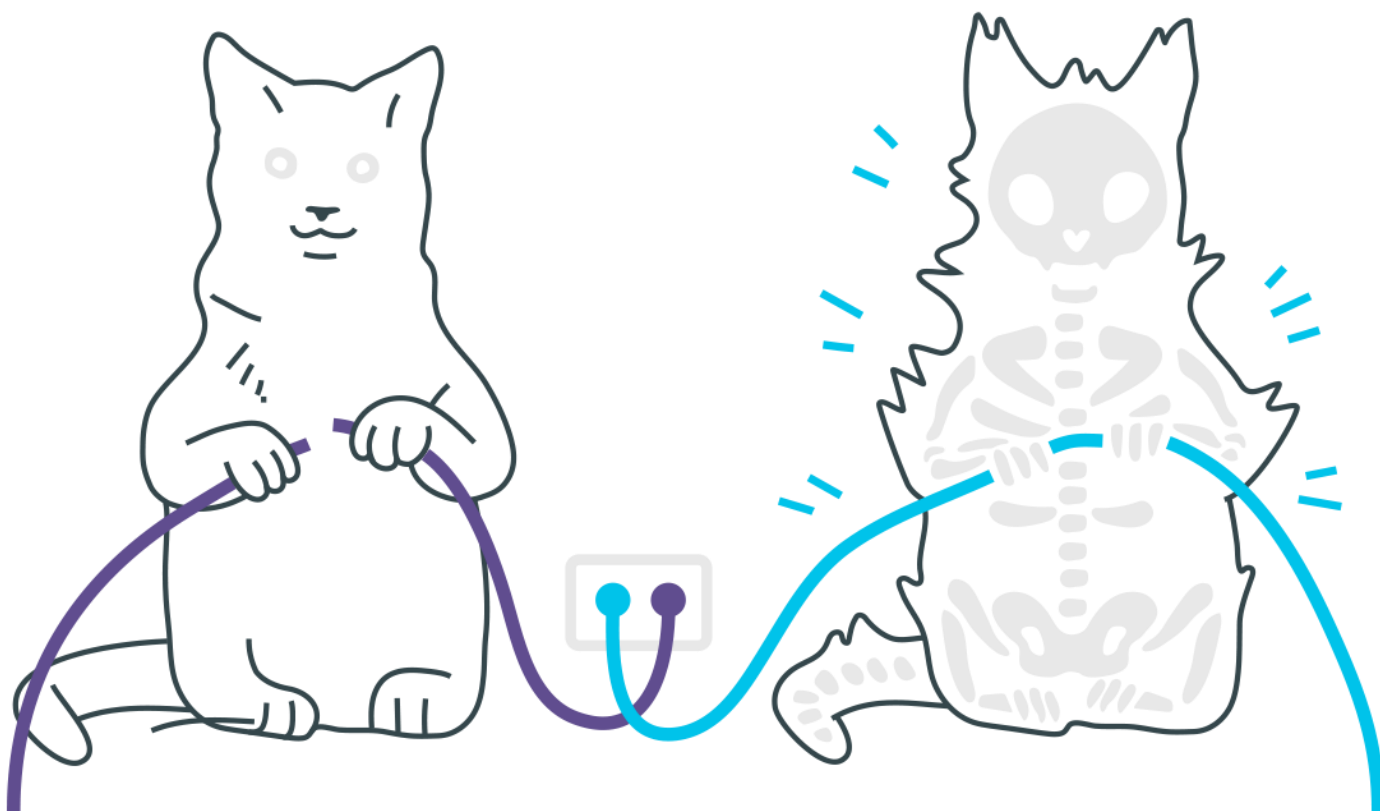
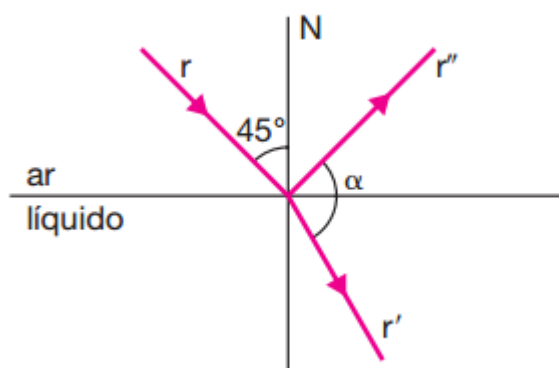


## Refração



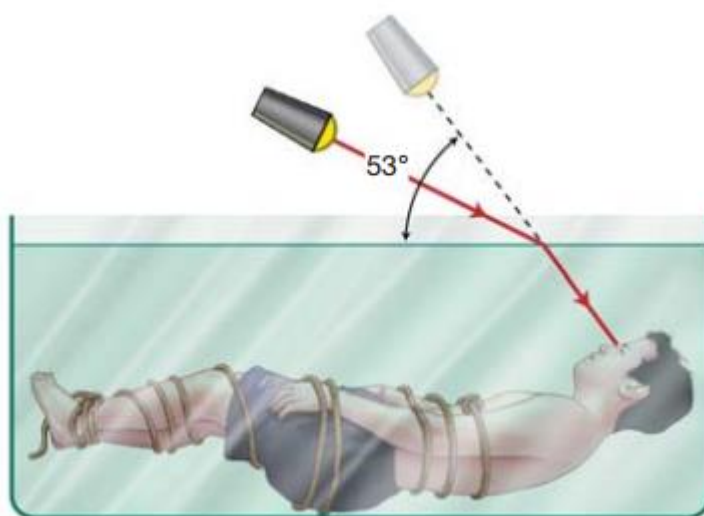
## Refração

1. Um raio de luz monocromática incide na superfície de um líquido, dando origem aos raios  $r'$  e  $r''$ , respectivamente, refratado e refletido, conforme está indicado no esquema.



