

Seletivas 2015

- 1) Na figura abaixo, as linhas azuis representam a grade equatorial (círculos de declinação e ascensão reta) e as linhas vermelhas representam os limites de algumas constelações do céu austral. Analisando a figura, é correto afirmar que:



- a) Os limites das constelações são aleatórios não obedecendo nenhum critério ao serem determinados.
- b) Os limites das constelações são paralelos a um dos referenciais equatoriais.
- c) Os limites das constelações são perpendiculares a grade azimutal.
- d) Os limites das constelações são representados por retas paralelas entre si.
- e) Em branco

**Resposta: letra b: "Os limites das constelações são paralelos a um dos referenciais equatoriais"**

Seletivas 2015

2) No Sistema Solar, diz-se que um planeta está em oposição quando ele é observado na direção diametralmente oposta à direção do Sol. Sabendo que Marte se encontra a 1,52 u.a. do Sol e levando em consideração a terceira lei de Kepler:  $a^3/T^2 = \text{constante}$ , determinar a cada quantos dias Marte pode ser observado em oposição. Suponha todas as órbitas circulares e coplanares e considere nos cálculos os algarismos significativos.

- a) 783,2 dias
- b) 365,2422 dias
- c) 684,47 dias
- d) 780,00 dias
- e) Em branco

**Resposta: letra A 783,2 dias**

**Gabarito Completo da Questão 2**

Vamos usar a Lei de Kepler conforme explícita no enunciado para encontrarmos o período sideral de Marte. Se medirmos “T” em dias e “a” em unidades astronômicas, ficamos com:

$$\frac{a_{Marte}^3}{T_{Marte}^2} = \frac{a_{Terra}^3}{T_{Terra}^2} \Rightarrow \frac{(1,52)^3}{T_{Marte}^2} = \frac{(1,00)^3}{365,25^2}$$

$$T_{Marte}^2 = \frac{1,52^3}{1,00^3} \cdot \frac{(u.a.)^3}{(u.a.)^3} \cdot 365,25^2 \text{ dias}$$

$$T_{Marte} = 684,47 \text{ dias}$$

Agora vamos calcular o período de duas oposições consecutivas de Marte. De forma geral, temos (Kepler de Oliveira e Maria de Fátima Saraiva, “Astronomia e Astrofísica”)

Para achar a relação entre o período sinódico e o período sideral, vamos chamar de  $P_i$  o período sideral do planeta interior, e de  $P_e$  o período sideral do planeta exterior. “S” é o período sinódico, que é o mesmo para os dois.

O planeta interior, movendo-se  $360^\circ / P_i$  por dia, viaja mais rápido do que o planeta exterior, que se move a  $360^\circ / P_e$  por dia.

Seletivas 2015

Após um dia, o planeta interior terá ganho um ângulo de  $(360^\circ / P_i) - (360^\circ / P_e)$  em relação ao planeta exterior. Por definição de período sinódico, esse ganho é igual a  $360^\circ/S$ , já que em “S” dias esse ganho será igual a  $360^\circ$ . Ou seja:

$$\frac{360^\circ}{S} = \left( \frac{360^\circ}{P_i} - \frac{360^\circ}{P_e} \right)$$

que é o mesmo que:

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

Usando os valores para Marte e para a Terra, teremos:

$$\frac{1}{S} = \frac{1}{365,25} - \frac{1}{684,47}$$

$$S = 783,16 \text{ dias} = 783,2 \text{ dias}$$

## Gabarito da 2ª Prova Online realizada em 25 de janeiro de 2015

### Seletivas 2015

3) Considere as afirmativas I, II, III e IV e assinale abaixo a alternativa que está correta:

I - A declinação do Sol varia de 23,5 graus em aproximadamente 3 meses a partir de um equinócio;

II - O início das estações do ano não ocorre nas mesmas datas em todos os anos porque o ano trópico e o ano civil não têm a mesma duração;

III - No solstício de junho a declinação do Sol é de -23,5 graus tanto para o observador no Hemisfério Sul quanto para o observador localizado no Hemisfério Norte;

IV - Na data do equinócio a altura do Sol em qualquer ponto da Terra independe da declinação do Sol.

