

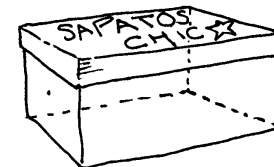
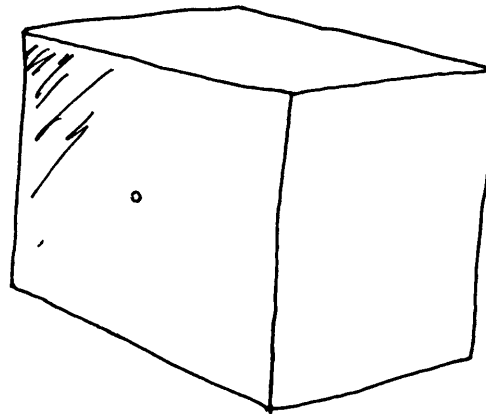
4

A câmara escura

Como a imagem é formada numa câmara escura apenas com um orifício e com lente.



Nesta aula vamos construir uma câmara escura e aprender como a imagem de um objeto é formada.



CONSTRUA SUA CÂMARA ESCURA

De maneira bastante simples você pode construir uma câmara escura e, se desejar, sair por aí tirando fotografias. Para isso você precisará reunir algumas coisas.

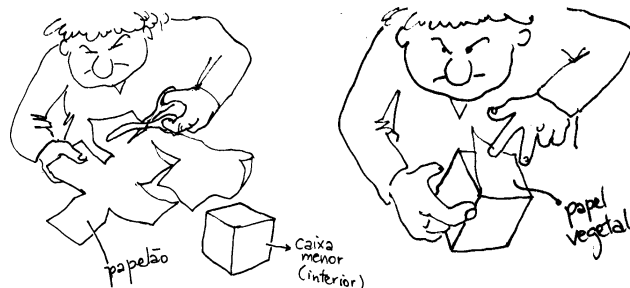
material necessário para fazer a câmara escura

1. papelão de fundo preto de 30 cm x 60 cm
2. fita adesiva preta
3. folha de alumínio de 10 cm x 10 cm
4. papel vegetal de 20 cm x 20 cm
5. tesoura e alfinete
6. cola de papel

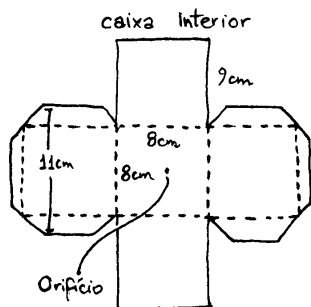
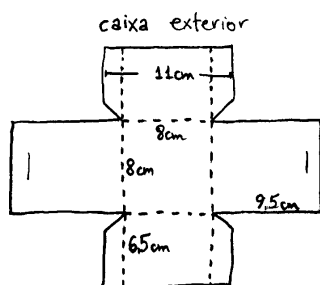
Procedimento

Risque com um lápis, no papelão, o molde de uma caixa retangular, recortando-o em seguida.

Dobre e cole as laterais formando a caixa com a parte preta para dentro, deixando um fundo oco, no qual deve ser colado o papel vegetal, que cobrirá toda a área aberta.



Moldes para construção da câmara escura.



Do lado oposto onde será colado o papel vegetal, faça um furo no papelão com um prego. Fure com um alfinete a tira de alumínio, fixando-a sobre o papelão, e centralize os dois furos, eliminando as possíveis rebarbas.

**COMO USAR A CÂMARA ESCURA?**

Agora que sua câmara escura está pronta, você pode, com algum esforço e boa iluminação de um objeto, observar projetada no papel vegetal a imagem que entra pelo orifício.

Atividades e questões

Apague a luz do seu quarto, feche janelas e portas, deixando-o escuro. Ilumine bem um objeto qualquer com uma lanterna, ou então o seu objeto pode ser uma vela acesa ou uma tela de TV ligada. Aponte a sua câmara escura para o objeto.

- a) Descreva o que você observa.
- b) Existe alguma posição entre a câmara e o objeto que permite uma melhor observação dele?
- c) Aumente o diâmetro do orifício com um preguinho e refaça as observações. Você percebe alguma diferença em relação ao que viu antes?

Agora faremos uma pequena mudança em sua câmara escura: vamos adaptar a ela, no local onde antes era um orifício, um determinado tipo de lente que é capaz de projetar mais nitidamente a imagem dos objetos sobre o papel vegetal.

Como fazer isso? Onde encontro essa lente?

Peça a seu professor uma dessas lentes (denominadas lentes convergentes) ou consiga a de uma lupa, que é a mesma coisa, e construa uma nova caixinha, só que agora ajustando a lente no local onde antes estava o pequeno orifício. Essa nova câmara escura deverá lhe fornecer melhores condições de observar uma determinada imagem, como nas máquinas fotográficas. Vamos ver se isso é mesmo verdade!

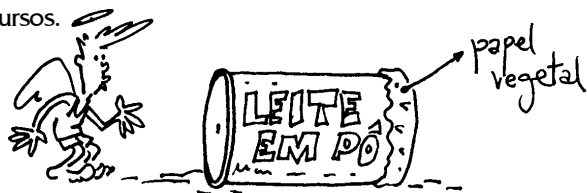
a- Observe, com a nova câmara escura, a chama da vela.

b- Procure focalizar uma cena ou um objeto qualquer. Como aparece a imagem?

c- Aproxime ou afaste a lente do objeto focalizado, procurando uma posição na qual a imagem formada seja a melhor possível.

