



TORNEIO NACIONAL DE ASTRONOMIA · 2026

# Gabarito

Respostas e resoluções comentadas

## Nível 3 (6º e 7º ano do Ensino Fundamental II)

Cada questão é acompanhada de sua resolução passo a passo nas páginas seguintes.

## Respostas

| Q   | RESPOSTA | Q   | RESPOSTA | Q   | RESPOSTA | Q   | RESPOSTA |
|-----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|
| Q1  | C        | Q2  | B        | Q3  | B        | Q4  | D        |
| Q5  | A        | Q6  | C        | Q7  | B        | Q8  | E        |
| Q9  | A        | Q10 | C        | Q11 | B        | Q12 | B        |
| Q13 | D        | Q14 | A        | Q15 | D        | Q16 | C        |
| Q17 | B        | Q18 | E        | Q19 | A        | Q20 | D        |
| Q21 | 64       | Q22 | 60       | Q23 | 240      | Q24 | 84       |

Nas questões de múltipla escolha, a resposta correta está destacada em verde. Nas questões numéricas, o valor segue a forma decimal pedida no enunciado.

## Questão 1

**GABARITO • Alternativa C — As órbitas tendem a ficar no mesmo plano e sentido do disco.**

### ENUNCIADO

A fotografia mostra gás, poeira e estrelas jovens na Nebulosa de Órion. Em um modelo de formação de sistemas planetários, uma nuvem parecida se contrai pela gravidade, gira mais depressa e se achata em um disco. Qual característica das órbitas planetárias combina com esse modelo?

### ALTERNATIVAS

- A. A contração separa os planetas em planos orbitais muito diferentes.
- B. Todos os planetas da mesma nuvem têm composição idêntica.
- C. As órbitas tendem a ficar no mesmo plano e sentido do disco.**
- D. Os planetas devem orbitar no sentido contrário ao da nuvem girante.
- E. O disco perde a rotação antes de formar os planetas.



Crédito: NASA, ESA, M. Robberto (STScI/ESA) e Hubble Space Telescope Orion Treasury Project Team

Figura da questão

### RESOLUÇÃO PASSO A PASSO

**Passo 1.** Primeiro, a gravidade faz a nuvem de gás e poeira se contrair. Como a rotação se conserva, o material gira mais depressa e se achata.

**Passo 2.** Esse material forma um disco ao redor da estrela jovem; os planetas se agregam dentro dele.

**Passo 3.** Por isso, as órbitas tendem a compartilhar o plano e o sentido de rotação do disco. Alternativa C.

## Questão 2

**GABARITO · Alternativa B — Ganimedes é uma lua de Júpiter; seu tamanho não muda o que ele orbita.**

### ENUNCIADO

Uma equipe compara Mercúrio e Ganimedes. O registro informa que Ganimedes é maior que Mercúrio, mas orbita Júpiter. Qual conclusão está correta?

### ALTERNATIVAS

- A. Ganimedes é planeta porque qualquer corpo maior que Mercúrio é um planeta.
- B. Ganimedes é uma lua de Júpiter; seu tamanho não muda o que ele orbita.**
- C. Ganimedes é planeta-anão, pois luas grandes deixam de orbitar um planeta.
- D. Ganimedes é planeta-anão porque não domina a própria órbita.
- E. Ganimedes é asteroide, pois não produz luz própria.



Figura da questão

### RESOLUÇÃO PASSO A PASSO

**Passo 1.** Para classificar Ganimedes, observe primeiro qual corpo ele orbita. Ele acompanha Júpiter em sua órbita.

**Passo 2.** Um corpo que orbita um planeta é um satélite natural, mesmo que seja muito grande.

**Passo 3.** Ser maior que Mercúrio não transforma Ganimedes em planeta. A conclusão correta é a alternativa B.

## Questão 3

GABARITO • Alternativa B — Q e S

### ENUNCIADO

Quatro planetas fictícios têm estas características:

| Planeta | Tipo    | Densidade média (g/cm <sup>3</sup> ) | Luas |
|---------|---------|--------------------------------------|------|
| P       | Rochoso | 5                                    | 1    |
| Q       | Gasoso  | 1                                    | 18   |
| R       | Rochoso | 4                                    | 0    |
| S       | Gasoso  | 1                                    | 25   |

Qual dupla mais provavelmente representa planetas jovianos?

