Departamento de Astronomia - Instituto de Física - UFRGS

FIS02010 - FUNDAMENTOS DE ASTRONOMIA E ASTROFÍSICA
1a. PROVA 2012/1 - TURMA C - Profa. Maria de Fátima Saraiva

NOME:_____ Atenção:

Todas as questões que exigem cálculos, os cálculos devem aparecer na solução.

1. Assinale a resposta certa:

   (a) Em Porto Alegre nós nunca vemos a estrela Polar, que marca a posição do polo norte celeste. Essa estrela só fica acima do horizonte para quem está

      i. no polo norte da Terra
      ii. dentro do círculo polar ártico
      iii. acima do trópico de Câncer
      iv. em qualquer lugar de latitude norte

   (b) Observando o céu em uma noite estrelada vemos que, com o passar das horas, as estrelas mudam de posição, ficando cada vez mais elevadas no lado leste e cada vez mais baixas no lado oeste. Esse movimento tem como causa:

      i. O movimento das estrelas em torno da Terra
      ii. O movimento das estrelas em torno do centro da Galáxia
      iii. O movimento de rotação da Terra em torno de seu próprio eixo
      iv. O movimento de translação da Terra em torno do Sol

   (c) Em Porto Alegre quando o Sol fica exatamente acima de tua cabeça, de forma que não tens sombra nenhuma?

      i. Nunca.
      ii. Somente no primeiro dia da primavera e no primeiro dia do outono.
      iii. Somente no meio do verão.
      iv. Somente no primeiro dia do verão.
      v. Todos os dias, ao meio-dia.

   (d) A causa das estações do ano é

      i. a inclinação do equador da Terra em relação ao plano orbital
      ii. o fato da órbita da Terra não ser exatamente circular, e sim elíptica
      iii. o movimento de precessão da Terra, que faz o eixo da Terra mudar de direção fato de ter mais água no hemisfério sul da Terra do que no hemisfério norte
      iv. o ciclo de atividade solar, que interfere na energia que chega à Terra

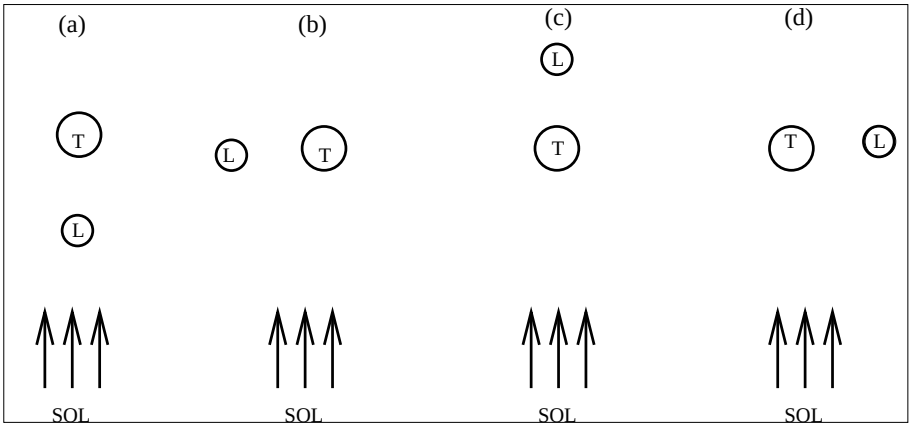
   (e) Os eclipses lunares acontecem durante

      i. a lua nova
      ii. a lua cheia
      iii. a lua crescente ou minguante
      iv. qualquer fase da Lua

   (f) A distância média de Júpiter ao Sol é maior do que a distância média da Terra ao Sol. Portanto, a velocidade orbital e o período orbital de Júpiter , comparados com velocidade orbital e o período orbital da Terra são, respectivamente:

      i. maior - menor
      ii. menor - maior
      iii. igual - menor
      iv. maior - maior
      v. menor - menor

(g) Qual das seguintes posições relativas entre Sol, Terra e Lua corresponde à Lua Cheia?



(h) De acordo com as leis de Kepler, as órbitas dos planetas são:

i. elípticas, tendo o Sol entre os dois focos.
ii. elípticas ou circulares, dependendo da sua distância ao sol .
iii. elípticas, com o Sol em um dos focos.
iv. circulares, com o Sol um pouco fora do centro.