- a. Somente a afirmativa IV está correta
- b. Todas as afirmativas estão corretas
- c. I e IV estão corretas
- d. Somente I e II estão corretas
- e. Em branco

**Resposta: d. Somente I e II estão corretas**

Seletivas 2015

4) Qual das opções abaixo melhor representa a temperatura superficial de uma estrela da sequência principal com luminosidade 100 vezes maior que a luminosidade do Sol?

- (a ) 5000 K
- (b ) 10000 K
- ( c ) 15000 K
- ( d ) 20000 K
- ( e ) em branco

**Resp: C 15000 K**

Resolução: A forma mais fácil de resolver esta questão é consultando o diagrama HR, já que ele relaciona diretamente a luminosidade e a temperatura. Neste caso, o valor fica entre 10000K e 15000 K, resultando na alternativa C.

Por outro lado, o fluxo de energia (Luminosidade por unidade de área) de uma estrela está relacionado com sua temperatura pela Lei de Stefan-Boltzmann:  $F = \sigma T^4$ , onde  $F = L/(4\pi R^2)$ .

Logo  $L = 4\pi R^2 \sigma T^4$ . Isto significa que a Luminosidade varia tanto com o Raio como com a Temperatura. Na Sequência Principal, a Luminosidade é aproximadamente proporcional à 5ª potência do raio ( $L = 1,6 R^{4,7}$ ). Desta forma, uma estrela da Sequência Principal com 100  $L_{\text{Sol}}$  terá um  $R \sim 2,5 R_{\text{Sol}}$ . Assim,  $L_{\text{Est}}/L_{\text{Sol}} = (2,5)^2 (T_{\text{Est}}/T_{\text{Sol}})^4 \Rightarrow T_{\text{Est}}/T_{\text{Sol}} = (16)^{1/4} = 2$ . Então a estrela terá o dobro da temperatura do Sol, ou seja, 12.000 K.

Seletivas 2015

5) Sabe-se que a determinação precisa de massas estelares é feita através do estudo do movimento orbital de sistemas múltiplos através da 3ª Lei de Kepler. Porém, em 1924, o astrônomo inglês Sir A. S. Eddington (1882-1944) descobriu que era possível correlacionar as luminosidades ( $L$ ) de estrelas da Sequência Principal no diagrama HR na forma de uma potência  $P$  de suas massas solares  $(M/M_{\text{Sol}})^P$ . Para estrelas com massas entre 0,5 e 3 massas solares a potência  $P$  vale aproximadamente 4. Para estrelas de menor massa  $P$  é aproximadamente 2,5 e para as demais  $P$  vale aproximadamente 3. Assim sendo, assinale a alternativa que melhor representa a massa (ordem de grandeza) de uma estrela da sequência principal 10 mil vezes mais luminosa do que o Sol?

- ( a )  $3 M_{\text{Sol}}$
- ( b )  $20 M_{\text{Sol}}$
- ( c )  $50 M_{\text{Sol}}$
- ( d )  $100 M_{\text{Sol}}$
- ( e ) em branco

**Resp: B**  $20M_{\text{Sol}}$

Resolução: Aplicando a relação conforme a sua faixa...  $(10.000)^{1/3} = 21,5 M_{\text{Sol}}$

Seletivas 2015

6) Assinale a alternativa que contém o nome da grandeza que representa o brilho que uma estrela teria se estivesse a 10 parsec de distância do Sol.

