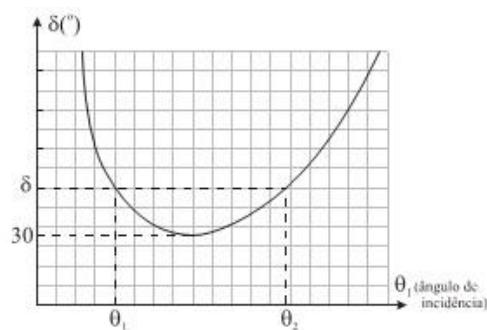


Exercícios Dissertativos

1. (2009/1) Desde maio de 2008 o IBAMA recebe imagens do ALOS, um satélite japonês de sensoriamento remoto que orbita a cerca de 700km da superfície da Terra. Suponha que o sistema óptico desse satélite conjugue imagens nítidas no seu sensor quando este se localiza $4,0\text{cm}$ atrás da lente (objetiva) e seja capaz de fotografar áreas quadradas do solo com, no mínimo, 900m^2 , correspondente a um pixel (elemento unitário de imagem) do sensor óptico da câmara. Qual a distância focal dessa lente e a área de cada pixel sobre a qual a imagem da superfície da Terra é conjugada?
-

2. (2009/1) A figura representa o gráfico do desvio (δ) sofrido por um raio de luz monocromática que atravessa um prisma de vidro imerso no ar, de ângulo de refração $A = 50^\circ$, em função do ângulo de incidência θ_1 .



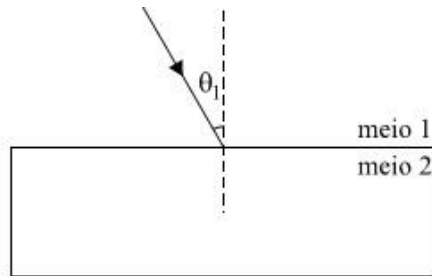
É dada a relação $\delta = \theta_1 + \theta_2 - A$, em que θ_1 e θ_2 são, respectivamente, os ângulos de incidência e de emergência do raio de luz ao atravessar o prisma (pelo princípio da reversibilidade dos raios de luz, é indiferente qual desses ângulos é de incidência ou de emergência, por isso há no gráfico dois ângulos de incidência para o mesmo desvio δ).

Determine os ângulos de incidência (θ_1) e de emergência (θ_2) do prisma na situação de desvio mínimo, em que $\delta_{min} = 30^\circ$.

3. (2009/1) O Landsat 7 é um satélite de sensoriamento remoto que orbita a 700km da superfície da Terra. Suponha que a menor área da superfície que pode ser fotografada por esse satélite é de $30\text{m} \times 30\text{m}$, correspondente a um pixel, elemento unitário da imagem conjugada no sensor óptico da sua câmara fotográfica. A lente dessa câmara tem distância focal $f = 5,0\text{cm}$. Supondo que os pixels sejam quadrados, qual o comprimento dos lados de cada quadrado?
-

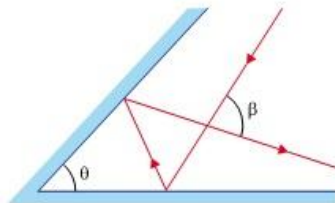
4. (2009/2) Um objeto de altura 25cm é colocado a 60cm de uma lente convergente, cuja distância focal vale 15cm . Construa graficamente a formação da imagem do objeto e calcule a distância que ela se encontra da lente.
-

5. (2009/2) Considere que um raio de luz monocromática, que se propaga num meio material com índice de refração n_1 , incida sobre a superfície perfeitamente plana e polida de outro meio material, de índice de refração n_2 , com ângulo $\theta_1 = 30^\circ$. Sabendo que a razão entre os índices de refração do meio 1 e do meio 2 vale $\sqrt{2}$, faça, no caderno de respostas, um desenho do raio de luz refratado, indicando o desvio angular que esse raio de luz sofre ao ser refratado (diferença entre os ângulos de refração e de incidência) e explique o que aconteceria se o ângulo de incidência θ_1 fosse igual a 60° .

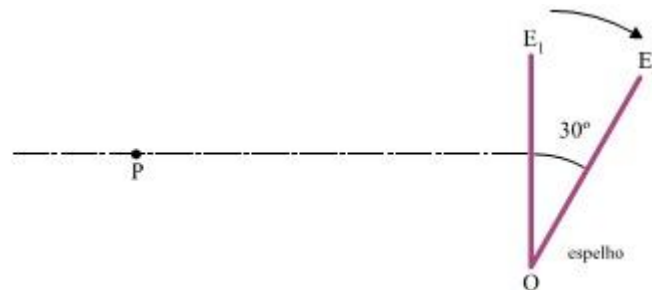


6. (2009/2) Um pai, desejando brincar com seu filho com a sombra de um boneco projetada na parede, acende uma lâmpada, considerada uma fonte de luz puntiforme, distante 2 metros do boneco e 6 metros da parede na qual a sombra será projetada. Admitindo que a altura do boneco seja igual a 20cm , qual a altura da sombra projetada na parede? Faça um desenho, na folha de respostas, representando os raios de luz a partir da lâmpada até a parede e indicando a posição do boneco e a região de sombra.