(i) A ordem dos planetas de acordo com sua distância ao Sol é:

i. Vênus, Terra, Marte, Mercúrio, Júpiter, Saturno, Urano, Netuno
ii. Vênus, Terra, Mercúrio, Marte, Júpiter , Saturno, Urano, Netuno
iii. Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Saturno, Júpiter , Urano, Netuno
iv. Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter , Saturno, Urano, Netuno

(j) Entre as características
I- ser esférico II - ser rochoso III - ser menor do que qualquer planeta Aquelas que não se aplicam, necessariamente, aos satélites dos planetas, são:

i. I e II
ii. I e III
iii. I, II e III
iv. apenas III

(k) Visto da Terra, o Sol tem um diâmetro angular de 0,5 graus. Se fosse visto de Saturno, que está 10 vezes mais distante do Sol do que a Terra, o diâmetro angular do Sol, em graus, seria :

i. 0,5.
ii. 0,25.
iii. 5 .
iv. 0,05.

2. Um astrônomo que mora no hemisfério norte deixa expor durante várias horas da noite uma foto do horizonte leste, e nota que na fotografia os arcos das estrelas fazem um ângulo de 60 graus com o horizonte.

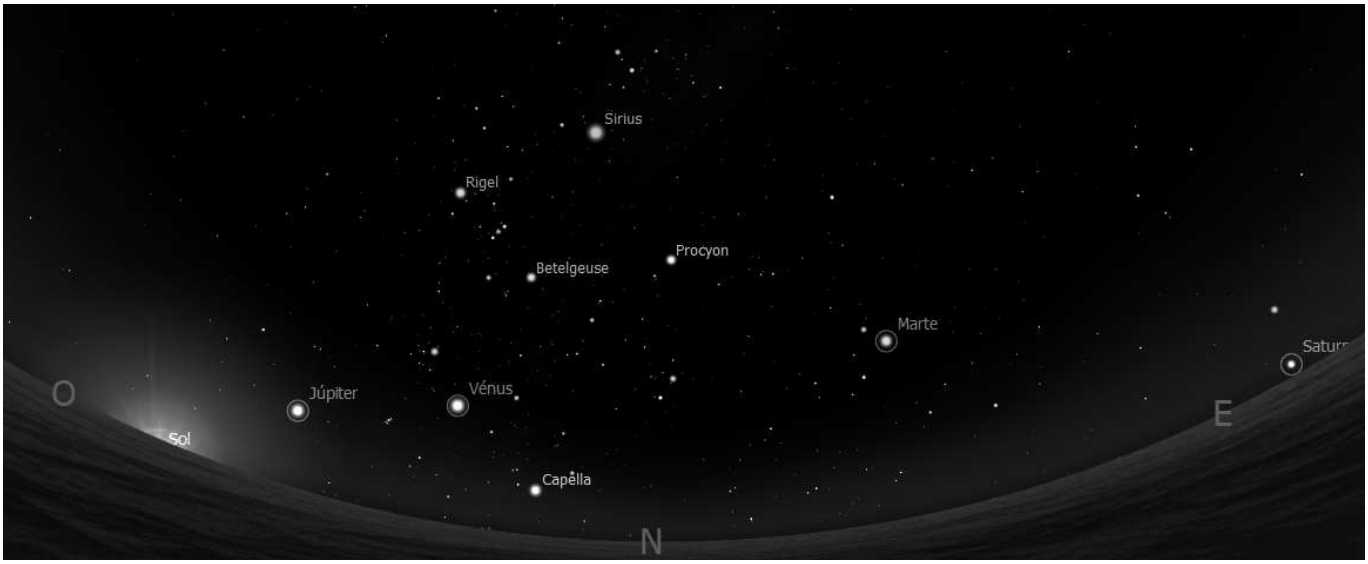
(a) Qual a latitude do lugar? Explique o seu raciocínio.

(b) Se esse astrônomo estivesse fotografando o horizonte norte, em vez do horizonte leste, os arcos das estrelas seriam círculos fechados em torno de uma estrela - a estrela Polar. Qual seria a altura dessa estrela em relação ao horizonte?

