

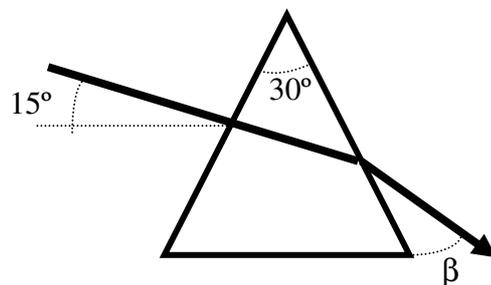
Didáctica da Física I

Ano lectivo 2008/09

Folha de exercícios nº3

Óptica Geométrica

1. (*exame*) Num laboratório numa Escola Secundária dois alunos tentam compreender o trajecto dum raio luminoso que atravessa um prisma de vidro. Numa das experiências obtêm o trajecto que se representa na figura. No entanto, não conseguem compreender porque não existe mudança de direcção do raio luminoso ao passar do ar para o vidro e existe quando passa do vidro para o ar.



- Explique aos alunos, de forma sucinta, o trajecto do raio luminoso.
- Calcule o valor do ângulo β .
- Se os alunos usarem feixes luminosos de cores diferentes, espera que para a mesma direcção inicial, o ângulo β seja o mesmo para as diferentes “cores”? Porquê?

2. Um mergulhador encontra-se no mar ($n=1.44$) a uma distância de 30 m da superfície. Uma gaivota encontra-se a voar sobre o mergulhador a uma altura de 2m acima da água. Determine a posição em que o mergulhador vê a gaivota e a posição em que a gaivota vê o mergulhador.

3. (*teste*) António observa uma moeda através de uma tina cheia de água açucarada. A água dentro da tina tem uma altura de 10 cm e o fundo de vidro da tina tem uma espessura de 2 cm. A moeda está a 5 cm do fundo da tina. $n_{\text{vidro}}=1.5$ $n_{\text{água}}=1.4$ $n_{\text{ar}}=1$

- Se o António, afastado 10 cm da superfície da água na tina, espreitar a moeda através da tina, onde vê ele a moeda? E se estiver afastado 20 cm?
- Se o António colocasse uma lanterna dentro da tina, qual o diâmetro do maior círculo de luz à superfície da água?
- Juntando mais açúcar à água, o António observa que o diâmetro do círculo se altera ligeiramente. Como explica este fenómeno?

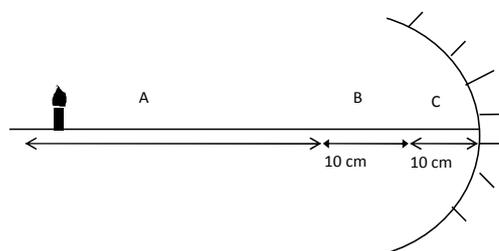
4. (*exame*) A Luísa tenta projectar a imagem de 1 vela numa folha de papel, com a ajuda de um espelho côncavo. A Luísa descobre que:

i. Se colocar o objecto na zona A, a imagem forma-se invertida na região B;

ii. Se colocar o objecto na zona C não consegue que a imagem

se forme na folha de papel por mais que a aproxime ou afaste do espelho.

- Com a ajuda de diagramas de raios e com base nos resultados da Luísa, determine as posições do foco e do centro do espelho.
- Calcule a abscissa da imagem da vela se esta estiver a 5 cm do espelho.
- Calcule a abscissa da imagem se o objecto estiver muito afastado do espelho. É uma imagem real ou virtual?



5. Um objecto luminoso linear de 3 cm de altura está colocado a 3 m de uma parede e pretende-se que a sua imagem, dada por um espelho côncavo, se forme sobre a parede e tenha 9 cm de altura. Determinar a distância a que deve ser colocado o espelho e qual deve ser o raio de curvatura deste.

6. (exame) Ao visitarem o Oceanário, o Luís e o António observam um aquário sem tampa, como mostra a figura. O aquário tem água com 50 cm de profundidade, um fundo esférico espelhado e paredes de vidro de 5 cm de espessura ($n_{\text{vidro}}=1.5$; $n_{\text{água}}=1.333$; $n_{\text{ar}}=1$).

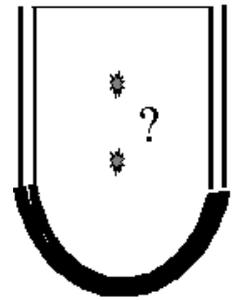


O Luís diz:

Parece-me que neste pequeno aquário estão dois peixes, um a 6 cm e outro a 28 cm da superfície da água.

O António discorda e diz:

Estás enganado porque não conheces as leis da Física - No aquário só existe um peixe e está a 8 cm da superfície da água.



- Porque vê Luís dois peixes? Justificar com diagramas de raios.
- O raciocínio do António está correcto? Justificar com cálculos.
- Qual o raio de curvatura da superfície espelhada que forma o fundo interior do aquário?

7. Uma lupa tem 5 cm de distância focal; um observador de distância mínima de visão distinta 15 cm, usa-a de modo que a imagem de um pequeno objecto se forma a 15 cm da lupa. O olho do observador encontra-se ora no foco da lupa ora encostado a ela. Calcular a posição do objecto, a amplificação da lupa e a de cada observação.

8. A objectiva de um microscópio tem a distância focal de 1.2 cm e a ocular, a distância focal 2.0 cm; os dois sistemas estão separados por 20 cm.

- Achar a amplificação se a de distância mínima de visão distinta do observador for 25 cm.
- Onde deverá ser colocado o objecto para que a imagem seja vista no infinito?

9. (exame) Num parque de diversões um grande espelho esférico convexo está em frente de um espelho plano, a 10 m de distância. Uma menina com 1.0 m de altura, situada a meia distância entre os dois espelhos e olhando para o espelho plano vê duas imagem no espelho plano, uma imagem de frente e a outra de costas. A imagem de frente tem uma altura dupla da outra imagem.

- Determinar o raio de curvatura do espelho esférico.
- Traçar o diagrama de raios luminosos que formam as imagens observadas pela menina no espelho plano.

10. (exame) a) No centro duma esfera de vidro ($n_v=1.5$) de raio $R = 10$ cm encontra-se um pequeno símbolo (objecto). Qual a posição da imagem desse objecto visto por um observador colocado a 1 m do centro da esfera?

b) Projectar um espelho de dentista, para ser fixo na ponta de um instrumento e para ser usado na boca dos pacientes. Os requisitos são: (1) a imagem vista pelo dentista não deve ser invertida e (2) quando colocado a 1.5 cm do dente o espelho deve formar uma imagem com dimensões duplas das do dente.