

12^{as} Olimpíadas Nacionais de Astronomia

Prova da eliminatória regional

19 de abril de 2017

15:00 (Continente e Madeira) / 14:00 (Açores)

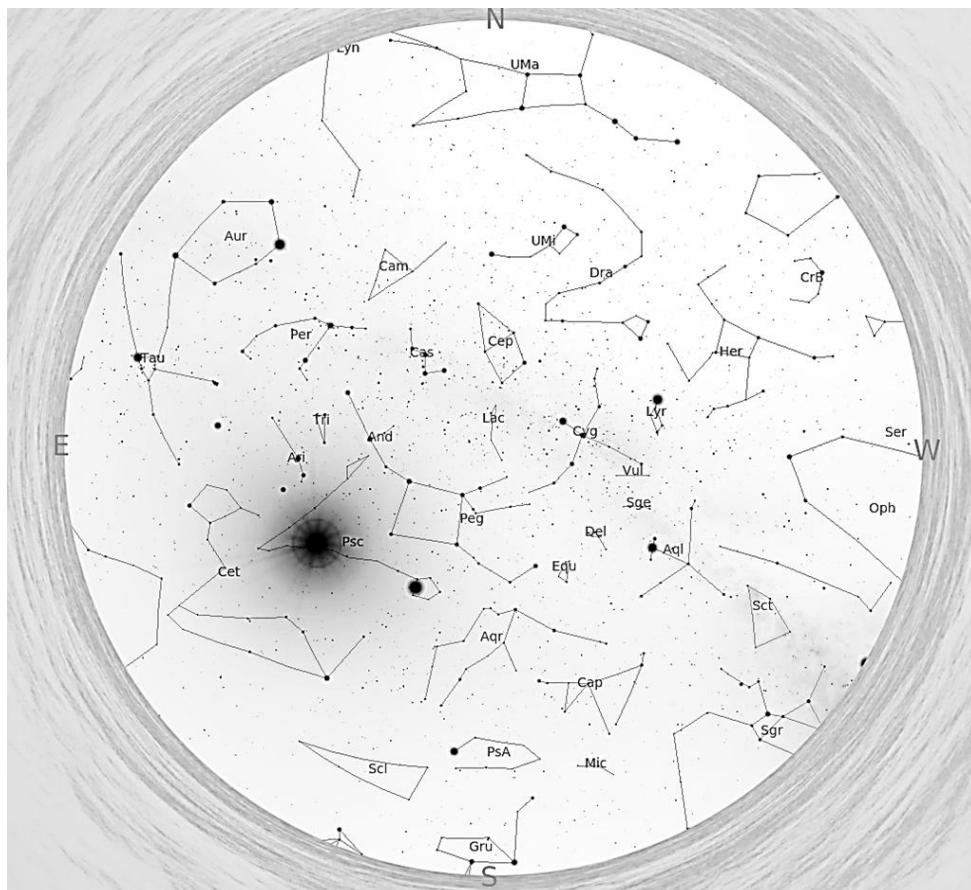
Duração máxima – 120 minutos

Notas: Leia atentamente todas as questões.

Todas as respostas devem ser dadas na folha de prova sendo devidamente assinadas.

Existe uma tabela com dados e informações úteis no final do enunciado.

-
- 1) Na figura está representada uma projeção do céu na manhã de 11 de Abril de 2017 sobre a cidade de Braga. O Sol encontra-se na constelação de peixes (Psc).



No momento em que o Sol se pôs nesse dia, qual a constelação em que ele se encontrava?

- a) Touro (Tau)
- b) Peixes (Psc)
- c) Sagitário (Sgr)
- d) Serpentário (Oph)

2) Considerando a estrutura da Galáxia, onde localizaria a posição do Sistema Solar?

- a) Halo
- b) Disco
- c) Núcleo
- d) Bojo

3) A existência de poeira interestelar entre a Terra e uma estrela faz com que o brilho dessa estrela parece ser:

- a) Mais tênue e avermelhado
- b) Mais intenso e avermelhado
- c) Mais tênue e azulado
- d) Mais intenso e azulado

4) O que provoca uma aurora boreal?

- a) A Lua
- b) O pôr do Sol
- c) Um anticiclone
- d) O vento solar

5) De acordo com o esquema de classificação de Hubble como classificaria a Via Láctea?

- a) Irregular (Irr)
- b) Elíptica (E)
- c) Espiral (S)
- d) Espiral com barra (SB)

6) A magnitude absoluta do Sol vale 4,8 e a da galáxia Andrómeda $-21,1$.