- (a) Magnitude absoluta
- (b) Magnitude aparente
- (c) Magnitude integrada
- (d) Magnitude bolométrica
- (e) Em branco

**Resp: A Magnitude Absoluta**

7) As contribuições de Tycho Brahe para as Leis de Kepler foram:

- ( a ) suas observações detalhadas e precisas das posições dos planetas.
- ( b ) suas observações das luas de Júpiter.
- ( c ) seu calendário lunar preciso.
- ( d ) sua explicação correta das fases lunares.
- ( e ) Em branco

**Resposta: A suas observações detalhadas e precisas das posições dos planetas**

8) Que tipo de telescópio é mais adequado para se estudar as nuvens frias de poeira interestelar?

- ( a) telescópio de raios-X
- ( b ) telescópio ótico de grande abertura
- ( c) telescópio espacial ultravioleta
- ( d) radiotelescópio
- ( e ) em branco

**RESPOSTA: D Radiotelescópio**

Seletivas 2015

9) Admitindo que o Sol esteja com seu bordo geométrico inferior tangenciando o horizonte (teórico) de um lugar oceânico numa Terra admitida esférica, qual seria o diâmetro aparente vertical do Sol devido à presença da atmosfera? (consulte a tabela de refração atmosférica no arquivo auxiliar)

- ( a ) 30,5'
- ( b ) 32,5',
- ( c ) 28,5'
- ( d ) 24,5'
- ( e ) Em branco

Resposta: **Letra D**

O ponto do disco solar no horizonte é visto à altura de 0' (altura do horizonte do lugar) + 34' (refração a 90° de distância zenital) em relação ao horizonte e o ponto superior do disco é visto a 30' (diâmetro aparente do Sol admitido esférico) + 28,5' (refração a 89,5°), adição que dá 58,5'. Logo, a diferença de altura entre os extremos do diâmetro vertical do Sol aparente é, portanto,  $58,5' - 34,0' = 24,5'$ .

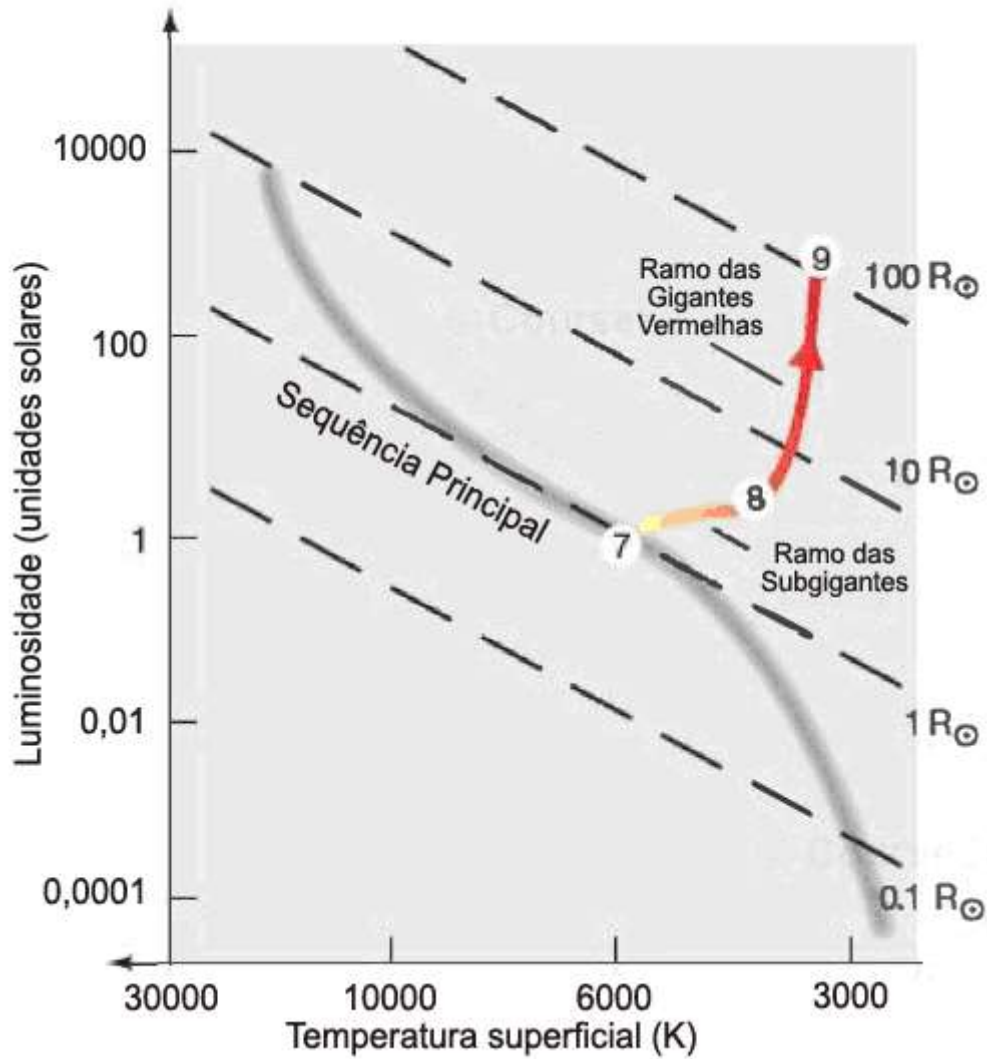
10) Comparadas às outras estrelas do diagrama HR, as estrelas gigantes vermelhas:

