

## 2ª PROVA ONLINE realizada em 13 de novembro de 2016

- PROCESSO DE SELEÇÃO DAS EQUIPES INTERNACIONAIS DE 2017 -

1) Na noite de 16 de outubro de 2016, às 20h00(Hora Legal Local), quais objetos não podem ser vistos no céu da cidade de Curitiba (Latitude =  $25^{\circ} 25' 47''$  S, Longitude =  $49^{\circ} 16' 19''$  O)?

- a) Objetos com  $H < 0h$  ( $H$  = ângulo horário)
- b) Objetos com  $\delta \geq + 65^{\circ}$  ( $\delta$  = declinação )
- c) Objetos com  $A < 49^{\circ}$  ( $A$  = azimute)
- d) Objetos com ângulo zenital maior que  $55^{\circ}$
- e) Em branco

2) Considere as seguintes afirmações:

I - A estrela **A** aparenta ser mais brilhante que a estrela **B**, vistas da Terra. Portanto, a estrela **A** está mais perto da Terra;

II - Uma estrela de magnitude aparente +5 é mais brilhante do que uma de magnitude aparente +2;

III - Gigantes vermelhas são muito brilhantes porque elas são extremamente quentes.

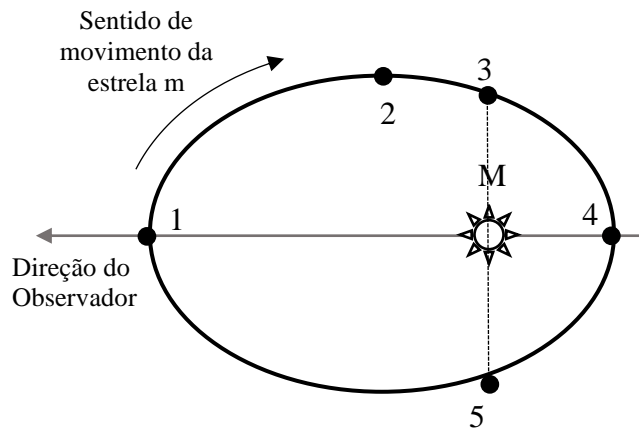
Agora marque a única alternativa certa:

- a) Todas estão corretas
- b) Apenas a II e III estão corretas
- c) Apenas a II está correta
- d) Todas estão erradas
- e) Em branco

3) O maior telescópio refrator do Brasil, a Equatorial de 46 cm, tem este nome porque sua objetiva tem 0,458 m de diâmetro. Ela está localizada no campus do Observatório Nacional, no Rio de Janeiro, e tem razão focal  $f/14,2$ . Sabendo que a Lua apresenta um diâmetro angular de  $30'$ , qual deve ser o tamanho da Lua no plano focal deste instrumento?

- a) 5,7 cm
- b) 0,57 cm
- c) 2,85 cm
- d) 1,80 cm
- e) Em branco

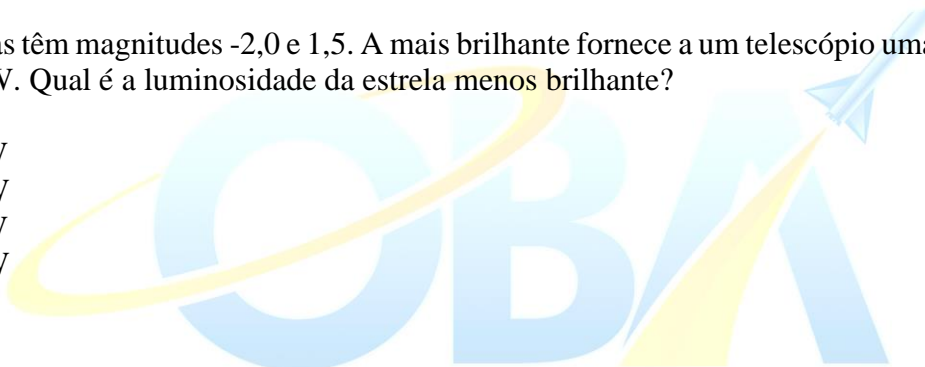
4) A figura representa a órbita relativa de uma estrela binária. Uma estrela de massa  $m$  move-se ao redor de uma estrela de massa  $M$  no sentido indicado ( $M \gg m$ ). O eixo maior da elipse está alinhado na direção do observador e está no plano do diagrama. De acordo com o observador, é correto dizer que:



- a) Nos pontos 3 e 5, a estrela  $m$  irá apresentar espectros idênticos
- b) Em 1, a velocidade radial da estrela  $m$  é máxima
- c) Em 4, a velocidade tangencial da estrela  $m$  é máxima
- d) Em 2 e 3, teremos linhas espectrais da estrela  $m$  deslocados para o azul
- e) Em branco

5) Duas estrelas têm magnitudes  $-2,0$  e  $1,5$ . A mais brilhante fornece a um telescópio uma luminosidade de  $5,0 \times 10^{-4}$  W. Qual é a luminosidade da estrela menos brilhante?

