

# **Olimpíada Nacional de Astronomia Digital (ONAD -2025)**

**2ª fase**

**Prova para todas as  
Categorias**

**Gabarito da 2ª fase da ONAD para a categoria 1 (3º ao 5º ano):**

**1.A 2.E 3.A 4.E 5.C**

**6.D 7.D 8.C 9.C 10.D**

**11.D 12.D 13.C 14.E 15.C**

**16.C 17.C 18.E 19.C 20.C**

**Gabarito da 2ª fase da ONAD para a categoria 2 (6º ao 9º ano):**

**1.A 2.E 3.A 4.E 5.C**

**6.D 7.D 8.C 9.C 10.D**

**11.D 12.D 13.C 14.E 15.C**

**16.C 17.C 18.E 19.C 20.C**

**21.A 22.D 23.C 24.D 25.C**

**26.D 27.B**

**Gabarito da 2ª fase da ONAD para as  
categorias 3 (Ensino Médio) e 4 (Aberta):**

**1.A 2.E 3.A 4.E 5.C**

**6.D 7.D 8.C 9.C 10.D**

**11.D 12.D 13.C 14.E 15.C**

**16.C 17.C 18.E 19.C 20.C**

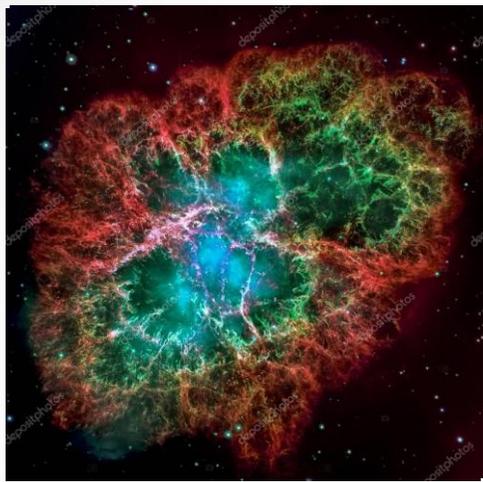
**21.A 22.D 23.C 24.D 25.C**

**26.D 27.B 28.D 29.D 30.C**

**31.E 32.E 33.B 34.D 35.E**

1. Nebulosas são corpos celestes gasosos e nevoento formado de uma concentração de gás ou poeira estelar, ou uma combinação de ambos, que ocorre no espaço interestelar.

Qual imagem mostra uma nebulosa?



## 2. A Astronomia sempre esteve presente nas artes. Em qual das imagens abaixo NÃO há conexão entre a obra e Astronomia?

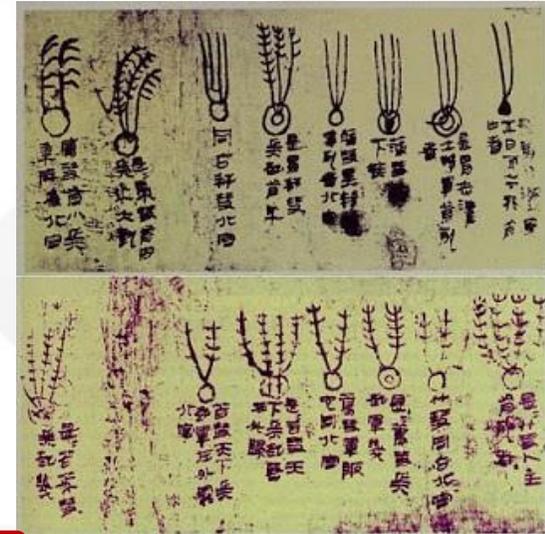
O grande cometa de 1680 sobre Rotterdã, 1680 (Lieve Verschuer)



O meteoro de 1860 (Frederic Edwin Church)



Diagramas de cometas, Gravura Mawangdui, Século III antes de Cristo



Noite estrelada, 1889 (Vincent van Gogh)



Operários, 1933 (Tarsila do Amaral)



3. Qual das imagens abaixo ilustra um fenômeno conhecido como “Sol da meia noite” ?



4. Em 19 de julho de 1969 a Apollo 11 pousou na lua, com dois astronautas a bordo. Um deles foi o primeiro ser humano a pisar na Lua, pronunciando a frase: “Este é um pequeno passo para um homem, mas um gigantesco salto para a humanidade”. Qual o seu nome?

a) Marcos Pontes



b) Valentina Tereshkova



d) Peggy Whitson



c) Yuri Gagarin



e) Neil Armstrong



5. Qual é o nome do programa da NASA que planeja levar um ser humano até Marte?

a) Apollo



b) Gemini



c) Artemis



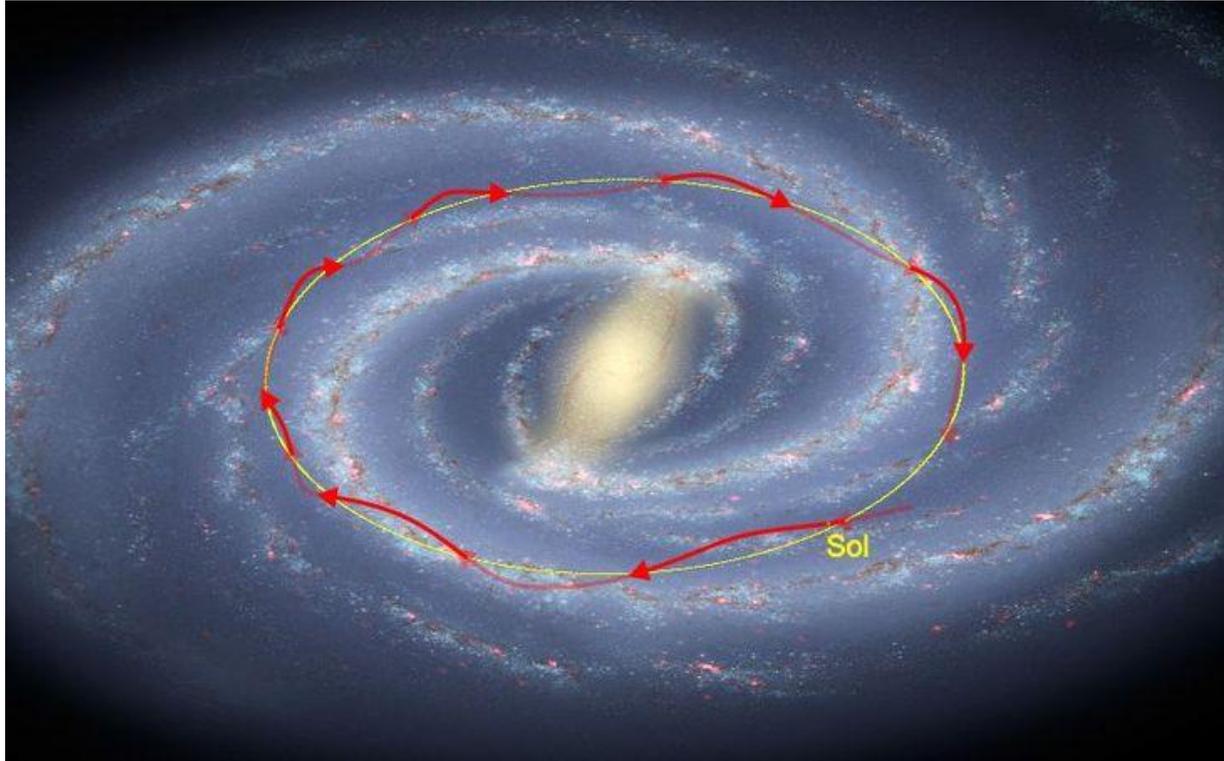
d) Mercury



e) Orion



6. Na imagem podemos ver o movimento do Sol em torno do centro da galáxia, uma espécie de carrossel. O Sol demora 250 milhões de anos para dar uma volta em torno do centro da galáxia. Considerando que o Sol tem aproximadamente 5 bilhões de anos, quantas voltas ele já deu em torno do centro da galáxia?



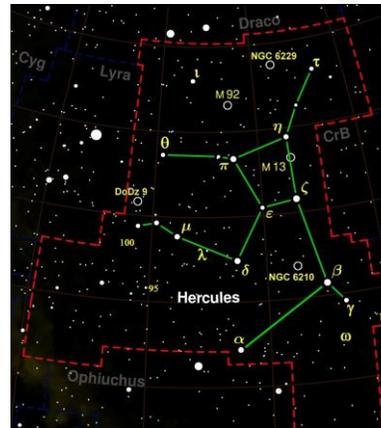
- a) 5   b) 10   c) 15   **d) 20**   e) 25

7. Em 1930, a União Astronômica Internacional dividiu o céu em 88 constelações com fronteiras precisas. Desta forma, cada direção no céu pertence necessariamente a uma (e apenas uma) delas. As novas constelações foram definidas e batizadas, sempre que possível, seguindo a tradição proveniente da Grécia antiga, e seus nomes oficiais são sempre em latim. Mas chegar a 88 constelações não foi de uma hora para outra. Ptolomeu, em seu tratado de astronomia, o Almagesto (no século II), listava 48 constelações. Com o passar do tempo, esta lista foi expandida, tanto para preencher vazios entre as constelações ptolemaicas quanto para completar o céu austral, à medida que exploradores europeus navegavam a lugares onde pudessem vê-las. Qual das constelações abaixo, **NÃO** está entre as 48 enumeradas por Ptolomeu no Almagesto?

