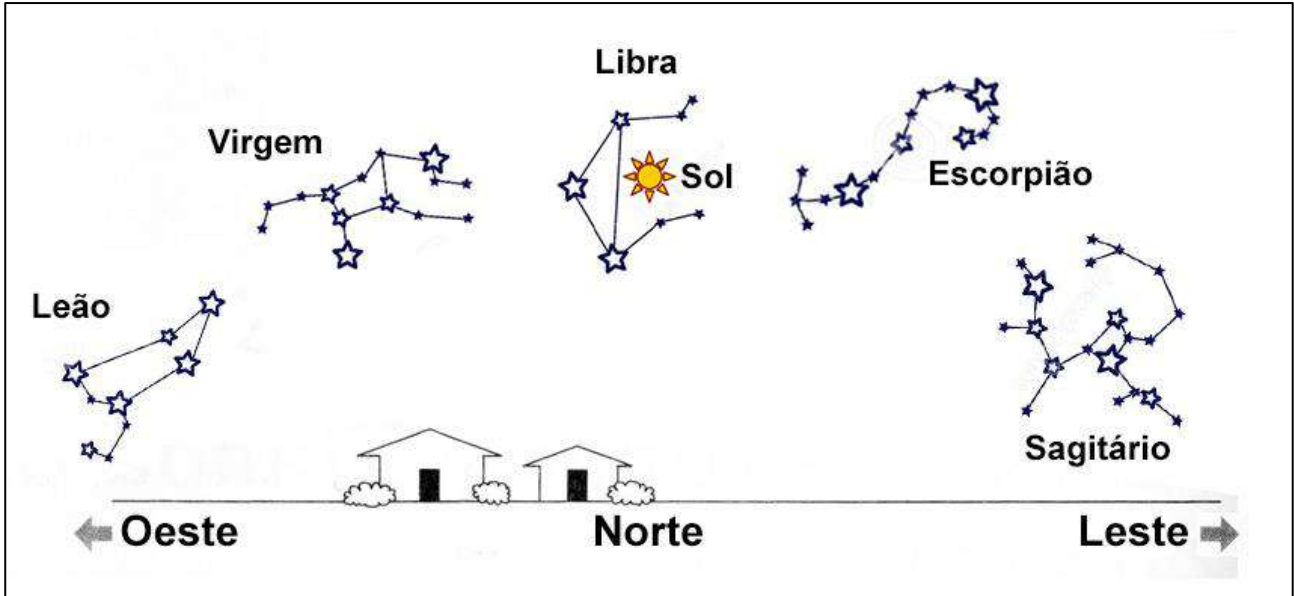


1ª PROVA ONLINE DE 18 DE OUTUBRO DE 2024

- PROCESSO DE SELEÇÃO DAS EQUIPES INTERNACIONAIS DE 2025 -

1) A figura a seguir, fora de escala, mostra o meio-dia solar verdadeiro, em um determinado dia do ano, quando o Sol se encontra passando pela constelação da Libra.

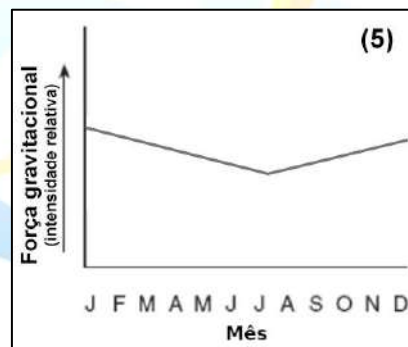
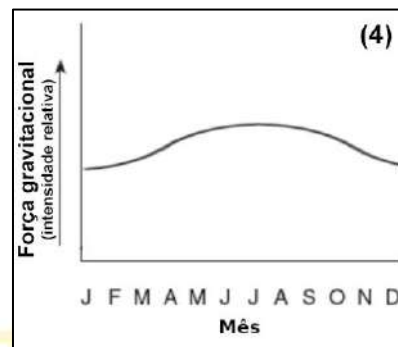
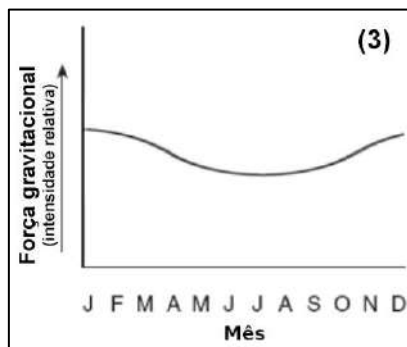
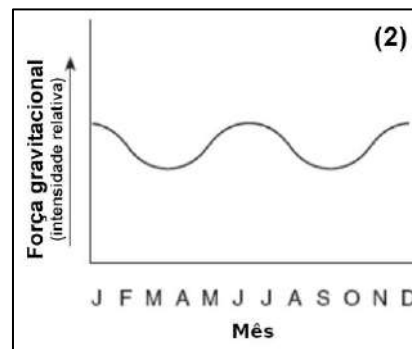
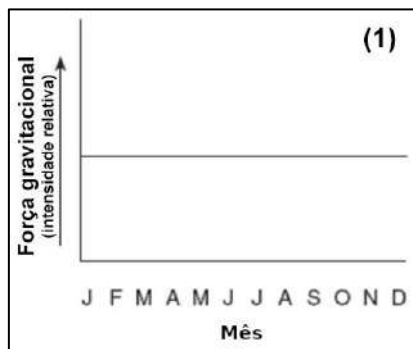


Marque a opção que traz (1) o nome da constelação em que o Sol estava, nesse mesmo dia, quando nasceu e (2) quanto tempo, aproximadamente, devemos esperar para ver a constelação da Libra fazer seu trânsito meridiano à meia-noite.

