

Lista de Exercícios 1
Fundamentos de Astronomia - AGA0215
Data de entrega: 28/03/2019

Astronomia Esférica

1) (1 ponto) Julgue as afirmações como Verdadeiro (V) ou Falso (F).

- a) Constelações são como aglomerados de estrelas, todas estão a mesma distância do Sol.
- b) Vista do polo Sul, Polaris aparece quase ao zênite.
- c) Meridiano Celeste é o grande círculo que passa pelos pontos cardeais Norte e Sul e também pelo zênite e nadir do observador.
- d) O sistema equatorial de coordenadas é fixo na esfera celeste (desprezando-se efeitos de variação do eixo de rotação terrestre).
- e) O sistema altazimutal de coordenadas utiliza o par altura e distância zenital pra localização de objetos celestes.
- f) Somente no equador todas as estrelas dos dois hemisférios são visíveis ao longo do ano.
- g) Uma estrela com ascensão reta de 2,6 horas deverá estar a 2,6 horas do equinócio vernal.
- h) Nadir é um ponto no qual a vertical do lugar intercepta a esfera celeste, acima da cabeça do observador.
- i) O zero de meridiano de coordenadas equatoriais na esfera celeste é o Meridiano de Greenwich.
- j) Se nossa latitude é 40°N , então as estrelas que passam através do nosso zênite têm declinação de 50° .

2) (1 ponto) Preencha as lacunas.

- a) No começo das estações _____ e _____ os raios solares atingem os hemisférios sul e norte da Terra com o mesmo ângulo de incidência.
- b) Os momentos onde o sol nasce exatamente no ponto leste são chamados de _____.
- c) Os momentos do ano onde o sol está mais próximo e mais afastado do zênite num dado local são chamados _____.
- d) Os 4 minutos extras no dia solar médio são devidos a _____.
- e) Em geral, a estrela mais brilhante numa dada constelação é designada pela

letra _____.

3) (2 pontos) Vista de Colorado (USA), latitude = 40°N , uma estrela cruza o meridiano celeste ao sul do zênite a uma altitude de 63° . Qual é a declinação da estrela? Qual a declinação de uma estrela que passa ao zênite de Colorado?

4) (2 pontos) Um observador localiza uma estrela que cruzou o meridiano celeste 2h20 atrás. Seu relógio sideral marca 15h28. Qual é a ascensão reta da estrela?

5) (2 pontos) Uma estrela cruza, no Hemisfério Norte, o meridiano sul a uma altitude de 85° , e o meridiano norte a 45° . Encontre a declinação da estrela e a latitude do observador.

6) (2 pontos) Verifique as afirmações a seguir.

a) Castor (α Gem, declinação $\delta = 31^\circ 53'$) é circumpolar.

b) Betelgeuze (α Ori, $\delta = 7^\circ 24'$) culmina no zênite.

c) α Cen ($\delta = -60^\circ 50'$) culmina a uma altitude de 30° .

7) (2 pontos) Proxima Centauri (α Centauri C), que faz parte de um sistema estelar triplo, é a mais próxima de nós. As coordenadas de Proxima Centauri em J2000.0 eram $(\alpha, \delta)_C = (14^h 29^m 42.95^s, -62^\circ 40' 46.1'')$. A estrela mais brilhante no sistema (α Centauri A) tem coordenadas em J2000.0 $(\alpha, \delta)_A = (14^h 39^m 36.50^s, -60^\circ 50' 02.3'')$.

a) Qual a separação angular entre Proxima Centauri e Alpha Centauri?

b) Se a distância até Proxima Centauri é $4,0 \times 10^{16}$ m, qual a distância da estrela até Alpha Centauri?

8) (2 pontos) Uma estrela se encontra na parte sudeste do céu, a dois terços da distância do horizonte ao zênite. Qual o seu azimute? E sua altitude?

Telescópios e Observações

9) (1 ponto) Julgue as afirmações como Verdadeiro (V) ou Falso (F).

