

QUESTÕES CORRIGIDAS ÓPTICA GERAL

1. (UFMG – 2006) Rafael e Joana observam que, após atravessar um aquário cheio de água, um feixe de luz do Sol se decompõe em várias cores, que são vistas num anteparo que intercepta o feixe. Tentando explicar esse fenômeno, cada um deles faz uma afirmativa:

- Rafael: Isso acontece porque, ao atravessar o aquário, a frequência da luz é alterada.
- Joana: Isso acontece porque, na água, a velocidade da luz depende da frequência.

Considerando-se essas informações, é CORRETO afirmar que

- A) ambas as afirmativas estão certas.
 B) apenas a afirmativa de Rafael está certa.
 C) ambas as afirmativas estão erradas.
 D) apenas a afirmativa de Joana está certa.

CORREÇÃO

Também é tradicional os professores que fazem a prova homenagearem seus filhos, colocando seus nomes em questões.

A Refração é um conceito importante e bastante cobrado. Já a dispersão da luz branca, que forma o arco-íris, nem tanto.

Durante a refração, há uma mudança na velocidade de propagação da luz. A luz branca é composta de todas as **cores**

(e frequências). Ao entrar no aquário, a velocidade da luz muda.

Mas, cada cor (frequência) tem uma velocidade na água! Assim, umas desviam mais, outras menos, separando o espectro no arco-íris. Belo fenômeno! Das três grandezas da equação de onda: $v = \lambda f$,

a única que não se altera é a frequência (cor)! Se um biquíni é vermelho fora d'água, continuará sendo dentro d'água! Assim, Rafael errou e Joana acertou!



OPÇÃO: D.

2. (FUMEC – modificada) Em um dia ensolarado, um aluno de 1,70 m mede sua sombra encontrando 1,20 m. Naquele instante, a sombra de um poste nas proximidades mede 4,80 m. CALCULE a altura do poste.

CORREÇÃO

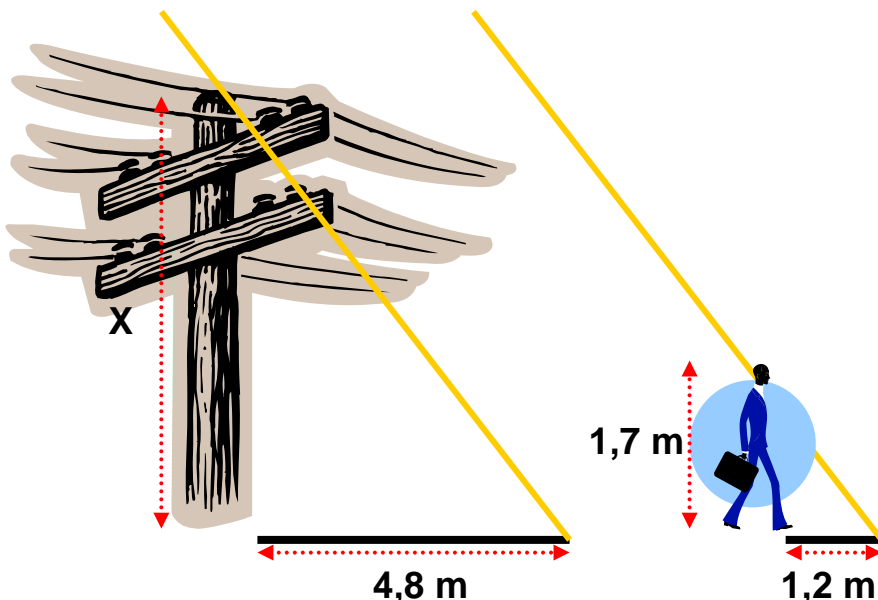
Como em qualquer problema de Óptica GEOMÉTRICA, o melhor a fazer é montar o esquema. Observe:

Formam-se dois triângulos semelhantes entre os raios de sol, sombras, homem e poste.

Da semelhança:

$$\frac{x}{4,8} = \frac{1,7}{1,2} \Rightarrow x = 6,80 \text{ m}$$

Bem conhecido.



