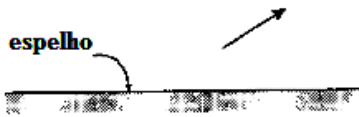


**NÍVEL 1**

- Indique as afirmações verdadeiras (V) e falsas (F).
  - Quando os espelhos são paralelos e um objeto se encontra entre eles, se formam duas imagens.
  - Quando os espelhos formam  $180^\circ$  e um objeto se encontra a uma determinada distância de um deles, se formam duas imagens.
  - O número de imagens pode ser fracionário.
 Marque a alternativa correta.

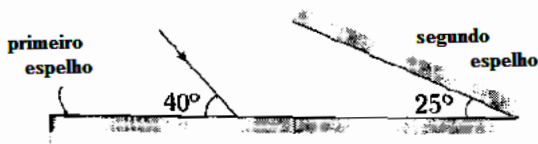
- A) VVV      B) FFF      C) FVV  
 D) FFV      E) VFF

- Determine as características da imagem da flecha colocada na frente do espelho indicado na figura abaixo.



- A) Real, direita e menor tamanho  
 B) Virtual, direita e maior tamanho  
 C) Virtual, direita e igual tamanho  
 D) Virtual, invertida e igual tamanho  
 E) Real, invertida e igual tamanho

- Determine o ângulo de incidência do raio mostrado na figura quando ele incide no segundo espelho.



- A)  $25^\circ$       B)  $30^\circ$       C)  $10^\circ$   
 D)  $40^\circ$       E)  $18^\circ$

- A figura indica superfícies refletoras. Determine  $\alpha + \theta$  se o raio incidente e emergente são paralelos.



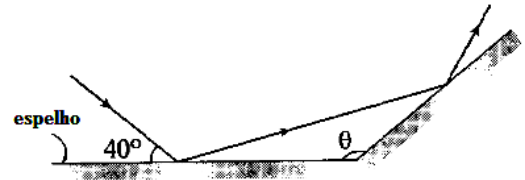
- A)  $90^\circ$       B)  $120^\circ$       C)  $140^\circ$   
 D)  $100^\circ$       E)  $135^\circ$

- A figura mostra dois espelhos que formam entre si um ângulo diedro de  $60^\circ$ . A que distância, em cm, do vértice V os raios se cruzarão? ( $AV = 4$  cm)



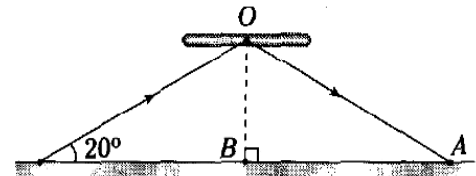
- A) 4      B) 2      C) 8  
 D)  $2\sqrt{3}$       E)  $4\sqrt{3}$

- Qual o ângulo  $\theta$  entre os espelhos para que o primeiro raio incidente forme  $90^\circ$  com o último raio refletido?



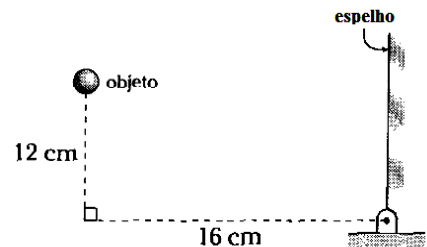
- A)  $120^\circ$       B)  $100^\circ$       C)  $90^\circ$   
 D)  $135^\circ$       E)  $145^\circ$

- Que ângulo deve girar o espelho entorno de O para que o raio incide agora em B?



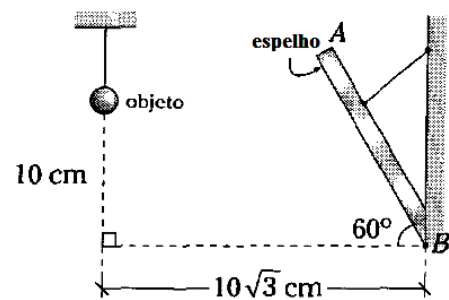
- A)  $20^\circ$       B)  $40^\circ$       C)  $70^\circ$   
 D)  $45^\circ$       E)  $35^\circ$

- Quanto se desloca a imagem do objeto quando o espelho girar  $37^\circ$  em sentido horário?

