

1ª PROVA ONLINE DE 1º DE OUTUBRO DE 2017

- PROCESSO DE SELEÇÃO DAS EQUIPES INTERNACIONAIS DE 2018 -

1) O que podemos afirmar, com certeza, sobre o Sol e as estrelas?

- a) O Sol é muito maior que as estrelas
- b) As estrelas são mais distantes que o Sol
- c) O Sol é o centro da galáxia, diferente das estrelas
- d) O Sol é quente, enquanto as estrelas são frias
- e) Em branco

2) Considere os seguintes estágios na evolução de uma estrela de 1 massa solar:

- I) Gigante Vermelha
- II) Nebulosa Planetária
- III) Anã Branca
- IV) Sequência Principal
- V) Flash do Hélio

A ordem correta desses estágios é:

- a) IV – I – V – II – III
- b) IV – V – I – II – III
- c) II – I – IV – V – III
- d) V – IV – I – II – III
- e) Em branco

3) Em 20 de março, o Sol ocultou-se diretamente na direção do ponto cardinal oeste, como mostra o diagrama abaixo. Onde ele se ocultou duas semanas depois?

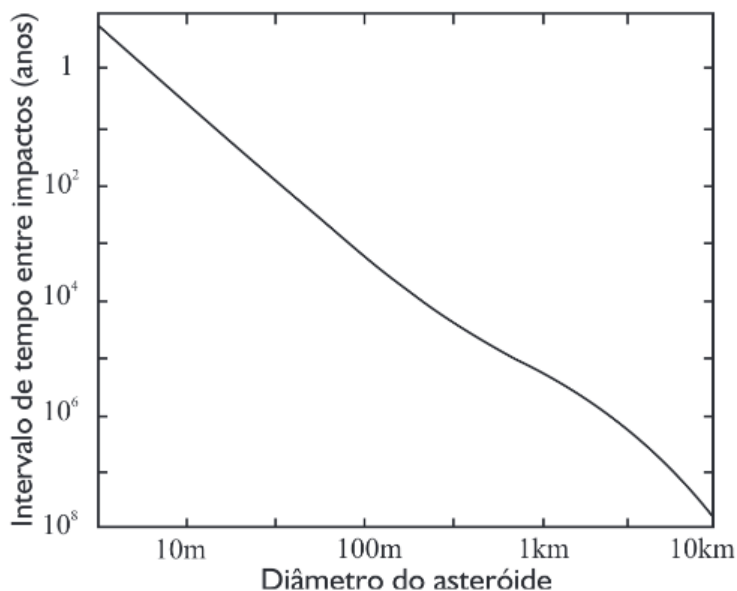
- a) Mais para o Sul
- b) No mesmo lugar
- c) Mais para o Norte
- d) Impossível prever
- e) Em branco



4) Uma das lunetas utilizadas no Programa de Observação do Céu, do Museu de Astronomia e Ciências Afins, é a centenária Equatorial de 21 cm, que tem este nome porque sua objetiva tem aproximadamente este diâmetro. Sabendo que a Lua apresenta um diâmetro angular de 30', qual deve ser o tamanho da Lua no plano focal deste instrumento? Considere a luneta com razão focal $f/14,3$.

- a) 2,60 cm
- b) 1,80 cm
- c) 1,47 cm
- d) 0,26 cm
- e) Em branco

5) 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 ~30 m de diâmetro é da ordem de:

- a) 1 a cada ano
- b) 1 a cada 10 anos
- c) 1 a cada 100 anos
- d) 1 a cada 1000 anos
- e) Em branco

6) Considere as afirmações a seguir e responda:

I - A estrela **A** aparenta ter o mesmo brilho que a estrela **B**, vistas da Terra. Portanto, podemos dizer que elas estão à mesma distância da Terra;

II - Uma estrela de magnitude aparente +1 é mais brilhante que uma de magnitude aparente -1;

III - Como em todas as estrelas, o diâmetro de uma Anã Branca depende de sua temperatura.

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

7) O brilho do disco solar (sua magnitude aparente) é proporcional a área da sua superfície visível. Em 21 de agosto deste ano aconteceu um eclipse solar, visível como parcial no norte e nordeste do Brasil. Em Fortaleza, por exemplo, durante o máximo do eclipse, a Lua encobriu 40% do disco do Sol.

Sabendo que a magnitude aparente do Sol é $m_{\text{Sol}} = -26,7$, a magnitude do Sol no momento do eclipse máximo foi de aproximadamente:

- a) -10,7
- b) -16,0
- c) -22,7
- d) -26,1
- e) Em branco

8) A Bolha Local é a região do Universo onde se localiza o Sistema Solar, situada no Braço de Órion da Via Láctea. Estima-se que a densidade média do gás interestelar da Bolha é da ordem de 10^3 átomos/ m^3 .