Sendo os índices de refração absoluto do ar e do líquido iguais, respectivamente, a 1 e a  $\sqrt{2}$ , determine o ângulo indicado no esquema.

2. O apresentador anuncia o número do ilusionista que, totalmente amarrado e imerso em um tanque transparente, cheio de água, escapará de modo surpreendente. Durante esse número, o ilusionista vê, em um certo instante, um dos holofotes do circo, que lhe parece estar a  $53^\circ$  acima da horizontal.



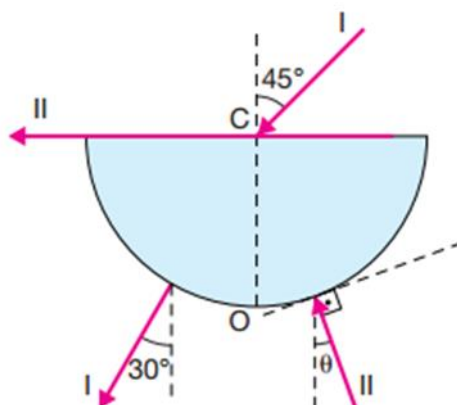
Dados:

$$\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0,6$$

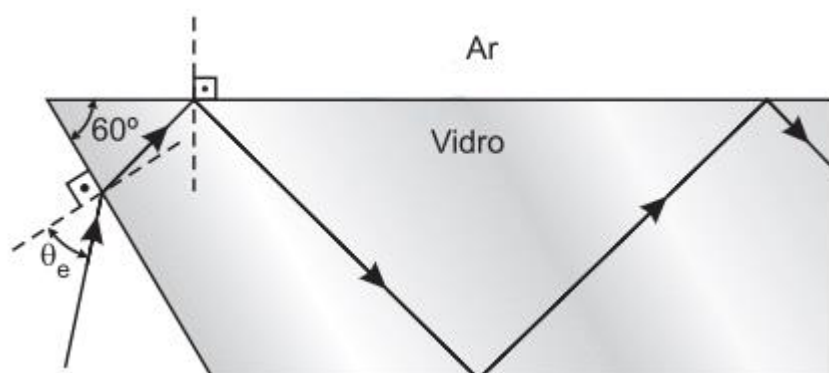
$$\cos 37^\circ = \sin 53^\circ = 0,8$$

Sabendo que o índice de refração da água é  $4/3$ , determine o ângulo real que o holofote faz com a horizontal.

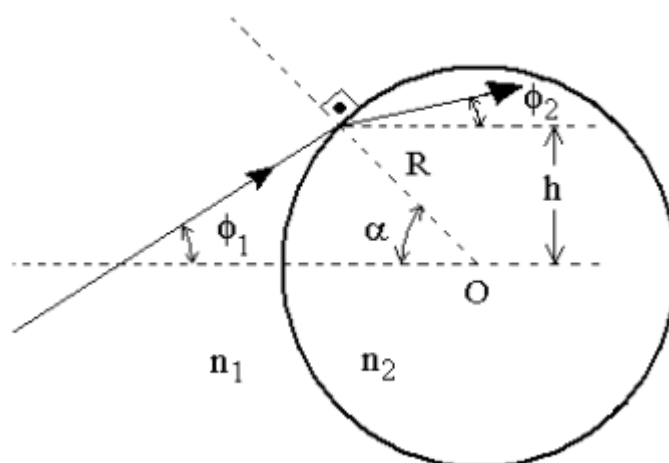
3. Um raio de luz I, no plano da folha, incide no ponto C do eixo de um semicilindro de plástico transparente, segundo um ângulo de  $45^\circ$  com a normal OC à face plana. O raio emerge pela superfície cilíndrica segundo um ângulo de  $30^\circ$  com a direção de OC. Um raio II incide perpendicularmente à superfície cilíndrica formando um ângulo  $\theta$  com a direção OC e emerge com direção praticamente paralela à face plana. Determine o ângulo  $\theta$ .



4. A figura mostra uma placa de vidro com índice de refração  $n_v = \sqrt{2}$  mergulhada no ar, cujo índice de refração é igual a 1,0. Para que um feixe de luz monocromática se propague pelo interior do vidro através de sucessivas reflexões totais, o seno do ângulo de entrada, e  $\sin \theta_e$  deverá ser menor do que ou igual a qual valor?



5. A figura mostra um raio de luz propagando-se num meio de índice de refração  $n_1$  e transmitido para uma esfera transparente de raio  $R$  e índice de refração  $n_2$ . Considere os valores dos ângulos  $\alpha$ ,  $\phi_1$  e  $\phi_2$  muito pequenos, tal que cada ângulo seja respectivamente igual à sua tangente e ao seu seno. Determine o valor aproximado de  $\phi_2$ .



## Gabarito

1.  $105^\circ$
2.  $37^\circ$
3.  $45^\circ$
4. 0,37
- 5.

$$\phi_2 = \frac{n_1}{n_2} \phi_1 + \left( \frac{n_1}{n_2} - 1 \right) \alpha .$$