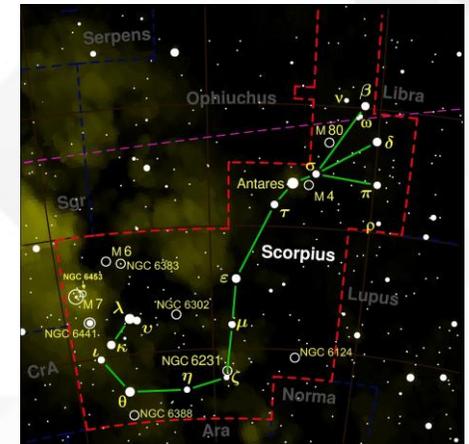
a) Leão



b) Hércules



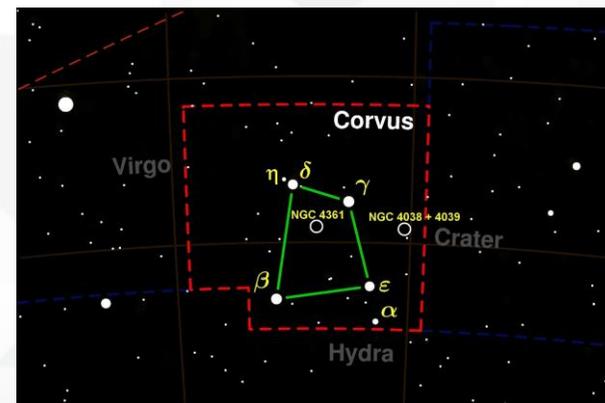
c) Escorpião



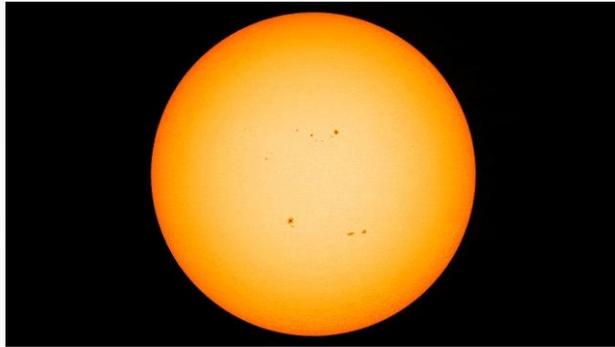
e) Telescópio



e) Corvo



8. Um trânsito é um fenômeno que acontece quando um planeta passa na frente do Sol quando visto de outro. Na imagem vemos o trânsito de um planeta, visto da Terra. Qual planeta pode estar transitando na frente do Sol visto da Terra?



a) Marte



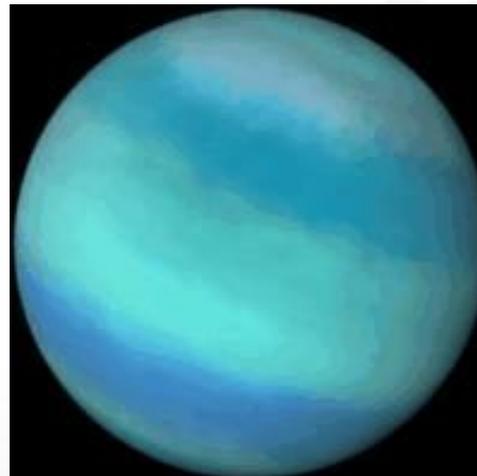
b) Mercúrio



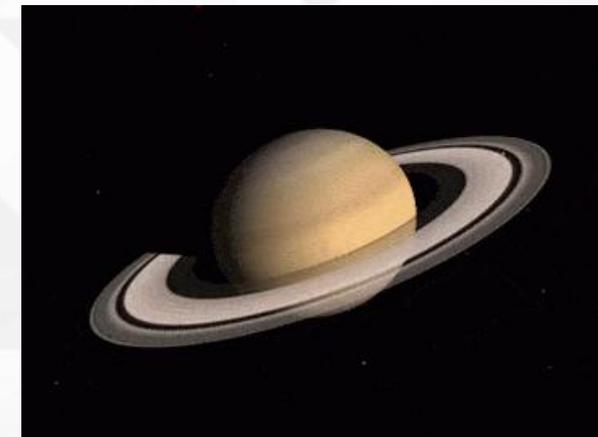
c) Júpiter



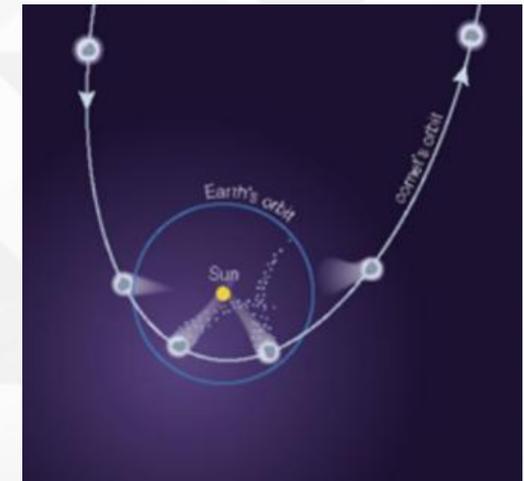
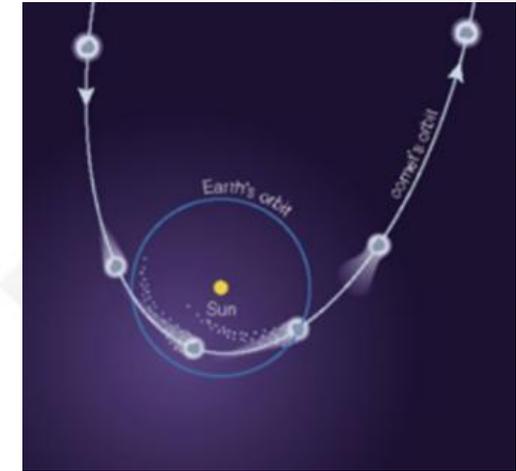
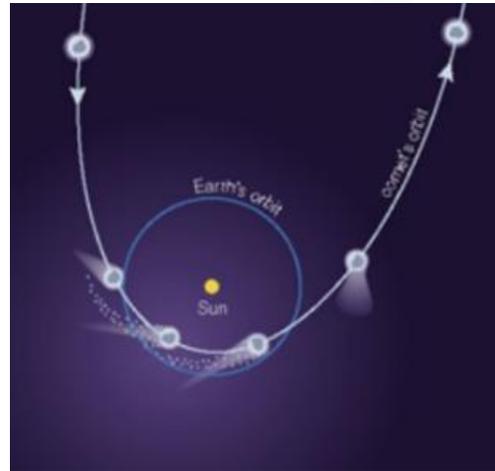
d) Urano



e) Saturno



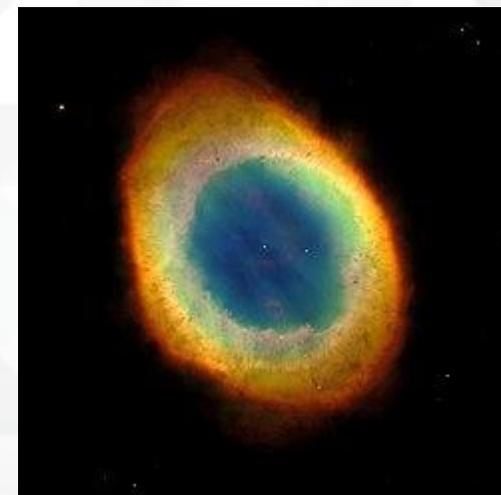
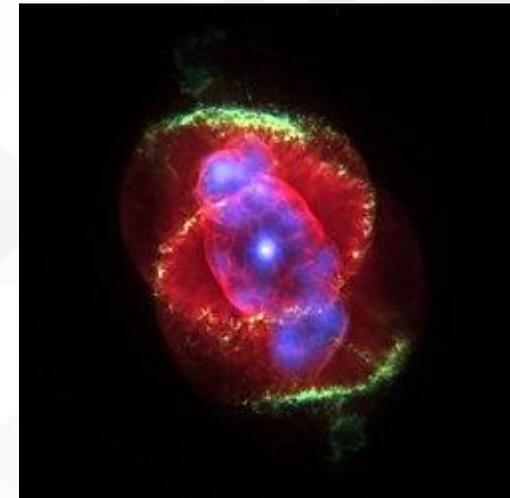
9. Sabemos que quando um cometa se aproxima do Sol, a radiação ultravioleta faz com que o gelo da superfície do cometa se aqueça, e sublima. Esta cauda pode ser de duas partes, a cauda de poeira, que é composta de partículas sólidas, e a cauda de íons, que é composta por gases ionizados. Independente da posição do cometa, sua cauda aponta sempre para longe do Sol. A cauda de um cometa pode ter milhões de quilômetros de extensão. Em que imagem vemos a melhor representação da cauda de um cometa em cada posição de sua órbita?



e) Nenhuma das alternativas anteriores.