### ALTERNATIVAS

A. P e R

**B. Q e S**

C. P e Q

D. R e S

E. P e S

### RESOLUÇÃO PASSO A PASSO

**Passo 1.** Planetas rochosos, como os terrestres, costumam ter maior densidade e poucas luas; os jovianos são gigantes gasosos e frequentemente têm muitos satélites.

**Passo 2.** Na tabela, P e R são rochosos e densos. Q e S são gasosos, menos densos e têm várias luas.

**Passo 3.** Assim, a dupla que reúne os dois planetas jovianos é Q e S: alternativa B.

## Questão 4

**GABARITO · Alternativa D — 12 dias; maior rapidez em I.**

### ENUNCIADO

O diagrama mostra uma órbita elíptica e duas regiões, I e II, com áreas iguais. A região I fica perto da estrela e a II, longe dela. Se o planeta leva 12 dias para percorrer a região II, quanto tempo leva para percorrer a região I e como se compara sua rapidez média?

### ALTERNATIVAS

- A. 6 dias; menor rapidez em I.
- B. 6 dias; maior rapidez em I.
- C. 12 dias; rapidez igual nas duas regiões.
- D. 12 dias; maior rapidez em I.**
- E. 24 dias; menor rapidez em I.

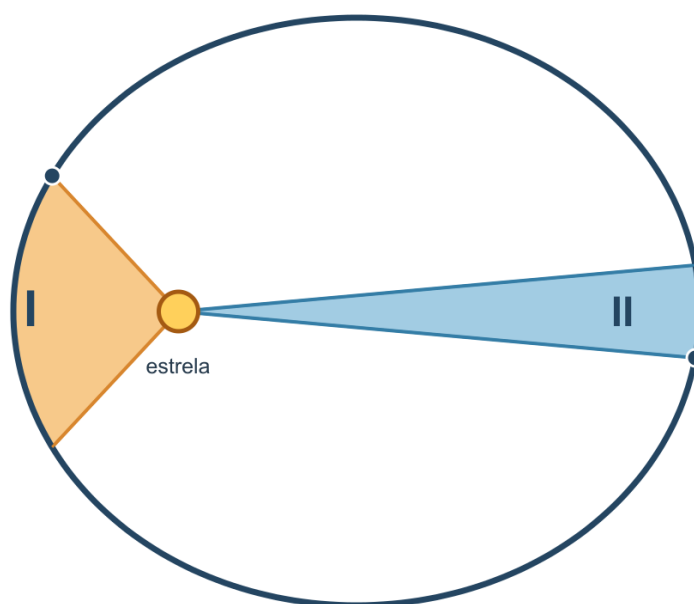


Figura da questão

### RESOLUÇÃO PASSO A PASSO

**Passo 1.** A segunda lei de Kepler diz que o segmento entre estrela e planeta varre áreas iguais em tempos iguais.

**Passo 2.** As regiões I e II têm a mesma área. Se o trecho II leva 12 dias, o trecho I também leva 12 dias.

**Passo 3.** Perto da estrela, o planeta precisa avançar mais ao longo da órbita no mesmo intervalo e, portanto, sua rapidez é maior. Alternativa D.

## Questão 5

**GABARITO · Alternativa A — gigante vermelha, nebulosa planetária e anã branca**

### ENUNCIADO

Uma estrela semelhante ao Sol esgota o hidrogênio do núcleo, expande-se e perde suas camadas externas sem explodir como supernova. Qual sequência descreve melhor o que ocorre a partir da sequência principal?

