}$ , a soma algébrica dos comprimentos das penumbras.

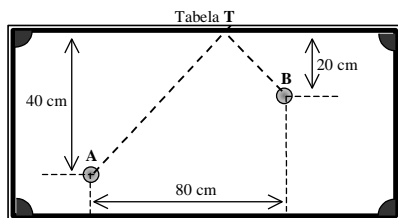


15. (Vunesp – SP) Um observador  $O$  encontra-se no vértice  $P$  de uma sala, cuja planta é um triângulo equilátero de lado igual a  $6,0\text{ m}$ . Num dos cantos da sala existe um espelho vertical de  $3,0\text{ m}$  de largura, ligando os pontos médios das paredes  $PQ$  e  $QR$ . Nessas condições, olhando por meio do espelho, o observador vê (no plano horizontal que passa pelos seus olhos):

- a) Metade de cada parede da sala.
- b) Um terço de  $PR$  e metade de  $QR$ .
- c) Um terço de  $PR$  e um terço de  $PQ$ .
- d) Metade de  $QR$  e metade de  $PR$ .
- e)  $PR$  inteira e metade de  $QR$ .



16. Pode ser feita uma analogia entre algumas colisões entre corpos, em mecânica, e a reflexão de um raio de luz. Tal analogia foi uma das responsáveis pela teoria corpuscular da luz defendida fervorosamente por Isaac Newton. A figura a seguir representa a vista superior de uma mesa de bilhar sobre a qual se encontram duas bolas,  $A$  e  $B$ . Sabe-se que a bola  $A$  atingirá a bola  $B$  após colidir com a tabela  $T$ , como mostra a trajetória pontilhada.



Com o auxílio dos dados contidos na figura, calcule a distância percorrida pela bola  $A$ . Não se esqueça da analogia mencionada no texto.

17. (FEI - SP) Um raio de luz incide verticalmente sobre um espelho plano inclinado de  $10^\circ$  em relação a um plano horizontal. Pode-se afirmar que:

- a) o raio refletido também é vertical.
- b) o raio refletido forma um ângulo de  $5^\circ$  com o raio incidente.

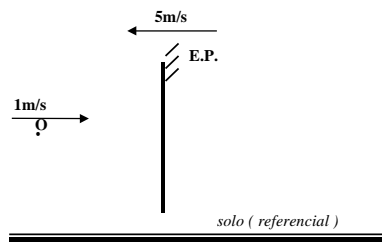
- c) o raio refletido forma um ângulo de  $10^\circ$  com o raio incidente.  
 d) o ângulo entre o raio refletido e o incidente é de  $20^\circ$ .

18. Um motorista viaja por uma estrada a 50 km/h e observa, pelo seu espelho retrovisor plano, um motociclista que pretende ultrapassá-lo. O motociclista desenvolve a velocidade de 80 km/h em relação ao solo. Determine o módulo da velocidade da imagem do motociclista, dada pelo espelho retrovisor, em relação:

- a) ao solo;  
 b) ao motorista do carro;  
 c) ao motociclista.

19. Conforme a figura abaixo, o objeto O desloca-se com 1m/s, e o espelho com 5 m/s, tudo em relação ao solo. Determine o módulo da velocidade da imagem em relação:

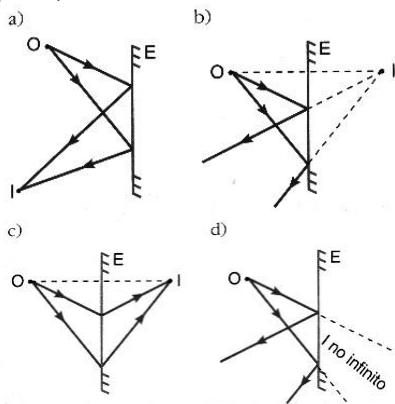
- a) ao solo;  
 b) ao objeto;  
 c) ao espelho.