- a)  $2,5 \times 10^{-6}$  W
- b)  $2,0 \times 10^{-5}$  W
- c)  $1,2 \times 10^{-2}$  W
- d)  $9,7 \times 10^{-5}$  W
- e) Em branco



6) Quando múltiplos radiotelescópios são usados para interferometria, o poder de resolução será maior se aumentarmos:

- a) a distância entre os radiotelescópios
- b) o número de radiotelescópios para uma dada área
- c) o diâmetro de cada radiotelescópio
- d) o suprimento elétrico de cada radiotelescópio
- e) Em branco

7) As estrelas Cefeidas são estrelas variáveis de suma importância para o desenvolvimento da Astronomia. Isto porque elas possuem uma relação entre sua magnitude absoluta  $M$  e seu período de pulsação  $P$ , dada aproximadamente pela equação:

$$M = -3,125 \cdot \log(P) - 1,525$$

A partir da relação entre magnitude absoluta e período de pulsação de uma Cefeida, é possível afirmar que:

- a) estrelas Cefeidas que pulsam mais lentamente possuem magnitude absoluta maior e, portanto, são estrelas mais luminosas
- b) estrelas Cefeidas que pulsam mais rapidamente possuem magnitude absoluta maior e, portanto, são estrelas menos luminosas
- c) estrelas Cefeidas que pulsam mais rapidamente possuem magnitude absoluta menor e, portanto, são estrelas mais luminosas
- d) estrelas Cefeidas que pulsam mais lentamente possuem magnitude absoluta maior e, portanto, são estrelas menos luminosas
- e) Em branco

8) Um telescópio está apontado para uma estrela com as seguintes coordenadas:

$$\alpha = 0\text{h } 43\text{ min } 35,52\text{ s} / \delta = -17^\circ 59' 11,2''.$$

Pretende-se movimentar o telescópio para uma estrela com coordenadas:

$$\alpha = 1\text{h } 37\text{ min } 43\text{ s} \text{ e } \delta = -57^\circ 14' 13,3''.$$

Qual será o deslocamento angular realizado pelo telescópio?

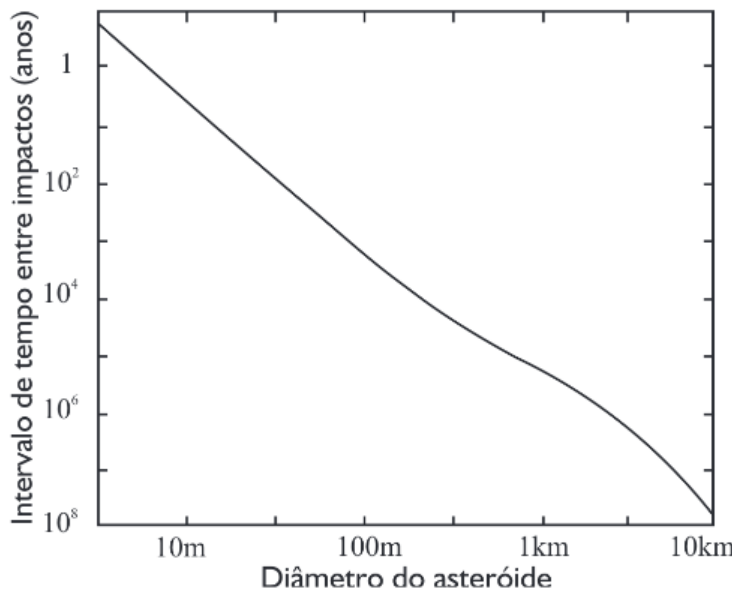
- a)  $18^\circ 42' 46,4''$
- b)  $40^\circ 31' 37,5''$
- c)  $50^\circ 44' 37,1''$
- d)  $59^\circ 16' 57,6''$
- e) Em branco

OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE  
ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA

9) Em sua oposição o planeta Marte não pode estar em conjunção com certos planetas ou planetas anões. Das opções abaixo, assinale quais.

