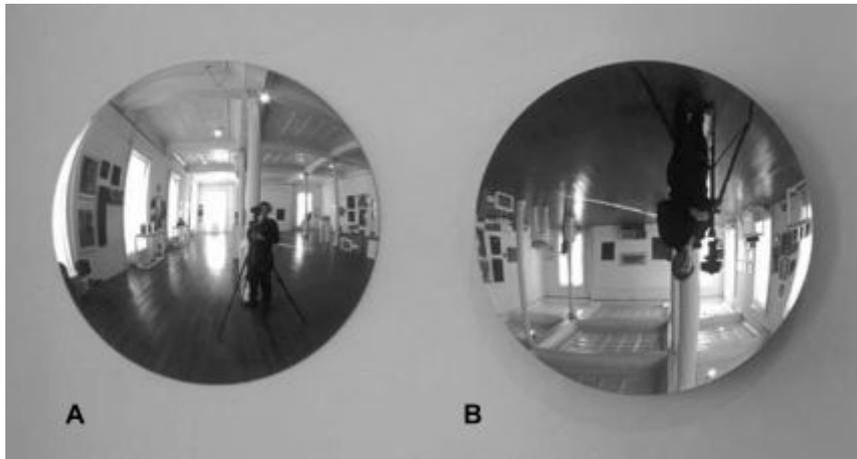


Q1 (2 pontos)

Veja abaixo uma foto de dois espelhos A e B. Observe as imagens do fotógrafo.



- a. Qual espelho é convergente (côncavo) e qual é divergente (convexo)? Explique seu raciocínio.
- b. Para o espelho da direita (B), mostre por meio de um diagrama de raios esquemático
  - i. porque a imagem é invertida
  - ii. se a imagem é real ou virtual
  - iii. se o fotógrafo está antes ou após o foco do espelho (“por dentro” ou “por fora” da distância focal).

Q2 (1 ponto)

Desenhe um ângulo de 32 graus

Q3 (1 ponto)

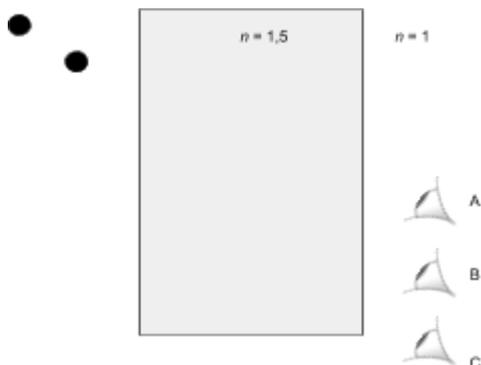
Calcule o ângulo crítico para raios de luz sofrer reflexão interna total na interface água - ar, usando  $n_{\text{água}} = 1,33$  e  $n_{\text{ar}} = 1$ .

Q4 (3 pontos)

- Uma pessoa com visão normal observa um objeto distante. A distância focal do olho deve aumentar ou diminuir quando ela passa a observar um objeto próximo? Explique a sua resposta usando um diagrama de raios.
- Uma pessoa com hipermetropia não enxerga objetos próximos. Com o olho relaxado, onde é formada (em relação à retina) a imagem de um objeto que está muito longe (quase no infinito)?
- Se o “ponto próximo” desta pessoa com hipermetropia está em 60 cm e ele quer ler telas de forma confortável numa distância de 25 cm, qual distância focal a lente deve ter? Deixe explícito a convenção de sinais que adotou.
- Qual é a “potência” desta lente (valor e unidade)?

Q5 (2 pontos)

No desenho abaixo, em qual das posições A, B ou C um observador deve estar para ver os dois objetos alinhados, quando visto através de um pedaço de vidro espesso? Justifica sua resposta, por meio de um traçado de raios (que deve ser *qualitativamente* correto, mas não precisa ser *quantitativamente* correto).



Q6 (1 ponto)

Veja abaixo uma reprodução do quadro “Vênus ao espelho” do Diego Velázquez (1599-1660). Dê duas razões porque a imagem no espelho não está de acordo com as regras da óptica geométrica.