- a) Libra; 6 meses.
- b) Sagitário; 6 meses
- c) Libra; 12 horas.
- d) Sagitário; 12 horas.
- e) Escorpião; 1 ano.

OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE
ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA

2) Qual destes gráficos melhor representa, qualitativamente, a intensidade da força da gravidade entre a Terra e o Sol ao longo de um ano?



- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

3) O esquema a seguir, feito pelo Observatório Céu Austral, mostra o Eclipse Parcial da Lua, que ocorreu entre os dias 17 e 18 de setembro de 2024. Nele podemos ver a trajetória relativa da Lua pela sombra da Terra.

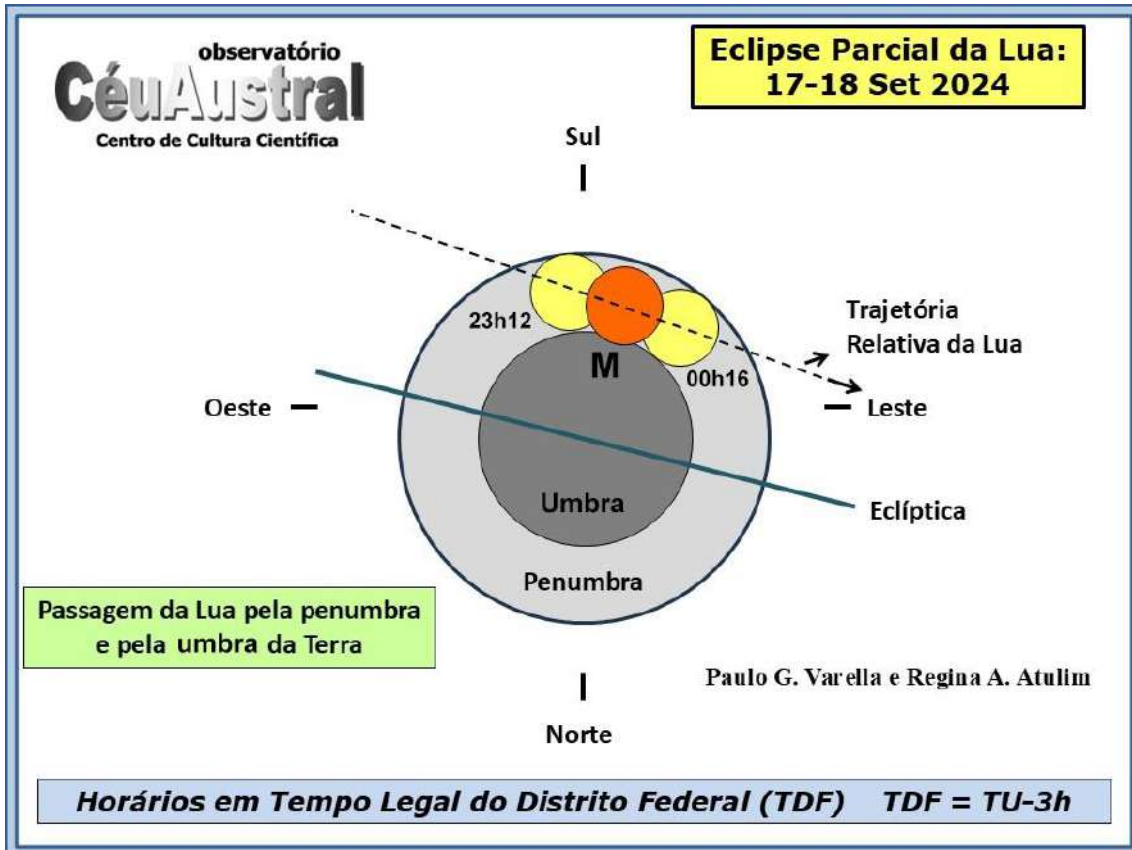


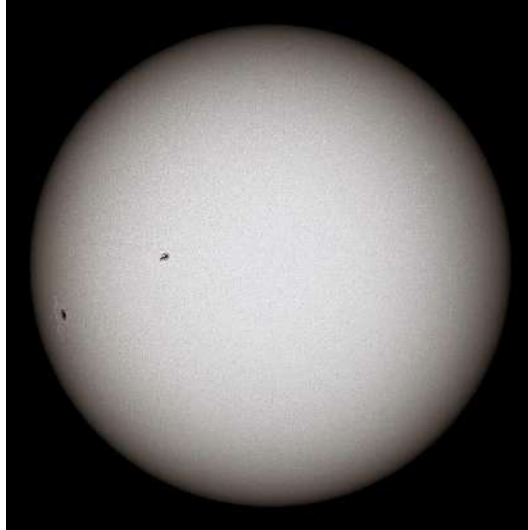
Imagem: Observatório Céu Austral (adaptada).

Baseado nas informações fornecidas no esquema, assinale a opção que traz o instante do máximo deste eclipse lunar, assinalado pela letra **M**.