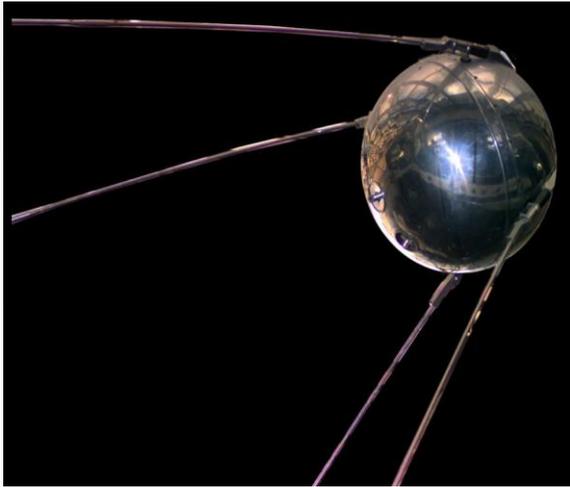
10. Uma nebulosa planetária é um objeto astronômico (nomeadamente, uma nebulosa de emissão) que é constituído por um invólucro brilhante em expansão de plasma e gás ionizado. O nome é devido a que os seus descobridores, no século XVIII, observaram que a sua aparência era similar aos planetas gigantes vistos através dos telescópios ópticos da época, embora realmente não tenham relação alguma com os planetas. Trata-se de um fenómeno relativamente breve em termos astronômicos, que dura por volta de dezenas de milhares de anos (o tempo de vida de uma estrela comum ronda os dez bilhões de anos).

No final da vida das estrelas que atingem a fase de gigante vermelha, as camadas exteriores da estrela são expelidas devido a pulsações e a intensos ventos estelares. Após a expulsão destas camadas, subsiste um pequeno núcleo da estrela, o qual se encontra a uma grande temperatura e brilha intensamente. A radiação ultravioleta emitida por este núcleo ioniza as camadas externas que a estrela tinha expulsado. Em qual das imagens **NÃO** vemos uma nebulosa planetária?



11. O Telescópio Espacial James Webb tem a finalidade captar a radiação infravermelha. O telescópio pode observar a formação das primeiras galáxias e estrelas, estudar a evolução das galáxias e ver os processos de formação das estrelas e dos planetas. O espelho primário do Telescópio Espacial James Webb é uma estrutura côncava de 6,5 metros de largura, composta por 18 segmentos hexagonais de berílio revestidos com ouro. Em qual das imagens se vê o James Webb?

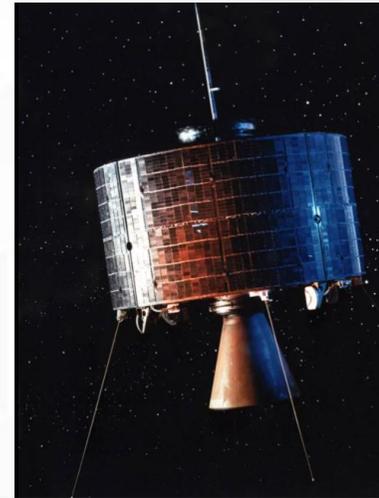
a)



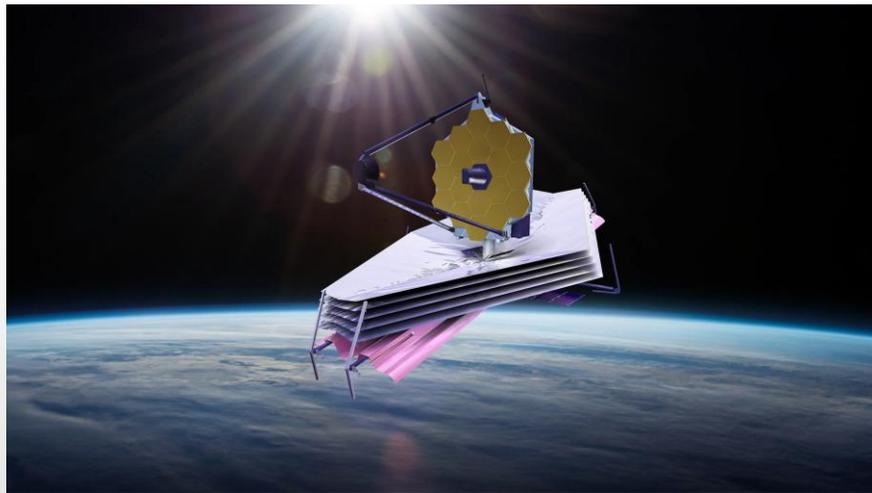
b)



c)



d)



e)



12. É o terceiro maior planeta do Sistema Solar. Tem uma atmosfera extremamente fria. Foi descoberto em 1781. Seu tempo de rotação é de 17 horas e 14 minutos. É composto por 27 luas. Apresenta um sistema de anéis na sua atmosfera exterior, mas os anéis só foram descobertos em 1977, são muito finos. De qual planeta são estas características?

a) Marte



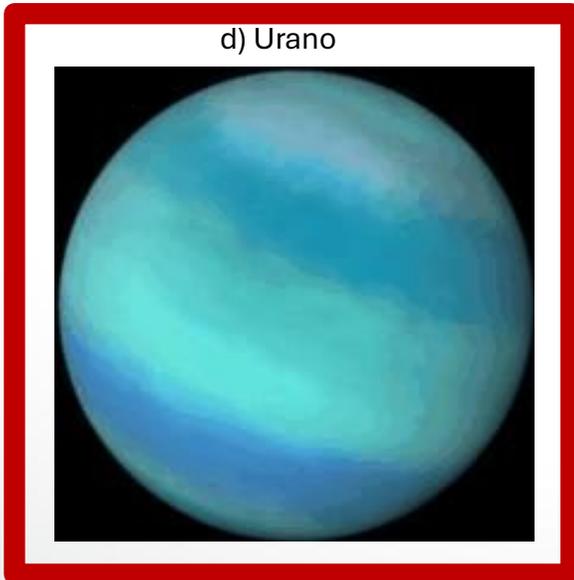
b) Terra



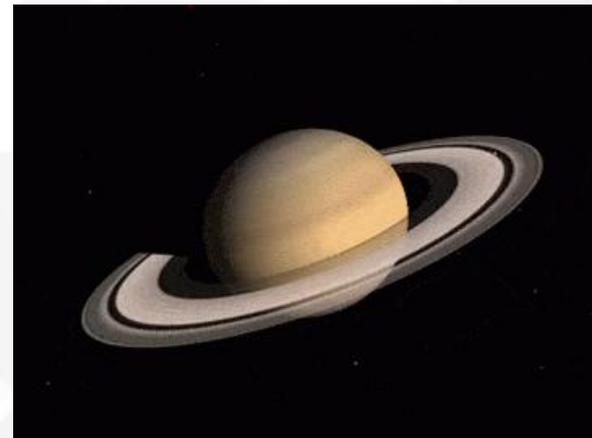
c) Júpiter



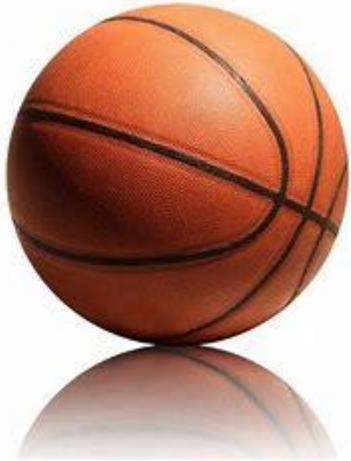
d) Urano



e) Saturno



13. Sabemos que as escalas astronômicas são muitas vezes impressionantes. Por exemplo, para atravessar a Terra de um lado ao outro, passando pelo centro, precisaríamos andar mais ou menos 12800 km (o diâmetro médio). Mesmo a Terra sendo imensa, perto do Sol ela fica pequena, porque o Sol é 1 milhão e 300 mil vezes maior do que a Terra. Se o Sol fosse representado por uma bola de basquete, qual das imagens abaixo representaria melhor a Terra para manter a escala?



a) Bola de gude



b) Cabeça de alfinete



c) Bola de golfe



d) Bola de vôlei



e) Bola de tênis

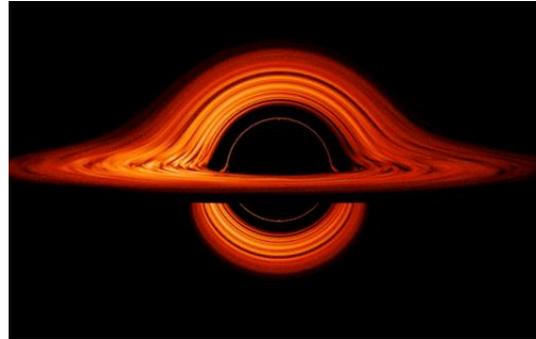


14. Um astro que gira descontroladamente e começa a expelir jatos de partículas ao longo de seus dois polos magnéticos (polos sul e norte, como os da Terra), fazendo com que se comporte de maneira análoga a um farol. Como os astrônomos chamam este tipo de astro?