(c) Ao amanhecer, o Sol nasce em um ponto que fica ao sul do ponto cardeal leste, e nos dias sucessivos nasce cada vez mais ao sul. Qual a estação do ano nesse lugar?

(d) Cerca de uma hora antes do Sol nascer a Lua surge no horizonte, com a forma de um arco fino "de costas"para o leste. Qual o dia do ciclo lunar (que dura 29 dias aproximadamente) a Lua se encontra? Qual a sua fase?

3. A figura abaixo mostra o céu de hoje ao por do Sol

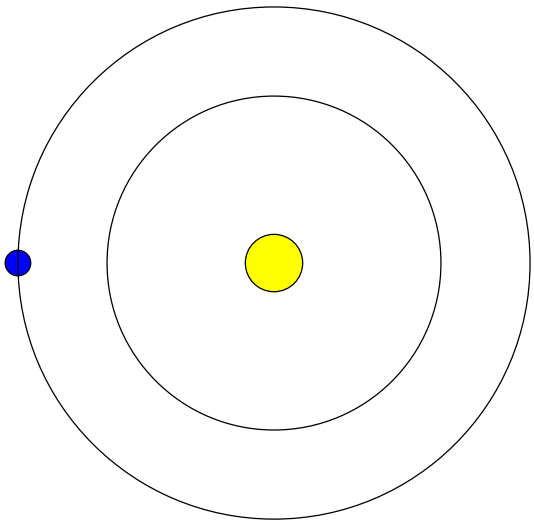


(a) Trace um arco de horizonte a horizonte representando o equador celeste. Lembre que o equador celeste passa pelas Três Marias (as três estrelinhas entre Rigel e Betelgeuse e intercepta o horizonte em dois pontos. (Que pontos são esses?)

(b) Agora trace um outro arco representando a eclíptica. Explique o critério usado para isso.

4. Vênus aparece no céu ainda claro como uma "estrela"extremamente brilhante. Esse planeta esteve em máxima elongação no dia 27 de março, quando alcançou a máxima distância angular a leste do Sol, e agora já está se encaminhando para sua conjunção inferior, que será alcançada em julho.

(a) No desenho abaixo, estão representadas as órbitas da Terra e de Vênus em torno do Sol. Represente Vênus em máxima elongação, e indique o ângulo, com vértice na Terra, que representa a elongação de Vênus.



(b) Resolva o triângulo formado pelos três astros para determinar o valor da máxima elongação de Vênus no dia 27 de março, sabendo que sua distância ao Sol, nessa data, era de 0,7 UA. (Considere a distância Terra-Sol como a distância média, de 1 UA.)

(c) Quanto tempo, em horas e minutos, Vênus ficou visível após o Sol se pôr nesse dia? (Dica: lembre que a Terra gira 15deg a cada hora.)

(d) Se você olhasse Vênus ao telescópio no dia 27 de março, como você esperaria ver o planeta: Na forma de um círculo? Na forma de um semi-círculo? Na forma de um arco fino? Explique seu raciocínio.

5. No dia 20 de maio vai acontecer um eclipse anular do Sol, que não será visível no Brasil.

   (a) Qual a fase da Lua nesse dia? Represente através de um desenho a configuração Sol, Terra e Lua nessa situação.

   (b) Nesse dia a Lua estará mais perto do apogeu ou do perigeu de sua órbita?

   (c) Sabendo que a distância entre a Terra e a Lua nesse dia será de 404000 km, e que o diâmetro linear da Lua é de 3476 km, qual será o diâmetro angular da Lua? (Dê sua resposta em graus ou em minutos de arco).

   (d) Se nesse dia a Lua nasce às 6h, a que horas vai nascer no dia seguinte ?

6. Quem olhar na direção leste ao por do Sol de hoje verá Saturno nascendo. (ver figura da página anterior)

   (a) Qual a configuração de Saturno? (Conjunção, oposição ou quadratura?)

   (b) Sabendo que Saturno repete essa mesma configuração a cada 376 dias, qual o valor do período sideral de Saturno?
   Use a relação abaixo.

$$\frac{1}{S} = \left(\frac{1}{P_i} - \frac{1}{P_e}\right).$$

   (c) A distância de Saturno ao Sol noo periélio é 9 UA, e a sua distância ao Sol no afélio é 10,1 UA. Calcule o valor do semi-eixo maior de sua órbita, em UA.