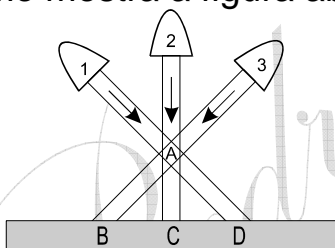
3. (UFMG) Uma cruz azul, colocada sobre uma folha de papel branco, é iluminada com luz branca e observada através de um filtro vermelho. O observador vê:
- uma cruz vermelha em fundo preto.
 - uma cruz azul em fundo vermelho.
 - uma cruz vermelha em fundo azul.
 - uma cruz preta em fundo vermelho.

CORREÇÃO

Iluminando com luz branca, composta por todas as cores, a cruz azul reflete só azul e o fundo branco reflete tudo, branco. Ao passar pelo filtro vermelho, do branco que veio do fundo só passa vermelho, e o observador enxerga vermelho. No filtro vermelho não passa azul que veio da cruz e o observador enxerga preto.

OPÇÃO: D

4. (UFV) O Três feixes de luz, de mesma intensidade, podem ser vistos atravessando uma sala, como mostra a figura abaixo.



O feixe 1 é vermelho, o 2 é verde e o 3 é azul. Os três feixes se cruzam na posição A e atingem o anteparo nas regiões B, C e D. As cores que podem ser vistas nas regiões A, B, C e D, respectivamente, são:

- branco, branco, branco, branco.
- branco, vermelho, verde, azul.
- amarelo, azul, verde, vermelho.
- branco, azul, verde, vermelho.

CORREÇÃO

A região **A** é a mistura geral: **branco**. A, B e C: normal! B: azul. C: verde. D: vermelho.

OPÇÃO: D.

5. Em muitas situações na Física, utilizamos o conceito de “ano-luz”. De acordo com o conceito de ano-luz, é CORRETO afirmar que ele se trata:
- de uma medida de distância.
 - de uma medida de massa.
 - de uma medida de velocidade.
 - de uma medida de tempo.

CORREÇÃO

Um ano-luz é a distância que a luz percorre em 1 ano na sua enorme velocidade de $c=3 \cdot 10^8$ m/s. Como $d=vt$, isto dá cerca de 10 trilhões de km.

OPÇÃO: A.

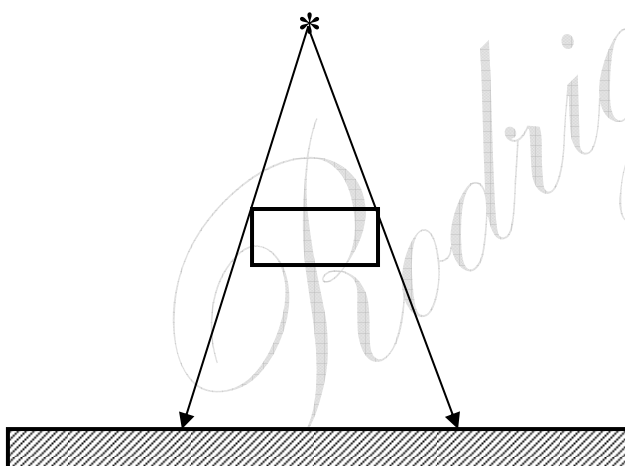
6. A luz se propaga no vácuo à grande velocidade, $c = 3 \cdot 10^8$ m/s. **CALCULE** a distância percorrida por um raio de luz em 1 minuto. Dê a resposta em km.

CORREÇÃO

1 minuto = 60 s.

Luz executa um MRU: $d = v \cdot t \Rightarrow d = 3 \cdot 10^8 \cdot 60 = 180 \cdot 10^8 \text{ m} = 1,8 \cdot 10^{10} \text{ m} = 1,8 \cdot 10^7 \text{ km}$ ou 18 milhões de km em 1 minuto. É isto.

7. Uma fonte de luz *puntiforme* cria uma sombra de 3,2 m de um objeto colocado paralelamente a um anteparo. Veja a figura.