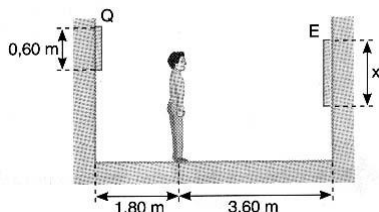
20. (Mauá – SP) Um ponto luminoso executa um movimento retilíneo uniforme, com velocidade  $v_p = 2,00$  m/s, ao longo do eixo Ox de um sistema de referência. Um espelho plano, perpendicular ao eixo Ox, está em movimento de translação uniforme, na direção do eixo Ox, com velocidade  $v_E = 3,00$  m/s. Determine a velocidade da imagem do ponto luminoso, em relação ao eixo Ox, nos casos em que:

- a)  $v_p$  e  $v_E$  têm o sentido de Ox positivo;  
 b)  $v_p$  tem sentido de Ox positivo e  $v_E$ , negativo.

(FCMSC - SP) A figura que representa corretamente a formação da imagem do objeto O, sendo E um espelho plano, é:



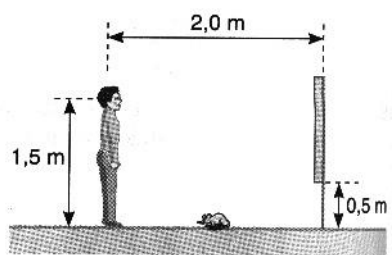
21. Sobre duas paredes opostas de uma sala retangular, há um quadro Q e um espelho E. Calcule o valor mínimo da altura x do espelho de modo que a pessoa representada na figura abaixo possa ver a imagem inteira do quadro.



22. (F.M.ABC - SP) Um rapaz de 1,80 m de altura vê todo o seu corpo refletido num espelho plano vertical situado a uma distância  $CD = 3$  m. Os olhos do rapaz encontram-se a 1,70 m do solo. O comprimento AB mínimo do espelho e sua posição BC em relação ao solo são dados respectivamente por:

- a) 0  
 b) ,80 m e 0,75 m  
 c) 0,90 m e 0,85 m  
 d) 1,80 m e zero  
 e) 1,70 m e 0,10 m  
 f) 1,50 m e 0,50 m

23. (Puccamp – SP adaptado) A figura a seguir representa um espelho plano vertical colocado junto a uma parede, a 0,5 m do piso. Um rapaz cujos olhos estão a 1,5 m do piso está a 2,0 m da parede. Um camundongo caminha em direção a ele, perpendicularmente à parede. Qual a distância mínima do espelho que o camundongo deve estar para que o observador o veja através do espelho?



24. (PUC - SP) À noite, numa sala iluminada é possível ver os objetos da sala, por reflexão, numa vidraça, com muito maior nitidez que durante o dia, porque:
- aumenta a parcela de luz refletida.
  - não há luz refletida.
  - diminui a parcela de luz absorvida pelo vidro.
  - diminui a quantidade de luz difundida.
  - diminui a parcela de luz refratada proveniente do exterior.
25. Um objeto é colocado entre dois espelhos planos que formam entre si um ângulo de  $72^\circ$ .
- Calcule o número de imagens formadas, se o objeto estiver no plano bissetor.
  - Se a posição que o objeto ocupar não coincidir com o plano bissetor dos espelhos o que acontecerá com o número de imagens obtidas?
26. Qual o ângulo ( $\alpha$ ) formado por dois espelhos planos para que um objeto colocado no plano bissetor desse diedro tenha, conjugado pelo sistema, um número de imagens dezoito vezes menor que  $\alpha$  (medido em graus)?
27. (OMEC – SP) Um diretor de cinema deseja obter uma cena com 15 bailarinas espanholas. Para tanto, ele dispõe de três bailarinas e dois espelhos planos. Para a obtenção de tal cena, os espelhos planos devem ser dispostos formando entre si um ângulo igual a:
- $60^\circ$ ;
  - $90^\circ$ ;
  - $75^\circ$ ;
  - $72^\circ$ ;
  - $45^\circ$ .
28. Um objeto está colocado no plano bissetor do diedro formado por dois espelhos planos que formam entre si um ângulo  $\pi/N$ , onde  $N$  é um número natural. O número de imagens fornecidas pelos espelhos é par ou ímpar? Justifique.
29. Uma pessoa entre dois espelhos planos que formam entre si um ângulo de  $60^\circ$ , levanta a mão direita. Quantas imagens dessa pessoa, conjugadas pelo par de espelhos, levantam a mão esquerda?
30. (FEI - SP) Um objeto P foi colocado entre dois espelhos planos que forma um ângulo  $\alpha$  entre si. Se  $\alpha = 36^\circ$ , o número de imagens de P será:
- 5, somente se P estiver no plano bissetor de  $\alpha$ .
  - 5, qualquer que seja a posição de P entre os espelhos.
  - 10, qualquer que seja a posição de P entre os espelhos.
  - 9, somente se P estiver no plano bissetor de  $\alpha$ .
  - 9, qualquer que seja a posição de P entre os espelhos.