   (d) Use esses dados e a relação abaixo para calcular a excentricidade da órbita de Saturno.

$$R_{af} = a(1+e); R_{per} = a(1-e)$$

   (e) Considerando que a distância média de Saturno ao Sol seja de 9,55 UA, Calcule a velocidade orbital de Saturno quando está no periélio. Use a equação da velocidade abaixo.

$$v^2 = G(M+m)[\frac{2}{r} - \frac{1}{a}]$$

7. Titã, o maior satélite de Saturno, tem uma distância média ao planeta de $1\,221\,850\,km$, e um período orbital de 15,94 dias.

   (a) Considerando que a 3.a lei de Kepler vale para o sistema de Saturno e seus satélites, quanto vale a constante "k"para esse sistema?

   (b) Qual o período de Hiperion, outro satélite de Saturno, que tem uma distância média ao planeta de $1\,481\,000\,km$?

   (c) A Lua, satélite natural da Terra, está a uma distância média de $384\,000\,km$ de nós e tem um período sideral de 27,32 dias. Qual a massa de Saturno, em massas terrestres?

8. Sabendo que a massa de Titã é de M = 1,35 $\times 10^{23}$ kg), e seu raio é de 2575 km,

   (a) Calcule a velocidade de escape de Titã

   (b) Assuma que para um gás **permanecer** na atmosfera de um planeta por um período de tempo igual à idade do sistema solar, a velocidade média de suas partículas deve ser menor do que **1/6** da velocidade de escape do planeta. Sabendo que a temperatura (T) de Titã é de 95 K, e que a energia cinética das partículas de uma gás obedece à equação $E_c = \frac{3\,k\,T}{2}$, onde m é a massa da parícula e k a constante de Boltzmann (valor abaixo), verifique se Titã pode ter mantido o gás CO_2 ($m = 44\,m_H$) em sua atmosfera.

9. **Coloque V (verdadeiro) ou F (falso) nas seguintes afirmações**

( ) Existem atualmente 8 objetos classificados como planetas no sistema solar.
( ) As órbitas dos planetas são elipses muito alongadas.
( ) As órbitas dos planetas estão todas aproximadamente no mesmo plano.
( ) A massa de todos os planetas juntos é aproximadamente igual à metade da massa do Sol.
( ) Os planetas terrestres são pequenos e densos, os planetas jovianos são grande s e pouco densos.
( ) Entre os planetas terrestres, Vênus é o mais quente, e Marte é o mais frio.
( )Uma diferença entre satélites e asteróides é que os primeiros orbitam os planetas, e os segundos orbitam o sol.
( ) Estrela cadente é o nome popular dado aos cometas.
( ) Todos os asteróides do sistema solar localizam-se entre as órbitas de Marte e Júpiter.
( ) A cauda de um cometa sempre aponta na direção oposta à de seu movimento.

Constantes Físicas:

- Velocidade da luz c $= 3 \times 10^8 m/s$
- Constante gravitacional G $= 6,67 \times 10^{-11}$ m^3/(s^2 kg) $= 4\pi^2 \mathrm{U}A^3/(ano^2\, M_\odot)=$
  $= 4\pi^2(distanciaTerra - Lua)^3/(messideral^2\, M_{Terra})$
- Constante de Boltzmann k $= 1,381 \times 10^{-23}$ J/K
- Massa do átomo de hidrogênio $m_H = 1,663 \times 10^{-27}$ kg

Constantes Astronômicas:

- Distância Terra-Sol UA $= 1,49 \times 10^{11}$m
- Massa do Sol $M\odot$ = 1,99 $\times 10^{30}$ kg
- Raio do Sol $R_\odot$ = 6,95 $\times 10^8$ m
- Massa da Terra $M\oplus$ = 5,977 $\times 10^{24}$ kg
- Raio da Terra $R_\oplus$ = 6,37 $\times 10^6$ m

Fórmulas úteis

- $$(M + m) = \frac{4\pi^2}{G}\frac{a^3}{P^2}$$