7. (2010/2) O fenômeno de retroreflexão pode ser descrito como o fato de um raio de luz emergente, após reflexão em dois espelhos planos dispostos convenientemente, retornar paralelo ao raio incidente. Esse fenômeno tem muitas aplicações práticas. No conjunto de dois espelhos planos mostrado na figura, o raio emergente intersecta o raio incidente em um ângulo β . Da forma que os espelhos estão dispostos, esse conjunto não constitui um retrorefletor. Determine o ângulo β , em função do ângulo θ , para a situação apresentada na figura e o valor que o ângulo θ deve assumir, em radianos, para que o conjunto de espelhos constitua um retrorefletor.



8. (2011/1) Considere um objeto luminoso pontual, fixo no ponto P , inicialmente alinhado com o centro de um espelho plano E . O espelho gira, da posição E_1 para a posição E_2 , em torno da aresta cujo eixo passa pelo ponto O , perpendicularmente ao plano da figura, com um deslocamento angular de 30° , como indicado



Copie no espaço específico para Resolução e Resposta, o ponto P , o espelho em E_1 e em E_2 e desenhe a imagem do ponto P quando o espelho está em $E_1 (P'_1)$ e quando o espelho está em $E_2 (P'_2)$. Considerando um raio de luz perpendicular a E_1 , emitido pelo objeto luminoso em P , determine os ângulos de reflexão desse raio quando o espelho está em $E_1 (\alpha'_1)$ e quando o espelho está em $E_2 (\alpha'_2)$.

9. (2012/1) Observe o adesivo plástico apresentado no espelho côncavo de raio de curvatura igual a $1,0m$, na figura 1. Essa informação indica que o espelho produz imagens nítidas com dimensões até cinco vezes maiores do que as de um objeto colocado diante dele.



figura 1

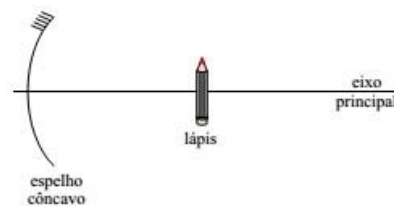


figura 2

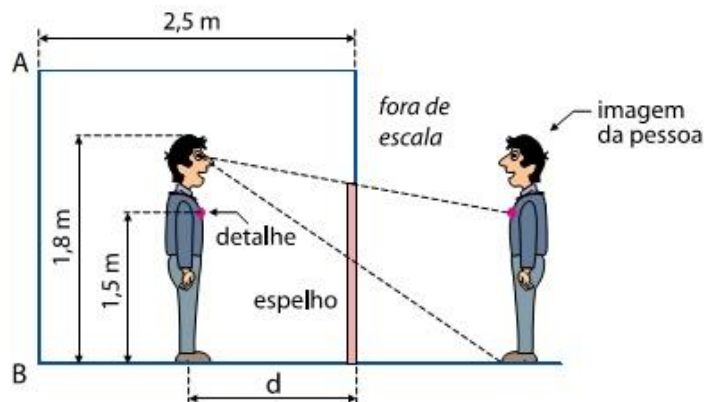
Considerando válidas as condições de nitidez de Gauss para esse espelho, calcule o aumento linear conseguido quando o lápis estiver a $10cm$ do vértice do espelho, perpendicularmente ao seu eixo principal, e a distância em que o lápis deveria estar do vértice do espelho, para que sua imagem fosse direita e ampliada cinco vezes.

10. (2012/2) Para observar detalhes de um selo, um filatelista utiliza uma lente esférica convergente funcionando como lupa. Com ela, consegue obter uma imagem nítida e direita do selo, com as dimensões relativas mostradas na figura.



Considerando que o plano que contém o selo é paralelo ao da lente e sabendo que a distância focal da lente é igual a 20 cm, calcule os módulos das distâncias do selo à lente e da imagem do selo à lente.

11. (2015/1) Uma pessoa de 1,8 m de altura está parada diante de um espelho plano apoiado no solo e preso em uma parede vertical. Como o espelho está mal posicionado, a pessoa não consegue ver a imagem de seu corpo inteiro, apesar de o espelho ser maior do que o mínimo necessário para isso. De seu corpo, ela enxerga apenas a imagem da parte compreendida entre seus pés e um detalhe de sua roupa, que está a 1,5 m do chão. Atrás dessa pessoa, há uma parede vertical AB, a 2,5 m do espelho.



Sabendo que a distância entre os olhos da pessoa e a imagem da parede AB refletida no espelho é 3,3 m e que seus olhos, o detalhe em sua roupa e seus pés estão sobre uma mesma vertical, calcule a distância d entre a pessoa e o espelho e a menor distância que o espelho deve ser movido verticalmente para cima, de modo que ela possa ver sua imagem refletida por inteiro no espelho.