### ALTERNATIVAS

- A. gigante vermelha, nebulosa planetária e anã branca
- B. gigante vermelha, supernova e estrela de nêutrons
- C. gigante vermelha, anã branca e nebulosa planetária
- D. supernova, nebulosa planetária e anã branca
- E. gigante vermelha, nebulosa planetária e estrela de nêutrons

### Diagrama Hertzsprung–Russell (HR)

Esquema didático; eixos e regiões seguem a referência ESA/Gaia

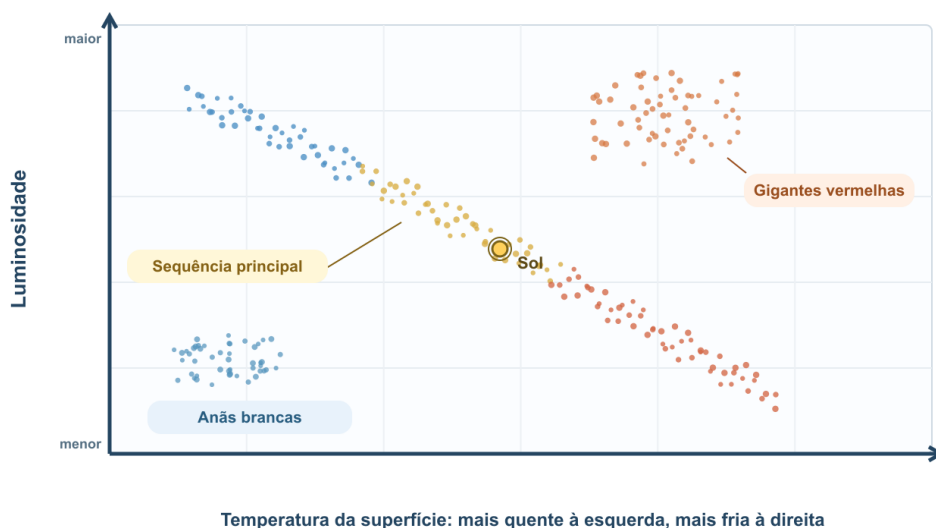


Figura da questão

### RESOLUÇÃO PASSO A PASSO

**Passo 1.** Uma estrela com massa parecida com a do Sol não termina normalmente em uma supernova de colapso do núcleo.

**Passo 2.** Depois de esgotar o hidrogênio central, ela se expande e passa pela fase de gigante vermelha.

**Passo 3.** Em seguida, ejeta suas camadas externas, que formam uma nebulosa planetária; o núcleo remanescente vira uma anã branca. Alternativa A.



## Questão 6

GABARITO • Alternativa C — M, O, L, N

### ENUNCIADO

Quatro estrelas aparecem em um catálogo com estes valores de magnitude aparente: L = 2,4; M = 0,8; N = 4,1; O = 1,6. Qual sequência vai da estrela mais brilhante à menos brilhante?

### ALTERNATIVAS

A. N, L, O, M

B. O, M, L, N

C. M, O, L, N

D. M, L, O, N

E. L, O, M, N

### RESOLUÇÃO PASSO A PASSO

**Passo 1.** A escala de magnitude é invertida: quanto menor o número, maior o brilho aparente.

**Passo 2.** Compare os valores do catálogo do menor para o maior: M = 0,8; O = 1,6; L = 2,4; N = 4,1.

**Passo 3.** Essa ordem vai da estrela mais brilhante à menos brilhante. Alternativa C.

## Questão 7

**GABARITO • Alternativa B — É espiral: os braços curvos podem ter gás, poeira e estrelas jovens.**

### ENUNCIADO

A imagem mostra a galáxia NGC 3982 observada de frente. Qual descrição combina melhor com seu formato e com o que pode existir em seus braços?

### ALTERNATIVAS

- A. É elíptica: parece lisa e oval, sem braços definidos.
- B. É espiral: os braços curvos podem ter gás, poeira e estrelas jovens.**
- C. É lenticular: tem disco, mas não apresenta braços espirais claros.
- D. É irregular: não mostra forma organizada nem braços definidos.
- E. É um aglomerado: os braços são galáxias menores, não partes de uma só.



Figura da questão

### RESOLUÇÃO PASSO A PASSO

**Passo 1.** Observe a forma geral da galáxia na fotografia: há braços curvos organizados em torno de uma região central.