- a) 23h12
- b) 23h28
- c) 23h44
- d) 00h00
- e) 00h16

OLIMPIADA BRASILEIRA DE
ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA

4) A seguir temos uma foto do Sol fotografado em 8 de maio de 2019 em luz branca (cor verdadeira).

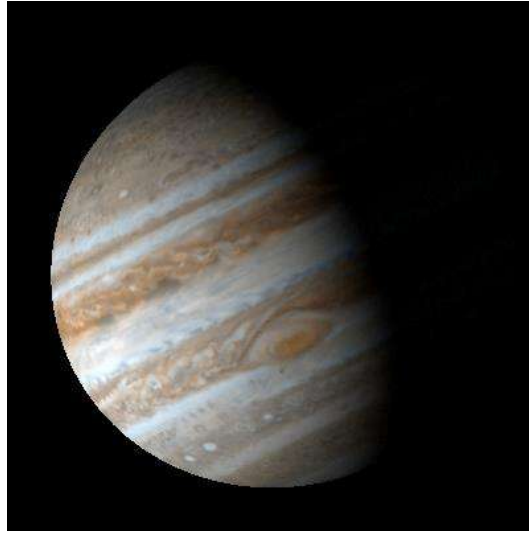


O Sol emite energia para o espaço sob a forma de:

- a) Raios-X.
- b) Luz visível.
- c) Radiação ultravioleta.
- d) Radiação infravermelha.
- e) Todas as opções estão corretas.



5) Na imagem a seguir, simulada no software Stellarium (gratuito), podemos ver o planeta Júpiter em fase.

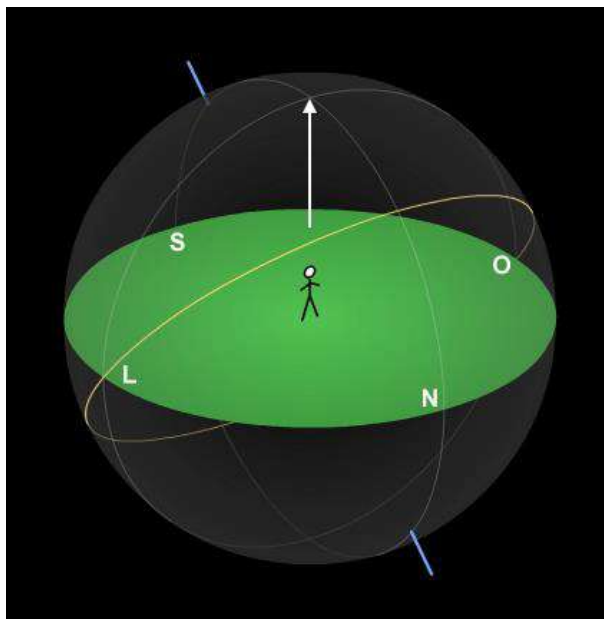


A partir da órbita de qual planeta listado abaixo, Júpiter pode ser visto desse modo?

- a) Vênus.
- b) Marte.
- c) Saturno.
- d) Urano.
- e) Netuno.



6) A seguir, vemos o esquema da Esfera Celeste centrada em um observador.



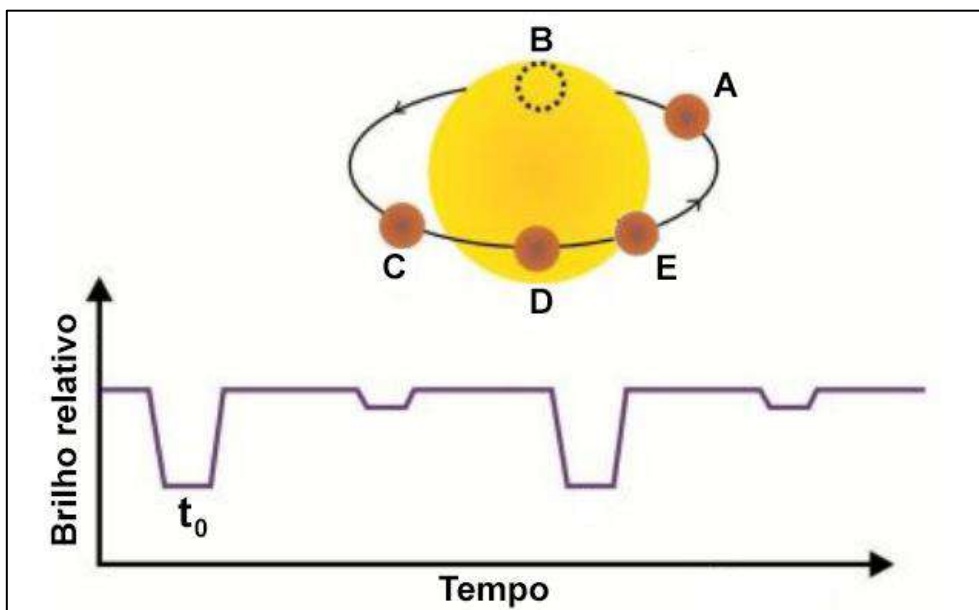
A seta indica um ponto em especial nesta esfera. Assinale a opção que traz o nome deste ponto.

- a) Nadir.
- b) Zênite.
- c) Meridiano.
- d) Ponto Gama.
- e) Ponto Cardeal.