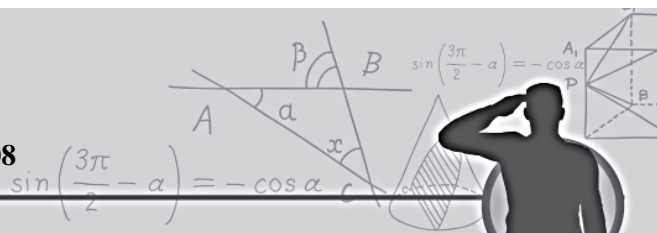


- A) 20 cm      B) 25 cm      C) 24 cm  
 D) 18 cm      E) 36 cm

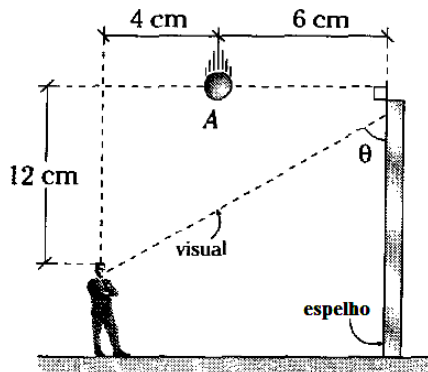
- A que distância do objeto se forma a sua imagem conjugada pelo espelho AB?



- A) 20 cm      B) 10 cm      C) 18 cm  
 D) 15 cm      E) 8 cm



10. acordo com a figura, determine  $\theta$  se o jovem vê o objeto que cai passando por A.



- A)  $37^\circ$       B)  $60^\circ$       C)  $30^\circ$   
D)  $45^\circ$       E)  $53^\circ$

11. Indique as afirmações verdadeiras (V) e falsas (F).

- I. Os telescópios refletores utilizam espelhos esféricos convexos para projetar a imagem numa película.
  - II. O espelho convexo apresenta uma campo visual maior do que os espelhos plano e côncavo.
  - III. O espelho côncavo é muito usados em salões de beleza por proporcionar imagens ampliadas.
- Marque a alternativa correta.

- A) VVV      B) FFF      C) FVV  
D) FFV      E) VFF

12. Indique as afirmações verdadeiras (V) e falsas (F).

- I. As imagens reais nunca podem ser observadas diretamente, necessitam necessariamente de um anteparo para serem observadas.
- II. As imagens só podem ser construídas com os raios principais, se decidirmos usar outros raios não iremos conseguir construir imagens.
- III. Quanto maior o ângulo de abertura do espelho mais nítida será a imagem.
- IV. Os telescópios refletores formam as imagens das estrelas no foco do espelho.

- A) FVfV      B) VVfV      C) VFFF  
D) FFFV      E) VFFV

13. Em um espelho côncavo a medida que o objeto se aproxima do vértice, antes de chegar no foco, a sua imagem:

- A) se afasta do espelho e diminui de tamanho.
- B) se afasta do espelho e aumenta de tamanho.
- C) não se altera.
- D) se aproxima e aumenta de tamanho.
- E) se aproxima e diminui de tamanho.

14. Uma vela foi colocada a 20 cm de um espelho convexo de raio de curvatura igual a 20 cm. Qual a distância medida desde o vértice até onde se forma a imagem.

- A) 4,38 cm      B) 4,56 cm      C) 5,72 cm  
D) 6,67 cm      E) 7,58 cm

15. Um objeto foi colocado a 1,4 m do vértice de um espelho esférico e a sua imagem real se forma a 35 cm do vértice do espelho. Determine a natureza do espelho e a sua distância focal.

- A) Convexo e 14 cm  
B) Convexo e 30 cm  
C) Côncavo e 28 cm  
D) Côncavo e 15 cm  
E) Convexo e 45 cm

16. Um objeto real de 5 cm de altura se encontra a 20 cm de um espelho côncavo de raio de curvatura 80 cm. A imagem deste objeto será

- A) Real de 10 cm de altura e invertida.  
B) Virtual de 10 cm de altura e direita.  
C) Real de 20 cm de altura e direita.  
D) Virtual de 20 cm de altura e invertida.  
E) Real de 15 cm de altura e direita.

17. A que distância de um espelho convexo de distância focal 30 cm deve ser colocado um objeto de 4 cm altura para que sua imagem tenha uma altura de 2 cm?