- a) Calcule a luminosidade da galáxia de Andrómeda e exprima-a em unidades da luminosidade solar.
- b) Se toda a radiação proveniente da galáxia de Andrómeda fosse produzida por estrelas como o Sol, qual devia ser a sua massa? Compare com o valor estimado para a massa a partir da curva de rotação. Considere que a velocidade de rotação da galáxia de Andrómeda é de 300 kms^{-1} e o raio é de 725 kpc.

- 7)** A densidade de crateras na superfície de um planeta ou satélite natural pode indicar-nos dados sobre a idade de formação da superfície, especialmente se não existirem processos de erosão que apaguem os registos de impactos. Analisando a superfície da Lua, verifica-se que uma região "A", com uma área com cerca de 1 milhão de km^2 , apresenta 4000 crateras com mais de 50 metros de raio e uma região "B", de 1,4 milhões de km^2 , com 1800 crateras com raio superior a 50 metros.
- Assumindo que o fluxo de meteoritos que atinge a Lua é o mesmo para qualquer ponto na sua superfície e que este se manteve constante ao longo do tempo, calcula a idade da região "A" relativamente à região "B".
- 8)** Se a Terra rodasse em torno do seu eixo no sentido inverso ao atual, qual seria a duração de um dia solar (intervalo de tempo entre duas passagens sucessivas do sol no meridiano do lugar)?
- 9)** Em que consiste o problema da massa oculta das galáxias? Qual é a explicação geralmente apontada para este fenómeno?
- 10)** Uma determinada estrela de neutrões, com 1,5 massas solares, orbita uma estrela da sequência principal. Parte da matéria dessa estrela está a ser constantemente transferida para a estrela de neutrões a uma taxa de 10^{14} kg por segundo.
- a) Assumindo que toda a energia potencial gravítica da matéria que é atraída para a estrela de neutrões é convertida em radiação e que a luminosidade total da estrela de neutrões resulta dessa radiação, calcula a luminosidade da estrela de neutrões.
- b) Supõe que a estrela de neutrões tem um raio de 10 km e irradia como um corpo negro. Calcula a sua temperatura à superfície e indica que tipo de radiação eletromagnética ela emite com mais intensidade (se não respondeste à pergunta anterior assume que a estrela tem uma luminosidade de 3×10^{30} W)
- 11)** O período de translação da Terra é de 1 ano e a sua distância ao Sol é de 1,0U.A.. Estima, em anos, o período de translação de Júpiter sabendo que o raio da sua órbita é de 5,2U.A.. Utiliza, as equações que entenderes necessárias, mas apenas os valores apresentados no enunciado.

Tabela de dados

Constantes universais

Velocidade da luz (vazio): $c = 3 \times 10^8 \text{ms}^{-1}$

Constante gravitacional: $G = 6,673 \times 10^{-11} \text{Nm}^2 \text{kg}^{-2}$

Constante de Stefan-Boltzmann: $\sigma = 5,670 \times 10^{-8} \text{Wm}^2 \text{K}^{-4}$

Dados sobre o Sol:

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

Raio do Sol: $R_{\odot} = 6,955 \times 10^8 \text{m}$

Período médio de rotação do sol: $T = 27$ dias

Luminosidade do Sol: $L_{\odot} = 3,846 \times 10^{26} \text{W}$

Temperatura superficial do Sol: $T_{\text{ef}} = 5780 \text{K}$

Dados sobre a Terra:

Massa da Terra: $M_{\oplus} = 5,972 \times 10^{24} \text{kg}$

Raio da Terra: $R_{\oplus} = 6371 \times 10^3 \text{m}$

Distância média da Terra ao Sol: $149,6 \times 10^9 \text{m}$

Dados sobre a Lua:

Massa da Lua: $M_{\zeta} = 7,348 \times 10^{22} \text{kg}$

Raio da Lua: $R_{\zeta} = 1738 \times 10^3 \text{m}$

Conversão de unidades:

Unidade Astronómica (UA): $1 \text{UA} = 1,49 \times 10^{11} \text{m}$

Parsec (pc): $1 \text{pc} = 3,086 \times 10^{16} \text{m}$

Relações importantes:

Velocidade angular $\Omega = \frac{2\pi}{T}$ [rad.s-1]

Lei de Stefan-Boltzmann: $L = 4\pi R^2 \sigma T_{\text{ef}}^4$

Distância em parsec: $d_{\text{pc}} = 10^{\frac{m-M+5}{5}}$

Magnitude absoluta: $M = -2,5 \log (L) + K$, em que K é uma constante

Lei da Gravitação Universal: $F_g = G \frac{M m}{r^2}$