a) Supernova



b) Buraco negro



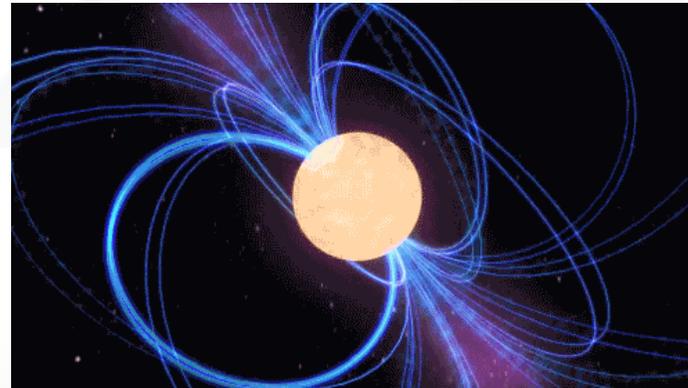
c) Anã branca



d) Estrela de nêutrons



e) Pulsar



15. Na imagem podemos ver a posição de alguns astros em uma determinada noite em 2019. Entre eles está o cometa C/2019 Y4 (Atlas) que na ocasião já apresentava cauda. Qual a alternativa que mostra a ordem correta crescente da distância à Terra destes astros?

- a) Lua, Júpiter, cometa C/2019 Y4 (Atlas) e Rigel.
- b) Lua, cometa C/2019 Y4 (Atlas), Rigel e Júpiter.
- c) Lua, cometa C/2019 Y4 (Atlas), Júpiter e Rigel.
- d) Cometa C/2019 Y4 (Atlas), Lua, Rigel e Júpiter.
- e) Cometa C/2019 Y4 (Atlas), Lua, Júpiter e Rigel.

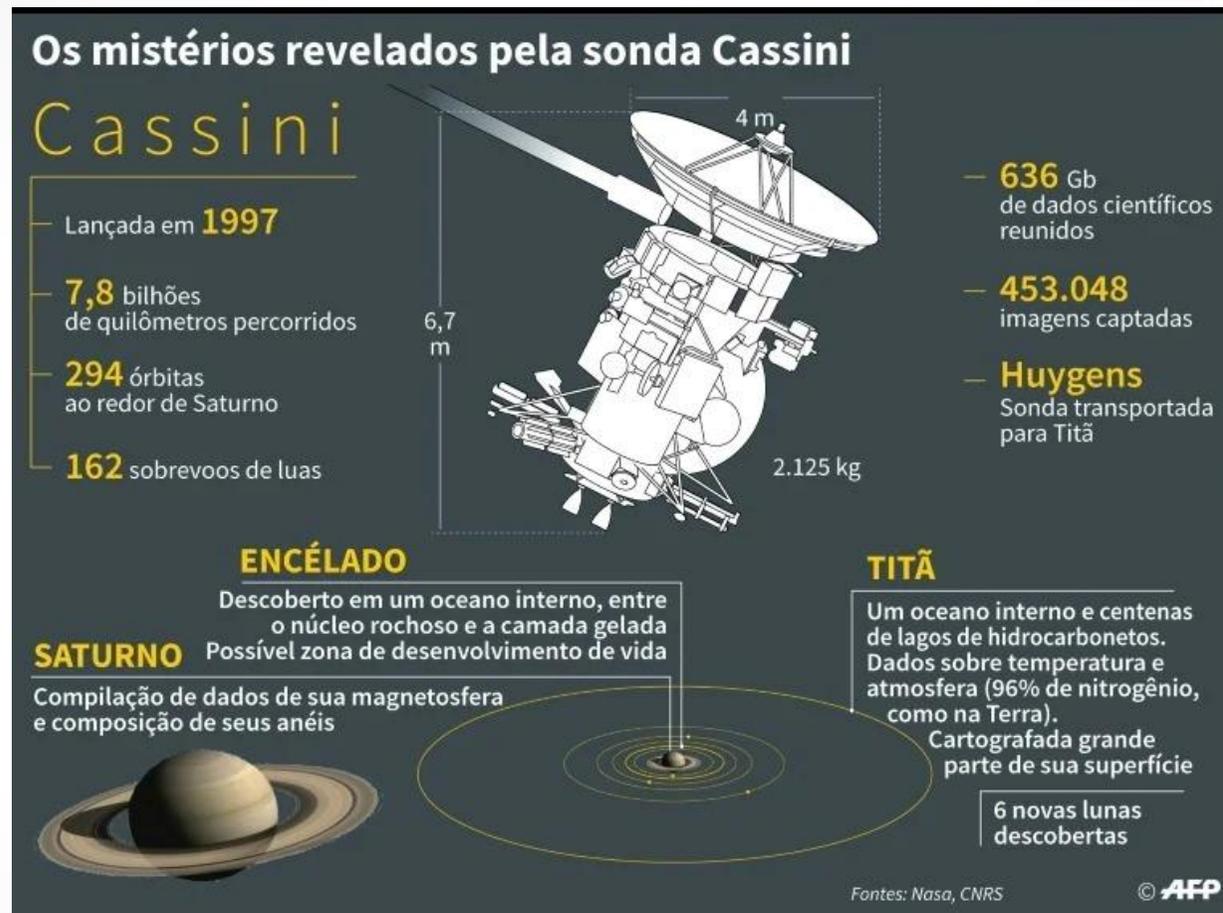


16. Você está no Brasil e próximo da meia noite, olha pra cima, e vê a lua na fase cheia. Daqui a 12h, quando for noite no Japão, o que verá um observador que olhar para o céu (sem nuvens)?



- a) Vai ver a lua na fase nova.
- b) Vai ver a lua na fase crescente.
- c) Vai ver a lua na fase cheia.
- d) Vai ver a lua na fase minguante.
- e) Ele não vai ver a lua, pois ela está visível no lado oposto da Terra, onde está o Brasil.

17. A sonda espacial Cassini chegou a Saturno em 2004 e coletou muitos dados científicos relevantes. O nome é uma homenagem a um astrônomo italiano. A divisão de Cassini é uma lacuna significativa entre os anéis A e B de Saturno, descoberta pelo astrônomo Giovanni Domenico Cassini no século XVII, e é mantida pela gravidade da lua Mimas. Veja o infográfico abaixo e assinale a alternativa INCORRETA ?

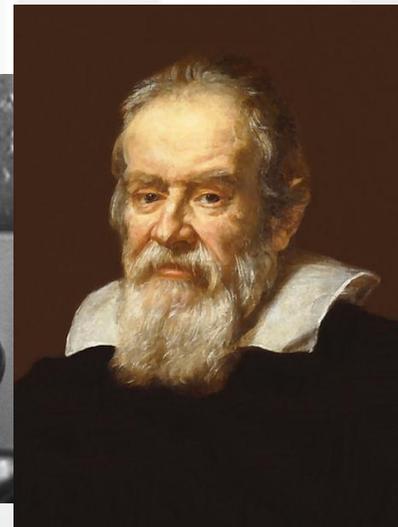
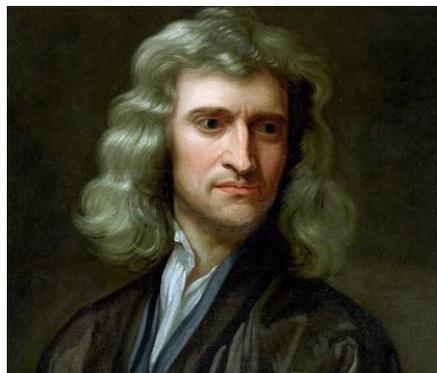
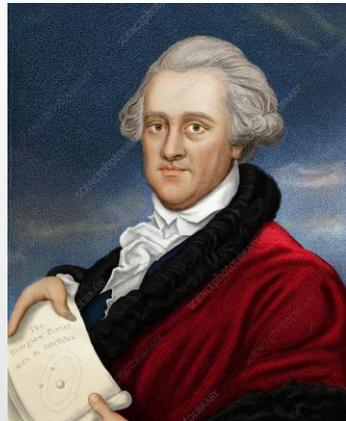


- a) Foi encontrado um oceano interno em pelo menos duas das luas de Saturno.
- b) Foram tiradas mais de 400 mil fotografias.
- c) A Cassini sobrevoou várias luas de Saturno e demorou mais de 10 anos em sua viagem até o planeta.**
- d) A Cassini conseguiu dados para determinar a composição dos anéis de Saturno.
- e) A sonda pesava mais de 2 toneladas e completou quase 300 órbitas ao redor de Saturno.

