

Lista V - Miscelânea

Orientações Gerais

- Os problemas desta lista são voltados às etapas online da Seletiva para as Olimpíadas Internacionais de Astronomia;
- Cada problema possui uma indicação com uma certa quantidade de * essencialmente proporcional à sua dificuldade;
- Para os problemas que exigirem respostas numéricas, utilize [esta](#) tabela de constantes;
- Em caso de dúvidas, sinta-se à vontade para fazer perguntas na comunidade de astronomia do NOIC. Bons estudos!

Problema 1 *

Daqui a 2 milhões de anos, as constelações vistas da Terra estarão com os asterismos relativamente diferentes dos atuais. Assinale a alternativa que representa a melhor explicação para esse fenômeno.

- Atmosfera alterada da Terra.
- Movimento próprio diferente das estrelas.
- Expansão cosmológica do universo.
- Morte e nascimento de diversas estrelas diferentes.
- Não ocorrerá o efeito descrito no enunciado.

Problema 2 **

Sobre a lei de Hubble, assinale a alternativa verdadeira.

- A velocidade de recessão de uma galáxia não depende da posição do observador.
- A lei de Hubble só é válida se utilizada em distâncias pequenas comparado ao universo.
- A lei de Hubble permite velocidades de recessão maiores que a da luz.
- A lei de Hubble contraria a relatividade restrita de Einsten.
- A lei de Hubble diz que a velocidade de recessão de uma galáxia é inversamente proporcional à distância até nós.

Problema 3 *

Considere que existam três galáxias alinhadas G, M e H com M entre G e H. Para um observador em G, M parece se afastar com 271,2 km/s e para um observador em H, M parece se afastar com 135,6 km/s. Considerando a lei de Hubble e desprezando o movimento próprio das galáxias, qual a distância entre G e H em Mpc?

- a) 6 Mpc
- b) 2 Mpc
- c) 5 Mpc
- d) 10 Mpc
- e) 8 Mpc

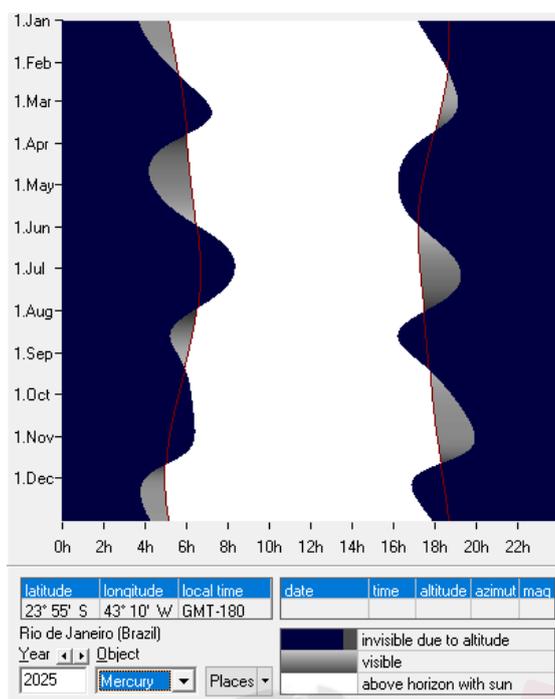
Problema 4 **

Certo dia, nosso astrônomo Sabo estava estudando o movimento de três estrelas: A, B e C. Usando métodos de espectroscopia e catálogos astronômicos, ele montou uma tabela com a distância d em parsec, movimento próprio μ em $''/ano$ e redshift Δz de cada uma. Considerando a tabela a seguir e desprezando efeitos cosmológicos e relativísticos, qual a ordem de velocidade em módulo (Da mais rápida para a mais lenta)?

