



## 8ª Lista de Mecânica Clássica I

Horários e salas		
Quarta-Feira	17:15 - 19:15	Bloco C34 - Sala 105

**Questão - 1** Os planetas movem-se em elipses sendo o sol um dos focos. Sabendo que o raio vetor do sol ao planeta varre áreas iguais em tempos iguais (uma consequência da conservação do momento angular), mostre que o quadrado do período de revolução é proporcional ao cubo do semieixo maior,

$$\tau^2 = \frac{4\pi^2}{GM} a^3, \quad (1)$$

em que  $M$  é a massa do sol e  $G$  a constante gravitacional.

**Questão - 2** Um satélite de massa  $m = 10^3$  kg está em órbita em torno da Terra. O raio da Terra é  $R = 6,37 \times 10^6$  m e a massa da Terra é  $M$ . Considere que  $g = GM/R^2 = 9,81$  m/s<sup>2</sup>. O satélite encontra-se em uma órbita elíptica. Ele passa a 200 km da superfície da Terra no seu ponto de maior aproximação e passa a 7200 km da superfície da Terra no seu ponto mais afastado. Com base nessas informações, responda as questões a seguir.

- Calcule o período que o satélite teria se estivesse em órbita circular a uma distância desprezível  $h$  da superfície da Terra — *low earth orbit* (LEO);
- Calcule a excentricidade  $e$  e o semieixo maior  $a$  da órbita elíptica;
- Calcule o período  $\tau$  do satélite em termos de  $\tau_{\text{LEO}}$ ;
- Calcule o módulo do momento angular  $L$  do satélite;
- Calcule o módulo da velocidade do satélite i) ao passar pelo perigeu (ponto mais próximo da Terra); e ii) ao passar pelo apogeu (ponto mais distante da Terra).

**Questão - 3** Satélites geostacionários são aqueles que completam em órbita a rotação ao redor da Terra no tempo de  $\simeq 24$  horas. Como esse tempo corresponde ao período de rotação da Terra, um possível observador no solo perceberá o satélite como um ponto fixo no céu. Geralmente, os satélites geostacionários são utilizados na comunicação porque seu movimento acompanha o do planeta e, assim, podem oferecer esse serviço ininterruptamente. Além disso, eles possuem uma larga área de atuação, atingindo regiões distantes. Estime o raio da órbita circular de um satélite geostacionário. A partir do raio, obtenha sua altitude em relação à superfície da Terra.