- a) têm baixas temperaturas superficiais
- b) são as menos luminosas
- c) são as mais jovens
- d) são menores
- e ) Em branco

**RESPOSTA: A têm baixas temperaturas superficiais**

Seletivas 2015

11) Quando o Sol atingir a região das gigantes vermelhas (9) no diagrama HR abaixo, ficará



- a) mais quente
- b) mais luminoso
- c) mais massivo
- d) mais jovem
- e) Em branco

**RESPOSTA: B mais luminoso**

Seletivas 2015

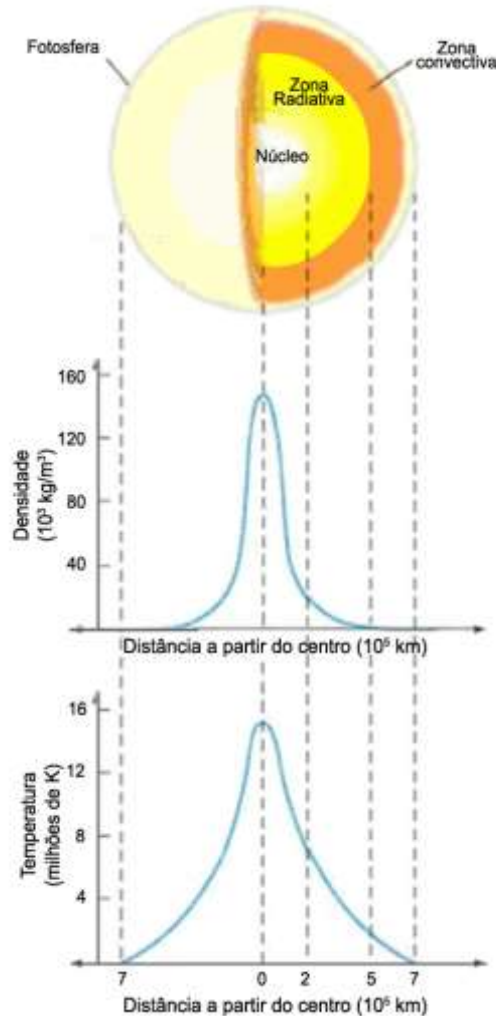
12) Um telescópio de raios-X colocado na Antártica não funcionaria bem por causa:

- a) do frio extremo
- b) do buraco na camada de ozônio
- c) da duração do dia
- d) da atmosfera terrestre
- e) Em branco