- a) É bem mais fácil construir grandes telescópios refletores do que refratores.
- b) Aberração cromática afeta telescópios refratores e refletores igualmente, a menos que eles tenham grandes distâncias focais.
- c) A função principal de um telescópio astronômico é magnificar imagens de objetos distantes fazendo com que eles apareçam mais próximos.
- d) O foco *Cassegrain* de um telescópio é construído fazendo-se uma abertura no centro do espelho primário.
- e) A habilidade de um telescópio coletar luz depende do diâmetro de sua objetiva primária.
- f) Galáxias tem a mesma imagem quando vistas no visível ou raios-X.
- g) Uma das razões para se construir um telescópio no topo de uma montanha é que o *seeing* torna-se menor reduzindo-se a quantidade de ar acima do observador.
- h) Telescópios ópticos são geralmente utilizados à noite, enquanto rádio-telescópios podem ser utilizados de dia e de noite.
- i) Radiotelescópios tem resolução angular mais pobre do que telescópios ópticos por causa do comprimento de onda em que trabalham.
- j) Todos os radiotelescópios são do tipo refletor.
- k) Interferometria óptica é mais usada do que interferometria rádio.
- l) Devido a camada de ozônio, observações no UV devem ser feitas no espaço.

10) (1 ponto) Preencha as lacunas.

- a) O poder de coleta de luz de um telescópio varia com a _____ de lentes ou espelhos.
- b) A habilidade de um telescópio em separar duas estrelas muito próximas angularmente chama-se _____.
- c) É a _____ que limita a resolução de um telescópio de um dado diâmetro de objetiva.
- d) A resolução de um telescópio depende do _____ e do seu _____.
- e) A resolução angular de um telescópio de 20 cm de diâmetro é _____ vezes _____ do que a de um telescópio de 5 cm de diâmetro.

- f) A óptica ativa corrige _____.
- g) A óptica adaptativa corrige _____.

11) (2 pontos) Um telescópio de $0,76m$ pode coletar uma certa quantidade de luz em 1 hora. Quanto tempo necessita um telescópio de $4,5m$ para coletar a mesma quantidade de luz?

12) (2 pontos) A Lua foi fotografada por um telescópio, cuja objetiva tinha um diâmetro de $20cm$ e distância focal de $150cm$. O tempo de exposição foi de $0,1s$.

- a) Qual deve ser o tempo de exposição, se o diâmetro da objetiva fosse de $15cm$ e comprimento focal de $200cm$?
- b) Qual é o tamanho da imagem da Lua em ambos os casos?
- c) Ambos os telescópios são usados para olhar a Lua com uma ocular cuja distância focal é de $25mm$. Quais são as magnificações?

13) (2 pontos) Suponha que sejam feitas observações na faixa de comprimento de onda do amarelo ($\lambda = 550nm$) por um telescópio refletor.

- a) Se a abertura do telescópio é de $1m$, qual é a resolução angular?
- b) Caso o observador quisesse obter uma resolução de $1''$ para este comprimento de onda, qual deve ser o raio do telescópio?

14) (2 pontos) Considere um objeto localizado a uma distância p de uma lente convergente de distância focal f , com $p > f$, sendo estas distâncias medidas a partir do centro da lente. Assuma que os raios de luz vindos do objeto são paralelos ao eixo que os liga e que ele está paralelo ao plano da lente.

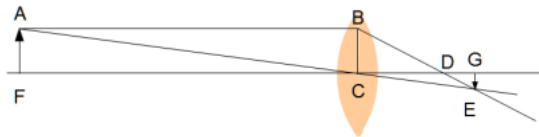


Figura 1: Objeto \overline{AB} cuja luz incide sobre a lente e produz uma imagem em \overline{GE} .

a) Usando semelhança de triângulos, prove que

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

onde q é a distância em que se forma a imagem.

b) Considere uma estrela a uma distância muito grande de um telescópio. O que se pode concluir sobre a imagem formada?

15) (2 pontos) O padrão de difração de uma fenda simples é dada por

$$I(\theta) = I_0 \frac{\sin^2(\beta/2)}{(\beta/2)^2}$$

onde $\beta = 2\pi D \sin(\theta)/\lambda$.

- a) Qual é a intensidade em $\theta = 0$? (Dica: use a regra de l'Hôpital).
- b) Se a fenda tem uma abertura de $1,0\mu m$, qual ângulo θ corresponde ao primeiro mínimo para $\lambda = 500nm$? Expresse sua resposta em graus.
- c) Esboce o gráfico $I(\theta) \times \sin(\theta)$.