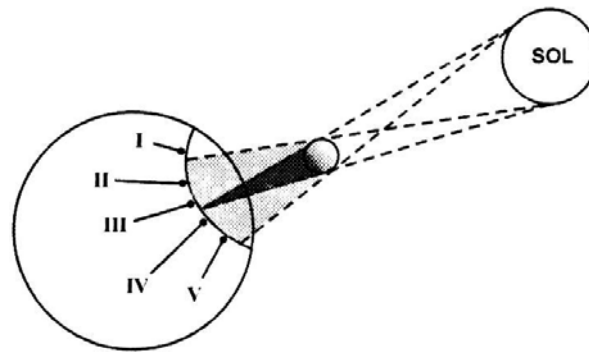
Se a distância da fonte ao objeto é igual a 1,7 m e a distância da fonte ao anteparo são 3,4 m, QUAL o tamanho do objeto?

CORREÇÃO

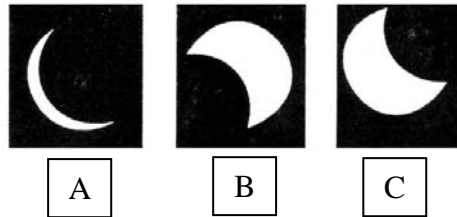
Dos triângulos semelhantes, temos uma proporção.

$$\frac{x}{3,2} = \frac{1,7}{3,4} \Rightarrow x = 1,6 \text{ m}$$

8. (ENEM/2000-modificado) A figura abaixo mostra um eclipse solar no instante em que é fotografado em cinco diferentes pontos do planeta.



Três dessas fotografias estão reproduzidas abaixo.



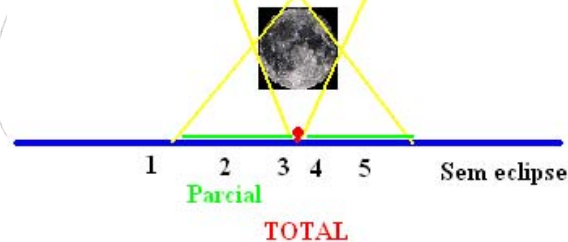
De acordo com o esquema, diga de qual ponto cada uma das fotografias foi tirada.

- A –
- B –
- C –

CORREÇÃO

Para mim, esta é uma das melhores questões que o ENEM produziu! Sai completamente do comum dos vestibulares! Muito criativa, até óbvia de ser cobrada, remetendo a conhecimento básico do sistema solar, como outra anterior da sombra das varetas. Parece-me que seu conteúdo cobrado é mais a Geometria Espacial, mas tem tudo a ver com a Gravitação, e é muito bacana!

O aluno tem que relacionar os pontos na Terra com as visões do eclipse! Lembrar que **olhamos para cima** para vê-lo, a partir da Terra! Alguns tiram “de letra”, mas nem todos. Vou tentar desenhar em outra perspectiva.



A figura representa o Sol, a Lua e o chão da Terra, azul. Coloquei os pontos e tracei raios de luz das extremidades do Sol para mostrar que eles só não conseguem atingir, barrados pela lua, uma pequena região ao centro, vermelha. Dos dois lados, em verde, há os eclipses parciais, onde parte da luz do Sol, de um dos seus lados, chega, enquanto a outra parte é eclipsada pela Lua. Nas extremidades laterais não há eclipse!

Ao olhar para cima, uma pessoa nos pontos indicados verá algo como representado ao lado. **Se estiver em 1, 2 ou 3 estará à esquerda da Lua, e em 4 ou 5 à direita!** 1 está fora da região do eclipse, e vê todo o sol! 2 e 3 estão parcialmente eclipsados, mas 3 está mais perto do total, e vê apenas a “beiradinha” esquerda do Sol! 4 e 5 vêem o lado direito do Sol, com a Lua tampando o seu lado esquerdo.

Assim, a primeira figura é a visão de 3, a segunda de 5 e a última de 2!

Um edifício projeta no solo uma sombra de 42 m de comprimento no instante em que uma haste vertical de 50 cm de altura produz uma sombra de 75 cm de comprimento. Determine a altura do edifício.