7) A figura a seguir traz o esquema, fora de escala, de diferentes configurações para um sistema estelar binário eclipsante, quando, do nosso ponto de vista, uma estrela passa na frente e atrás da outra. Considere que a estrela principal tem temperatura superficial bem maior do que sua companheira.

O gráfico de brilho vs. tempo mostra a curva de luz correspondente medida a partir da Terra.



Assinale qual das cinco configurações corresponde ao instante t_0 .

- a) Configuração A.
- b) Configuração B.
- c) Configuração C.
- d) Configuração D.
- e) Configuração E.

OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE
ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA

8) Você está organizando um evento de observação do céu em uma praia afastada da poluição luminosa da sua cidade e deseja planejá-lo para quando a Lua estiver em Quarto Crescente.

Quantos dias após a Lua Cheia você deve agendar seu evento?

- a) 3 dias.
- b) 7 dias.
- c) 15 dias.
- d) 22 dias.
- e) 30 dias.



9) A imagem a seguir traz uma composição de várias fotos tiradas consecutivamente no mesmo local e com a mesma câmera, perto da Vila de Llers, na província espanhola de Girona. Nesta composição foram identificados quatro objetos celestes: o cometa 12P/Pons-Brooks, o planeta Júpiter, a estrela Bharani, da constelação de Áries, e a Lua.

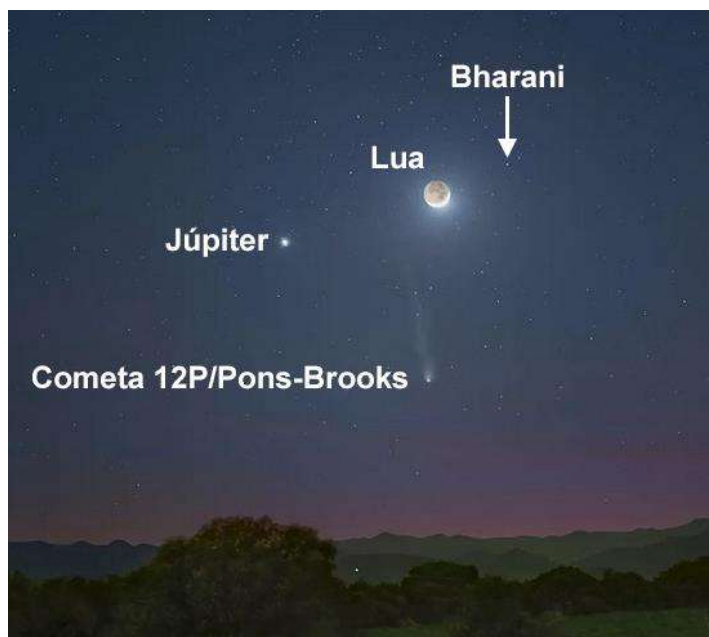


Imagem: Juan Carlos Casado.

Baseado em seus conhecimentos, assinale a opção que traz a ordem correta de afastamento desses objetos de nós, ou seja, do mais próximo até o mais distante.

- a) Júpiter, Lua, Bharani e Cometa.
- b) Lua, Cometa, Júpiter e Bharani.
- c) Lua, Júpiter, Cometa e Bharani.
- d) Lua, Júpiter, Bharani e Cometa.
- e) Cometa, Lua, Júpiter e Bharani.

10) O major-general William A. Anders (1933-2024) voou na primeira missão espacial tripulada a orbitar a Lua, o “voo Genesis” da Apollo 8, em dezembro de 1968. Durante este voo ele fez, na véspera de Natal, uma das mais icônicas imagens das missões Apollo, a que mostra a Terra nascendo no horizonte lunar.

Anders morreu em 7 de junho de 2024, vítima de um acidente aéreo nos Estados Unidos.



Imagem: NASA.

Se na famosa foto podemos ver uma Terra Minguante, assinale a opção que traz qual teria sido a fase da Lua vista da Terra neste momento?

- a) Nova.
- b) Quarto Crescente.
- c) Crescente.
- d) Cheia.
- e) Minguante.

OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE
ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA

11) Na astronomia, um asterismo é um padrão reconhecível de estrelas no céu noturno da Terra. Ele pode fazer parte de uma constelação oficial ou ser composto por estrelas de mais de uma constelação.

Um dos asterismos mais conhecidos é o *Big Dipper*. Ele é composto pelas sete estrelas mais brilhantes da constelação da Ursa Maior.

As imagens a seguir mostram o *Big Dipper* como ele era visto há 50 mil anos e como o vemos hoje.