- A) 15 cm      B) 10 cm      C) 20 cm  
D) 40 cm      E) 30 cm

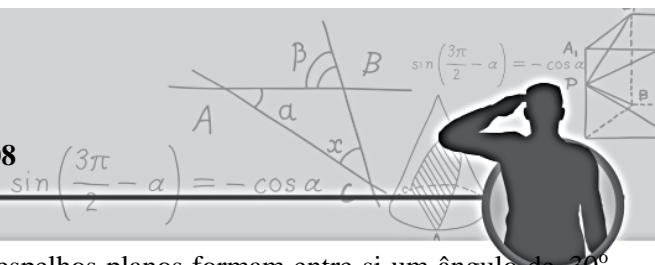
18. Um objeto de 14 cm de altura se encontra a 60 cm de um espelho côncavo de raio 40 cm. Indique as características da imagem.

- A) Real invertida e de 28 cm de altura.  
B) Virtual direita e de 7 cm de altura.  
C) Virtual direita e de 28 cm de altura.  
D) Real invertida e de 7 cm de altura.  
E) Real invertida e de 10 cm de altura.

19. Um objeto é colocado a 6 cm de um espelho e obtense uma imagem com uma aumento de -5. Indique as afirmações verdadeiras (V) e falsas (F).

- I. A imagem do objeto é virtual.
- II. A imagem está a 30 cm do espelho.
- III. O espelho é côncavo.

- A) VFV      B) VVF      C) FVV  
D) VFF      E) FVF

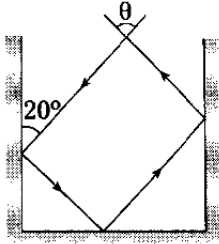


20. Com um espelho esférico de 40 cm de raio obtemos uma imagem virtual 5 vezes menor que o objeto. Determine a distância entre o objeto e o espelho.

- A) 80 cm      B) 60 cm      C) 70 cm  
D) 12 cm      E) 120 cm

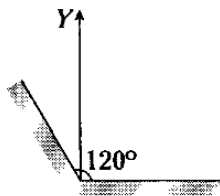
**NÍVEL 2**

21. A figura mostra uma caixa cúbica cuja parte interna é refletora e um raio luminoso, determine  $\theta$ .



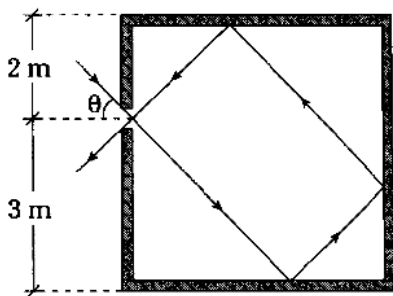
- A) 20°      B) 30°      C) 40°  
D) 50°      E) 60°

22. Um objeto se encontra na posição  $\vec{r} = (30\hat{i} + 30\sqrt{3}\hat{j})\text{cm}$ . Determine a distância, em cm, entre as primeiras imagens formadas pelos espelhos planos.



- A) 100,2      B) 95,2      C) 85,4  
D) 125,4      E) 103,9

23. Um raio luminoso entre por um pequeno orifício de uma caixa quadrada que tem três superfícies refletoras internas, tal como mostra a figura. Determine o valor de  $\theta$ .



- A) 15°      B) 30°      C) 45°  
D) 60°      E) 75°

24. Dois espelhos planos formam entre si um ângulo de  $30^\circ$ . Se colocarmos um objetos no plano bissetor o número de imagens que se formam é:

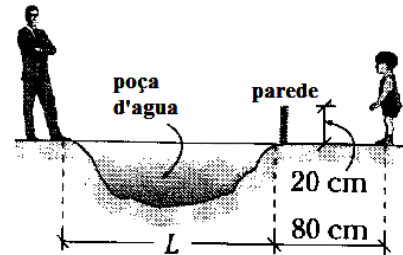
- A) 10      B) 11      C) 12  
D) 13      E) 14

25. Dois espelhos planos foram posicionados paralelamente entre si e estão separados por uma distância de 30 cm. Se um objeto for colocado entre os espelhos a 10 cm do espelho da esquerda e a 20 cm do espelho da direita. Determine:

- I. A distância do espelho da esquerda a segunda imagem formada por ele.  
II. a distância do espelho da direita a segunda imagem formada por ele.