18. Neste quadro pintado por Joseph-Nicolas Robert-Fleury, vemos um dos mais importantes cientistas do Renascimento sendo julgado, depois de intimado pela Inquisição para ir a Roma em 1633, por defender que o Sol, e não a Terra, deveria ser o centro do Sistema Solar. Este astrônomo Italiano foi o primeiro a notar o relevo da Lua, e descobriu as 4 maiores luas de Júpiter: Io, Ganimede, Calisto e Europa. Qual o nome dele?



- a) William Herschel.
- b) Johannes Kepler.
- c) Isaac Newton.
- d) Gerard Kuiper.
- e) Galileu Galilei.



19. As únicas missões espaciais que levaram um ser humano a pisar na Lua foram as missões Apollo. Até a Apollo 10, as missões evoluíram gradativamente em complexidade, sem entretanto culminar com um ser humano pisando na lua. A Apollo 13 teve problemas, e acabou retornando sem cumprir sua missão. A última foi a Apollo 17, em que os astronautas dirigiram um jipe na Lua. Em todas as missões Apollo que chegaram à Lua eram 3 astronautas. Um permanecia no módulo de comando, enquanto os outros dois iam até a superfície da Lua, usando o módulo lunar. A partir das informações do texto acima conclua quantos seres humanos já pisaram na Lua. Qual a resposta?

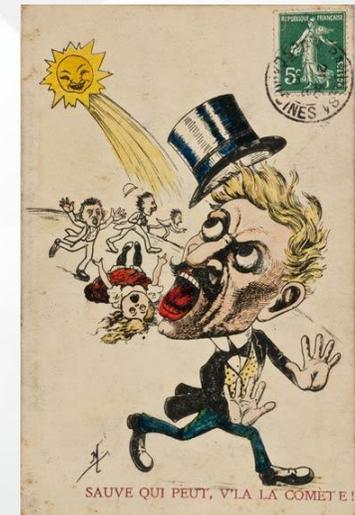
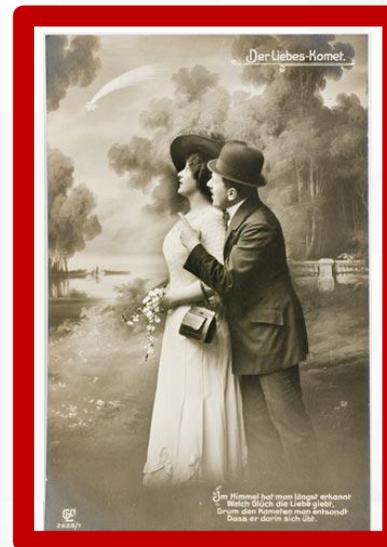


- a) 8 b) 10 c) 12 d) 14 e) 16

20. Antes do cometa Halley passar próximo à Terra em 1910, o astrônomo francês Camille Flammarion alertou que a Terra passaria pela cauda do cometa. De acordo com Flammarion, havia uma chance de que "o gás cianógeno impregnasse a atmosfera e possivelmente extinguisse toda a vida no planeta!". "O cianeto é um veneno muito mortal", apontou o jornal New York Times. "Um grão de seu sal de potássio tocado na língua é suficiente para causar morte instantânea". A maioria da comunidade científica discordou de Flammarion: "a cauda do cometa é de uma rarefação quase inconcebível". Em resumo, o gás cianogênio estava muito disperso para impregnar toda a atmosfera. Mas era tarde demais, e o debate científico não impediu pessoas menos escrupulosas de tirar proveito da situação. De repente, pílulas anti-cometa inundaram o mercado. Uma prometia servir como "um elixir para escapar da ira dos céus."

As máscaras de gás tornaram-se best-sellers e alguns até compraram "guarda-chuvas protetores contra cometas". A situação ficou tão ruim que a polícia prendeu duas pessoas nos Estados Unidos por venderem pílulas de açúcar como remédios para cometas. Entretanto, a demanda por curas de cometas era tão alta que a polícia, relutantemente, teve que liberar os dois charlatões. Era uma situação de pânico!

Qual das imagens abaixo **NÃO** tem relação com este ambiente de medo do cometa Halley em 1910?



A prova da Categoria 1 encerra na questão 20. A partir daqui, segue a prova das demais categorias.

21. Na imagem temos uma comparação da Terra e de Mercúrio, o mais rápido dos planetas, demora apenas 88 dias para transladar em torno do Sol. No modelo heliocêntrico de Copérnico, Mercúrio nunca se afasta a mais de 22 graus do Sol, quando visto da Terra. Por quê?

- a) **A órbita de Mercúrio é interna à órbita da Terra.**
- b) Mercúrio é um planeta superior.
- c) O deferente de Mercúrio deve se mover ao redor da Terra na mesma taxa angular que o deferente do Sol.
- d) O eixo de rotação de Mercúrio tem uma inclinação menor que o eixo de rotação da Terra.
- e) O eixo de rotação de Mercúrio não precessiona como faz o eixo de rotação da Terra.



22. Os egípcios prestavam especial atenção à estrela Sirius (a qual chamavam de Sótis), que estava associada à deusa Ísis. Seu surgimento helíaco (o primeiro dia em que se torna visível logo antes do nascer do sol) era de grande importância, pois sinalizava o início das inundações do rio Nilo, essencial para o ciclo econômico do antigo Egito. Eles basearam o ciclo sotíaco nisso, um período de 1460 dias ( $365,25 \text{ dias} \times 4$ ) após o qual os calendários lunar e solar se realinhariam. Qual a explicação para o surgimento helíaco de Sirius ser tão importante?



- a) A relação é apenas mítica, uma crença egípcia.
- b) Por Sirius ser a estrela mais brilhante do céu, eles acreditavam que ela influenciava as cheias do rio Nilo.
- c) Sirius representa a cabeça da constelação do Cão Maior, e o cachorro é muito importante na mitologia egípcia.
- d) O nascimento helíaco de Sirius ocorre sempre na mesma época do ano, por isso coincide com o início das cheias do rio Nilo.
- e) O fato de Sirius nascer antes do Sol sinalizava marés mais fortes, o que implicava as cheias do rio Nilo.

23. Lua azul é a expressão usada para designar a segunda lua cheia que ocorre em um mesmo mês. É um evento relativamente raro, ocorre em intervalos de dois anos devido a diferença no tempo de uma lua cheia até a próxima ser de 29,5 dias. O termo Lua azul não significa que a lua ficar da cor azul, o termo vem de uma tradução literal de “blue moon” que na língua inglesa significa algo raro. A primeira ocasião em que a expressão Blue Moon apareceu na literatura foi em 1528, num poema de ninguém menos que o dramaturgo inglês William Shakespeare. Começar uma história dizendo que tudo aconteceu numa noite de “Blue Moon” pode significar uma lenda fantasiosa ou algo extremamente difícil de acontecer.

Sobre o fenômeno da Lua azul, o que é correto afirmar?

- a) É mais provável haver lua azul em janeiro do que em março.
- b) Nunca é possível haver lua azul num mês de janeiro.
- c) Nunca é possível haver lua azul num mês de fevereiro.**
- d) É mais provável haver lua azul em abril do que em março.
- e) Se em julho houve lua azul, em agosto, mês seguinte, certamente haverá novamente.



24. Na imagem se vê o Marco Zero do Equador em Macapá. O obelisco com 30 metros de altura, marca a passagem da linha imaginária do Equador, que divide a capital do Amapá em hemisférios Norte e Sul. Imagine que o observador que tirou esta foto após o meio dia, vê o sol sob um ângulo de  $30^\circ$  com a horizontal. Quando tempo ele precisará esperar aproximadamente para começar a apreciar o por do sol?



a) 30 min. b) 1h. c) 1h30 min. **d) 2h.** e) 3h.

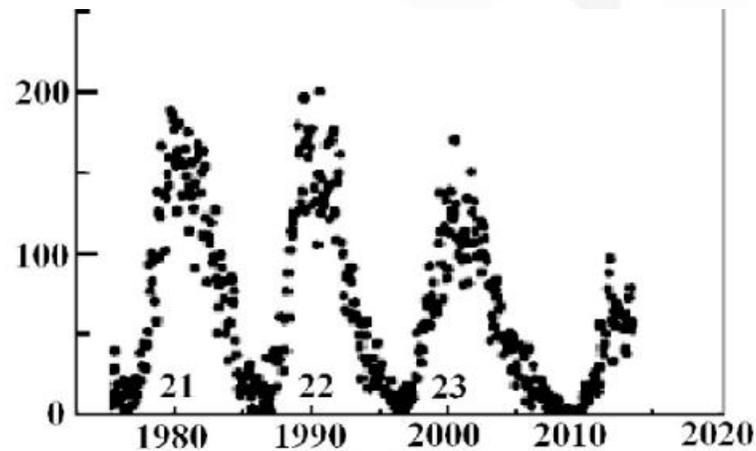
25. Assim como o Sol e a Lua, as estrelas também fazem um movimento aparente. Com uma câmera fotográfica e alguma técnica, é possível registrar a trajetória que estas estrelas deixam ao se movimentar, desde alguns minutos até algumas horas. Qual dos registros abaixo foi feito no menor período de tempo?