- a) Júpiter e/ou Saturno
- b) Vênus e/ou Mercúrio
- c) Urano e/ou Netuno
- d) Ceres e/ou Plutão
- e) Em branco

10) A análise das crateras de impacto na Terra revela que, felizmente, o número atual de fragmentos cósmicos (meteoritos) decresce conforme o tamanho deles aumenta. Por isso a probabilidade de colisão da Terra com um objeto grande (e perigosa para nós) é pequena, todavia não é nula. A figura a seguir traz a probabilidade teórica de impacto cósmico em função do tamanho do objeto (fonte: Jakosky, B.: The Search for Life on Other Planets, Cambridge University Press, 25, 1998).



Analisando o gráfico, podemos afirmar que, em teoria, o intervalo médio de queda de um objeto cósmico de 100 m de diâmetro é da ordem de:

- a) 100 anos
- b) 1.000 anos
- c) 10.000 anos
- d) 100.000 anos
- e) Em branco

OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA

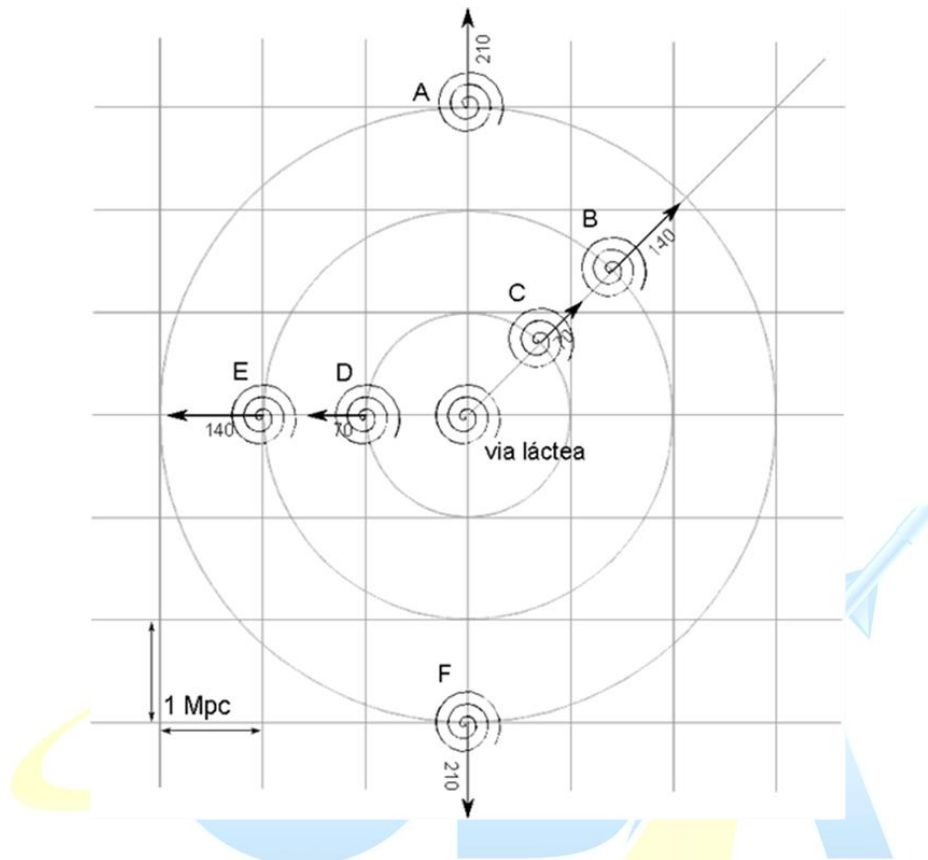
11) Existem diversos métodos para se calcular o poder de resolução de um telescópio e um dos mais usados é o "Critério de Rayleigh". Para usá-lo basta dividir 138,4 pelo tamanho da objetiva em milímetros (para  $\lambda = 550$  nm). O resultado será o poder de resolução, expresso em segundos de arco. Considere que a Lua tem 3474 km de diâmetro.

Qual deve ser o tamanho mínimo da objetiva (ou espelho) de um telescópio para que possamos distinguir (resolver) a cratera lunar Santos Dumont, de 8,7 km de diâmetro?

Para facilitar o cálculo, em primeira aproximação, despreze a turbulência atmosférica.

