



#CONQUISTANOESTUDO ▪ SEMANA15 ▪ ETAPA2

ENSINO MÉDIO ▪ 3. SÉRIE

FÍSICA

Neste Guia você vai estudar Terceira Lei de Kepler e Gravitação Universal

Prof. Moisés Sky

GRAVITAÇÃO PARTE 7

- 1. Dedução da 3ª Lei de Kepler:** também conhecida como lei dos períodos, pode ser deduzida através da fórmula da força centrípeta para trajetórias circulares e também da lei da gravitação universal de Newton. Com essa dedução, podemos encontrar a constante de proporcionalidade “k” entre o quadrado do período de revolução e o cubo do raio vetor entre o planeta e o Sol.

GRAVITAÇÃO PARTE 7

Basta igualarmos a resultante centrípeta à força gravitacional. Quando isso acontece, chegamos na relação entre período e raio vetor, mostrando entre eles o valor da constante de proporcionalidade:

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{GM} r^3$$

GRAVITAÇÃO PARTE 7

A equação anterior nos diz que o quadrado do período de revolução de um planeta ao redor do Sol é diretamente proporcional ao cubo da distância que os separa. Pela equação acima podemos tirar a conclusão de que quanto mais distante o planeta estiver do Sol, maior será o seu período de revolução. A Terceira lei de Kepler, que acabamos de deduzir, também é válida em relação à Terra para o movimento da Lua e de satélites artificiais. A Terceira Lei de Kepler também é consequência da **conservação do momento angular**.

EXERCÍCIOS

- 1. (ITA-SP)** Derive a 3ª Lei de Kepler do movimento planetário a partir da Lei da Gravitação Universal de Newton considerando órbitas circulares.
- 2.** Observe a figura abaixo que representa um modelo do Sistema Solar utilizado para o estudo do movimento dos planetas. São considerados oito planetas nesse sistema e, segundo o físico Johannes Kepler (1571-1630), existe uma relação entre a distância dos seus centros em relação ao Sol e o período orbital de translação desses planetas (Lei dos períodos). Considerando que o período de translação da Terra seja considerado 1 ano e sua distância até o Sol de R , determine o período aproximado de translação de um planeta que esteja situado a uma distância igual ao dobro da distância da Terra ao Sol.

Considere:

$$k = \frac{r^2}{d^3}$$

EXERCÍCIOS

3. (UFF-RJ) Antoine de Saint-Exupéry gostaria de ter começado a história do Pequeno Príncipe dizendo:

“Era uma vez um pequeno príncipe que habitava um planeta pouco maior que ele, e que tinha necessidade de um amigo...”

Considerando que o raio médio da Terra é 1 milhão de vezes o raio médio do planeta do Pequeno Príncipe, assinale a opção que indica a razão entre a densidade do planeta do Pequeno Príncipe (ρ_p) e a densidade da Terra (ρ_T) de modo que as acelerações da gravidade nas superfícies dos dois planetas sejam iguais.

A) $\frac{\rho_p}{\rho_T} = 10^{12}$

B) $\frac{\rho_p}{\rho_T} = 10^{18}$

C) $\frac{\rho_p}{\rho_T} = 10^6$

D) $\frac{\rho_p}{\rho_T} = 10^6$

E) $\frac{\rho_p}{\rho_T} = 10^2$

EXERCÍCIOS

4. **(ENEM)** Na linha de uma tradição antiga, o astrônomo grego Ptolomeu (100-170 d.C.) afirmou a tese do geocentrismo, segundo a qual a Terra seria o centro do universo, sendo que o Sol, a Lua e os planetas girariam em seu redor em órbitas circulares. A teoria de Ptolomeu resolvia de modo razoável os problemas astronômicos da sua época. Vários séculos mais tarde, o clérigo e astrônomo polonês Nicolau Copérnico (1473-1543), ao encontrar inexatidões na teoria de Ptolomeu, formulou a teoria do heliocentrismo, segundo a qual o Sol deveria ser considerado o centro do universo, com a Terra, a Lua e os planetas girando circularmente em torno dele. Por fim, o astrônomo e matemático alemão Johannes Kepler (1571- 1630), depois de estudar o planeta Marte por cerca de trinta anos, verificou que a sua órbita é elíptica. Esse resultado generalizou-se para os demais planetas.

A respeito dos estudiosos citados no texto, é correto afirmar que

- a) Ptolomeu apresentou as ideias mais valiosas, por serem mais antigas e tradicionais.
- b) Copérnico desenvolveu a teoria do heliocentrismo inspirado no contexto político do Rei Sol.
- c) Copérnico viveu em uma época em que a pesquisa científica era livre e amplamente incentivada pelas autoridades.
- d) Kepler estudou o planeta Marte para atender às necessidades de expansão econômica e científica da Alemanha.
- e) Kepler apresentou uma teoria científica que, graças aos métodos aplicados, pôde ser testada e generalizada.

Para entender melhor sobre a dedução da 3ª Lei de Kepler, recomendo ficar de olho neste vídeo abaixo:

Entendendo a 3ª Lei de Kepler - Canal da Física

<https://www.youtube.com/watch?v=ihEGFo8rZD8>