- 1.
- a) 28 m
 - b) 63 m
 - c) 22,5 m
 - d) 14,2 cm

CORREÇÃO

$$\frac{H}{S} = \frac{h}{s} \Rightarrow \frac{H}{\cancel{42m} / 14} = \frac{\cancel{50\text{ cm}}^2}{\cancel{75\text{ cm}} / 3} \Rightarrow H = 28m$$

OPÇÃO: A.

Uma câmara escura de orifício apresenta comprimento de 15 cm. De uma torre de transmissão de TV obteve-se uma imagem de altura 10 cm. Sabendo-se que a câmara está a 60 m da torre, determine a altura da torre.

- 2.
- a) 90 m
 - b) 10 m
 - c) 0,1 m
 - d) 40 m

CORREÇÃO

$$\frac{H}{L} = \frac{h}{\ell} \Rightarrow \frac{H}{\cancel{60m} / 20} = \frac{\cancel{10\text{ cm}}^2}{\cancel{15\text{ cm}} / 3} \Rightarrow H = 40m$$

OPÇÃO: D.

9. (UFOP/2º 2007) As sentenças abaixo se referem a situações que são explicadas pelas leis da reflexão e/ou da refração, **exceto**:

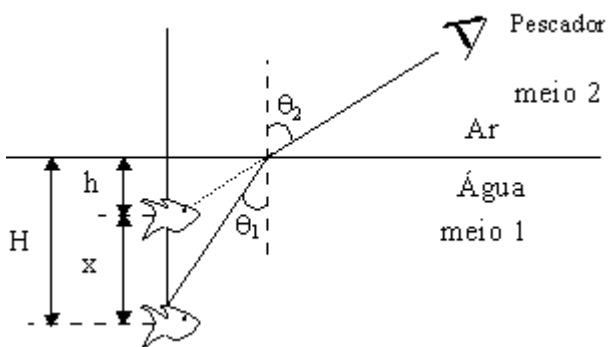
- A) O pescador situado à beira do rio vê o peixe nadando dentro da água. O que o pescador está vendo é a imagem virtual do peixe formada acima da posição ocupada pelo peixe.
- B) A luz branca do Sol dispersa em gotículas de água em suspensão na atmosfera durante ou após a chuva, formando o arco-íris.
- C) A fibra óptica é um material que permite transmitir a luz de uma fonte luminosa de um ponto a outro. Esse é o princípio básico de funcionamento de um endoscópio que permite ao médico visualizar o interior do estômago de um paciente.
- D) Um menino está de um lado do muro alto de sua casa ouvindo a conversa das garotas que estão do outro lado do muro.

CORREÇÃO

Esta já é uma questão sobre **Óptica**.

- a) De fato, o conjunto água-ar forma o que chamamos **dioptra plano**. E, creio quase todo mundo sabe que quando olhamos para a água vemos o peixe “mais para cima”. Na verdade, vemos uma **imagem** do peixe, **acima** de onde ele realmente está. Isto se deve à **refração**, e ao **desvio** que ela provoca na luz.

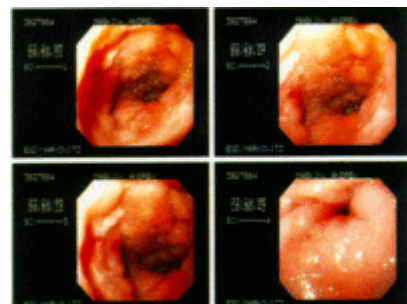
Veja esta explicação que tirei da rede, da UFRGS: link http://www.if.ufrgs.br/tex/fis01043/20022/Rod_Oliveira/textos/dioptra plano.htm em 09/03/08.



- b) Também a formação do **arco-íris** tem a ver tanto com a **refração**, a **dispersão da luz branca**, quanto com a **reflexão total** nas gotículas de água. É um fenômeno complexo! É uma bela imagem! Recomendo a leitura da explicação completa na Wikipedia, enciclopédia livre! Link:

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Arco-%C3%ADris> em 09/03/08.

