

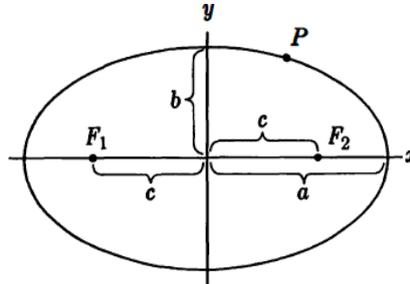
Gravitação – FEP 156 (2ºsem. 2016)

Profa. Valéria Silva Dias
Monitora: Flávia Polati

Nome e NUSP: _____

DESENHANDO A ÓRBITA DOS PLANETAS DO SISTEMA SOLAR

Nessa atividade, vamos aprender um método para desenhar as órbitas dos planetas do Sistema Solar. Partiremos da 1ª Lei de Kepler, que a forma da órbita que os planetas descrevem ao redor do Sol é uma elipse, com as grandezas especificadas na figura abaixo.



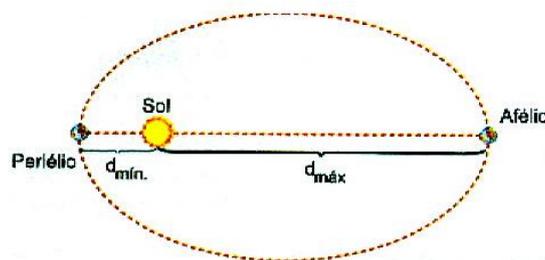
A equação de qualquer elipse em coordenadas ortogonais se dá pela equação abaixo, em que **a** é o valor do semi-eixo maior e **b** do semi-eixo menor da elipse:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

A distância **C** entre cada um dos focos (**F1** e **F2**) à origem das coordenadas, dadas por **c** e o valor da excentricidade **e** para cada elipse é **e**:

$$c = \sqrt{a^2 - b^2}. \quad e = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}}.$$

Nesta proposta vamos utilizar um método para desenhar a órbita dos planetas em escala, usando os dados conhecidos atualmente do Afélio (**Da**) e do Periélio (**Dp**) dos oito planetas do Sistema Solar.



Para isso, é necessário determinar a distância entre os dois focos (**F1F2**) sabendo os valores do afélio e periélio, que são dados pela seguinte relação:

$$F = D_a - D_p$$

E determinar o comprimento do barbante:

$$L = 2 \times D_a$$

A excentricidade dos planetas é dada por:

$$e = \frac{D_a - D_p}{D_a + D_p}$$

Após determinar o comprimento do barbante (L), a distância entre os focos (F) e a excentricidade (e) para cada planeta, preencha a tabela abaixo com os valores calculados:

Tabela 1: Dados dos oito planetas do Sistema Solar.

DADOS	MERCÚRIO	VÊNUS	TERRA	MARTE	JÚPITER	SATURNO	URANO	NETUNO
Afélio (Da) (U.A)	0,46669	0,728213	1,01673	1,6660	5,458104	10,11595	20,08330	30,44125
Periélio (Dp) (U.A)	0,30749	0,718440	0,98327	1,3814	4,950429	9,048076	18,37551	29,76607
Distância entre focos								
Comprimento do barbante								
Excentricidade Orbital e								
Fx10								
Lx10								

PROCEDIMENTOS PARA O DESENHO DA ELIPSE***

Escolha 2 planetas da tabela 1 para realizar o desenho de sua órbita, na mesma escala.

Para desenhar a elipse que representa o caminho que cada planeta traça ao girar ao redor do Sol, vamos utilizar o “método do Jardineiro”. Esse método consiste em desenhar uma elipse com o auxílio de **dois pregos ou alfinetes, um pedaço de barbante e um lápis.**

Os pregos (ou alfinetes) ficarão exatamente em cima dos focos F_1 e F_2 da elipse, e a distância entre eles se encontra na tabela 1, representada pela **letra F**. O comprimento do barbante que será utilizado se encontra também na tabela 1, representado pela **letra L**. Colocando os pregos em cima de cada um dos focos, distanciados pela distância F, basta amarrar as pontas do barbante e laçar os pregos, e então colocar o lápis mais ou menos na metade do barbante, como mostra a figura ao lado. Assim, fazendo um compasso, pode-se desenhar a elipse.

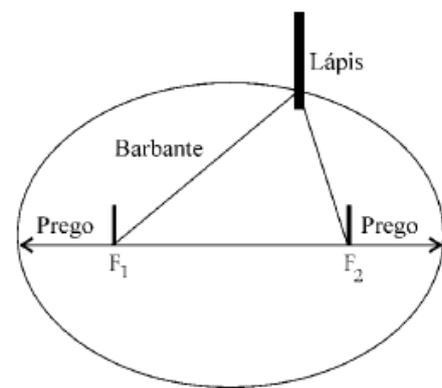


Figura 1: Esquema do método do Jardineiro para desenhar uma elipse*

* Figura retirada do seguinte artigo: Canalle, J.B.G. O problema do Ensino da Órbita da Terra. *Física na Escola*, v.4, n.2, 2003.

DICA: Para que as elipses fiquem em uma boa escala, utilize os valores de **Fx10 e Lx10 que se encontram na tabela, que nada mais é do que a escala aumentada em 10 vezes. Coloque no foco (F_1) o Sol, e adote como o F_1 de todas as órbitas, pois ele é o mesmo para todos os planetas e fica exatamente em cima de um dos focos. Considere cada unidade igual a 1 cm de sua régua.

QUESTÕES PARA ANÁLISE E REFLEXÃO

- 1) Verifique a validade da relação entre a distância entre os pontos da elipse aos focos: $PF_1 + PF_2 =$ constante.
- 2) Qual planeta possui maior valor de excentricidade? Qual possui menor? Para você, o quão grande é a excentricidade das órbitas do planeta mais excêntrico, comparada a excentricidade do círculo e a escala utilizada para o desenho da órbita?
- 3) Por que o paradigma das órbitas circulares tornaram-se grandes obstáculos para a constatação da real órbita dos planetas? Seriam por razões empíricas ou outras?

***Note que apenas conhecer os valores para D_a e D_p , ou seja, do afélio e do periélio dos planetas, é suficiente para determinar a equação de sua órbita e sua excentricidade.