

Telescópio

Fernanda Müller e Tairine Favretto

❖ Introdução

O telescópio é um instrumento muito importante para a Física hoje em dia. Ele amplia a capacidade dos olhos humanos de observar e mensurar objetos que estão longe. A origem de seu nome vem do grego “Tele = longe + Scopio = Observar”.

Neste roteiro contaremos um pouco da história do telescópio, a parte física envolvida e mostraremos como se dá a montagem do mesmo.

❖ História

A história sobre quem realmente fabricou o primeiro telescópio é cheia de controvérsias, porém não há dúvidas que quem o imortalizou foi Galileu Galilei, iniciando de uma forma revolucionária a nossa visão atual sobre o universo.

Em 1609 Galileu ouviu falar que um fabricante de óculos holandês, Hans Lippershey, havia construído um instrumento “para se olhar a distância”, constituído por um tubo com uma lente em cada extremidade. Contasse que mesmo sem ter visto o aparelho de Hans, Galileu construiu o seu primeiro telescópio em junho de 1609, que foi chamado por ele de *perspicillum*, que tinha um aumento de cerca de 3x. Ele o aprimorou rapidamente, e já em novembro do mesmo ano, já fizera um telescópio com um aumento de 20x, muito mais potente e nítido do que qualquer outro existente naquela época. Com esse instrumento ele começou, ainda no mês de novembro, as cautelosas observações que marcaram o início da astronomia moderna. Os telescópios fabricados por Galileu chegaram a um aumento de 30x.

Galileu fez as primeiras observações sobre o relevo lunar, as estrelas, a Via Láctea e os satélites de Júpiter, que ele descreveu como “quatro novos planetas que jamais foram vistos”, em seu livro “Sidereus Nuncius” (A mensagem das estrelas).

❖ Objetivos

O objetivo deste experimento é confeccionar um telescópio de Galileu, e verificar a imagem formada pelo mesmo.

❖ Teoria

O telescópio é utilizado para ver objetos situados a grandes distâncias, e é composto por lentes delgadas, uma ocular e outra objetiva, ambas convergentes. A lente objetiva forma uma imagem real reduzida I do objeto. Essa imagem é o objeto para a lente ocular, que por sua vez forma uma forma uma imagem virtual ampliada de I . Os objetos que são vistos com um telescópio quase sempre estão afastados do instrumento, que a primeira imagem I se forma aproximadamente sobre o segundo foco da lente objetiva, que será também o foco da ocular, o foco da objetiva e da ocular se coincidem. A distância entre a

objetiva e a ocular, que é igual ao comprimento do telescópio é, a soma $f_1 + f_2$ das distâncias focais da objetiva e da ocular.

O grau da lente objetiva é +1 que corresponde a uma lente convergente de vergência 1 di. O grau da ocular é +8, que significa uma vergência 8 di. Pela definição:

$$V = \frac{1}{f}$$

Calculando a distância focal da lente objetiva de +1 grau (1 di) é:

$$V = \frac{1}{f} \rightarrow f = \frac{1}{1} = 1m$$

$$f_{objetiva} = 1m = 100cm$$

Lente ocular de +8 graus (8 di) é:

$$V = \frac{1}{f} \rightarrow f = \frac{1}{8} = 0,125m$$

$$f_{ocular} = 0,125m = 12,5cm$$

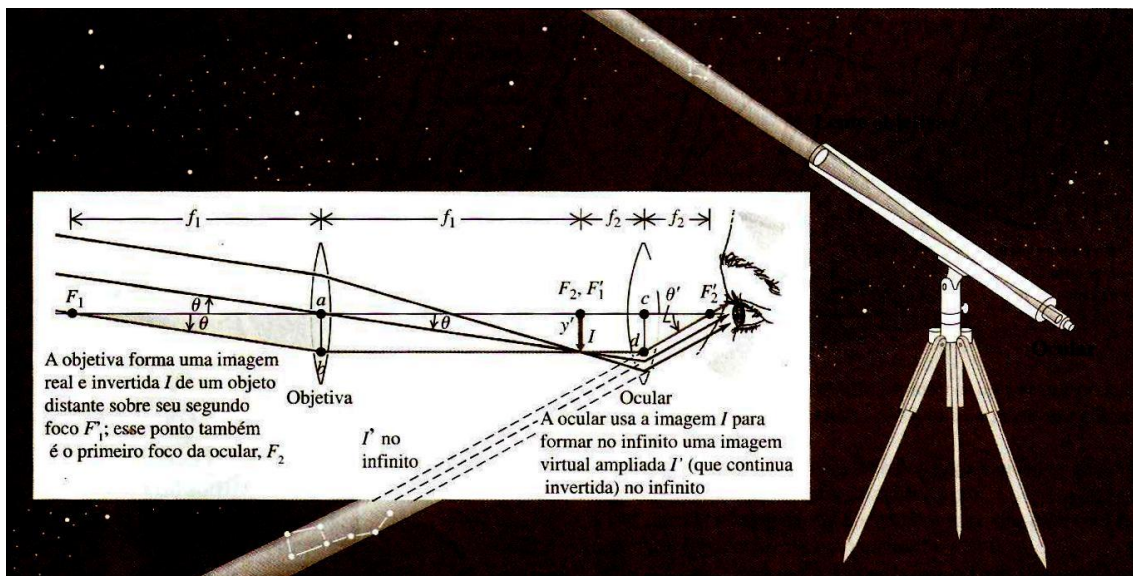
O comprimento total do telescópio é:

$$f_{objetiva} + f_{ocular} = 100 + 12,5 = 112,5 \text{ cm}$$

Ampliação é:

$$A = - \frac{f_{objetiva}}{f_{ocular}} = -8$$

O sinal negativo mostra que a imagem final é invertida.