- ( a )  $D_{min}=30,7mm$
- ( b )  $D_{min}=3,07mm$
- ( c )  $D_{min}=307 mm$
- ( d )  $D_{min}=3070 mm$
- ( e ) Em branco

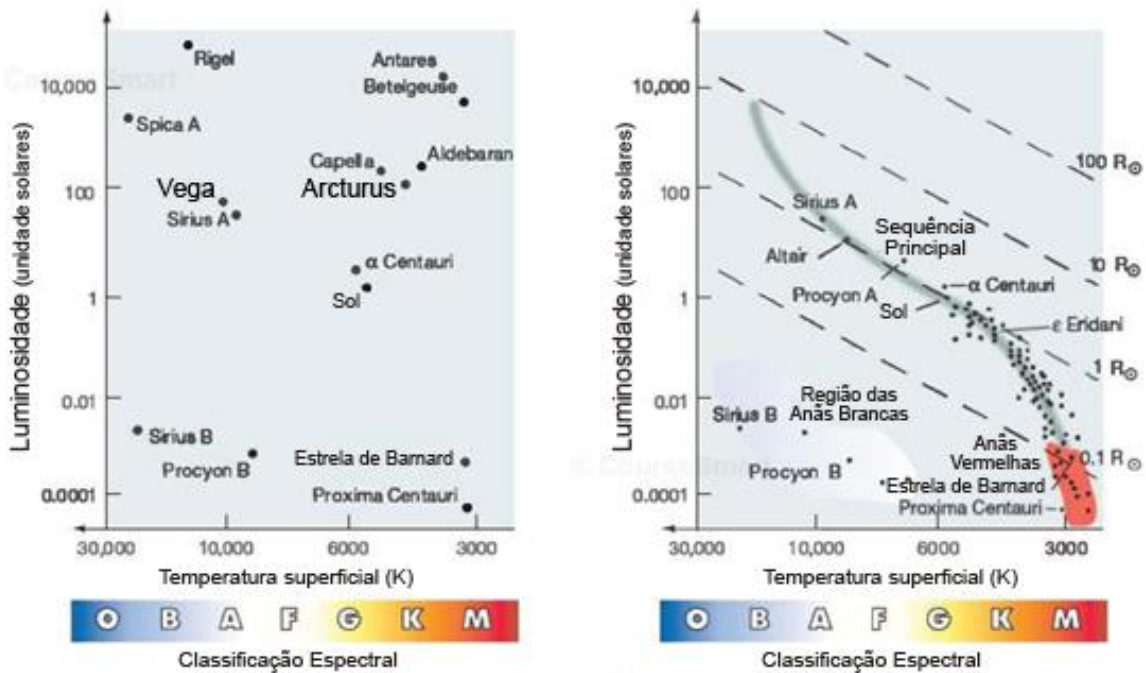
12) Suponha que as galáxias se encontrem distribuídas segundo a figura seguinte. As velocidades de afastamento destas galáxias, em relação à Via Láctea, valem  $70 \text{ km/s/Mpc}$ . Que medida de velocidade obterá um extraterrestre (ET) vivendo na galáxia E em relação à galáxia D e à Via Láctea?



- a)  $70 \text{ km/s}$  se aproximando da galáxia D e  $0 \text{ km/s}$  da Via Láctea
- b)  $70 \text{ km/s}$  se afastando da galáxia D e  $0 \text{ km/s}$  da Via Láctea
- c)  $70 \text{ km/s}$  se aproximando da galáxia D e  $140 \text{ km/s}$  se afastando da Via Láctea
- d)  $70 \text{ km/s}$  se afastando da galáxia D e  $140 \text{ km/s}$  se afastando da Via Láctea
- e) Em branco

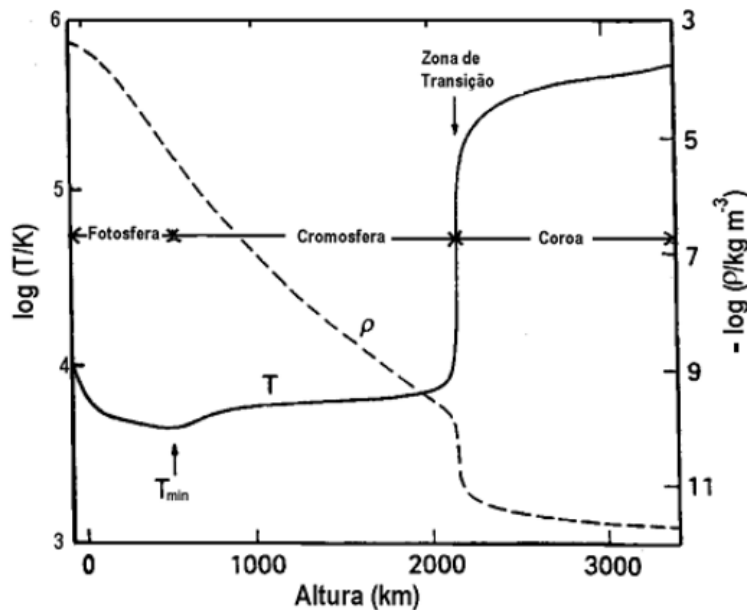
13) De acordo com a figura da esquerda, abaixo, as estrelas **Vega** e **Arcturus** possuem luminosidades semelhantes, apesar de **Vega** ser mais quente que **Arcturus**.