- c) Um endoscópio é uma das aplicações da **fibra óptica**, esta com seu funcionamento baseado na **reflexão total** da luz, ou seja, na **refração** (e na lei da **reflexão**, no caso). Já assisti a um exame como este, e é muito interessante. Veja



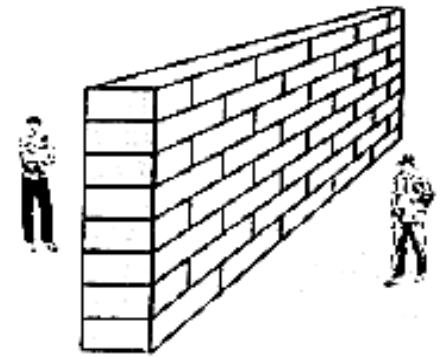
ilustrações de um endoscópio e de um exame que ele faz. Link: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Endoscopia> em 09/03/07. Quem não conhece, é bom estudar também o funcionamento de uma fibra óptica: veja em http://pt.wikipedia.org/wiki/Fibra_otica em 09/03/08.

- d) Finalmente, para conversar tendo um muro no meio, o fenômeno responsável é a **difração**, propriedade das ondas de contornar obstáculos! Não tem nada a ver com reflexão ou refração. Há uma tradicional questão aberta da UFMG sobre este assunto. **Responda** a questão. (UFMG/1998)



Um muro muito espesso separa duas pessoas em uma região plana, sem outros obstáculos, como mostra a figura. As pessoas não se vêem, mas, apesar do muro, se ouvem claramente.

1. EXPLIQUE por que elas podem se ouvir.
2. EXPLIQUE por que elas não podem se ver.

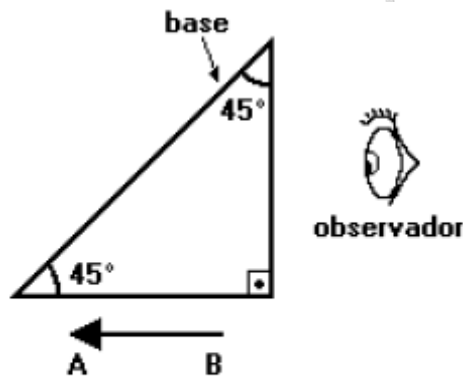


OPÇÃO: D.

10. (UNESP/96) Na figura, estão representados um prisma retangular, cujos ângulos da base são iguais a 45° , um objeto AB e o olho de um observador.

Devido ao fenômeno da reflexão total, os raios de luz provenientes do objeto são refletidos na base do prisma, que funciona como um espelho plano.

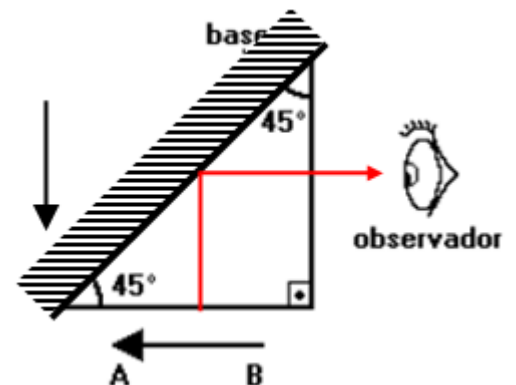
Assinale a alternativa que o melhor representa a imagem A'B', vista pelo observador.



- a) $\overrightarrow{B' A'}$ b) $\overleftarrow{A' B'}$ c) $\begin{matrix} \uparrow A' \\ B' \end{matrix}$ d) $\begin{matrix} \downarrow B' \\ A' \end{matrix}$ e) $\nearrow A'$
 $\swarrow B'$

CORREÇÃO

Neste caso, o prisma funciona como um espelho plano: veja. Como o espelho plano forma imagens que estão à mesma distância que o objeto (para cada ponto do objeto) marquei a imagem como será vista.