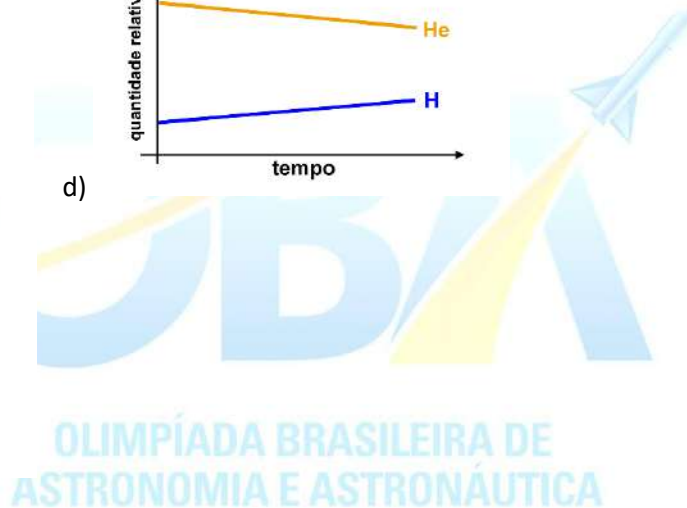
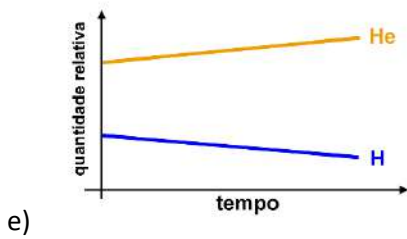
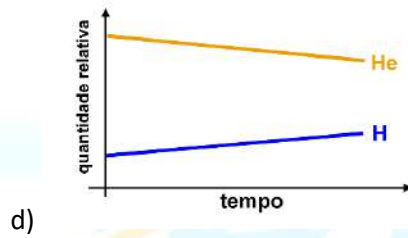
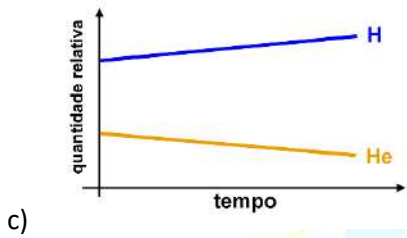
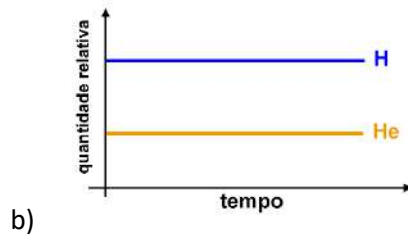
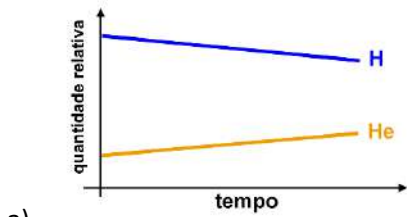
Esta “mudança de forma” do *Big Dipper* se deve:

- a) À evolução estelar.
- b) À paralaxe estelar.
- c) Ao Efeito Doppler.
- d) À precessão dos Equinócios.
- e) Ao movimento próprio das estrelas.

OLÍMPIADA BRASILEIRA DE
ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA

12) As reações de fusão são aquelas em que dois núcleos de átomos de massas menores se unem para a formação de um núcleo maior. A fusão nas estrelas se dá no seu centro, onde as enormes pressões e as altas temperaturas permitem que este processo aconteça. No núcleo do Sol, na transformação do hidrogênio em hélio, a cada segundo, o Sol converte cerca de 600 milhões de toneladas de hidrogênio em hélio, em virtude desse processo.

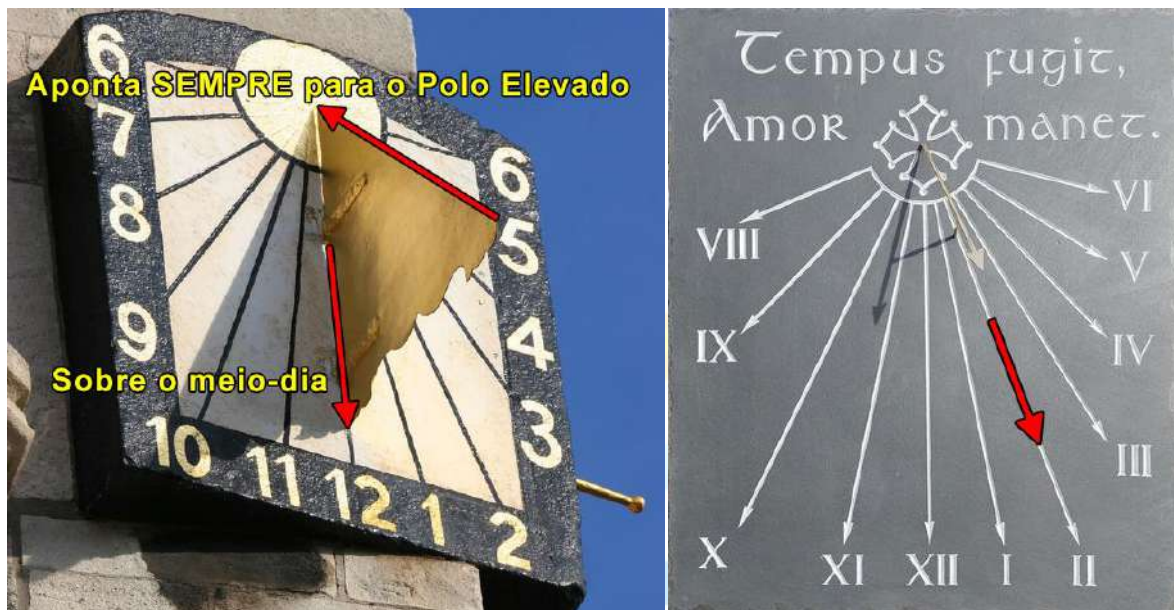
Baseado nos seus conhecimentos e nas informações dadas, assinale o gráfico abaixo que mostra com mais precisão como as quantidades relativas de hidrogênio e hélio no Sol mudam ao longo do tempo.



