



Guia do Professor: Leis de Kepler

Introdução

As Leis de Kepler são essenciais para o estudo de fenômenos celestes, como eclipses, eventos de alinhamento dos planetas, movimento e período das órbitas de cometas etc. Por isso o estudo deste conteúdo de uma forma interativa é importante para facilitar o entendimento dos eventos astronômicos e as leis que seguem.

Objetivos

- * Buscar através de um método interativo a compreensão das Leis de Kepler.
- * Entender a importância das Leis de Kepler na descrição dos fenômenos celestes.
- * Determinar períodos e excentricidades de órbitas planetárias em função dos raios de suas órbitas elípticas

Pré-requisitos

Para a realização das atividades o aluno deve ter:

- * Conhecimentos prévios de Cinemática
- * Conhecimentos prévios de Mecânica

Tempo previsto para a atividade

Sugerimos que esta atividade seja feita em duas horas /aulas.

Na sala de aula

Sugerimos que em sala de aula o professor trabalhe com a evolução histórica dos modelos propostos para explicar o universo. Isto pode ser feito também como uma atividade de pesquisa pelos alunos em grupos. Cada grupo responsável por pesquisar sobre um astrônomo e sua teoria.

Após esta pesquisa o professor deve discutir as Leis de Kepler e sua importância escrevendo-as em um quadro com um desenho para ilustrar cada uma.

Para um melhor entendimento das Leis de Kepler sugerimos o estudo de uma elipse.

Temas:

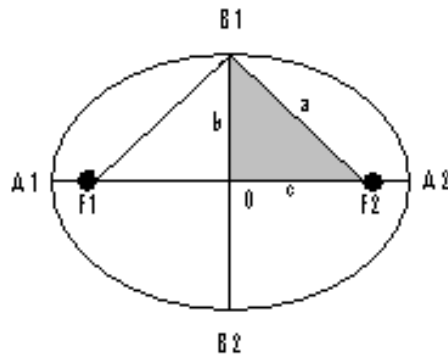


Figura 1: esquema de uma elipse

Onde:

F1 e F2: focos

A1, A2, B1 e B2: vértices

2c: distancia focal

O: centro

Segmento A1 A2: eixo maior

Segmento B1 B2: eixo menor

A excentricidade é dada por: $e = c/a$

As Leis de Kepler

1-A Lei das Órbitas

Os planetas descrevem órbitas elípticas em torno do sol, sendo que o sol ocupa um dos focos.

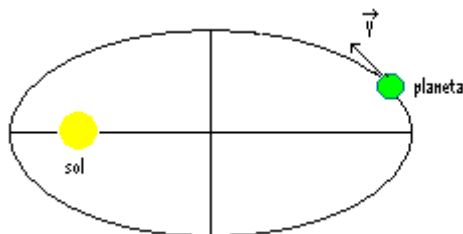


Figura 2: esquema da órbita de um planeta em torno do sol.

2-A Lei das Áreas

Imaginamos uma linha que ligue os planetas ao Sol, essa linha varre áreas iguais em tempos iguais, isto é, os planetas se movimentam mais rápido quando estão mais perto do Sol e se movimentam mais lentamente quando estão mais afastados do Sol.

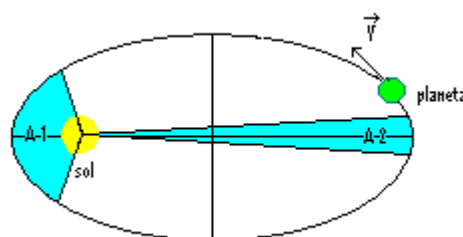


Figura 3: esquema das áreas varridas por um planeta em um determinado intervalo de tempo

$$\text{Área A1} = \text{Área A2}$$

3-A Lei dos Períodos

O quadrado do período de revolução de qualquer planeta é proporcional ao cubo do semi-eixo maior de sua órbita ($T^2 = Kr^3$), isto é, quanto mais afastado do sol estiver o planeta, maior será o período para que ele dê uma volta em torno do Sol. (onde K é uma constante que depende da massa do Sol).

Na sala de computadores

O professor deve ter certeza que os computadores estão funcionando perfeitamente.

Sugiro que os computadores já estejam com a atividade instalada.

Preparação

Material necessário

O aluno terá de ter material para anotar os dados obtidos durante as atividades das Leis de Kepler.

Requerimento técnico

Os computadores devem ter o Windows ou Linux com plugins de Flash.

Durante a atividade

A atividade deveser ocorrer da seguinte maneira:

* Os alunos deverão sentar em grupos com forme o número de computadores disponíveis.

* Iniciando o professor deve retomar a primeira Lei de Kepler ou Lei das Órbitas e pedir aos alunos que leiam as instruções para primeira atividade que é observar as diferentes órbitas excentricidades e raios médios entre os planetas.

* Após o professor deve retomar a segunda Lei de Kepler ou Lei das Áreas e pedir aos alunos que leiam as instruções da atividade. Na segunda atividade o aluno deve clicar sobre a órbita do planeta para escolher dois pontos distintos, depois que a primeira área for pintada o aluno deverá escolher outro ponto da elipse e esperar a segunda área ser pintada. Esta segunda área pintada é correspondente ao primeiro intervalo de tempo que o planeta demorou a percorrer a primeira área. Portanto o aluno deve concluir que no mesmo intervalo de tempo os planetas percorrem áreas iguais.

* Após o professor deve retomar a terceira Lei de Kepler ou Lei dos Períodos e pedir aos alunos que leiam as instruções para a terceira atividade.

O aluno deve variar o raio maior da órbita do primeiro planeta, comparando desta forma com o segundo planeta, e ver que o período de translação é diferente entre os planetas.

* O professor pode auxiliar os alunos com dificuldades.

* Após a realização das três atividades o aluno é convidado a responder algumas questões referentes as três Leis de Kepler. O aluno só seguirá respondendo se acertar a questão proposta, se não acertar deverá analisar as atividades novamente.

Após a realização da atividade

Após as atividades, o professor pode fazer um levantamento dos dados obtidos pelos alunos e compara-los com dados reais. Os alunos podem fazer um relatório da atividade.

Avaliação

A avaliação pode ser feita de maneira a valorizar a participação do aluno apoiado no do que foi discutido durante o desenvolvimento da atividade.

Para saber mais

Para obter mais informações os alunos podem efetuar uma pesquisa na Internet ou em livros que tratem desse assunto.

Bibliografia

Halliday, Resnick, Walker: Fundamentos de Física 2, 4 ed, Livros Técnicos e Científicos, Editora S.A1996