



3ª FASE – CATEGORIA SÊNIOR (Ensino Médio)

GABARITO

1.B 2.D 3.E 4.A 5.C
6.E 7.B 8.B 9.A 10.A
11.A 12.A 13.C 14.C 15.E
16.D 17.C 18.E 19.D 20.E

1. Seja a sequência de perguntas:

- 1- Qual foi o primeiro ser vivo a orbitar a Terra?
- 2- Qual foi o primeiro ser humano a viajar para o espaço?
- 3- Qual foi a primeira estação espacial modular?

Qual a alternativa em que se estão as respectivas respostas às perguntas?

- a) Ham, o chimpanzé - Alan Shepard - Skylab
- b) Laika, a cadela - Yuri Gagarin - Mir**
- c) Yuri Gagarin - John Glenn - ISS (Estação Espacial Internacional)
- d) Valentina Tereshkova - Neil Armstrong – Salyut 1
- e) Alan Shepard - Valentina Tereshkova - Tiangong

2. Sejam as informações:

- 1 – Distância média ao sol = 1427 milhões de km.
- 2 – Período de translação = 84 anos terrestres.
- 3 – Temperatura da superfície entre -170C e 430 C
- 4 – Massa = 0,81 massas terrestres.
- 5- Composição da atmosfera: nitrogênio e oxigênio.

Qual a sequência de planetas com estas características?

- a) 1-Netuno, 2-Saturno, 3-Júpiter, 4-Urano e 5-Mercúrio.
- b) 1-Plutão, 2-Netuno, 3-Terra, 4-Marte e 5-Júpiter.
- c) 1-Urano, 2-Plutão, 3-Marte, 4-Netuno e 5-Vênus.
- d) 1-Saturno, 2-Urano, 3-Mercúrio, 4-Vênus e 5-Terra.**
- e) 1-Júpiter, 2-Marte, 3-Vênus. 4-Plutão e 5-Marte.

3. Sobre a Lua, considere as assertivas abaixo.

I – Embora da Terra só possamos ver em um dado momento no máximo 50% da superfície lunar, a lua realiza alguns movimentos de balanceio que fazem com que ao todo possamos ver 59% de sua superfície. Este fenômeno é denominado libração.

II – Devido as interações gravitacionais, a lua está se afastando da Terra quase 4 centímetros por ano. Isso parece pouco, mas significa que a Lua já foi muito maior no céu do que é hoje. Com isso, no futuro, a Lua vai estar tão longe que não será mais capaz de tapar o Sol em um eclipse, ou seja, não mais haverá eclipses totais. Estima-se que a lua vai demorar uns 47 dias para dar a volta em torno da Terra.

III – O efeito de marés está freando o movimento de rotação da Terra. Com a rotação mais lenta, os dias ficarão cada vez mais longos. Daqui a 50 bilhões de anos, a rotação da Terra deverá se estabilizar em um período de 47 dias (teremos

mais ou menos 564 horas de dia, seguidos de 564 horas de noite), e com isso estará sincronizada com o movimento da Lua em torno da Terra. Significa que a Terra também ficará sempre com a mesma face voltada para a Lua.

Qual(is) está(ão) correta(s)?

- a) somente I.
- b) somente II.
- c) somente III.
- d) nenhuma.
- e) todas.**

4. Em que alternativa se lê, nesta ordem, o nome de uma lua, uma estrela, um cometa e um asteroide?

- a) Rhea, Betelgeuse, Cheseaux e Pallas.**
- b) Nix, Rigel, Halley e Nereida.
- c) Io, Vesta, Encke e Ceres.
- d) Titan, Vega, Andrômeda e Hígia.
- e) Hale Bopp, Sirius, Neowise e Juno.

5. Por que as auroras são vistas mais frequentemente em altas latitudes?

- a) as partículas carregadas do vento solar espiralam em torno das linhas do campo elétrico da Terra, e este é mais intenso em altas latitudes.
- b) as partículas carregadas do vento solar espiralam em torno das linhas do campo elétrico da Terra, e este é menos intenso em altas latitudes.

c) as partículas carregadas do vento solar espiralam em torno das linhas do campo magnético da Terra, e o eixo magnético da Terra é próximo de seu eixo de rotação.

d) as partículas carregadas do vento solar espiralam em torno das linhas do campo magnético da Terra, e o eixo magnético da Terra é praticamente perpendicular ao seu eixo de rotação.

e) a atmosfera da Terra próxima aos polos tem uma composição química diferente devido à diferença de temperatura, o que faz a interação com as partículas carregadas do vento solar ser diferente.

6. O Cruzeiro do Sul é uma das constelações mais conhecidas no Brasil. Sobre esta constelação, o que **NÃO** é correto afirmar?