**Passo 2.** Essa estrutura é característica de uma galáxia espiral, e seus braços podem conter gás, poeira e estrelas jovens.

**Passo 3.** A descrição correspondente é a alternativa B.

## Questão 8

**GABARITO · Alternativa E — eclipse lunar e Lua cheia**

### ENUNCIADO

Na figura, Sol, Terra e Lua estão quase alinhados, com a Terra entre os outros dois. Que fenômeno essa posição pode provocar e em que fase da Lua ele ocorre?

### ALTERNATIVAS

- A. eclipse solar e Lua nova
- B. eclipse lunar e Lua nova
- C. trânsito lunar e quarto crescente
- D. eclipse solar e Lua cheia
- E. eclipse lunar e Lua cheia**

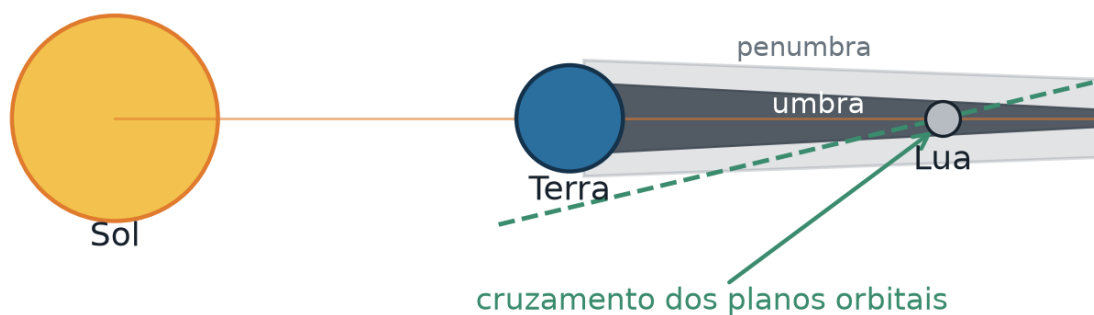


Figura da questão

### RESOLUÇÃO PASSO A PASSO

**Passo 1.** Na configuração mostrada, a Terra fica entre o Sol e a Lua. Assim, a sombra da Terra pode alcançar a Lua.

**Passo 2.** Essa geometria ocorre na Lua cheia; para haver eclipse, os três corpos também precisam estar suficientemente alinhados.

**Passo 3.** A combinação indicada é eclipse lunar durante a Lua cheia: alternativa E.



## Questão 9

**GABARITO • Alternativa A — O brilho cai por instantes e depois volta ao valor anterior.**

### ENUNCIADO

Um planeta passa entre uma estrela muito maior e um telescópio. Qual mudança no brilho recebido da estrela se espera durante a passagem?

### ALTERNATIVAS

- A. O brilho cai por instantes e depois volta ao valor anterior.**
- B. O brilho aumenta por pouco tempo e depois volta ao valor anterior.
- C. O brilho fica igual, mas a estrela muda de posição no céu.
- D. O brilho desaparece por inteiro e não volta ao valor anterior.
- E. A cor da estrela muda, mas o brilho permanece igual.

### RESOLUÇÃO PASSO A PASSO

**Passo 1.** Durante um trânsito, o planeta passa diante do disco da estrela e bloqueia uma pequena parte de sua luz.

**Passo 2.** Enquanto ocorre a passagem, chega menos luz ao telescópio e o brilho medido diminui.

**Passo 3.** Quando o planeta sai da frente da estrela, o brilho retorna ao nível anterior. Esse comportamento corresponde à alternativa A.

## Questão 10

**GABARITO · Alternativa C — Y, pois suas antenas detectam ondas de rádio vindas da nuvem.**

### ENUNCIADO

Uma equipe quer estudar uma nuvem que emite ondas de rádio e quase não aparece em luz visível. Na figura, X e Y mostram dois observatórios reais. Qual deles pode registrar sinais que o telescópio óptico não capta diretamente?

