Astronomia e Astrofísica - 7600120 - 1S/2021

Lista 1

1. Quais as características básicas que diferenciam os modelos geocêntrico e heliocêntrico? O grande astrônomo Tycho Brahe (sec. XVI) afirmou que se a Terra girasse em torno do Sol, nós veríamos as estrelas fazerem pequenos círculos no céu. Ele estava certo ou errado? Justifique. (Pesquise a definição de paralaxe estelar.)
2. Que fatos observados daqui da Terra levam à conclusão que a mesma está em movimento
 - (a) de translação ao redor do Sol e
 - (b) de rotação em torno de um eixo imaginário?
3. Explique como ocorrem os seguintes fatos:
 - (a) estações do ano,
 - (b) fases da Lua,
 - (c) eclipses solares e lunares e
 - (d) mares.
(Deixe claro em sua explicação que a origem das estações do ano NÃO se deve a Terra estar mais longe ou mais perto do Sol. Explique também por que não temos eclipses todo mês. Faça desenhos que ilustrem bem suas explicações.)
4. É correto afirmar que dois eclipses consecutivos e de mesmo tipo (por exemplo, dois eclipses solares totais) sempre ocorrem na mesma hora e para os mesmos observadores. Justifique.
5. O plano da órbita da Lua faz cerca de 5° com o plano da eclíptica. Como então ocorrem os eclipses? Sua explicação deve conter a noção de “linha dos nodos”.
6. Como seria o ciclo de fases da Lua se sua órbita estivesse num plano perpendicular à eclíptica? Como se dariam os eclipses?
7. Como são definidos
 - (a) os pontos cardeais,
 - (b) a linha meridiana local,
 - (c) o ano solar (ou ano das estações), o ano tropical (365,242199 dias) e o ano sideral (365,2564 dias),
 - (d) o Zênite?
8. Comente as seguintes afirmações:
 - (a) o Sol nasce no Leste;
 - (b) o Sol não nasce no Leste;
 - (c) a Terra gira no sentido horário;
 - (d) no verão o Brasil está mais perto do Sol;
 - (e) A Lua Nova estava linda ontem;
 - (f) Por volta de 3 de janeiro a Terra está mais perto do Sol.
9. A respeito da Lua cheia, responda:
 - (a) em que posição relativa dos corpos Sol-Terra-Lua ela acontece?
 - (b) qual o fato geométrico básico que permite que possamos ver a Lua cheia? O que dizer sobre a Lua nova?
10. Por que em diferentes latitudes a duração das noites são diferentes? Por que para uma mesma latitude a duração da noite é diferente conforme o ano transcorre?

