

# AGA 210 – Introdução à Astronomia

## Lista de Exercícios 02

### Telescópios e Detectores

**Questão 1:** Os telescópios podem ser construídos com lentes ou com espelhos, como se chamam estes telescópios? Qual deles é mais usado na astronomia moderna? Por quê?

**Questão 2:** Qual é o aumento de um telescópio cuja lente objetiva tenha 3000 mm de distância focal e a lente ocular tenha 5 mm de distância focal?

**Questão 3:** Por que usamos telescópios com óptica ativa e óptica adaptativa?

**Questão 4:** Mesmo que a próxima geração de telescópios tenha uma qualidade melhor que a do telescópio espacial Hubble, por que ainda temos interesse e necessidade de mandar telescópios ao espaço? Cite ao menos um telescópio espacial (além do Hubble) e descreva ao menos uma de suas finalidades de estudo.

**Questão 5:** Qual(is) estudo(s) são feitos com os radiotelescópios?

**Questão 6:** Por que temos o interesse de construir telescópios cada vez maiores?

**Questão 7:** Cite três condições necessárias que um local deve possuir para que nele sejam colocados telescópios de pesquisa modernos. Cite também um local que satisfaça essas condições no Hemisfério Sul e no Hemisfério Norte.

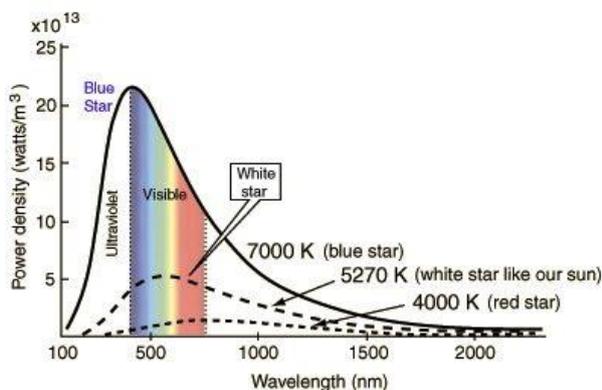
**Questão 8:** Determine a resolução do olho humano cuja pupila mede 0,1 cm e compare com a resolução do telescópio Gemini, cujo diâmetro é de 8 metros.

**Questão 9:** Quais as vantagens em se utilizar um telescópio refletor ao invés de um refrator?

**Questão 10:** Qual o “poder de ganho – G”, ou sensibilidade, de um telescópio com objetiva de 15 cm comparado com um telescópio de 23 cm?

### Estrelas: propriedades fundamentais e evolução

**Questão 11-** Calcule a luminosidade do Sol ( $L$ ) e a potência ( $P$  – energia total emitida por área e por segundo) sabendo que o comportamento do espectro contínuo observado do Sol se encontra na figura abaixo e que o raio do Sol  $R=7 \times 10^5$  km.



## AGA 210 – Introdução à Astronomia

**Questão 12** - Duas estrelas A e B tem luminosidades 6,4 e 0,4  $L_{\text{solar}}$ , respectivamente. Se ambas tem a mesma magnitude aparente, qual é a relação entre suas distancias?

**Questão 13:** Sabendo que uma estrela possui módulo de distância igual a -31.57, responda:

- a) Qual é a distância até ela em pc?
- b) Qual é a distância até ela em U.A?
- c) Que estrela seria essa?

**Questão 14:** O que é um diagrama HR? Qual sua importância? Que informações precisamos ter para construir um? Como podem ser estimados os observáveis necessários para a construção do D-HR? Quais os principais grupos de estrelas que podemos claramente observar neste diagrama?

**Questão 15:** Como podemos obter a massa de uma estrela através de observações diretas e indiretas? Explique

**Questão 16:** Qual é a fase evolutiva mais duradoura de uma estrela? Como é chamada a região do diagrama HR onde essas estrelas se encontram?

**Questão 17:** Uma estrela de magnitude 2 é 3 magnitudes mais brilhante que uma estrela de magnitude 5. Quantas vezes ela é mais brilhante do que uma estrela de 5ª magnitude.

**Questão 18:** O objeto mais fraco que podemos observar atualmente tem magnitude  $m=31$ . Este objeto é 25 magnitudes mais fraco que a estrela mais fraca observada a olho nú. Qual o fator de brilho em relação a esta estrela mais fraca visível a olho nú?

**Questão 19:** Uma estrela tem magnitude aparente  $m=12$  e está a uma distância  $d=1000$  pc. Qual sua magnitude absoluta?

**Questão 20:** O tempo de vida de uma estrela que se localiza na porção superior da SP no diagrama HR que possui uma massa  $M = 20 M_{\text{Sol}}$  e luminosidade  $L = 10.000 L_{\text{Sol}}$  vai viver quanto tempo? E no caso de uma estrela que tem  $M=0,1 M_{\text{Sol}}$  e  $L=0,001 L_{\text{Sol}}$ ?

**Questão 21:** Um gás perfeito pode ser descrito pela equação  $PV = n k T$ , onde  $P$  é a pressão,  $V$  = volume,  $n$  = densidade de partículas,  $T$  = temperatura e  $k$  = constante de Boltzman =  $1,38 \times 10^{-23}$  Joule/Kelvin. Assim, se este gás estiver sujeito a um aumento da temperatura, a pressão também será afetada. Entretanto, existe uma situação no interior de estrelas onde o gás se transformou em plasma e este mecanismo não é respeitado, ou seja, um aumento de temperatura não implicará em uma diminuição da pressão. Que tipo de gás seria este? Explique.

**Questão 22:** Vimos durante as aulas de evolução estelar que quando a estrela está em equilíbrio isto significa que a força da gravidade é contrabalançada por outra força. No caso das estrelas da SP esta força é a pressão do gás alimentada pela pressão de radiação gerada na fusão do H. No caso de estrelas de nêutrons e anãs brancas, qual é a força que equilibra estas estrelas?