### ALTERNATIVAS

- A. X, pois um espelho maior também capta ondas de rádio com eficiência.
- B. X, pois a câmera óptica converte ondas de rádio em luz visível.
- C. Y, pois suas antenas detectam ondas de rádio vindas da nuvem.**
- D. Y, pois qualquer sinal de rádio atravessa a atmosfera sem ser absorvido.
- E. Ambos, pois os dois registram diretamente ondas de rádio.

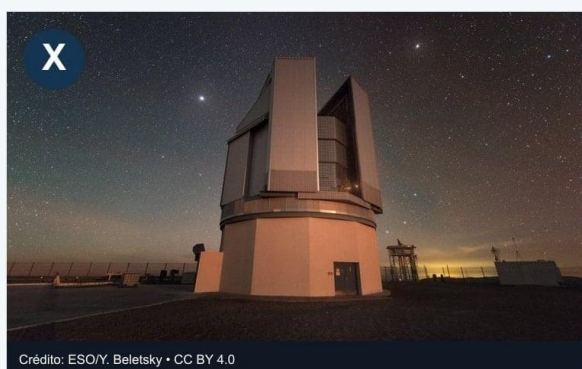


Figura da questão

### RESOLUÇÃO PASSO A PASSO

**Passo 1.** Primeiro identifique o tipo de sinal que a nuvem emite: ondas de rádio, que não são luz visível.

**Passo 2.** Um telescópio óptico registra a faixa visível; antenas de rádio são construídas para detectar ondas de rádio.

**Passo 3.** Como o observatório Y usa antenas, ele é o adequado para esse sinal. Alternativa C.

## Questão 11

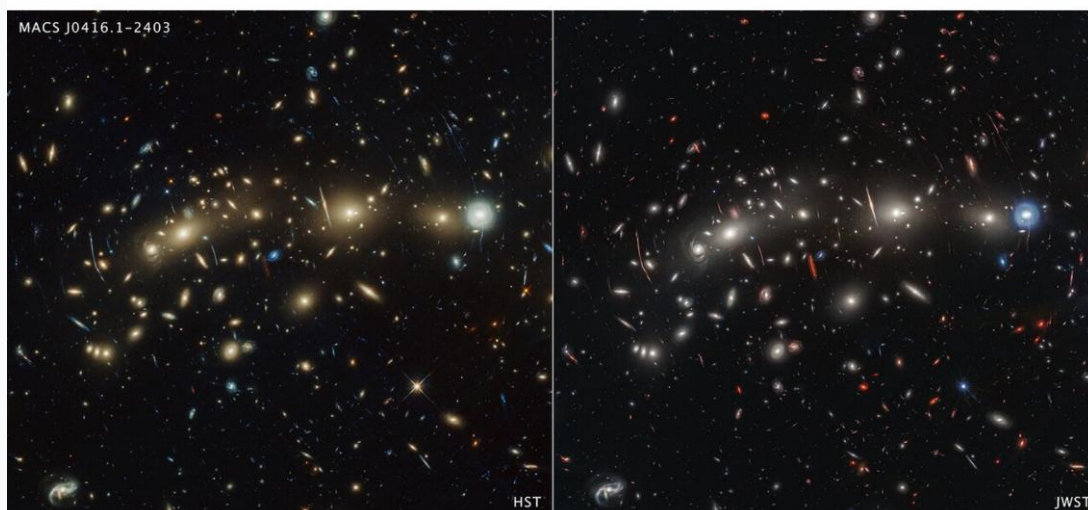
**GABARITO • Alternativa B — Acima da maior parte da atmosfera, recebem luz com menos distorção.**

### ENUNCIADO

A imagem compara observações da mesma região feitas pelo Hubble e pelo Webb. Os dois são telescópios espaciais. Em relação a telescópios instalados no solo, que vantagem a posição deles pode oferecer?

### ALTERNATIVAS

- A. A menor distância até as galáxias torna os sinais mais fortes.
- B. Acima da maior parte da atmosfera, recebem luz com menos distorção.**
- C. A gravidade fraca no espaço melhora a resolução de qualquer espelho.
- D. A órbita faz as galáxias emitirem mais luz para o telescópio.
- E. A posição no espaço impede a poeira entre galáxias de bloquear a luz.