13) Dizemos que um Relógio de Sol é Vertical Meridional quando a placa do seu mostrador for vertical e ela estiver faceada com um Ponto Cardeal. Quando a placa do seu mostrador vertical não faceia com nenhum dos pontos cardeais, então dizemos que ele é um Relógio de Sol Declinante, e devemos indicar entre que pontos cardeais seu mostrador está faceado: N-L, N-O, S-L ou S-O.

Uma característica importante destes relógios, sejam verticais ou declinantes, é que seu gnômon precisa sempre estar apontado para o Polo Celeste elevado (acima do horizonte) para o seu pleno funcionamento.

Na imagem da esquerda, vemos um exemplo de um Relógio de Sol Vertical Meridional. Como a face do seu mostrador está de frente para um Ponto Cardeal, a base do seu gnômon fica sobre a marcação do meio-dia. Já na imagem da direita, como a base do gnômon não está sobre o meio-dia, temos um exemplo de um Relógio de Sol Declinante.



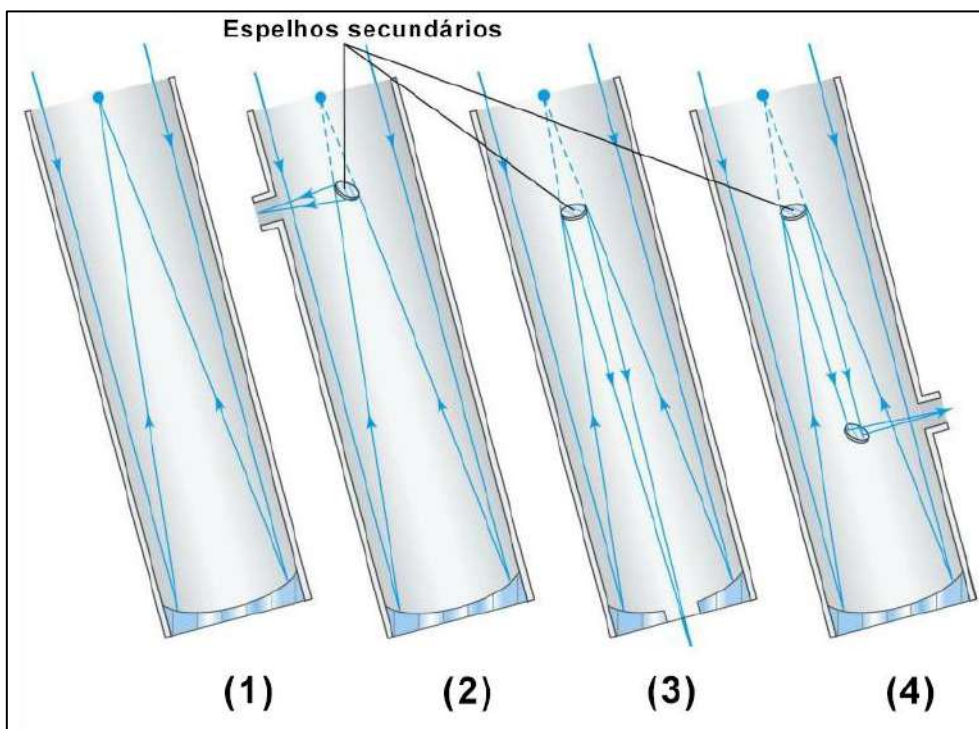
Baseado no que foi explicado e em seus conhecimentos, avalie as afirmações a seguir:

- I – Ambos os relógios foram projetados para o Hemisfério Norte;
- II – Ambos os relógios foram projetados para o Hemisfério Sul;
- III – O relógio da esquerda tem seu mostrador faceado para o Ponto Cardeal Sul;
- IV – O relógio da direita é um Declinante S-O;
- V – O relógio da direita é um Declinante N-L.

Estão corretas:

- a) Apenas I e III.
- b) Apenas I, III e IV.
- c) Apenas II e IV.
- d) Apenas II e V.
- e) Apenas III e V.

14) As figuras abaixo mostram a trajetória da luz dentro de quatro telescópios refletores, numerados de 1 a 4.

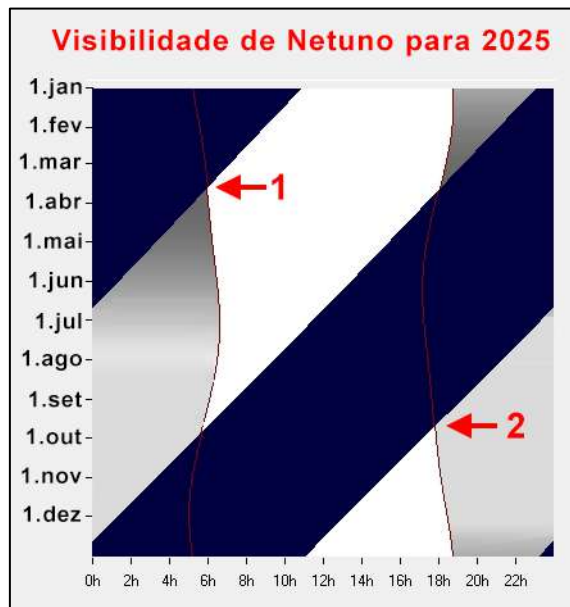


Assinale a alternativa correta com relação aos seus focos, na ordem em que foram apresentados:

- a) foco Newtoniano, foco Primário, foco Coudé e foco Cassegrain.
- b) foco Newtoniano, foco Primário, foco Cassegrain e foco Coudé.
- c) foco Primário, foco Newtoniano, foco Cassegrain e foco Coudé.
- d) foco Primário, foco Newtoniano, foco Coudé e foco Cassegrain.
- e) foco Coudé, foco Cassegrain, foco Newtoniano e foco Primário.