Alternativa

Você também pode construir uma câmara escura com uma lata de leite em pó ou com uma caixa de sapatos. Faça o furo no fundo da lata ou numa lateral da caixa e coloque o papel vegetal no lugar da tampa ou na lateral oposta. Está pronta uma câmara escura simples, porém com menos recursos.



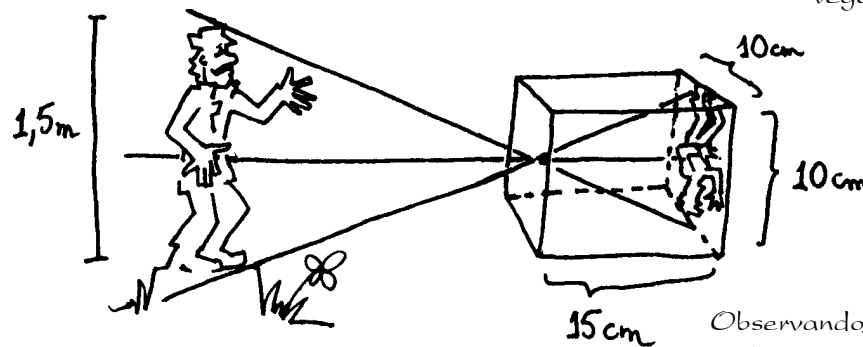
Câmara escura feita de lata

PENSANDO

Você deve ter observado, com os dois tipos de câmara escura, que as imagens dos objetos (ou da chama da vela) aparecem invertidas no papel vegetal. Discuta com o seu colega e procure dar uma explicação para isso.

A luz em linha reta

Podemos compreender como a imagem de um objeto é formada no papel vegetal colocado no interior de uma câmara escura, ou mesmo sobre a nossa retina. Cada ponto do objeto luminoso ou iluminado emite ou reflete a luz em todas as direções e, portanto, também na direção do pequeno orifício. Como pudemos observar, a imagem projetada, nessas condições, aparecerá invertida.



Nesta figura desenhamos algumas linhas unindo pontos do objeto e de sua imagem projetada no papel vegetal no fundo da câmara escura

Ao reproduzirmos a imagem da cena dessa forma, estamos considerando que a luz, emitida de cada ponto da imagem, se propaga em linha reta passando pelo orifício e formando a imagem da cena invertida.

Com esse modelo para propagação da luz, podemos estabelecer relações geométricas envolvendo tamanho da câmara escura, tamanho do objeto e da imagem, distância do objeto a ser fotografado, como no exemplo da questão numérica que se vê à direita:

Questão numérica

A que distância deve ser posicionada uma câmara escura com dimensões de 100 cm^2 (10×10) de área de fundo por 15 cm de comprimento de uma estátua de $1,5 \text{ m}$ de altura, para mostrá-la focalizada de corpo inteiro no papel vegetal?

Observando a geometria da figura acima que corresponde à posição da câmara no momento de "tirar" a foto, podemos determinar a distância D usando semelhança de triângulo.

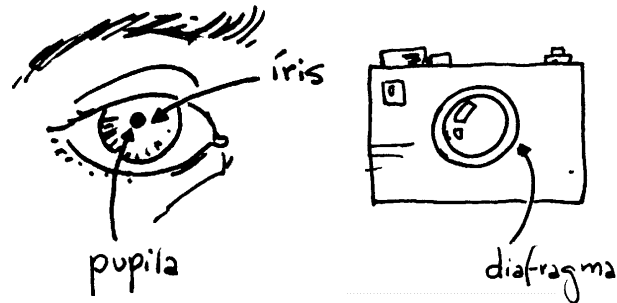
$$D/15 = 150/10 = 225 \text{ cm}$$

ou

$$D = 2,25 \text{ metros}$$

Questões

1. Compare a íris de nosso olho com o diafragma da máquina fotográfica. Nas máquinas automáticas o diafragma alarga ou estreita o orifício, dependendo da luminosidade existente. Nossa íris seria também automática? Como funciona?



2. Veja a íris de seus colegas num ambiente bem claro e depois num bem escuro. O que você percebe?

3. Quais as condições necessárias para vermos nitidamente um objeto?

4. Quais as condições necessárias para tirarmos uma boa fotografia?

5. Compare as respostas das duas questões anteriores.

6. Complete a tabela fazendo as analogias:

		tampa da máquina	
pupila / íris	orifício		
		conjunto de lentes	focalizar a imagem
	papel vegetal		
músculos ciliares			ajustar o foco

7. Quando Clark Kent/Super-Homem quer ver alguma coisa escondida por uma parede, usa seu superpoder da "visão de raios X". Mesmo para um extraterrestre de Krypton isso seria possível?

8. Compare uma máquina fotográfica/fotografia com um aparelho de raios X/chapa dos pulmões.

9. H. G. Wells foi um escritor inglês, pioneiro da ficção científica", que escreveu *O Homem Invisível*. Discuta a possibilidade de esse personagem enxergar.



Retrato do Homem Invisível ao natural, na frente de uma parede branca

