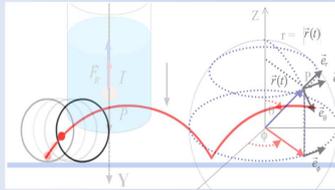




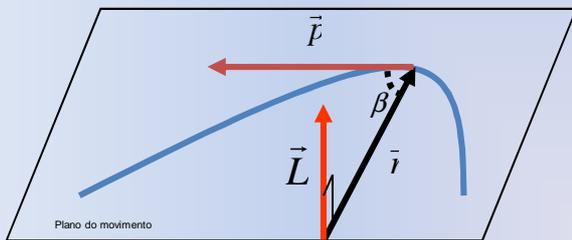
CONSERVAÇÃO NO MOVIMENTO DE ROTAÇÃO

•CONSERVAÇÃO DO MOMENTO ANGULAR



Na Física um método muito usado para se estudar propriedades que variam com o tempo, consistem em considerar as propriedades que NÃO variam com o tempo.

• Se o torque externo atuante sobre um sistema é nulo, a quantidade de movimento angular total do sistema é constante.



\vec{L} = momento angular

Plano do movimento \equiv Plano da figura

$$\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p} \Rightarrow |\vec{L}| \equiv L = rp \sin \beta$$

• JOHANNES KEPLER:



Foi assistente de Tycho Brahe e acreditava que o universo é constituído de acordo com um plano matemático.

• Nasceu em 27 de dezembro de 1571, no sul da atual Alemanha, que naquela época pertencia ao Sacro Império Romano, em uma cidade chamada Weil de Stadt, região da Swabia. Era filho de Heinrich Kepler, um soldado, e deu sua esposa Katharina, cujo sobrenome de solteira era Guldenmann. Seu avô paterno, Sebald Kepler, era prefeito da cidade, apesar de ser protestante (Luterano), numa cidade católica. Esta era a época da Renascença e da Reforma Protestante. Deu sua contribuição ao Lei de Conservação do Momento Angular, principalmente, devido a sua Segunda Lei (A lei das Áreas).

1º Lei de Kepler: As órbitas descritas pelos planetas em redor do Sol, são elipses, com o Sol localizado em um dos focos.

2º Lei de Kepler: O raio vetor que liga um planeta ao SOL, “varre” áreas iguais em tempos iguais. Assim, num dado intervalo de tempo t, o planeta descreve um porção maior da órbita quando está no periélio do que no afélio, conforme a figura 10.14.

3º Lei de Kepler: Os quadrados dos períodos de revolução de dois planetas quaisquer estão entre si como os cubos de suas distâncias médias ao Sol. $(T1/T2)^2 = (R1/R2)^3$

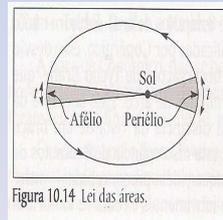
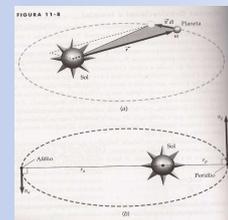


Figura 10.14 Lei das áreas.



O Sol, ficando sujeito a uma força que varia com o inverso do quadrado da distância, sua trajetória é uma cônica (elipse, parábola ou hipérbole). As trajetórias parabólicas e hiperbólicas, aplicam-se a corpos que passam uma vez pelo Sol e não mais retornam. Assim, a primeira Lei de Kepler é uma consequência imediata da lei da gravitação de Newton. A Segunda Lei de Kepler, a lei das áreas iguais, deve-se ao fato de que a força total exercida pelo Sol sobre o planeta ser orientada em direção do Sol. O torque sujeito a forças centrais é nulo e portanto o momento angular é conservado, ou seja, o momento inicial é igual ao final. Na figura 11-8, um planeta movendo-se em uma órbita elíptica em torno do Sol. Durante o tempo dt, o planeta se move uma distância v.dt e o raio vetor r varre a área sombreada na figura.

• LEONHARD EULER:



Em 1736 publicou as leis de Newton em termos rotacionais.



Essa é uma área igual à metade da área do paralelograma formado pelos vetores r e vdt, que pode ser calculada por $dA = \frac{1}{2} |r \times vdt| = \frac{1}{2} m |r \times v| dt$, então $dA/dt = \frac{1}{2} m |r \times v| = \frac{1}{2} m \times L$

• Da expressão matemática da segunda lei de Newton para rotações, temos que $D\vec{L}/Dt = 0$, caso a soma dos torques externos que atuam sobre o sistema seja nula. Assim, para um sistema isolado, o momento angular total é constante.

$$\vec{L} = m\vec{r} \times \vec{v}$$

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1 - Curso de Física Básica. Volume 1. NUSSENZVEIG, H. M. Brasil, São Paulo, 2002
- 2 - Física. Volume 1. TIPLER, P A. MOSCA, G. 5ª Edição, Rio de Janeiro, 2006
- 3 - Notas de Aula. Gravitação. ZANETIC, J. São Paulo, 2007