OLIMPIADA BRASILEIRA DE
ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA

15) O gráfico a seguir traz a visibilidade do planeta Netuno ao longo do dia (eixo horizontal) para todo o ano de 2025 (eixo vertical). No gráfico, as áreas escuras significam que o planeta está abaixo do horizonte, as áreas cinzas significam que o planeta está acima do horizonte sem a presença do Sol e as áreas brancas significam que o planeta está acima do horizonte juntamente com o Sol.



Agora que você já sabe interpretar as informações do gráfico, avalie as afirmações a seguir:

- I – Durante todo o mês de fevereiro, quando o Sol se pôr, Netuno estará no horizonte oeste;
- II – Em 1º de agosto, ao meio-dia, Netuno estará abaixo do horizonte;
- III – A seta 1 indica quando Netuno estará em Conjunção;
- IV – A seta 2 indica quando Netuno estará em Oposição.

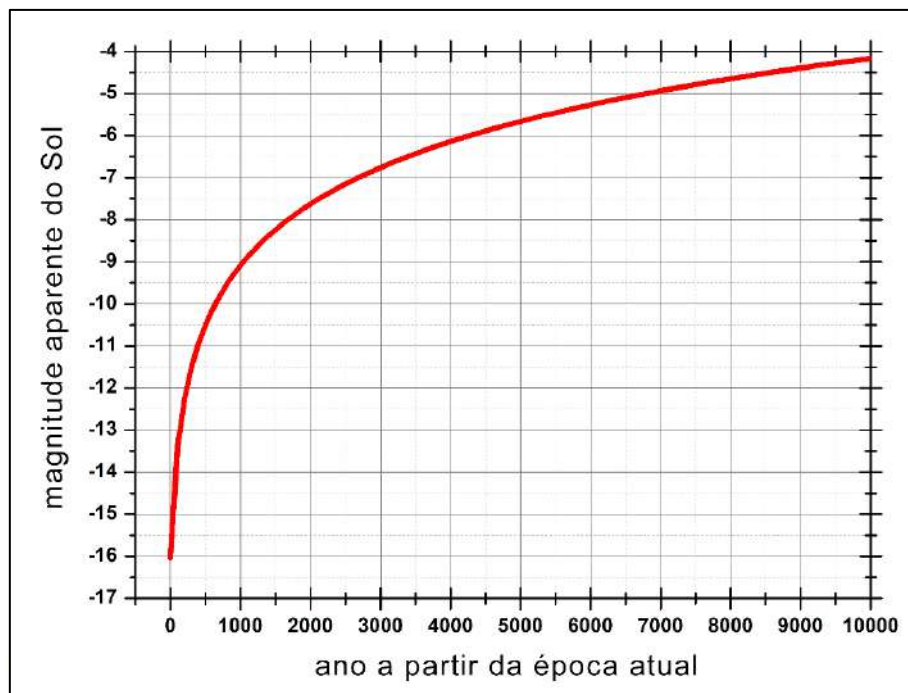
Estão corretas:

- a) apenas II.
- b) apenas I e II.
- c) apenas I e IV.
- d) apenas II e III.
- e) I, II, III e IV.

OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE
ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA

16) O brilho aparente de um astro é o seu fluxo medido na **Terra** e, normalmente, é expresso em termos da magnitude aparente **m**. A escala de magnitudes é invertida, de modo que os objetos astronômicos mais brilhantes têm magnitudes aparentes negativas. Por exemplo: o Sol ($m_{\text{Sol}} = -26,8$), a Lua Cheia ($m_{\text{min}} = -12,6$), Vênus ($m_{\text{min}} = -4,4$) ou Júpiter ($m_{\text{min}} = -2,9$). As estrelas mais fracas visíveis a olho nu em uma noite muito escura têm magnitudes aparentes de cerca de $+6,0 < m < +6,5$.

O gráfico a seguir traz a magnitude aparente do Sol do ponto de vista da sonda **Voyager 2**, ao longo dos muitos séculos de viagem que ela tem pela frente. Lançada em 1977, atualmente ela se encontra a cerca de 138 UA de distância do Sol.