Estrela	d	μ	Δz
A	100	1	$3 \cdot 10^{-4}$
B	150	2	$1 \cdot 10^{-4}$
C	50	4	$5 \cdot 10^{-4}$

- a) $B > C > A$
- b) $C > B > A$
- c) $C > A > B$
- d) $B > A > C$
- e) $A > B > C$

Problema 5 ** O gráfico a seguir traz a visibilidade diária no eixo das abscissas do planeta Mercúrio durante o ano de 2025, representado no eixo das ordenadas, na cidade do Rio de Janeiro, RJ.



No gráfico, a cor branca representa quando o astro está acima do horizonte juntamente com o Sol. Enquanto que o tom cinza representa quando o corpo celeste está visível no céu. Ainda, a faixa azul representa quando o planeta está abaixo do horizonte e a linha vermelha representa o nascer e o pôr do Sol.

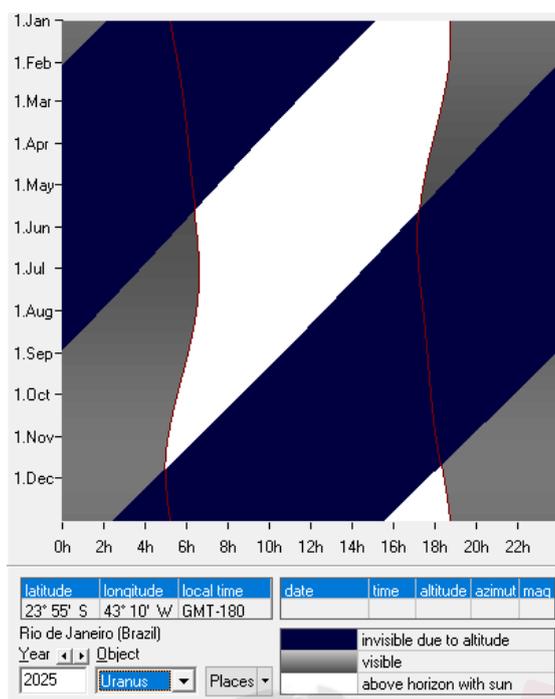
Agora, avalie as afirmações abaixo e assinale a opção correta:

- I. Em 2025 teremos 3 períodos do ano em que será possível observar Mercúrio acima do horizonte após às 18 horas.
- II. Em 1° de Julho, Mercúrio será visível próximo ao horizonte leste.
- III. Mercúrio estará acima do horizonte durante todo ano às 12 horas.
- IV. Durante o mês de Janeiro, Mercúrio nascerá antes do Sol.

- a) Apenas a afirmativa I está correta.
- b) Todas as afirmativas estão corretas.
- c) Apenas as afirmativas I, II e IV.
- d) Apenas as afirmativas I, III e IV estão corretas.
- e) Apenas as afirmativas II e III estão corretas.

Problema 6 **

O gráfico a seguir traz a visibilidade diária no eixo das abscissas do planeta Urano durante o ano de 2025, representado no eixo das ordenadas, na cidade do Rio de Janeiro, RJ.



No gráfico, a cor branca representa quando o astro está acima do horizonte juntamente com o Sol. Enquanto que o tom cinza representa quando o corpo celeste está visível no céu. Ainda, a faixa azul representa quando o planeta está abaixo do horizonte e a linha vermelha representa o nascer e o pôr do Sol.

Agora, avalie as afirmações abaixo e assinale a opção correta:

- I. No início do ano de 2025, Urano poderá ser visto apenas após às 19 horas.
- II. Em meados de Maio, Urano irá nascer e se pôr juntamente com o Sol.
- III. Próximo de Dezembro, existe um período em que Urano, sempre que estiver acima do horizonte, estará visível.
- IV. Em 1º de Outubro, o dia terminará com Urano abaixo do horizonte.

- a) As afirmações II e III são verdadeiras.
- b) As afirmações II e IV são verdadeiras.
- c) Nenhuma afirmação é verdadeira.
- d) As afirmações I e III são verdadeiras.
- e) Apenas a afirmação II é verdadeira.