31. (ITA - SP) Dois espelhos planos formam entre si um certo ângulo. Reduzindo-se esse ângulo de  $15^\circ$ , o número de imagens de um dado objeto, produzidas pelo sistema, aumenta de 4. Obtenha um possível valor para o ângulo inicial entre os espelhos.

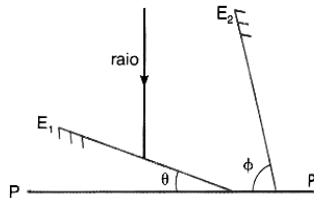
- a)  $15^\circ$
- b)  $30^\circ$
- c)  $45^\circ$
- d)  $60^\circ$
- e)  $75^\circ$

32. (UFJF - MG) Um observador O de dimensões desprezíveis posta-se em repouso a uma distância de 3 m em frente ao centro de um espelho plano de 2 m de largura, que também está em repouso. Um objeto pontual P desloca-se uniformemente com 4 m/s ao longo de uma trajetória retilínea paralela à superfície do espelho e distante 6 m desta (veja figura). Inicialmente, o observador não vê o objeto. A partir de um certo ponto de sua trajetória, o objeto passa a ser visto pelo observador. Por quanto tempo ele permanece visível?

- a) 10 s
- b) 1,5 s
- c) 3 s
- d) 4 s
- e) 4,5 s

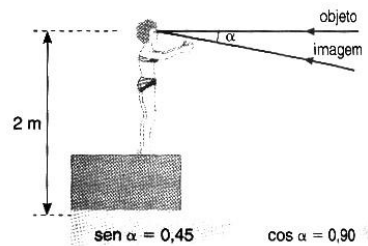
33. (UFC - CE) A figura mostra um espelho plano, inclinado de  $\theta = 15^\circ$  em relação ao plano horizontal P, e um raio de luz que incide sobre ele numa direção perpendicular ao plano P. Um segundo espelho deve ser colocado de modo tal que o raio de luz proveniente do primeiro, ao ser refletido nele terá direção paralela ao plano P. Para que isso ocorra, o ângulo  $\phi$ , entre o segundo espelho e o plano horizontal, deve ser de:

- a)  $75^\circ$
- b)  $60^\circ$
- c)  $45^\circ$
- d)  $30^\circ$
- e)  $15^\circ$

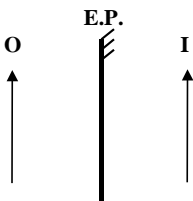


34. (Fuvest - SP) Uma esportista, próxima à borda de uma piscina, como os olhos 2,0 m acima do nível da água, observa simultaneamente um objeto e a imagem desse objeto refletida na água, como indica a figura. A distância desse objeto à esportista vale, em m, aproximadamente:

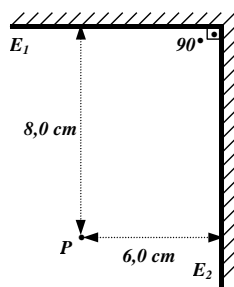
- a) 2
- b) 3,6
- c) 4
- d) 8
- e) 9



35. Uma seta O, como mostra a figura abaixo, forma em um espelho plano sua imagem I, estando os três na vertical. Se girarmos esta seta até que ela forme um ângulo de  $30^\circ$  com a direção vertical, de que ângulo deveremos girar o espelho com a mesma direção, para que sua imagem continue vertical?



