

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM
FSC1057 - Introdução à Astrofísica
Prof. Rogemar A. Riffel

LISTA 1: *Esfera celeste; Sistemas de coordenadas; Movimento anual do Sol; Fases da Lua; Eclipses; Configurações planetárias e períodos dos planetas; Leis de Kepler e determinação de massas de corpos astronômicos.*

1. Mostre que um dia sideral é aproximadamente 4 min mais curto que o dia solar.
2. A latitude de Montreal é 48°N .
 - a) Sabendo que a obliquidade da eclíptica é $23,5^\circ$, qual a altura máxima do Sol, no verão, em Montreal.
 - b) Calcule a razão entre a insolação recebida no verão com a insolação recebida no inverno em Montreal.
3. Qual é a fase da Lua se:
 - a) Ela nasce ao pôr do Sol?
 - b) Ela cruza o meridiano superior ao meio-dia?
 - c) Ela se põe à meia-noite?
 - d) Ela nasce com o Sol?
4. O mês lunar (tempo para repetição de uma mesma fase) é de 29,53 dias. Calcular a duração do mês sideral (tempo para dar uma volta completa em torno da Terra).
5. Os eclipses só podem ocorrer durante a Lua Nova ou durante a Lua Cheia.
 - a) Por que não ocorrem eclipses nas outras fases da Lua?
 - b) Que tipo de eclipse (solar ou lunar) ocorre na Lua Nova? E na Lua Cheia?
 - c) Por que não ocorrem eclipses todos os meses?
6. A Lua e o Sol possuem aproximadamente o mesmo diâmetro angular, que vale $0,5^\circ$. Quais são os seus diâmetros lineares destes corpos, sabendo que sua distância Terra-Lua é 384000 km e a distância Terra-Sol vale $1,5 \times 10^8$ km?
7. Sabendo que o Sol tem um raio 100 vezes maior do que o raio da Terra,
 - a) A que distância da Terra um observador veria a Terra do mesmo tamanho angular do Sol?
 - b) Qual o tamanho desse ângulo, comparado com o tamanho angular do Sol visto da Terra, de $0,5$ graus?
8. Sendo r o raio da Terra, $R = 109r$ o raio do Sol e $L = 23680r$ a distância entre os dois centros dos astros.
 - a) Qual a altura do cone de sombra formado (demonstre a equação para a altura)?
 - b) Qual o raio desse cone, à distância $l = 60r$ onde passará a Lua (demonstre a equação para o raio)?
 - c) Sendo $r_L = r/3,6$ o raio da Lua, quantos diâmetros lunares cabem nessa região de sombra?
 - d) Qual o diâmetro da penumbra na região atravessada pela Lua?
9. No dia 30 de março de 2006 Vênus esteve em máxima elongação (e_M) a oeste do Sol, com $e_M = 46,5^\circ$.
 - a) Nas condições desse dia, Vênus é visível como astro matutino ou vespertino?
 - b) Sabendo que essa condição se repete a cada 584 dias, qual o período orbital do planeta?
 - c) Qual a distância de Vênus ao Sol (em UA), quando tem essa elongação?
10. Um astrônomo determinou que o intervalo de tempo decorrido entre uma oposição e a próxima quadratura de um asteroide hipotético, em órbita circular em torno do Sol com período sideral de duração de 1000 dias, é de 94 dias.
 - a) Qual é a distância ao Sol desse asteroide, determinado pelo método de Copérnico?
 - b) Compare com o resultado determinado pela terceira lei de Kepler.
11. O intervalo entre duas oposições de um planeta foi 398,9 dias. O diâmetro angular do planeta em oposição foi $47,2''$. Encontre o período sideral, o semi-eixo maior, e o diâmetro linear (em quilômetros) do planeta.

12. O asteroide Ícaro tem uma órbita elíptica cujo afélio está a 1,969 UA do Sol, e periélio está a 0,187 UA. Encontre o o semi-eixo maior e a excentricidade da órbita de Ícaro e o seu período sideral.
13. Sabendo que a excentricidade e o periélio do cometa Halley são $e=0,967$ e $R_p=0,586$ UA, respectivamente. Calcule seu semi-eixo maior, seu período e sua distância no afélio.
14. O período de Phobos, satélite de Marte, é 0,3189 dias, e o semi-eixo maior de sua órbita é 9370 km. Compare esses valores com os parâmetros da órbita da Lua em torno da Terra para determinar a massa de Marte, em massas terrestres.
15. Ganimede, o maior satélite de Júpiter, tem uma distância média ao planeta de 1.070.000 km, e um período orbital de 7,15 dias. Calisto, outro satélite, tem uma distância média ao planeta de 1.883.000 km, e um período orbital de 16,69 dias. Europa é outro satélite de Júpiter, e se encontra a 670.900 km do planeta. Qual o seu período?
16. Miranda, uma lua de Urano, orbita o planeta em 1,4 dias a uma distância média de 128.000 km. Determine a massa de Urano de três maneiras:
- a) em massas terrestres, comparando o movimento de Miranda em torno de Urano com o movimento da Lua em torno da Terra ($P(\text{Lua}) = 27,32$ dias; $a(\text{Lua}) = 384.000$ km)
 - b) em massas solares, comparando o movimento de Miranda em torno de Urano com o movimento da Terra em torno do Sol ($P(\text{Terra}) = 1$ ano = 365,25 dias; $a(\text{Terra}) = 1$ UA = 150.000.000 km).
 - c) em kg, usando todas as grandezas no SI ($G = 6,673 \times 10^{-11} \text{m}^3\text{kg}^{-1}\text{s}^{-2}$).

RESPOSTAS:

- 2a) $\theta_V = 65,5^\circ$, $\theta_I = 18,5^\circ$; 2b) $\frac{I_V}{I_I} = 2,84$;
 4) 27,322 dias;
 6) $D_L = 3350$ km, $D_S = 1,3 \times 10^6$ km;
 7a) $h=1/100$ UA; 7b) $\theta_T = 0,5^\circ$;
 8a) $L = 219,26r$; 8b) $r(l) = 0,726r$; 8c) 2,6; 8d) $D_p = 2,56r$;
 9b) 1,6 anos; 9c) 0,725 UA;
 10a) 1,92 UA; 10b) 1,96 UA;
 11) $P = 11,9$ anos, $a = 5,21$ UA, $D = 1,45 \times 10^5$ km;
 12) $a = 1,078$ UA, $e = 0,826$, $P = 1,12$ anos;
 13) $a = 17,75$ UA, $P=74,8$ anos, $R_A = 34,9$ UA;
 14) $m = 0,107 M_T$;
 15) $P=3,54$ dias;
 16a) $M = 14,1 M_T$; 16b) $M = 4,3 \times 10^{-5} M_\odot$; 16c) $M = 8,5 \times 10^{25} \text{kg}$