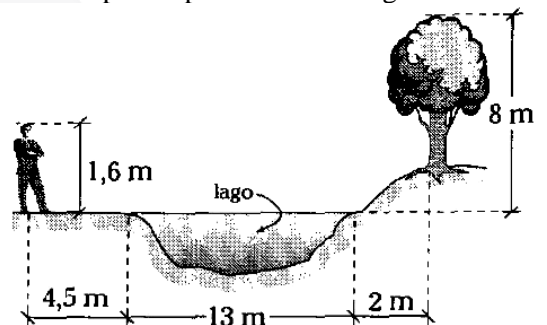
- A) 40 cm e 80 cm  
B) 30 cm e 30 cm  
C) 60 cm e 50 cm  
D) 50 cm e 40 cm  
E) 30 cm e 60 cm

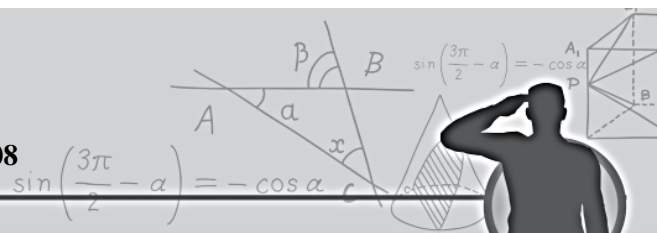
26. Um garoto cujos olhos estão a 80 cm do piso vê totalmente a imagem de uma pessoa de 1,8 m de altura, que se encontra próxima da superfície de um lago, como indica a figura abaixo. Se a superfície do lago reflete nitidamente a imagem da pessoa, determine o mínimo valor de L.



- A) 1,5 m      B) 1,8 m      C) 2,0 m  
D) 2,2 m      E) 2,5 m

27. Determine a distância necessária que deve caminhar um jovem para poder observar a imagem da copa de uma árvore refletida pela superfície de um lago.



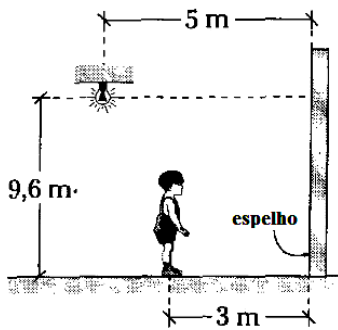


- A) 1,0 m      B) 1,2 m      C) 1,3 m  
D) 1,5 m      E) 1,6 m

28. A altura da imagem de um edifício que se vê completamente em um espelho plano de 50 cm de altura, quando se sustenta o espelho verticalmente a 30 cm dos olhos e a 9 m de distância do edifício é:

- A) 13,5 m      B) 12,5 m      C) 16,5 m  
D) 15,5 m      E) 14,5 m

29. A figura mostra um garoto a 3 m de um espelho plano. Determine a altura do garoto se ele observa a imagem da lâmpada com um ângulo de elevação de  $45^\circ$ .

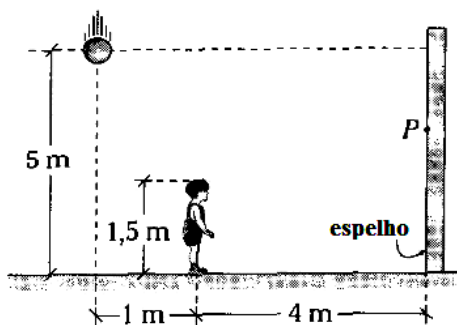


- A) 1,0 m      B) 1,6 m      C) 2,0 m  
D) 1,5 m      E) 1,7 m

30. Um espelho plano circular de 40 cm de diâmetro foi colocado sobre uma mesa. Uma fonte luminosa foi colocada na vertical que passa pelo centro do espelho a 30 cm acima dele. Determine o diâmetro da superfície iluminada pela luz refletida pelo espelho que se encontra a 1,8 m desta superfície.