36. (FCC - SP) Considere dois planos  $E_1$  e  $E_2$ , ortogonais entre si, e um objeto P, conforme esquema. Nessa situação, formam-se três imagens do ponto P. As distâncias entre o ponto P e as imagens são, em centímetros, iguais a:



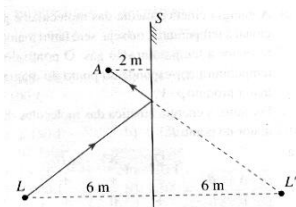
- a) 6,0 – 8,0 – 10,0;
- b) 6,0 – 8,0 – 14,0;
- c) 12,0 – 16,0 – 20,0;
- d) 12,0 – 16,0 – 28,0;
- e) 12,0 – 16,0 – 16,0.

37. (UFC – CE) Um feixe de luz incide num espelho plano  $E_1$  no ponto A. Nesse ponto encontra-se um eixo de rotação perpendicular ao plano de incidência, em torno do qual o espelho  $E_1$  pode girar livremente. O feixe refletido em A atinge perpendicularmente outro espelho,  $E_2$ , no ponto  $P_1$ . Girando o espelho  $E_1$  de  $30^\circ$  em torno de seu eixo de rotação, o feixe de luz atinge o espelho  $E_2$  no ponto  $P_2$ . Sabendo que a distância  $AP_1$  é igual a  $13\sqrt{3}m$ , calcule, em metros, a distância  $P_1P_2$ , admitindo que ambos os espelhos são de primeira reflexão.

38. Um motorista deseja utilizar um espelho plano como espelho retrovisor interno em seu carro, de modo a ter uma visão completa do que acontece na rua às suas costas. Determine o tamanho mínimo do espelho a ser utilizado sabendo que o motorista está sentado 2 m adiante da janela traseira, que tem largura 120 cm e altura 45 cm, e que o espelho retrovisor será instalado 0,5 m à frente do motorista.

### GABARITO:

1.



a) O raio refletido pelo espelho deve ter sua direção passando pela imagem da lâmpada.

b) 10 m

2. 0,4 s

4. B

6. E

8. D

10. 13m e 17m

12. 0,1 s

14. 100 cm

16. 100 cm

18.

a) 20 km/h

b) 30 km/h

c) 60 km/h

20. a) 4 m/s b) 8 m/s

22. 0,24 m

24. 1,0 m

3. C

5. C

7. C

9.  $L \cdot b / (a+b)$

11. 5,4 m

13. 24 s

15. D

17. D

19.

a) 11 m/s

b) 12 m/s

c) 6 m/s

21. B

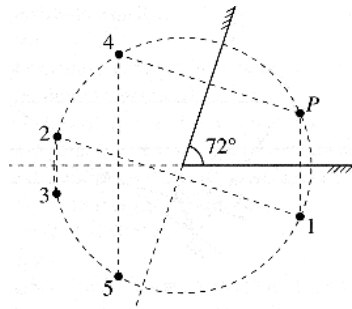
23. B

25. E

**26.**

a) 4 imagens

b) Os espelhos poderão fornecer um número diferente de imagens. Abaixo, por exemplo, foram obtidas 5 imagens.



**27.**  $72^\circ$

**29.** Ímpar

**31.** E

**33.** B

**35.** D

**37.** C

**39.** 120 cm

**28.** D

**30.** 3

**32.** B

**34.** B

**36.**  $15^\circ$

**38.** 39