26. Manchas solares são fenômenos temporários na fotosfera do Sol, que aparecem como manchas mais escuras do que as áreas circundantes. Elas são regiões de temperatura superficial reduzida, causadas por concentrações de fluxo de campo magnético que inibem a convecção. Elas impactam nosso planeta de várias formas, entre elas:

1. Tempestades Geomagnéticas - Erupções solares associadas às manchas podem lançar ejeções de massa coronal (CMEs) em direção à Terra. Isso pode causar tempestades geomagnéticas, que afetam:
  - Satélites (danos ou mau funcionamento)
  - Redes elétricas (apagões em larga escala)
  - Sistemas de navegação e comunicação (GPS, rádio)
2. Auroras Intensificadas - As partículas solares interagem com o campo magnético da Terra, especialmente nos polos. Isso gera auroras boreais e austrais mais intensas e visíveis em latitudes incomuns.

A quantidade de manchas costuma variar em um ciclo de 11 anos. Analise o gráfico com a quantidade de manchas solares no período de 1980 a 2015. Qual a afirmativa correta?



- a) A chance de um satélite ter tido problemas operacionais em 1998 é maior do que em 2005.
- b) A chance de uma aurora ser vista em baixa latitude em 2010 foi maior do que em 2015.
- c) A chance de ter havido apagões em 1980 foi maior do que em 1988.**
- d) A chance de um satélite ter tido problemas operacionais em 1990 é menor do que em 2005.
- e) Não houve variação na quantidade de manchas no período de 1980 a 2015.

27. Podemos não ver, mas quando o Sol nasce, muitos astros nascem junto com ele (não podemos ver pois está claro). Suponha, apenas por hipótese, que o Sol, a Lua e a estrela Aldebaran (alfa da constelação do Touro) nasceram ao mesmo tempo hoje, vistos de Goiânia. Em que ordem eles nascerão no dia seguinte em Goiânia?

a) Primeiro o Sol, depois Aldebaran, e depois a Lua.

**b) Primeiro Aldebaran, depois o Sol, e depois a Lua.**

c) Primeiro a Lua, depois o Sol, e depois Aldebaran.

d) Todos os três nascerão juntos.

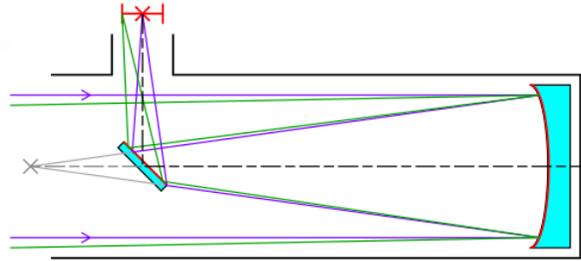
e) Isso é absurdo -- a Lua nunca nasce ao mesmo tempo que o Sol.



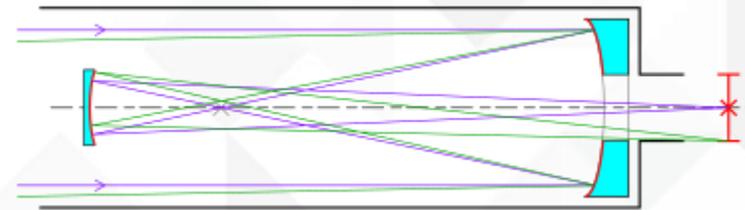
A prova da Categoria 2 se encerra na questão 27. A partir daqui, a prova das demais categorias continua.

28. O telescópio refrator, também chamado de luneta ou luneta astronômica é um instrumento utilizado para observar objetos muito distantes. Em 1610, ele foi aprimorado pelas mãos do astrônomo italiano Galileu Galilei. Possui duas lentes do tipo convergente. O funcionamento do aparelho pode ser explicado ao se analisar o comportamento da luz ao passar por essas lentes. A primeira lente que a luz encontra é a Objetiva, que ao receber os raios luminosos forma uma imagem real e invertida em um de seus focos. A segunda lente é a ocular que utiliza como seu objeto a imagem da lente objetiva. Em que imagem se vê um telescópio refrator?

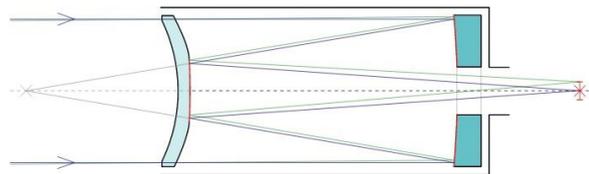
a)



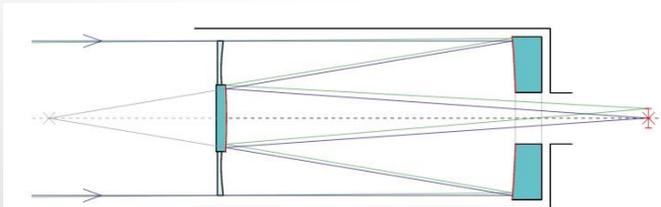
b)



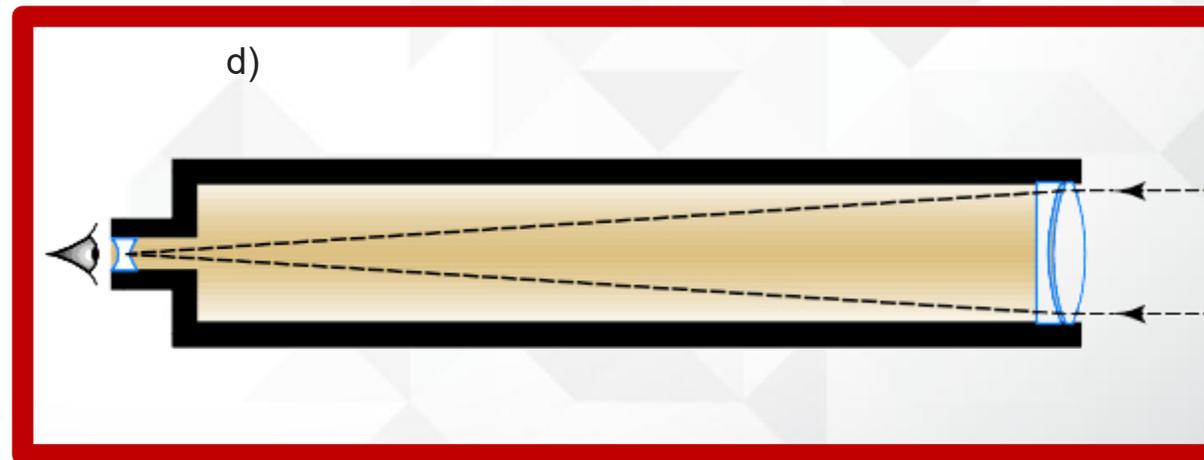
c)



e)



d)



29. Sabemos que o eixo de rotação da Terra forma um ângulo de  $23,5^\circ$  com a perpendicular ao plano de sua órbita ao redor do Sol. Esta inclinação é, entre outras coisas, responsável pelas estações do ano. Este ângulo é importante para a determinação de paralelos importantes. Assim, as latitudes de  $23,5^\circ$  Norte e Sul são os Trópicos de Câncer e Capricórnio, enquanto as latitudes de  $66,5^\circ$  Norte e Sul são, respectivamente, os Círculos Polares Ártico e Antártico. Note que  $66,5^\circ = 90 - 23,5^\circ$ . O fenômeno da imagem é o “Sol da meia noite” e tem relação com o texto. O que é **INCORRETO** afirmar?

- a) Se você estiver entre os trópicos de Capricórnio e de Câncer, é impossível, em qualquer data ver um “Sol da meia noite”.
- b) Se você estiver entre um dos Círculos Polares e o seu respectivo polo mais próximo, em algum momento do ano será possível observar o fenômeno do “Sol da meia noite”.
- c) Se você estiver em uma latitude abaixo do trópico de Capricórnio, você nunca vai observar o Sol no zênite (exatamente em cima de tua cabeça), mesmo no verão, mesmo ao meio dia.
- d) Se você estiver em uma latitude entre o trópico de Câncer e o Círculo Polar Ártico conseguirá ver o “Sol da meia noite”, mas com menos frequência do que se estivesse acima do Círculo Polar Ártico.
- e) Se você estiver exatamente no polo sul, perceberia que haverá 6 meses do ano sem sol.