**RESPOSTA: D da atmosfera terrestre**

Seletivas 2015

13) A figura abaixo representa um corte transversal através do meio do Sol. O gráfico superior traz a densidade solar e o inferior, a temperatura, de acordo com o modelo solar padrão. Analisando os gráficos, avalie as afirmativas seguintes:



- I. A Zona Radiativa, por ser mais espessa, concentra quase toda a massa do Sol
  - II. A massa do Sol está uniformemente distribuída em seu interior
  - III. Entre 200.000 km e 500.000 km do centro, a temperatura do interior do Sol decresce cerca de 5 milhões de Kelvin.
  - IV. Segundo o modelo solar padrão, a temperatura do núcleo do Sol não chega a 16 milhões de Kelvin.
- a. As afirmativas I e III estão corretas

Seletivas 2015

- b. As afirmativas II e IV estão corretas
- c. As afirmativas III e IV estão corretas
- d. Somente a afirmativa IV está correta
- e. Em branco

**RESPOSTA: Letra C (As afirmativas III e IV estão corretas)**

14) Assinale a alternativa correta. Chamamos de circumpolares:

- ( a ) todas as estrelas que estão próximas do polo celeste
- ( b ) podem ser vistas durante o ano inteiro
- ( c ) tem declinação igual à latitude do observador
- ( d ) ficam acima do horizonte durante as 24h do dia
- ( e ) Em branco

**RESPOSTA: Letra D ficam acima do horizonte durante as 24h do dia**

Seletivas 2015

15) O Anuário do Observatório Nacional (ON) fornece dados para observação dos planetas do sistema solar, sob o título COORDENADAS APARENTES, onde constam: a ascensão reta, a declinação, o semidiâmetro aparente e a distância à Terra, esta em unidades astronômicas (u.a.). Abaixo é apresentado um trecho dessa tabela referente aos dados de um planeta externo, extraída do Anuário do ON.

Marque a opção que mais se aproxima do esperado, combinando os dois itens seguintes, tendo em vista a tabela.

a. data aproximada em que o planeta se encontra estacionário em ascensão reta, aqui nesse caso, no início do movimento retrógrado,

b. a posição particular de alinhamento espacial relativa aos astros: Sol, planeta e Terra.

( a ) a. FEV. 17, b. a caminho da conjunção com o Sol

( b ) a. FEV. 25, b. numa quadratura oriental em relação ao Sol

( c ) a. MAR. 1, b. a caminho da oposição em relação ao Sol

( d ) a. MAR. 5, b. numa quadratura ocidental em relação ao Sol

( e ) Em branco

| DATA   | ASCENSÃO<br>RETA |    |       | DECLINAÇÃO |    |      | P.H.  | S.D.  | DISTÂNCIA<br>À TERRA |      | P. MERID.<br>GREENWICH |    |    |    |
|--------|------------------|----|-------|------------|----|------|-------|-------|----------------------|------|------------------------|----|----|----|
|        | H                | M  | S     | G          | '  | "    |       |       | "                    | "    | H                      | M  | S  |    |
|        | 17               | 13 | 42    | 38.83      | 7  | 43   | 24.8  | 9.68  | 5.15                 | .908 | 5302                   | 3  | 54 | 30 |
|        | 21               | 13 | 44    | 32.66      | 7  | 51   | 42.3  | 10.06 | 5.36                 | .873 | 8647                   | 3  | 40 | 38 |
|        | 25               | 13 | 45    | 47.11      | 7  | 56   | 29.3  | 10.46 | 5.57                 | .840 | 4974                   | 3  | 26 | 7  |
| MAR. 1 | 13               | 46 | 19.11 | - 7        | 57 | 36.4 | 10.88 | 5.79  | 0.808                | 6320 | 3                      | 10 | 54 |    |
| 5      | 13               | 46 | 6.24  | 7          | 54 | 56.8 | 11.30 | 6.01  | .778                 | 4963 | 2                      | 54 | 56 |    |
| 9      | 13               | 45 | 7.07  | 7          | 48 | 28.1 | 11.72 | 6.24  | .750                 | 3129 | 2                      | 38 | 12 |    |
| 13     | 13               | 43 | 20.79 | 7          | 38 | 10.5 | 12.14 | 6.46  | .724                 | 2921 | 2                      | 20 | 42 |    |