- a) É uma constelação relativamente pequena, mas com objetos interessantes como a Caixa de Joias (aglomerado aberto) e o Saco de Carvão (nebulosa escura).
- b) É uma das constelações que está representada na bandeira do Brasil. As estrelas mais brilhantes são branco-azuladas.
- c) É uma constelação que não pode ser vista em cidades do hemisfério norte, dependendo da latitude.



d) Apesar de ser popularmente conhecida como Cruzeiro do Sul, o nome da constelação em latim é Crux, e faz alusão a uma cruz.

e) É possível localizar o Sul usando o Cruzeiro do Sul. Basta prolongar o braço menor da cruz dez vezes e meia da direita para a esquerda, e traçar uma linha imaginária até o horizonte para encontrar o Sul.

7. Seja a sequência de perguntas:

1- Quem descobriu a precessão dos equinócios?

2- Quem foi o primeiro a medir a distância entre a Terra e o Sol?

3- Quem fez as observações utilizadas por Kepler para validar a teoria heliocêntrica de Copérnico?

Qual a alternativa em que se estão as respectivas respostas às perguntas?

a) Eratóstenes, Hiparco e Ptolomeu.

b) Hiparco, Aristarco e Tycho Brahe.

c) Ptolomeu, Tales de Mileto e Galileu.

d) Aristóteles, Hipácia e Newton.

e) Anaximandro, Giordano Bruno e Hubble.

8. Seja a sequência de perguntas:

1- Qual é o nome do foguete reutilizável desenvolvido pela SpaceX?

2 - Qual é o nome do rover que está explorando Marte desde 2021?

3 - Qual é o nome do módulo de comando da missão Apollo 11?

Qual a alternativa em que se estão as respectivas respostas às perguntas?

a) Falcon 1 – Spirit - Eagle

b) Falcon 9 – Perseverance - Columbia

c) Delta IV – Curiosity - Odyssey

d) Atlas V – Sojourner - Aquarius

e) Ariane 5 – Opportunity - Intrepid

9. Qual é o nome da região do Sistema Solar onde se acredita que os cometas de longo período se originam?

a) Nuvem de Oort

b) Cinturão de Kuiper

c) Cinturão de Asteroides

d) Cinturão de Van Allen

e) Nuvem de Magalhães

10. Sobre o que os astrônomos denominam de nebulosa planetária, o que é correto afirmar?

a) Uma nebulosa planetária é uma nuvem de gás e poeira expelida por uma estrela moribunda e que é iluminada pela radiação ultravioleta da estrela central remanescente.

b) Uma nebulosa planetária pode ter formas complexas, incluindo anéis e estruturas bipolares que se formam ao redor de exoplanetas com atmosferas densas.

c) Uma nebulosa planetária acontece quando há região de formação de estrelas em galáxias elípticas.

d) Uma nebulosa planetária marca o estágio final da evolução de estrelas de massas milhões de vezes maiores que a do nosso sol.

e) Uma nebulosa planetária nunca se dispersa no espaço, ou seja, ela não contribui para a formação de novas estrelas.

11. Qual é a principal característica de um aglomerado globular?

a) Um aglomerado globular é um grupo esférico de estrelas antigas, densamente agrupadas.

b) Um aglomerado globular tem no máximo algumas dezenas de milhares de estrelas em uma região compacta situada no espaço intergaláctico.

c) Os aglomerados globulares estão localizados mais próximos do plano da galáxia.

d) Um aglomerado globular é composto principalmente de estrelas de alta metalicidade. Não conseguimos ver nenhum aglomerado globular sem telescópio.

e) Um aglomerado globular é composto por estrelas muito jovens, então seu estudo não contribui para compreender a história e a evolução das galáxias.

12. O que é uma anã marrom?

a) Uma anã marrom é um objeto subestelar que não tem massa suficiente para iniciar a fusão nuclear.

b) Uma anã marrom é um objeto com massa menor que a de um planeta gigante gasoso ou massa superior a de uma estrela de baixa massa.

c) Uma anã marrom pode emitir radiação infravermelha e ultravioleta, mas não luz visível significativa.

d) Uma anã marrom pode ter uma atmosfera composta de hélio e lítio, mas não hidrogênio.

e) Uma anã marrom é um tipo de estrela que faz a fusão de elementos químicos com massa atômica superior a do Ferro.

13. Os objetos do céu profundo são fascinantes alvos de estudo na astronomia. Em relação a esses objetos, qual das alternativas abaixo é correta?

a) Nebulosas planetárias são formadas pela explosão de supernovas massivas.

b) Galáxias espirais, como a Via Láctea, são compostas principalmente por estrelas antigas e pouco gás interestelar.

c) A Nebulosa de Órion é um exemplo de região de formação estelar, onde novas estrelas estão nascendo.

d) A maioria dos aglomerados globulares contém poucas estrelas e é relativamente jovem em termos astronômicos.

e) Quasares são estrelas supermassivas que brilham intensamente devido à fusão nuclear rápida em seus núcleos.



14. As ejeções de massa coronal (CMEs) são fenômenos solares que podem impactar a Terra de várias maneiras. Em relação às CMEs e sua influência na Terra, qual das alternativas abaixo é correta?

