

Estudo do movimento periódico: Uma análise da órbita de Vênus.

Victor Abath da Silva¹, Jose Carlos de Moraes Silva², Leo Rodrigues M. dos Santos², Frederico A. O. Cruz³.

1. Bolsista do PET Física do Curso de Licenciatura em Física - UFRRJ; * victorabath@hotmail.com

2. Bolsista do PET Física do Curso de Licenciatura em Física - UFRRJ;

3. Professor do Depto.de Física/Tutor do PET Física, UFRRJ, Seropédica/RJ

Palavras Chave: *translação, órbita, vênus.*

Introdução

No estudo dos movimentos realizados pelos planetas presentes em nosso sistema solar, é possível identificar quatro (FEYNMAN et al, 2011):

- Rotação é definido como o movimento que um planeta realiza em torno de seu próprio eixo;
- Translação é o movimento dos planetas em torno do Sol;
- Precessão é o movimento de mudança do eixo de rotação dos planetas;
- Nutação é uma oscilação do eixo de um planeta em torno de sua posição de órbita.

Esses movimentos são bastante discutidos pelos alunos durante as aulas de Física, quando é abordado temas de gravitação universal.

Na abordagem específica do movimento de translação, de um planeta, é muito comum a presença de desenhos um tanto fora de realidade, onde a órbita é vista como uma elipse alongada (Figura 1).

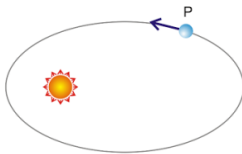


Figura 1. Apresentação das órbitas descritas pelos planetas na maioria dos livros didáticos (FERRARO, 2015).

Sabemos que isso está fora da realidade, visto que no caso de alguns planetas a excentricidade é tão pequena que podemos considerar, em certas condições, que o movimento de alguns planetas é quase circular.

Resultados e Discussão

Para mostrar que o movimento, que em muitas situações pode ser considerado circular, é uma elipse analisamos a órbita de Vênus. Esse planeta possui uma excentricidade (ϵ) de aproximadamente 0,0068, que se comparado com uma órbita circular ($\epsilon = 0$) forneceria uma trajetória quase circular (Tabela 1).

Tabela 1. Análise da área do movimento em função de ϵ e do raio médio maior (r) (ALONSO & FINN, 1990).

Tipo de orbita	ϵ	Área do movimento $A = \pi r^2 \sqrt{1 - \epsilon^2}$
Circular	0	πr^2
Elíptica	0,0068	$0,99998 \pi r^2$

Para mostrar que o movimento é quase periódico, utilizamos a ideia de que movimentos circulares podem

ser descritos por funções senoidais. Com o precisávamos capturar o movimento de Vênus recorreremos as dois programas de computador: Celestia e Tracker, sendo o primeiro um simulador de movimento de corpos celestes e o segundo é uma ferramenta de análise de vídeos muito usado em física (CDT, 2011; BROWN, 2015)

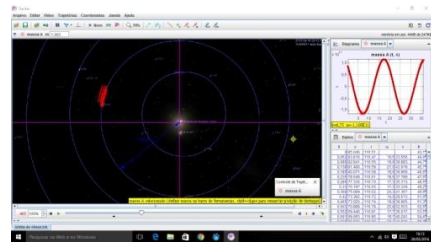


Figura 2. Análise da imagem da órbita de Vênus.

Quando analisamos os resultados do movimento em relação a horizontal e comparamos os resultados com uma função senoidal descrita para o movimento circular, é possível perceber certa semelhança mas que diferem devido a forma da órbita (Figura 3).

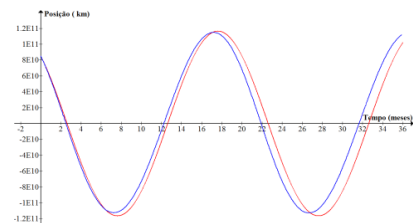


Figura 3. Movimento encontrado na simulação (--) e para um movimento circular (--).

Conclusões

Consideramos que o uso dos dois softwares pode ser importante para mostrar o movimento dos planetas do nosso sistema solar não, permitindo aos alunos obterem suas próprias conclusões.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do Programa de Educação Tutorial (PET), do Ministério da Educação – Brasil.

ALONSO, M.; FINN, E. **Física: Um curso Universitário**. v. 1. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1990.

BROWN, D. **Tracker: Video Analysis and Modeling Tool for Physics**, 2015. Disponível em: <http://goo.gl/aw77f7>, Acesso em 12 dez. 2015.

CDT - Celestia Development Team. **Celestia**, 2011. Disponível em: <http://goo.gl/Nj0x>, Acesso em: 12 dez. 2015.

FERRARO, N. G. **Os Fundamentos da Física: Gravitação**, 2015. Disponível em: <http://goo.gl/gt0aCF>, Acesso em: 14 mar. 2016.

FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M. **The Feynman lectures on physics**. New York: BasicBooks, 2011.