Resposta. **Letra C a. MAR. 1, b. a caminho da oposição em relação ao Sol**

Observa-se que o planeta avança para leste (sentido direto das ascensões retas) até MAR.1 e, a seguir começa a empreender o movimento retrógrado, o que significa estar a caminho da oposição (quando ficará defasado de 12h em relação ao Sol).

Seletivas 2015

16) Avalie as afirmativas a seguir e assinale a alternativa certa:

- I. Em todo eclipse da Lua, a Terra atravessa a sombra da Lua..
- II. Um eclipse do Sol ocorre quando uma faixa da Terra passa pela sombra da Lua.
- III. Todo eclipse da Lua é visível em qualquer parte da Terra onde a Lua seja visível.

- (a) Apenas a afirmativa II está correta
- (b) Todas as afirmativas estão corretas
- (c) Apenas as afirmativas I e II estão corretas
- (d) Apenas as afirmativas II e III estão corretas
- (e) Em branco

**RESP: Letra D      Apenas as afirmativas II e III estão corretas**

Seletivas 2015

17) Um planeta hipotético tem período sideral igual ao seu período sinódico com respeito à Terra. Assinale a alternativa que, corretamente, contém o valor do período sideral deste planeta.

- (a) 0,5 anos
- (b) 1,0 ano.
- (c) 1,5 anos.
- (d) 2,0 anos.
- (e) Em branco

**Resp.: Letra D            2,0 anos**

Usamos a mesma relação já utilizada no gabarito da questão 2:

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

Nesse caso, pelo enunciado  $S=P_e$ , e  $P_i$  é o período sideral da Terra= 1ano terrestre ou simplesmente 1 ano

$$\frac{1}{S} = \frac{1}{P_i} - \frac{1}{S} \Rightarrow \frac{1}{S} + \frac{1}{S} = \frac{1}{P_i} \Rightarrow S = 2P_i$$

## Gabarito da 2ª Prova Online realizada em 25 de janeiro de 2015

### Seletivas 2015

18) Assinale a alternativa correta: em um lugar da Terra com latitude igual a  $25,5^\circ$  S o Sol passa pelo zênite:

- ( a ) nunca
- ( b ) todos os dias, mas não exatamente ao meio-dia
- ( c ) apenas durante o verão
- ( d ) apenas duas vezes por ano
- ( e ) Em branco

**Resposta: Letra A    nunca**

19) Se uma certa ocular proporciona um aumento de 60 vezes quando usada em um telescópio de razão focal  $F/10$  e objetiva de 120 mm de diâmetro. Qual será o aumento proporcionado pela mesma ocular se usada com um telescópio de razão focal  $F/12$  e objetiva de 100 mm de diâmetro

- (a) 30 vezes
- (b) 40 vezes
- (c) 60 vezes
- (d) 72 vezes
- (e) Em branco

**Resp.: Letra C**

Seletivas 2015

20) Uma estrela hipotética A tem paralaxe sete vezes menor que outra estrela hipotética B. Assinale a alternativa correta sobre essas estrelas.

- ( a ) a estrela B está sete vezes mais distante que a estrela A
- ( b ) a estrela B está sete vezes mais próxima que a estrela A
- ( c ) a estrela A é intrinsecamente mais brilhante que a estrela B
- ( d ) a estrela A é intrinsecamente mais fraca que a estrela B
- ( e ) Em branco

**Resposta: Letra B**