- a) As CMEs são explosões de energia solar que ocorrem exclusivamente nas manchas solares.
- b) As CMEs não têm nenhum impacto sobre as comunicações de rádio na Terra.
- c) As CMEs podem causar tempestades geomagnéticas que afetam redes elétricas e satélites de comunicação.
- d) As CMEs não têm relação com auroras boreais ou auroras austrais.
- e) As CMEs ocorrem apenas durante o mínimo solar, quando a atividade solar é mais baixa.

15. Sabemos que sob condições extremas de temperatura e pressão, as estrelas conseguem realizar o sonho dos alquimistas: transmutar um elemento químico em outro. Isso é conseguido não por reações que envolvem apenas elétrons (iônicas ou covalentes), mas sim por reações nucleares. Qual dos elementos químicos abaixo não se forma a partir da fusão nuclear realizada no interior das estrelas, e só pode ser produzido a partir da explosão de uma supernova?

Obs.: o número ao lado do símbolo do elemento químico é seu número atômico. Como referência temos ${}^1\text{H}$ (Hidrogênio), ${}_{20}\text{Ca}$ (Cálcio) e ${}_{26}\text{Fe}$ (Ferro).

- a) ${}^3\text{Li}$ (Lítio)
- b) ${}^8\text{O}$ (Oxigênio)
- c) ${}^{15}\text{P}$ (Fósforo)
- d) ${}^{25}\text{Mn}$ (Manganês)
- e) ${}^{30}\text{Zn}$ (Zinco)

16. Considere os possíveis fatores que alteram a sensação de gravidade na superfície da Terra?

I – efeito centrífugo causado pela rotação da Terra.

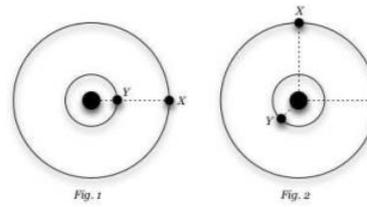
II – achatamento polar.

III – a Terra não é homogênea no que tange à distribuição de sua massa.

Qual(is) desses fatores faz com que a sensação de gravidade no equador seja menor que nos polos?

- a) somente I.
- b) somente II.
- c) somente III.
- d) somente I e II.
- e) somente I e III.

17. Dois planetas X e Y viajam no sentido anti-horário em órbitas circulares ao redor de uma estrela, como mostrado na figura abaixo:



Os raios de suas órbitas estão na razão 3:1. Em algum momento eles estão alinhados como na Figura 1, em linha reta com a estrela. Depois de 5 anos terrestres, a distância angular percorrida pelo planeta X em relação a sua posição inicial foi de 90° , conforme a Figura 2. Qual a distância angular aproximada percorrida pelo planeta Y neste momento?

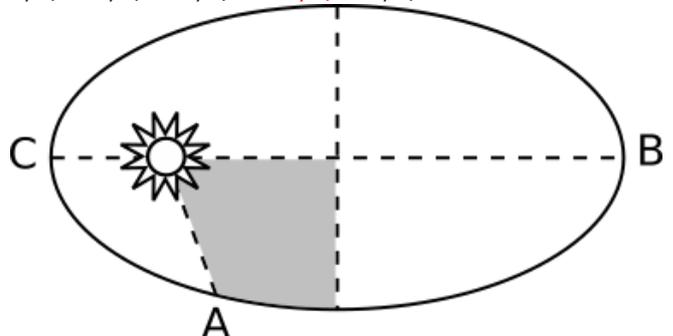
- a) 35° b) 94° c) 468° d) 360° e) 173°

18. A distância entre os centros de duas estrelas é igual a $10x$. As massas das estrelas são iguais a M e $16M$ e seus raios iguais a x e $2x$, respectivamente. Um corpo de massa m é lançado da superfície da estrela maior em direção à estrela menor ao longo da reta que une seus centros. Determine a velocidade mínima necessária que deve ser dada ao corpo para que ele atinja a superfície da estrela menor. (G = constante da gravitação universal).

- a) $\frac{\sqrt{5}}{3} \sqrt{\frac{GM}{x}}$ b) $\frac{\sqrt{3}}{2} \sqrt{\frac{GM}{x}}$ c) $5 \sqrt{\frac{GM}{x}}$
- d) $\frac{3}{2} \sqrt{\frac{GM}{x}}$ e) $\frac{3\sqrt{5}}{2} \sqrt{\frac{GM}{x}}$

19. A figura mostra um planeta que gira em torno de uma estrela no sentido anti-horário. Tendo em mente que o tempo que o planeta demora para ir de A até B é igual a 5 vezes o tempo que o planeta demora para ir de C até A, determine a razão da área sombreada em relação a área da elipse.

- a) $1/5$ b) $3/5$ c) $2/15$ d) $1/6$ e) $2/9$



20. Um satélite artificial se encontra em órbita ao redor da Terra. Determinar em que porcentagem o raio de sua órbita deve diminuir de tal forma que o período de sua rotação ao redor da Terra diminua 48,8%.

- a) 20% b) 26% c) 44% d) 40% e) 36%