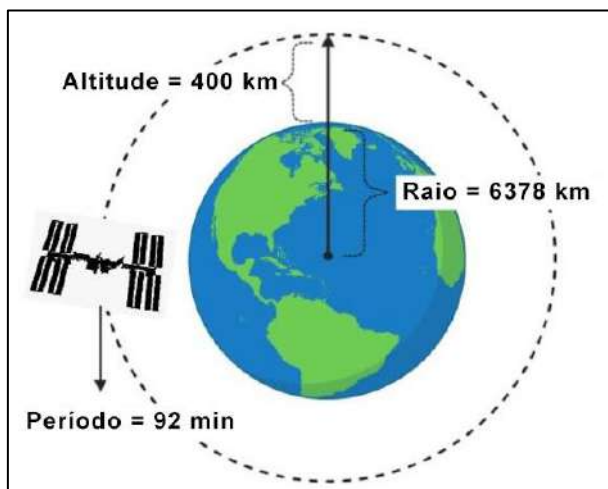
A partir das informações fornecidas e de seus conhecimentos, avalie as seguintes afirmações:

- I – Só daqui a 1000 anos, o Sol para a Voyager 2 brilhará menos do que a Lua Cheia para nós;
- II – Daqui a 7000 anos, o Sol para a Voyager 2 brilhará menos do que a Júpiter para nós;
- III – Só daqui a cerca de 10 mil anos o brilho do Sol para a Voyager será comparável ao brilho máximo de Vênus para nós;
- IV - Atualmente, o Sol para a Voyager 2 tem magnitude aparente de $m = -16$.

Estão corretas:

- a) Somente IV.
- b) Somente I e II.
- c) Somente III e IV.
- d) Somente II, III e IV.
- e) I, II, III e IV.

17) Considere que a Estação Espacial Internacional (ISS) tem uma órbita aproximadamente circular, com altitude de 400 km e período orbital de 92 minutos, como podemos ver no esquema a seguir, fora de escala.

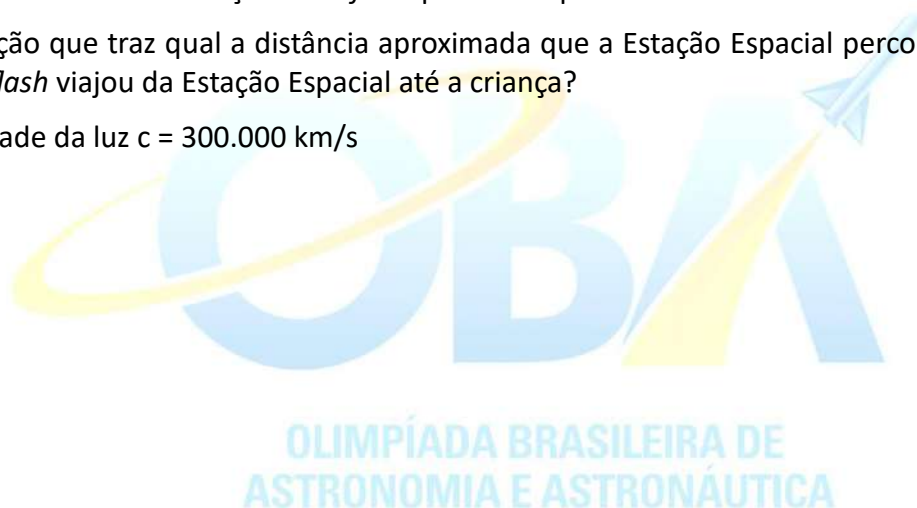


A certa altura a ISS passa pelo zênite de uma criança que está na superfície da Terra, ao nível do mar. Nesse mesmo momento a criança vê um *flash* produzido pela luz solar refletida na Estação Espacial.

Assinale a opção que traz qual a distância aproximada que a Estação Espacial percorreu no tempo que a luz do *flash* viajou da Estação Espacial até a criança?

Dado: velocidade da luz $c = 300.000 \text{ km/s}$

- a) 8 m.
- b) 10 m.
- c) 80 m.
- d) 100 m.
- e) 1 km.



18) Assinale a afirmativa correta em relação à radiação emitida pelas estrelas.

a) O fluxo de energia emitido por uma estrela depende apenas de seu tamanho.

b) O fluxo de energia emitido por uma estrela é diretamente proporcional à temperatura de sua superfície.

c) A radiação eletromagnética emitida por uma estrela a uma determinada temperatura corresponde a uma única frequência do espectro eletromagnético.

d) Uma estrela a uma determinada temperatura emite radiação com a mesma intensidade em todas as regiões do espectro eletromagnético e o pico de emissão está relacionado à sua temperatura.

e) Uma estrela em uma determinada temperatura emite radiação com intensidade diferente em múltiplas frequências do espectro eletromagnético e o pico de emissão está relacionado à sua temperatura.



19) Considere que você more em uma região onde a constelação do Cruzeiro do Sul é circumpolar.

Então, é possível você ver esta constelação:

- a) apenas noites claras de inverno.
- b) apenas nas noites claras de verão.
- c) em todas as noites claras do ano.
- d) 24 horas por dia durante todo o ano.
- e) apenas nas noites claras do outono e da primavera.



20) A seguir temos uma lista com os nomes de 5 Constelações:

| Nº | nome |
|----|------------|
| 1 | Cão Maior |
| 2 | Cisne |
| 3 | Águia |
| 4 | Lira |
| 5 | Ursa Menor |

As estrelas ALTAIR, SIRIUS, DENEK, POLAR e VEGA pertencem a estas constelações, mas não nesta ordem. Assinale, portanto, a alternativa abaixo que contém a sequência das constelações nas quais estão as estrelas listadas na sequência em que elas estão escritas.

- a) 1, 2, 3, 4, 5.
- b) 3, 1, 2, 4, 5.
- c) 3, 1, 2, 5, 4.
- d) 3, 2, 1, 5, 4.
- e) 5, 4, 3, 2, 1.

