

FIS2010 - Fundamentos de Astronomia e Astrofísica A

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. Verifica-se que, em um certo lugar do hemisfério sul, os círculos diurnos das estrelas fazem um ângulo de 50° com o horizonte.
 - a) Qual a latitude do lugar?
 - b) Qual o pólo elevado (norte ou sul) e qual a sua altura (elevação acima do horizonte)?

2. Para um observador no equador da Terra:
 - a) Qual a altura do pólo celeste norte?
 - b) E do pólo celeste sul?
 - c) Como é o movimento das estrelas nesse lugar, com relação ao horizonte?
 - d) Existem estrelas circumpolares nesse lugar?

3. Entre as estrelas na tabela abaixo, escolha:
 - a) As que pertencem ao hemisfério sul celeste.
 - b) As que nunca podem ser vistas em Oslo (latitude = 59°N).
 - c) A(s) que é (são) circumpolar(es) em Porto Alegre.
 - d) A que faz sua passagem meridiana mais próxima do zênite em Porto Alegre.

Estrela	Ascensão Reta (α)	Declinação (δ)
Sírius	6h45m	-17°
Canopus	6h54m	-53°
Vega	18h37m	$+39^\circ$
Antares	16h29m	$-26,5^\circ$
Betelgeuse	5h55m	$+7^\circ$
Deneb	20h41m	$+45^\circ$
Arcturus	14h15m	$+19^\circ$
Acrux	12h26m	-63°
Spica	13h25m	-11°
Rigelkent	14h39m	-61°
Rigel	5h14m	-8°

4. Mostre que um dia sideral é aproximadamente 4 min mais curto que o dia solar.

5. 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.
 - c) Se em Porto Alegre a máxima altura do Sol, no verão, é $83,5^\circ$, calcule a razão entre a insolação recebida em Montreal, no verão, com a insolação recebida em Porto Alegre, no verão.

6. 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?

7. A Lua, vista da Terra, se movimenta em relação ao fundo de estrelas a uma taxa de $13^{\circ}10'35''$ para leste por dia. Qual a duração do “dia lunar”, isto é, o intervalo de tempo decorrido entre duas culminações sucessivas da Lua?

8. Astronautas da missão Apolo deixaram na Lua espelhos que refletem raios laser enviados da Terra. Calcule o tempo total de viagem de um feixe de luz que é refletido pela Lua.

9. 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).

10. 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?

d) O que aconteceria a cada Lua Nova e a cada Lua Cheia se o plano da órbita lunar coincidissem exatamente com a eclíptica?

11. O diâmetro angular da Lua é em torno de $0,5^{\circ}$. Qual o seu diâmetro linear, em km, sabendo que sua distância à Terra é 384000 km?

12. 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?

13. Sendo r o raio da Terra, $R = 109r$ o raio do Sol, $L = 23680r$ a distância entre os dois centros dos astros dados,

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?.

14. 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?

15. 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.

16. 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.

17. 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 semi-eixo maior e a excentricidade da órbita de Ícaro e o seu período sideral.

18. 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.

19. 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.

a) Europa é outro satélite de Júpiter, e se encontra a 670.900 km do planeta. Qual o seu período?

b) Quanto vale a constante da terceira lei de Kepler para o sistema de Júpiter e seus satélites?

c) Compare o valor dessa constante com o valor da constante para o sistema de Sol e seus planetas. Qual a massa de Júpiter em massas solares e em massas terrestres?

20. 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 ($G = 6,673 \times 10^{-11} \text{m}^3 \text{kg}^{-1} \text{s}^{-2}$).