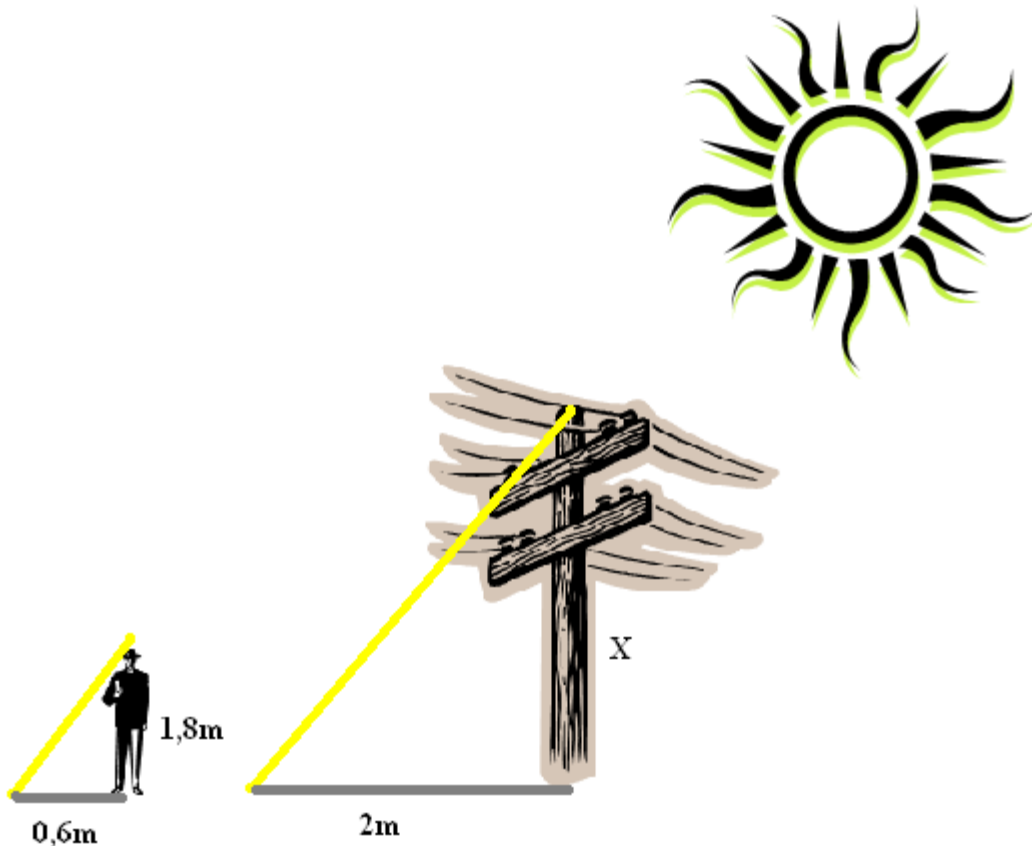
OPÇÃO: D.

11. (ENEM/1998) (CF-C5-H17) A sombra de uma pessoa que tem 1,80 m de altura mede 60 cm. No mesmo momento, a seu lado, a sombra projetada de um poste mede 2,00 m. Se, mais tarde, a sombra do poste diminuiu 50 cm, a sombra da pessoa passou a medir:

- (A) 30 cm
(B) 45 cm
(C) 50 cm
(D) 80 cm
(E) 90 cm

CORREÇÃO

Questão bem mais tradicional, que mescla uma noção básica de ÓPTICA, a SOMBRA, e Geometria, Semelhança de Triângulos. Como sempre, melhor desenhar um esquema:



Veja: quando bate o sol, a sombra (cinza) é formada e triângulos semelhantes surgem, já que os raios de luz chegam praticamente paralelos. Por semelhança, simples: a altura do poste está para a altura do homem assim como a sombra do poste está para a do homem. Passei todas as unidades para metro!

$$\frac{X}{1,8} = \frac{2}{0,6} \Rightarrow X(\text{Altura Poste}) = 6m$$

As alturas do poste e do homem permanecem à

medida que sol se move, e a sombra do poste diminuiu 50 cm, indo para 1,5m. Nova semelhança: a nova sombra do homem está para a do poste assim como a altura do homem está para a altura do

poste:
$$\frac{Y}{1,5} = \frac{1,8}{6} \Rightarrow Y(\text{Altura Homem}) = 0,45m = 45cm$$

Faz-se até de cabeça,

também simples, quando se compreende a semelhança: se a sombra do poste se reduziu $\frac{1}{4}$, de 2m para 1,5m, a sombra do homem também se reduz $\frac{1}{4}$, seguindo a mesma proporção, indo de 60 para 45 cm.

OPÇÃO: B.