11. Como são chamados os dias em que o Sol passa pelo Zênite de um morador do Equador terrestre? Como são chamados os dias em que os moradores dos trópicos veem o Sol no Zênite?
12. Defina os trópicos de Câncer e de Capricórnio, e os círculos polares Ártico e Antártico.
13. Quantas vezes por ano o Sol passa pelo Zênite da cidade de São Carlos, sendo sua latitude de aproximadamente 22°S ? O que dizer da latitude de uma cidade se o Sol nunca é visto passar pelo seu Zênite? Ou se o Sol é visto passar pelo Zênite apenas uma vez ao ano?
14. Descreva os movimentos de precessão e de nutação do eixo de rotação da Terra. Dê exemplos de consequências da precessão do eixo.
15. Qual a razão fundamental de a Lua sempre mostrar praticamente a mesma face para a Terra? A face oculta a nós é sempre escura?
16. Falso ou verdadeiro (do ponto de vista astronômico)
 - (a) num eclipse solar, apenas habitantes de uma determinada faixa na superfície terrestre perceberão;
 - (b) um eclipse lunar visto no sul do Brasil pode não ser visto no nordeste;
 - (c) durante um eclipse lunar total, a Lua não é vista da Terra;
 - (d) eclipses não ocorrem todo mês devido ao ângulo de 5° entre os planos orbitais da Terra e da Lua;
 - (e) na fase quarto crescente, apenas um quarto da Lua está iluminada;
 - (f) o Sol não tem influência nas marés, apenas a Lua;
 - (g) na linha dos trópicos, Sol a pino ocorre apenas uma vez ao ano;
 - (h) em latitudes maiores que $23,5^{\circ}$ o Sol nunca é visto a pino, isto é, não há dia sem sombra.
17. Ilustre como são os momentos do nascer do Sol (como ele se ergue no horizonte), para diferentes momentos do ano, para um habitante do Equador. Repita para um habitante na latitude Sul de 45° , e para outro na latitude Norte de 45° . Use a linha do horizonte desse habitante e as orientações Norte e Sul como referências.
18. Faça um desenho das fases de Vênus adotando o sistema geocêntrico, com Vênus se deslocando num epiciclo. Repita no caso heliocêntrico. A observação das fases, primeiramente feita por Galileu, mostra que a sequência obtida no caso heliocêntrico é correta.
19. Mostre que a força exercida pelo Sol em uma massa m na Terra é bem maior que a força que a Lua faz nessa mesma massa. Por que, então, é a Lua que rege as marés? Para responder, calcule a variação dessas forças entre duas posições na Terra afastadas de Δr , sendo que Δr é muito menor que a distância Terra-Sol, R_{TS} , e também muito menor que a distância Terra-Lua, R_{TL} . Calcule a razão do módulo dessas forças. Dados: $M_S \approx 10^8 M_T$, $R_{TS} \approx 10^3 R_{TL}$.
20. Faça uma ilustração mostrando como o valor de 47° observável entre as passagens meridiana do Sol entre dois solstícios consecutivos leva à conclusão que a obliquidade da eclíptica é de $23,5^{\circ}$.
21. Como você localiza no céu a Eclíptica e o Equador Celeste? O que é o ponto gama (ou ponto vernal) e onde ele está localizado atualmente?
22. Em que intervalos podem estar a latitude e a longitude de uma cidade para que seja possível que durante o verão se veja dela o Sol da Meia Noite? O que se pode dizer da latitude de uma cidade se o Sol cruza o zênite duas vezes ao ano? E se o Sol passa uma única vez no zênite por ano?
23. Responda:
 - (a) Quantas constelações existem na esfera celeste?
 - (b) Uma estrela tem magnitude aparente 5 e outra magnitude aparente 7. Qual é mais brilhante e quantas vezes?
 - (c) O que é constelação zodiacal?
24. Defina latitude e longitude de um ponto na superfície da Terra (uma boa figura pode ajudar na resposta). Quais são as latitudes respectivamente do Equador e dos dois Trópicos? Qual a longitude do meridiano que passa por Greenwich? Pesquise num atlas e responda (aproximadamente) qual é a longitude e a latitude de sua cidade?

25. Como se determina a declinação do Sol? Essa declinação não depende da latitude, mas da época do ano. Sugestão: considere a passagem do Sol pelo meridiano local e a posição zenital do observador.
26. A frase: o Polo Celeste Norte está se aproximando da estrela Polar (alfa da Ursa Menor) e estará o mais próximo dela no ano 2100. Cerca de 12000 anos a frente esse Polo estará cerca de 5 graus de Vega (alfa da Lira). Qual a razão para esses fatos?
27. Num período de 100 anos, quanto varia a ascensão reta de uma estrela devido à precessão dos equinócios?
28. Quais são os valores da altura e do azimute do Sol quando do seu nascer no primeiro dia de um equinócio? Idem para a sua passagem meridiana nesse mesmo dia.
29. Transforme um segundo de arco em radianos. Tome o seno desse valor e veja que de fato a aproximação $\sin \theta \approx \theta$ faz muito sentido. Idem para $\tan \theta \approx \theta$. Essas aproximações são feitas na definição da unidade parsec, uma vez que os ângulos de paralaxes são menores que $1''$.
30. Um astro dista 10 anos-luz da Terra. Qual é o valor do seu ângulo de paralaxe?
31. A primeira medida com sucesso da paralaxe estelar foi feita por Bessel em 1838, da estrela Cygni 61. Ele estimou $p \approx 0.29''$. Qual a distância dessa estrela ao Sol?
32. Mostre que o Sol é uma estrela de quinta grandeza, sabendo sua distância até nós, 150.000.000 Km, e sua magnitude aparente $m = -26.7$.
33. Do espectro de uma estrela sabe-se que ela é de sexta grandeza (magnitude absoluta igual a 6). Sua magnitude aparente medida é 11. A que distância ela se encontra da Terra?
34. Se a diferença de magnitudes aparentes de duas estrelas com a mesma magnitude absoluta for 10, qual a razão entre as distâncias dessas estrelas a nós?
35. Uma estrela de quinta grandeza localiza-se a 100 pc da Terra. Sua magnitude aparente foi medida por um astrônomo e revelou ser 12. Por que esse valor causou, inicialmente, estranheza? Quanto deveria ser esperado? Fazendo a hipótese que haja uma nuvem interestelar entre a Terra e a referida estrela, que fração de energia luminosa foi absorvida nessa nuvem?