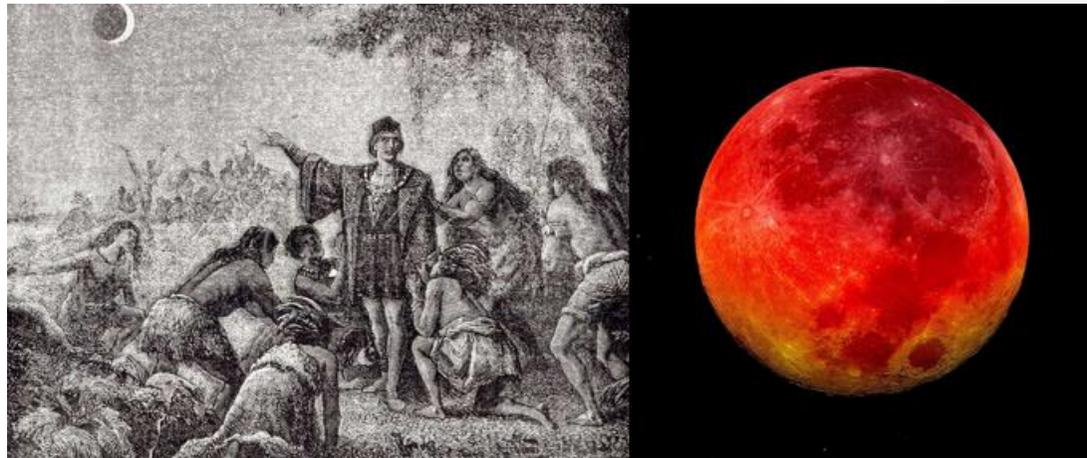


30. Quando o navegador italiano Cristóvão Colombo navegou para o Novo Mundo, ele trouxe com ele um almanaque escrito por um grande astrônomo alemão, Johannes Müller von Königsberg, conhecido pelo seu pseudônimo Latino, Regiomontanus. O almanaque abrangeu os anos de 1475-1506. Almanaque Regiomontanus listou os eclipses da lua.

Na sua terceira e última viagem, em maio de 1502, Colombo naufragou na ilha da Jamaica em junho de 1503 e teve problemas com os nativos locais, os Arawaks, que se recusaram a fornecer alimentos e água para a sua tripulação. Mas Colombo também sabia que um eclipse total da lua iria ocorrer na noite de 29 de fevereiro de 1504, sendo que ameaçou os nativos de que iria cortar a luz da lua, começando por ela ficar avermelhada..

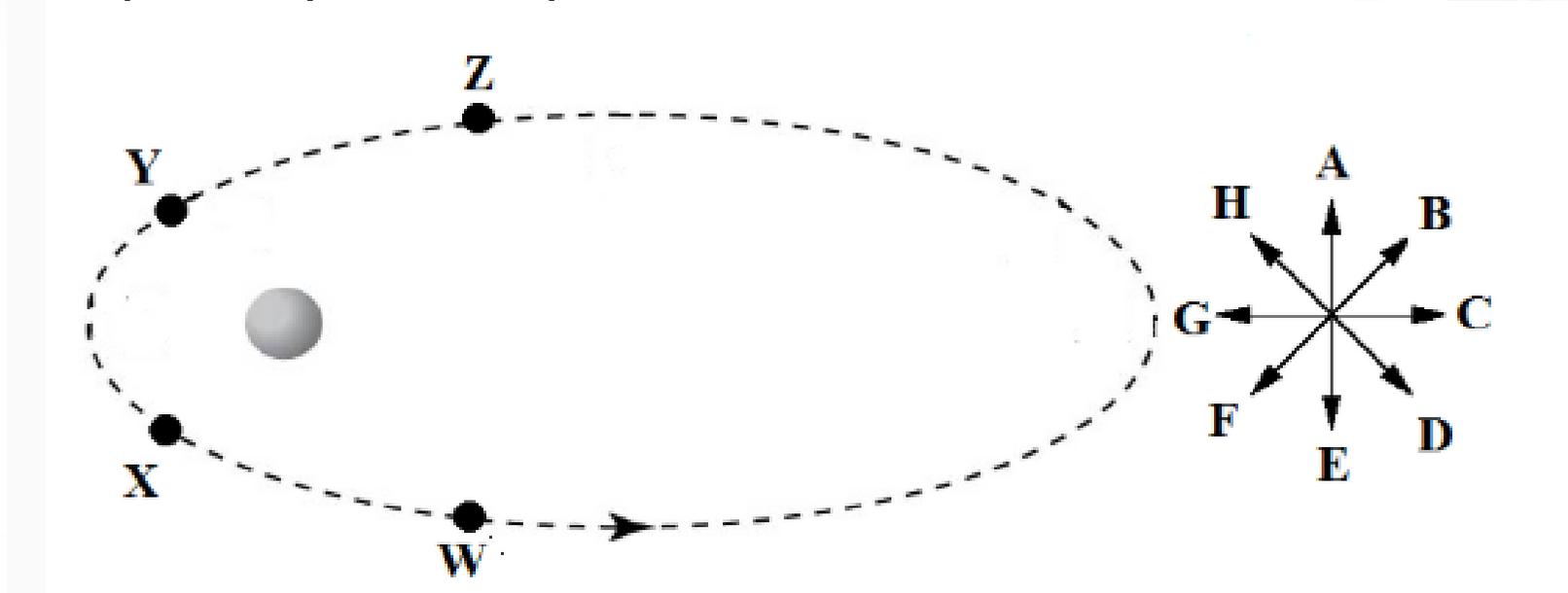
Enquanto o eclipse progredia, os nativos amedrontados concordaram em ajudar Colombo se ele trouxesse a lua de volta para eles. Uma vez que ele sabia quando terminaria o eclipse, Colombo disse aos nativos quando a lua iria reaparecer. E com isso, ele não teve mais problemas com os nativos

Por que a Lua fica avermelhada durante um eclipse de Lua?



- a) A Lua não fica vermelha, é apenas uma ilusão de óptica.
- b) A Lua só fica vermelha se houverem nuvens altas e finas no céu.
- c) A luz do Sol ao passar pela atmosfera da Terra espalha as maiores frequências (azul) e desvia a luz.
- d) A luz do Sol ao passar pela atmosfera da Terra espalha as menores frequências (vermelho) e desvia a luz.
- e) A luz do Sol ao passar pela atmosfera da Terra e ser desviada muda de frequência, e toda ela fica vermelha.

31. Uma planeta gira em torno de uma estrela conforme a órbita da figura abaixo. Em que alternativa estão, respectivamente, o ponto da órbita onde a velocidade é maior, e o vetor que representa a força gravitacional sobre o planeta no instante em que este passa por este ponto?



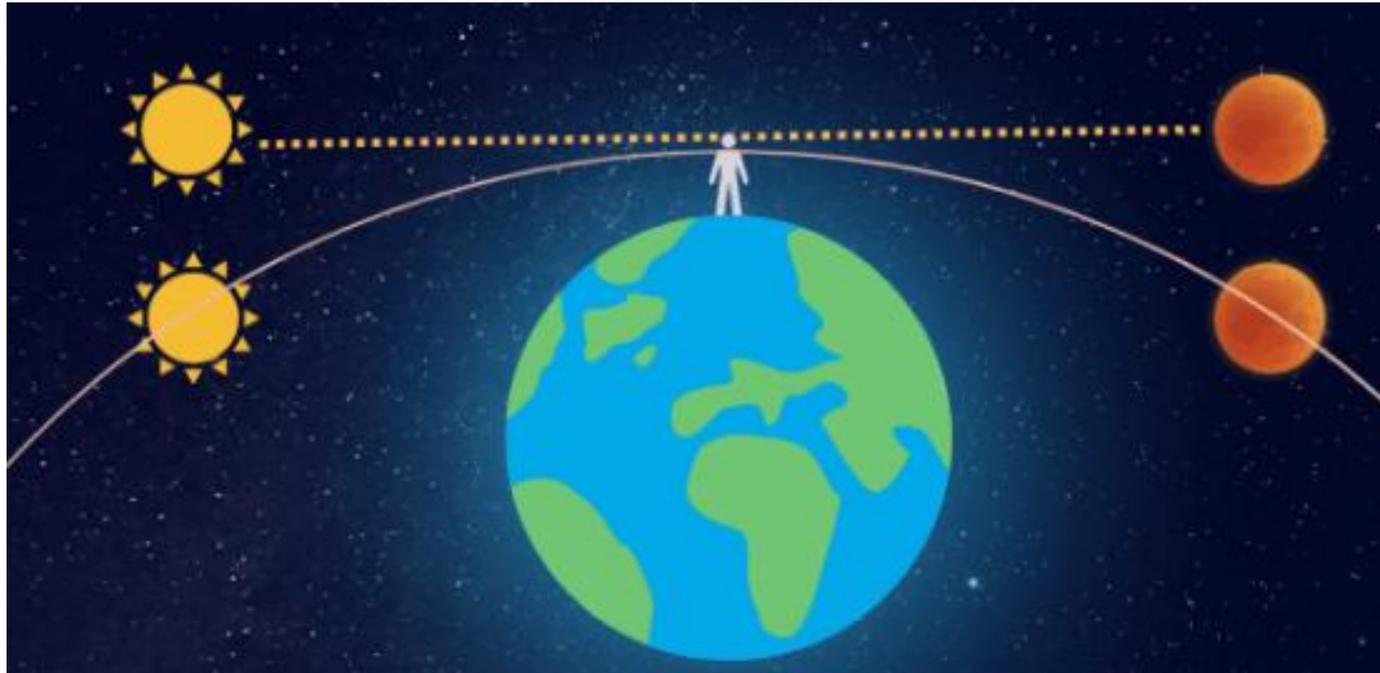
- a) Z e A.
- b) W e H.
- c) Y e H.
- d) X e C
- e) X e B.**

32. O lago Huapi na Argentina tem latitude de aproximadamente  $41^{\circ}\text{S}$ . No desenho você esquemas das trajetórias das estrelas em uma determinada noite no lago Huapi. Um astrônomo resolveu registrar o movimento aparente das estrelas, fazendo uma fotografia de longa exposição. Como eles devem ser associados aos pontos cardeais para os quais a câmera deve ter sido apontada a fim de registrar cada uma das trajetórias (da esquerda para a direita)?