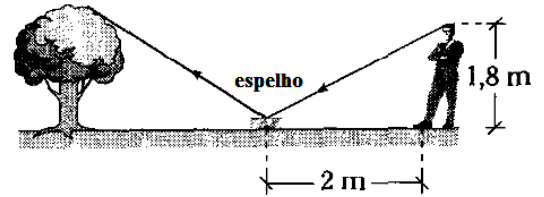
- A) 0,7 m      B) 1,4 m      C) 2,8 m  
D) 5,6 m      E) 8,5 m

31. Determine a que distância do solo se encontra o ponto P do espelho que o garoto usa para ver a imagem do objeto no instante em que ele se encontra a 5 m do solo.



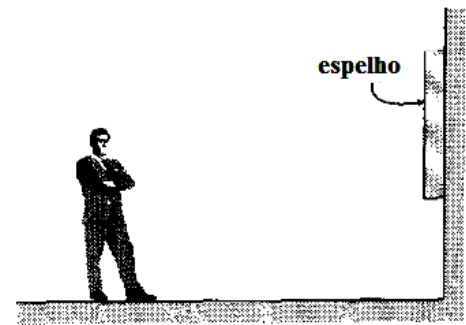
- A) 3,05 m      B) 2,05 m      C) 2,06 m  
D) 3,04 m      E) 3,25 m

32. De acordo com a figura, determine a altura da árvore que se encontra a 30 m do espelho do centro do espelho.



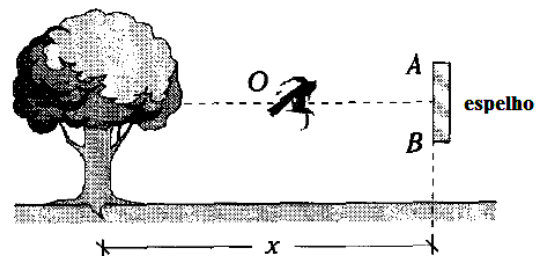
- A) 25 m      B) 27 m      C) 30 m  
D) 32,5 m      E) 28,5 m

33. O jovem da figura de 1,6 m de altura tem seus olhos a 10 cm abaixo do limite da cabeça. Se o jovem se encontra a 120 cm a frente do espelho plano de 80 cm de comprimento, determine a que distância do solo deve estar a extremidade superior do espelho para que o jovem veja completamente a sua imagem.



- A) 1 m      B) 1,2 m      C) 1,4 m  
D) 1,5 m      E) 1,6 m

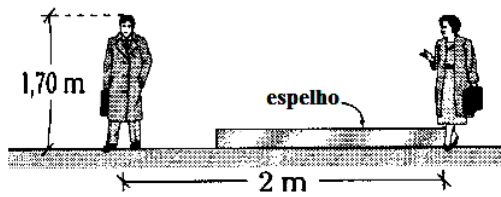
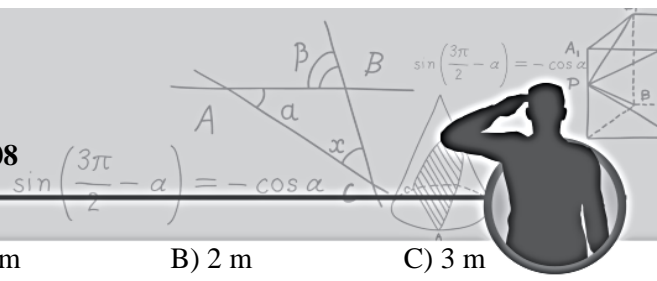
34. De acordo com a figura, o observador O se encontra a 0,5 m do espelho AB de 0,2 m de comprimento. Determine x para que o observador consiga ver completamente a imagem da árvore de 20,2 m de altura.



- A) 25 m      B) 50 m      C) 75 m  
D) 80 m      E) 100 m

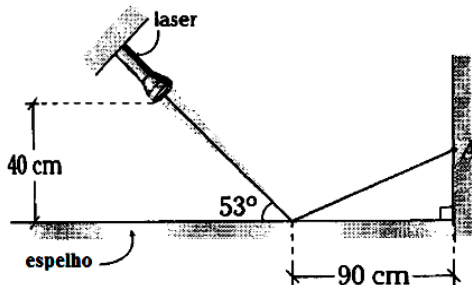
35. De acordo com a figura, duas pessoas com altura iguais a 1,7 m estão separadas por uma distância de 2 m. Determine o comprimento do espelho para elas possam ver completamente a imagem uma da outra.