Problema 7 **

As estrelas Altair e Vega estão entre as mais brilhantes do céu noturno. A magnitude absoluta de Vega é $M_V = 0.57$. Sabendo que a paralaxe de Vega é $\pi = 130$ mas (milissegundos de arco) e que a magnitude aparente de Altair é $m_A = 0,75$ calcule a razão entre o fluxo de Vega e o fluxo de Altair que chegam a Terra.



- a) $\frac{F_V}{F_A} \approx 2,5$
 b) $\frac{F_V}{F_A} \approx 2,0$
 c) $\frac{F_V}{F_A} \approx 1,5$
 d) $\frac{F_V}{F_A} \approx 1,0$
 e) $\frac{F_V}{F_A} \approx 0,5$

Problema 8 ***

Em provas de análise de dados, ao medir dimensões utilizando instrumentos como uma régua, é frequente que estudantes adicionem um “erro sistemático” às suas medições. Esse tipo de erro ocorre devido a um fenômeno semelhante ao que astrônomos utilizam para determinar as distâncias de estrelas até o Sol. Qual é esse método?

- a) Decomposição da Luz, semelhante ao prisma de Newton.
 b) Paralaxe Espectroscópica.
 c) Efeito Doppler.
 d) Refração causada pela luz ao passar pela régua, que pode ser utilizado para calcular a distância das estrelas medindo o ângulo de desvio da luz ao adentrar na atmosfera.
 e) Paralaxe Estelar.

Problema 9 *

Próxima Centauri e a Estrela de Barnard são as duas estrelas mais próximas da Terra. Sabendo que as distâncias das mesmas são respectivamente 4,24 e 4,40 anos-luz, qual a razão entre as suas paralaxes?

- a) A razão entre as paralaxes é de 0,96.
 b) A razão entre as paralaxes é de 1,04.
 c) A razão entre as paralaxes é de 1,10.
 d) A razão entre as paralaxes é de 0,90.
 e) A razão entre as paralaxes é de 1,20.

Problema 10 **

Em uma de suas observações, o astrônomo Romene descobriu a estrela I24 e seus dois planetas, I24-a e I24-b. Ansioso para aprender mais sobre I24, Romene passou a noite inteira observando e fazendo cálculos. No entanto, na manhã seguinte, ele percebeu que esqueceu de calcular o período sinódico entre os planetas I24-a e I24-b. Usando os dados da tabela abaixo, ajude Romene a calcular o período sinódico desses planetas sabendo que ambos orbitam I24 no mesmo sentido.

I24		I24-a		I24-b	
Luminosidade	$302 L_{\odot}$	Órbita	Circular	Órbita	Circular
Temperatura	$4300 K$	Massa	$5,98 \times 10^{24}$	Massa	$7,77 \times 10^{24}$
Densidade	$92,2 g/m^3$	Raio Orbital	$2,48 \times 10^{11}$	Raio Orbital	$3,76 \times 10^{12}$

- a) $4,83 \times 10^7$ s
- b) $5,78 \times 10^7$ s
- c) $9,77 \times 10^7$ s
- d) $1,53 \times 10^8$ s
- e) $2,69 \times 10^8$ s

Problema 11 *

A Lei de Hubble estabelece uma relação linear entre a velocidade de recessão e a distância, ou seja,

$$v = H_0 d$$

onde $H_0 = 70$ km/s/Mpc é a constante de Hubble.

Sabendo que uma galáxia se encontra a uma distância de 0,5 Mpc, com que velocidade ela se afasta da Terra?

- a) 140 km/s.
- b) 70 km/s.
- c) 350 km/s.
- d) 35 km/s.
- e) 14 km/s.



Gabarito

Problema 1. b)

Problema 2. c)

Problema 3. a)

Problema 4. a)

Problema 5. d)

Problema 6. a)

Problema 7. b)

Problema 8. e)

Problema 9. b)

Problema 10. a)

Problema 11. d)