Segundo a figura da direita, **Arcturus**, em relação a **Vega**:



- a) está mais perto
- b) é mais evoluída
- c) possui um raio maior
- d) é do mesmo tipo espectral
- e) Em branco

14) O gráfico a seguir traz a distribuição de temperatura **T** e densidade  $\rho$  na atmosfera do Sol, onde 0 km de altura corresponde à base da fotosfera. Considere as afirmações a seguir e assinale a opção correta.



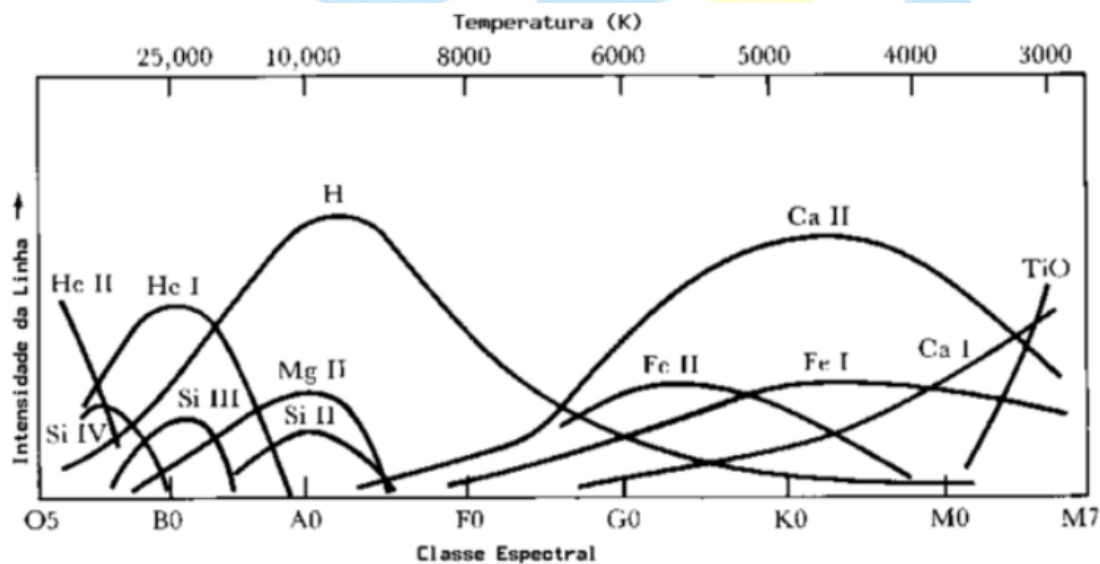
- I – A separação formal entre a fotosfera e a cromosfera se encontra à altura onde a temperatura da atmosfera solar é a menor;
- II – A separação formal entre a cromosfera e a coroa se encontra à altura onde o gradiente de temperatura é máximo;
- III – A densidade do sol é diretamente proporcional à altura;
- IV – A temperatura da atmosfera do sol é inversamente proporcional à altura.

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

15) A lei de Stefan-Boltzmann afirma que, se a temperatura do Sol fosse 50% maior do que a atual, a sua emissão de energia seria:

- a) 50% maior
- b) cerca de duas vezes maior
- c) cerca de três vezes maior
- d) cerca de cinco vezes maior
- e) Em branco

16) O gráfico a seguir traz a intensidade relativa de algumas linhas espectrais segundo a temperatura superficial das estrelas/classe espectral. Considere as afirmações a seguir e assinale a opção correta.



- I – As linhas de Hélio dominam nas estrelas do tipo espectral O e B;
- II – As estrelas com temperaturas superficiais abaixo de 5 mil K têm mais Cálcio que as estrelas com temperaturas superficiais acima de 8 mil K;
- III – As estrelas do tipo espectral A são mais “ricas” em Hidrogênio;
- IV – Apenas nas estrelas com temperatura superficial abaixo de 4 mil K é que existe óxido de Titânio (TiO).

- a) Apenas as afirmações I e III estão corretas
- b) Apenas a afirmação I está correta
- c) Nenhuma afirmação está correta
- d) As afirmações II, III e IV estão corretas
- e) Em branco