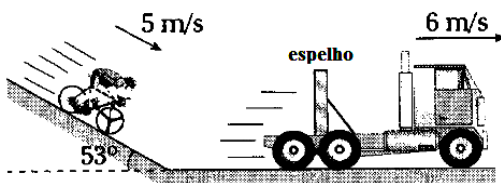
- A) 85 cm      B) 2 m      C) 1 m  
D) 1,5 m      E) 1,7 m

36. De acordo com a figura, o laser gira no sentido anti-horário com uma velocidade angular constante de  $\frac{\pi}{45}$  rad/s. Determine quanto avança o ponto de incidência A sobre a parede em 2 s.



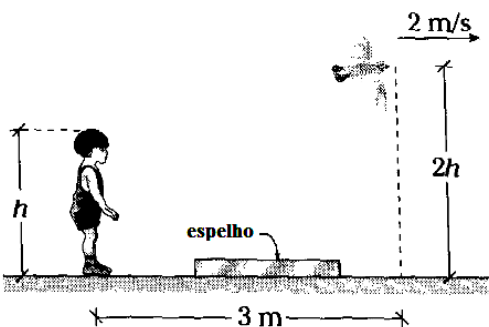
- A) 80 cm      B) 40 cm      C) 30 cm  
D) 25 cm      E) 20 cm

37. Determine a velocidade da imagem do ciclista no instante mostrado na figura abaixo.



- A)  $\sqrt{95}$  m/s      B)  $\sqrt{105}$  m/s      C) 5 m/s  
D)  $\sqrt{97}$  m/s      E) 7 m/s

38. De acordo com a figura, um garoto vê uma gaiivota se deslocando horizontalmente com velocidade constante de 2 m/s. Determine quanto o garoto deve recuar para que ele consiga vê a gaiivota durante um tempo de 3 s.



- A) 1 m      B) 2 m      C) 3 m  
D) 4 m      E) 5 m

39. Qual a distância focal de um espelho esférico, para que ele forme uma imagem real de 5 cm de altura de um objeto de 10 cm de altura? Considere a distância entre o objeto e a imagem igual a 120 cm.

- A) 20 cm      B) 40 cm      C) 50 cm  
D) 60 cm      E) 80 cm

40. Um dentista põe um espelho esférico côncavo de 6 cm de raio a uma distância 2 cm do dente de um paciente. Qual o aumento da imagem do dente?

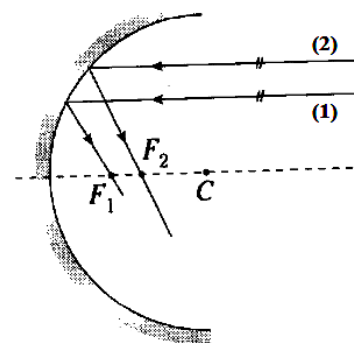
- A) +1      B) +2      C) +3  
D) -2      E) -3

41. Um espelho esférico de 20 cm de distância focal foi usado para projetar numa tela uma imagem com altura duas vezes maior que a altura de um objeto colocado na frente do espelho. Determine a distância entre o objeto e a tela.

- A) 10 cm      B) 20 cm      C) 30 cm  
D) 40 cm      E) 50 cm

42. A figura abaixo mostra raios paralelos. Ambos refletem no espelho esférico côncavo e interceptam o eixo principal do espelho. Indique as proposições verdadeiras (V) e falsas (F).

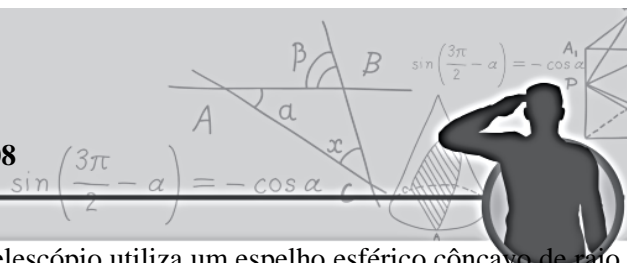
- I. Os pontos  $F_1$  e  $F_2$  devem coincidir.  
II. O raio (2) não é paraxial.  
III. Existe aberração esférica.



- A) VFV      B) FFF      C) FVV  
D) FFF      E) FVF

43. Um objeto é colocado na frente de um espelho esférico. Se o aumento é  $A = -3$  e a distância entre o objeto e a imagem é 16 cm, determine o raio de curvatura do espelho e o tipo de espelho.