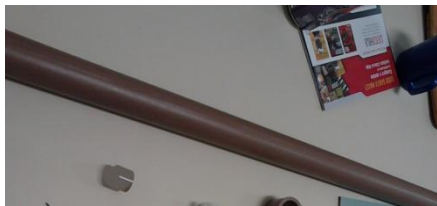
❖ Material

Para a confecção do Telescópio precisamos de:

- - 01 tubo de PVC diâmetro 40mm;
- - 01 tubo de PVC diâmetro 20mm;
- - 01 redução de 40 para 32mm;
- - 01 redução de 50 para 40mm;
- - 01 redução de 32 para 20mm;
- - 01 luva soldável de PVC 40mm;
- - 01 bucha de redução curta 20mm;
- - 01 lente orgânica grau +1, diâmetro 40mm (nossa objetiva);
- - 01 lente policarbonato grau + 8; diâmetro 20mm (nossa ocular);

❖ Montagem

Pega-se 1m do tubo de 40 mm, e em uma das extremidades coloca-se uma luva de redução de 50 para 40 mm, onde encaixa-se a lente de +1, fazendo com que a parte convexa fique para fora e a côncava para dentro.



1- Tubo de PVC (40mm)



2- Luva de redução (50 para 40 mm)

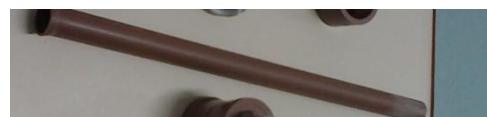


3- Lente de dioptria (grau) +1

Na outra extremidade, coloca-se uma luva de 40 mm, encaixada na mesma uma redução de 40 para 32 mm, e encaixado nessa redução há uma outra redução de 32 para 20, que foi lixada na parte interna para facilitar o deslizamento do cano de 20 mm, com o tamanho de 20 cm, que foi encaixado dentro da mesma.



1. Esquema de luvas de redução



2. Cano de PVC 20 mm.

Na extremidade contrária ao que está encaixado o tubo de 20 mm, é colocada uma bucha de redução de 25 para 20 mm, onde está a outra lente +8, também com a parte convexa para fora e com a côncava para dentro. Na parte móvel, pode-se encaixar dentro da luva de 40 mm um bico de garrafa de 600 ml, para termos maior estabilidade do cano. Podemos ver a baixo o esquema de montagem e as fotos tiradas do experimento já montado.



1. Luva de redução (25 para 20 mm) 2. Lente de dioptria (grau) +8 3. Bico de garrafa de 600ml

❖ Conclusão

Como vimos, o telescópio de fato não foi uma construção de Galileu, porém o uso que este deu a tal instrumento é inquestionável, e desde o momento em que o apontou para os céus, a visão que tínhamos do Universo definitivamente não foi mais a mesma.

Neste roteiro, procuramos contar um pouco da história do telescópio e ilustrar como podemos construir um (mesmo que de maneira bastante rústica).

Contudo, uma observação se faz necessária: o verdadeiro telescópio de Galileu, dito luneta terrestre, era constituído de duas lentes com características diferentes: uma positiva (convergente), que era utilizada como ocular (voltada para o olho), e outra negativa (divergente) que era utilizada como objetiva (voltada para o objeto). Desta forma, o telescópio utilizado por Galileu fornecia imagens tal como vemos, ditas positivas, porém ampliadas. Já o telescópio que montamos neste roteiro foi confeccionado com duas lentes convergentes, e fornece imagens invertidas, ditas negativas. Tal telescópio é conhecido como kepleriano.

Você pode construir um telescópio de Galileu apenas trocando a lente ocular. Para isto, basta substituir a lente convergente (positiva) por uma divergente (negativa) e calcular novamente a distância focal entre elas conforme mostrado no roteiro. No nosso caso, construímos também um telescópio de Galileu substituindo a lente de dioptria (grau) +8, por uma de dioptria -10, e as colocamos na mesma estrutura montada para o primeiro telescópio, apenas substituindo o tubo de PVC de 40mm de diâmetro que anteriormente possuía 1m de comprimento, por outro um pouco menor, de 0,90 m. Experimente!

❖ Referências

- <http://www.observatorio.ufmg.br/Pas93.htm>, visitado em 21/10/2012;
- http://www.if.ufrgs.br/mpef/mef008/aulas_11/Galileu_observacoes_tel_v3.htm, visitado em 21/10/2012;
- <http://pt.wikipedia.org/wiki/Telesc%C3%B3pio>, visitado em 21/10/2012;
- <http://www.asterportal.org/artigos/telescopios.htm>, visitado em 21/10/2012.
- <http://galileo.rice.edu/sci/instruments/telescope.html>