Se considerarmos, em primeira aproximação, que este gás é composto apenas de hidrogênio, a massa total de gás interestelar contida nesta Bolha dentro de um volume igual ao da Terra será de aproximadamente:

- a) 5,4 g
- b) 1,8 g
- c) 5,4 kg
- d) 1,8 kg
- e) Em branco

Dados: raio da Terra: $6,37 \times 10^6$ m, massa do átomo de H: $1,66 \times 10^{-27}$ kg

9) A Lei de Wien (ou Lei do deslocamento de Wien) é a lei da física que relaciona o comprimento de onda onde se situa a máxima emissão de radiação eletromagnética de corpo negro e sua temperatura. Um fóton deve ter comprimento de onda menor que $9,12 \times 10^{-8}$ m para ionizar um átomo de hidrogênio. A temperatura que uma estrela deve ter para que o pico de sua emissão de corpo negro seja neste comprimento de onda é de aproximadamente:

- a) $3,18 \times 10^{10}$ K
- b) $3,18 \times 10^6$ K
- c) $3,18 \times 10^4$ K
- d) $3,18 \times 10^2$ K
- e) Em branco

10) Betelgeuse (α Orionis) é uma estrela supergigante vermelha, e uma das maiores estrelas conhecidas, sendo de grande interesse para a astronomia. O seu diâmetro varia entre 550 e 920 vezes o do Sol em 3 anos.

Se a sua temperatura superficial permanece a mesma, a variação em magnitude durante este período será de aproximadamente?

- a) 0,60
- b) 1,12
- c) 1,67
- d) impossível calcular
- e) Em branco

11) Vistas daqui, as estrelas do Cruzeiro do Sul podem ser conectadas com linhas imaginárias para formar a figura de uma cruz. Até onde teríamos que viajar, perpendicularmente à direção do Cruzeiro do Sul, para primeiro observar uma mudança notável na figura formada por estas estrelas?

- a) até a Austrália
- b) até a Lua
- c) até Plutão
- d) até uma estrela distante
- e) Em branco

12) No futuro, poderá haver pessoas trabalhando na Lua por muito tempo. Será possível observar um eclipse total do Sol morando na Lua?

- a) Sim, todos os meses;
- b) Não, nunca;
- c) Sim, mas só no momento que estivermos presenciando um eclipse lunar, da Terra;
- d) Sim, mas só no momento que estivermos presenciando um eclipse solar, da Terra;
- e) Em branco.

13) A Grande Mancha Vermelha de Júpiter é uma tempestade que vem sendo monitorada desde 1830 e, possivelmente, existe há mais de 350 anos. Medidas atuais indicam que ela está com 16.350 km de largura, e parece estar encolhendo.

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 o comprimento de onda $\lambda = 550$ nm). O resultado será o poder de resolução, expresso em segundos de arco.

Qual deve ser o tamanho mínimo da objetiva (ou espelho) de um telescópio para que possamos distinguir (resolver) a Grande Mancha Solar de Júpiter? Para facilitar o cálculo, em primeira aproximação, despreze a turbulência atmosférica e considere Júpiter em oposição, ou seja, a 4,2 UA de distância de nós.

- a) 2,57 mm
- b) 25,7 mm
- c) 5,37 cm
- d) 53,7 cm
- e) Em branco

14) O ângulo de paralaxe de uma estrela é de $0,25''$. A que distância ela está de nós?

- a) 2 parsecs
- b) 2 anos luz
- c) 4 parsecs
- d) 0,25 ano luz
- e) Em branco

15) Duas estrelas de nêutrons de 3 massas solares cada se fundem dando origem a um buraco negro. Se, em primeira aproximação, nenhuma massa for perdida no processo, o raio do buraco negro resultante será:

Dado: massa do Sol $M_{\text{Sol}} = 1,99 \times 10^{30}$ kg

- a) 2,2 km
- b) 4,4 km
- c) 8,8 km
- d) 17,7 km
- e) Em branco

16) A tabela a seguir traz uma lista de estrelas, todas muito próximas ao Equador Celeste ($\delta \approx 0^\circ$), e suas ascensões retas:

Estrela	ascensão reta
1	1h
2	21h
3	11h
4	16h
5	5h

Considere as afirmações a seguir e responda

I – Quando a ascensão reta do Sol é $\alpha = 6\text{h}$, as estrelas 1, 3 e 5 estão abaixo do horizonte ao meio dia solar verdadeiro;

II – Quando a ascensão reta do Sol é $\alpha = 6\text{h}$, as estrelas 1, 3 e 5 estão acima do horizonte ao meio dia solar verdadeiro;

III – Quando a ascensão reta do Sol é $\alpha = 18\text{h}$, as estrelas 2 e 4 estão abaixo do horizonte ao meio dia solar verdadeiro;

IV – Quando a ascensão reta do Sol é $\alpha = 18\text{h}$, as estrelas 2, e 4 estão acima do horizonte ao meio dia solar verdadeiro;

- a) As afirmações I e III são verdadeiras
- b) As afirmações II e IV são verdadeiras
- c) Como as estrelas estão próximas ao Equador Celeste, elas estão sempre acima do horizonte.
- d) Apenas com estas informações não é possível saber quem está acima ou abaixo do horizonte.
- e) Em branco