- a) Oeste – Leste – Sul – Norte.
- b) Norte – Sul – Leste – Oeste.
- c) Leste – Oeste – Norte – Sul.
- d) Oeste – Leste – Norte – Sul.
- e) Leste – Oeste – Sul – Norte.

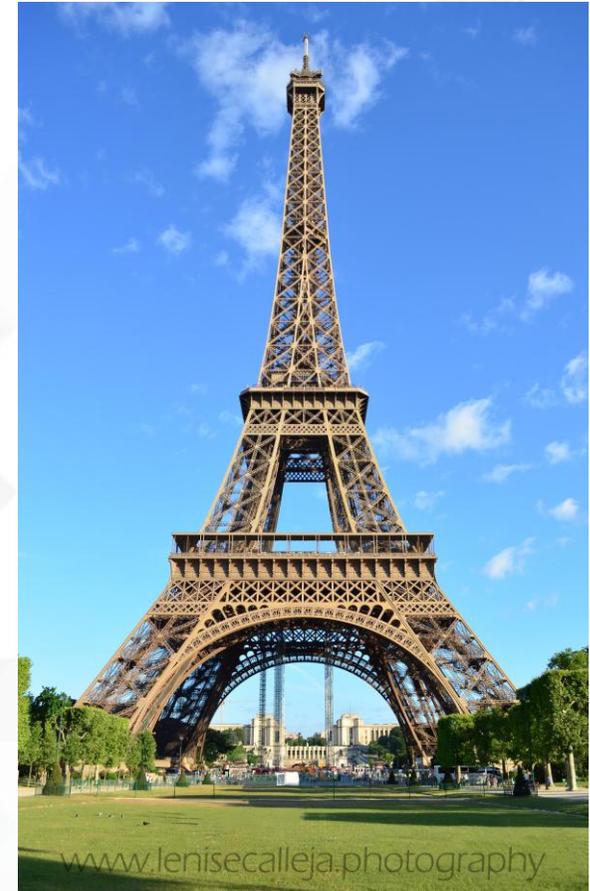
33. Quando tanto o sol como a lua eclipsada podem ser observados ao mesmo tempo, temos um “selenelion” ou “selenehelion”. Isso só pode acontecer pouco antes ou logo após o pôr ou nascer do sol, e ambos os corpos aparecem logo acima do horizonte em pontos quase opostos do céu. Embora a Terra esteja posicionado diretamente entre o Sol e a Lua eclipsada e ver tanto a Lua como o Sol no céu seja uma impossibilidade geométrica, este fenômeno é possível graças a um fenômeno óptico que ocorre quando a luz que vem do vácuo atravessa a atmosfera da Terra. Que fenômeno é este?



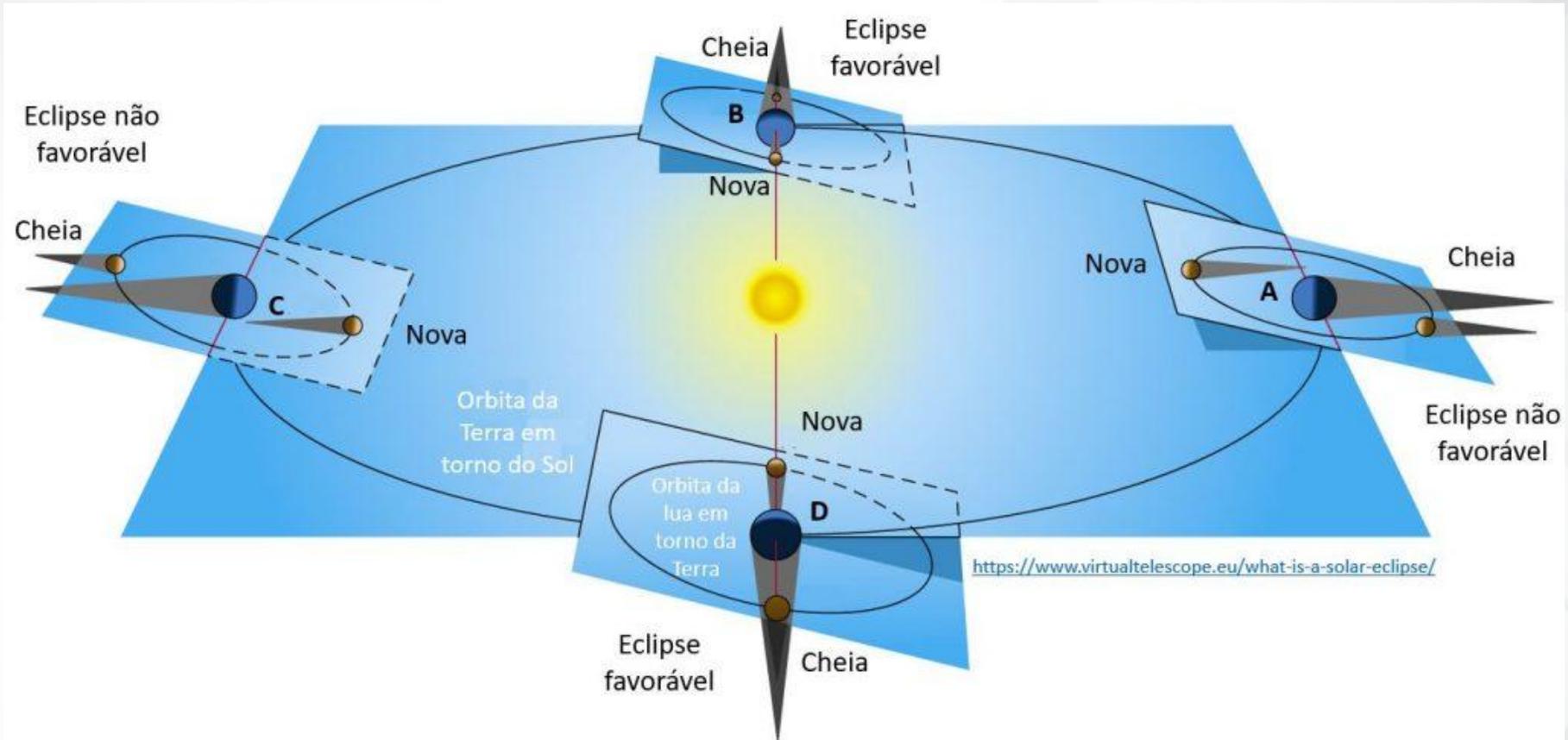
- a) Polarização.
- b) Refração.**
- c) Reflexão.
- d) Ressonância.
- e) Superposição.

34. A torre Eiffel foi construída em 1889, em Paris, como parte das comemorações do centenário da Revolução Francesa. Durante os preparativos para os festejos, o governo francês decidiu construir um monumento para marcar a data. Promoveu-se, então, um concurso para escolher o melhor projeto. Após analisar mais de 100 propostas, o comitê responsável optou pela ideia de uma torre, apresentada pelo renomado engenheiro francês Gustave Eiffel. Ele já havia trabalhado em inovadores projetos arquitetônicos, como a construção da estrutura da Estátua da Liberdade, em Nova York. Sabendo que Paris tem uma latitude de  $48^{\circ}\text{N}$ , quando a torre Eiffel, que tem mais de 300 m de altura, projeta uma sombra para o sudeste?

- a) Ao nascer do sol, no inverno.
- b) Ao pôr do sol, no inverno.
- c) Ao nascer do sol, no verão.
- d) Ao pôr do sol, no verão.**
- e) Ao meio dia, em qualquer época do ano.



35. Analise a imagem que mostra diferentes configurações da Terra e da Lua e do Sol, e assinale a alternativa com a conclusão correta.



- a) Eclipses de Sol acontecem com a Lua cheia e eclipses de Lua acontecem com a Lua nova.
- b) O plano da órbita da Terra em torno do Sol coincide com o plano da órbita da Lua em torno da Terra.
- c) Eclipses ocorrem duas vezes por mês, visíveis em algum lugar da Terra.
- d) Quando ocorre um eclipse de Sol ou de Lua, ele é visível simultaneamente para todo um hemisfério da Terra.
- e) O fato do plano da órbita da Terra em torno do Sol e do plano da órbita da Lua em torno da Terra serem diferentes, explica porque os eclipses não são tão frequentes.