**Questão 23:** Explique como podemos determinar a temperatura superficial de uma estrela?

**Questão 24:** Sabendo que cientistas usam a magnitude aparente ( $m$ ) e a distância de estrelas para estimar a magnitude absoluta ( $M$ ), utilizando a Lei do Quadrado Inverso da distância para estimar qual a magnitude que

## AGA 210 – Introdução à Astronomia

uma estrela teria se estivesse a uma distância de 10 pc, determine:

- A magnitude absoluta de uma estrela que tem  $m = 12$  e está a uma distância  $d = 1000$  pc
- A magnitude absoluta de uma estrela  $M = 9$  e é 4 magnitudes menos luminosa do que uma estrela com magnitude 5. Qual a luminosidade desta estrela?

**Questão 25:** Explique como a explosão de uma Supernova pode engatilhar a formação de novas estrelas.

**Questão 26:** Se buracos negros não podem emitir luz, qual a estratégia usada para tentar detectá-los?

**Questão 27:** Quais os estágios finais de estrelas de baixa e alta massa e qual a razão de terem finais de vida diferentes. Explique qual o produto final de evolução em cada caso mencionado.

**Questão 28:** Explique porque os aglomerados de estrelas são úteis para se estudar os efeitos da evolução estelar em diferentes estágios de suas vidas?

**Questão 29:** Quanto tempo levaria para uma nave espacial alcançar a estrela “Proxima Centauri” assumindo que a velocidade da nave espacial é de 1000 Km/s e que a distância até a estrela é de 4,2 anos-luz? Expresse os resultados em anos siderais.

**Questão 30:** Calcule o número de átomos de He (NHe) que devem ser produzidos no Sol, por segundo, para que fornecer a energia ou luminosidade solar medida na Terra de  $L = 3,9 \times 10^{26}$  Joules/s.

### Sistema Solar

**Questão 31:** Qual o planeta mais quente do sistema solar? Por que ele é tão quente?

**Questão 32:** Qual movimento da Terra é usado para medir a paralaxe nas estrelas? Qual é a distância da Terra até a estrela mais próxima do Sol (conhecida como Proxima Centauri), cuja paralaxe é de 0.768 segundos de grau?

**Questão 33:** Qual o critério para separar um planeta clássico de um planeta anão?

**Questão 34:** Ceres, Plutão, Eris, Haumea e Makemake estão entre os cinco planetas anões descobertos até o momento. O que eles têm em comum? Qual deles está mais perto da Terra?

**Questão 35:** No dia 28 de setembro de 2015, a Nasa anunciou a descoberta de que ainda há traços de água em estado líquido na superfície de Marte. Além disso, a superfície do planeta mostra que ele já teve muita água em estado líquido. Por que a água está sumindo da superfície de Marte? Qual a importância desta descoberta se de fato for confirmada?

**Questão 36:** Todos os planetas gigantes do Sistema Solar possuem anéis, mas por que somente os de Saturno são nítidos aqui da Terra, além de grandes e estáveis?

**Questão 37:** Defina a partir da sequência de objetos abaixo, qual a natureza, localização na estrutura geral do Sistema Solar, além da identificação. No caso dos Cometas, qual seria sua origem?

- Planeta joviano:
- Planeta telúrico:

## AGA 210 – Introdução à Astronomia

- Planeta anão:
- Satélites:
- Cometas:

**Questão 38:** Existem várias luas no Sistema Solar que, mesmo sendo frias, são consideradas ativas sísmicamente. Cite ao menos duas delas e justifique a origem da atividade sísmica.

**Questão 39:** O que são as regiões escuras na superfície da Lua conhecidas como Mares?

**Questão 40:** Por que a Terra, mesmo sendo maior, mais velha e mais massiva que a Lua, possui poucas crateras em sua superfície?

**Questão 41:** O Sistema Solar pode ser descrito didaticamente de maneira estratificada, ou seja, em estrutura interna e externa, em função dos principais contrastes nas propriedades dos planetas gigantes e terrestres. Comente pelo menos 3 características ou propriedades que justificam esta estratificação na estrutura geral do Sistema Solar.

**Questão 42:** Explique por que existem planetas com e sem atmosfera e qual a origem dos campos magnéticos.

**Questão 43:** Explique por que as 4 Luas de Júpiter possuem propriedades tão contrastantes.

**Questão 44:** Que fenômeno físico poderia justificar a diferença entre os planetas gigantes, gasosos, e os terrestres rochosos?

**Questão 45:** A visão contemporânea do Sistema Solar inclui quais estruturas que não são contempladas no Cenário Clássico?

**Questão 46:** A missão “*New Horizons*” que chegou recentemente em Plutão possui qual interesse científico? Qual a importância dos objetivos da missão?

**Questão 47:** Que tipo de observação é necessária para analisar a constituição química da atmosfera dos planetas?

**Questão 48:** O que são as regiões HII e qual o mecanismo de formação destes objetos? Em qual lugar estas regiões podem ser encontradas na Galáxia?

**Questão 49:** A partir de triangulação, podemos obter a distância de uma estrela tanto em Unidades Astronômicas (UA) quanto em parsecs (pc) a partir das seguintes equações:

$$d[UA] = \frac{1}{p}, \text{ onde } p \text{ está em radianos}$$

$$d[pc] = \frac{1[UA]}{p}, \text{ de } p \text{ está em segundos de arco (")}$$

Mostramos em aula que se a paralaxe medida for de 1", a distância (d), por definição será 1 pc (parsec = paralaxe second (paralaxe de um segundo) = 1pc). Estabeleça as correlações de 1 pc com UA e com AL.