- A) 6 cm e côncavo  
B) 12 cm e convexo



- C) 12 cm e côncavo
- D) 6 cm e convexo
- E) 8 cm e convexo

44. Um objeto é colocado a 1,2 m de um espelho esférico. Se a imagem é real e tem altura três vezes menor que a altura do objeto, determine o raio de curvatura do espelho e o tipo de espelho.

- A) 0,6 m e côncavo
- B) 0,6 m e convexo
- C) 0,8 m e côncavo
- D) 1 m e convexo
- E) 0,2 m e convexo

45. Um espelho esférico gera uma imagem real cuja altura é 25% da altura do objeto. Se a distância entre o objeto e a imagem é de 150 cm, determine a distância focal do espelho.

- A) -40 cm      B) -60 cm      C) 30 cm
- D) 40 cm      E) -15 cm

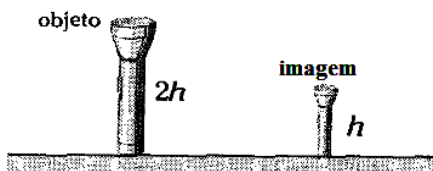
46. Um objeto de 4 cm de altura é colocado a 15 cm do vértice de um espelho côncavo de raio de curvatura 40 cm, determine a altura da imagem desse objeto

- A) 60 cm      B) 100 cm      C) 1 cm
- D) 40 cm      E) 16 cm

47. Um espelho esférico produz uma imagem real que tem o dobro do tamanho do objeto. Qual o raio de curvatura desse espelho se a distância entre a imagem e o objeto é de 30 cm?

- A) 10 cm      B) 20 cm      C) 30 cm
- D) 40 cm      E) 50 cm

48. De acordo com a figura abaixo, qual a distância entre o objeto e a imagem e o tipo de espelho esférico de raio 300 cm?

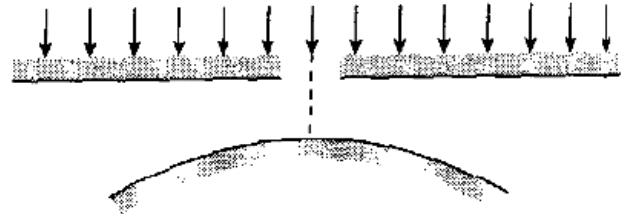


- A) 150 cm e côncavo
- B) 225 cm e convexo
- C) 175 cm e côncavo
- D) 150 cm e convexo
- E) 200 cm e convexo

49. Um telescópio utiliza um espelho esférico côncavo de raio de curvatura 8 m. Determine aproximadamente o diâmetro da imagem da Lua que formará no espelho, se o diâmetro da Lua for igual a  $3,5 \cdot 10^6$  m/s e a distância que ela se encontra da superfície da Terra for igual a  $3,8 \cdot 10^8$  m.

- A) 5,20 cm      B) 12,25 cm      C) 6,24 cm
- D) 3,68 cm      E) 8,25 cm

50. De acordo com a figura, a superfície horizontal opaca apresenta um orifício de 10 cm de diâmetro e se encontra a 2 m do vértice de um espelho convexo de raio de curvatura 100 cm. Determine o diâmetro do círculo luminoso que se forma nessa superfície proveniente dos raios luminosos refletidos pelo espelho.



- A) 0,5 m      B) 2,5 m      C) 3,2 m
- D) 5,4 m      E) 6,0 m

51. Dos espelhos esféricos um côncavo e o outro convexo têm o mesmo eixo principal, raios de curvaturas iguais a 2 m e seus vértices estão separados por uma distância de 2,5 m. Um objeto é colocado a 0,5 m do vértice do espelho côncavo, determine a distância entre as imagens desses objeto conjugadas pelos espelhos.

- A) 4,5 m      B) 5,5 m      C) 6,0 m
- D) 6,5 m      E) 7,5 m

52. Um rapaz usa um espelho esférico para se barbear. Quando ele posiciona o seu rosto a 30 cm do espelho percebe que a imagem de seu rosto é duas vezes maior que o tamanho normal. Determine a distância focal do espelho.

- A) 40 cm      B) 50 cm      C) 60 cm
- D) 70 cm      E) 80 cm