Crédito: ESA/Webb, NASA, ESA e CSA

Figura da questão

### RESOLUÇÃO PASSO A PASSO

**Passo 1.** A atmosfera terrestre pode absorver algumas faixas de luz e distorcer imagens por causa da turbulência.

**Passo 2.** Hubble e Webb observam acima da maior parte da atmosfera, reduzindo esses efeitos atmosféricos.

**Passo 3.** Isso não os torna imunes à poeira entre galáxias, mas explica a vantagem indicada na alternativa B.



## Questão 12

**GABARITO • Alternativa B — Para estimar as três coordenadas e o erro do relógio.**

### ENUNCIADO

Um GPS calcula latitude, longitude e altitude. Como o relógio do aparelho pode ter um pequeno erro, esse erro também precisa entrar nas contas. Por que receber sinais de pelo menos quatro satélites ajuda?

### ALTERNATIVAS

- A. Para estimar a posição e corrigir os relógios dos satélites.
- B. Para estimar as três coordenadas e o erro do relógio.**
- C. Para localizar o aparelho usando o sinal mais forte.
- D. Para descobrir a velocidade sem medir o tempo dos sinais.
- E. Para calcular as coordenadas sem usar o tempo dos sinais.

### RESOLUÇÃO PASSO A PASSO

**Passo 1.** O receptor GPS precisa determinar três coordenadas espaciais: latitude, longitude e altitude.

**Passo 2.** O relógio do próprio aparelho também pode estar adiantado ou atrasado; esse erro é uma quarta incógnita.

**Passo 3.** Cada sinal fornece uma relação de distância e tempo. Quatro incógnitas exigem pelo menos quatro sinais independentes; por isso a alternativa B está correta.

## Questão 13

**GABARITO · Alternativa D — Pode haver massa pouco luminosa além da região mais brilhante.**

### ENUNCIADO

O gráfico compara a velocidade orbital medida de estrelas em uma galáxia espiral com a previsão feita usando somente a matéria luminosa. Qual ideia introdutória sobre matéria escura é sugerida pela diferença entre as curvas nas regiões externas?

### ALTERNATIVAS

- A. A matéria luminosa basta para prever as velocidades em toda a galáxia.
- B. As estrelas externas param de orbitar ao deixar o disco brilhante.
- C. A massa que não vemos está apenas no centro luminoso.
- D. Pode haver massa pouco luminosa além da região mais brilhante.**
- E. A energia escura mantém as estrelas presas ao centro galáctico.

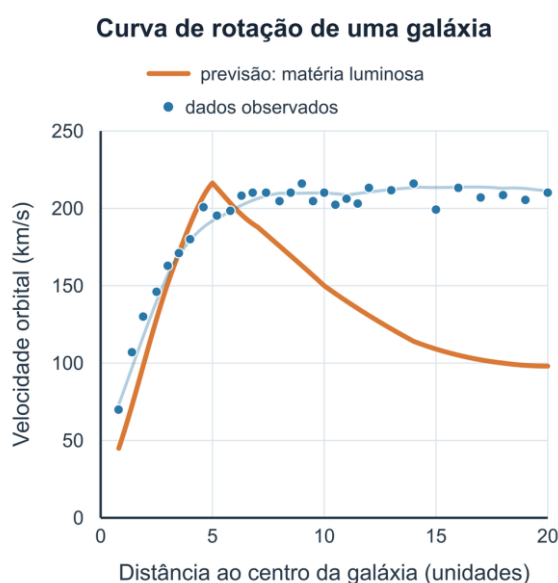


Figura da questão

### RESOLUÇÃO PASSO A PASSO

**Passo 1.** Compare as velocidades observadas das estrelas externas com as previstas usando apenas a matéria que brilha.

**Passo 2.** Se as estrelas se movem mais depressa do que essa matéria visível consegue explicar, a gravidade total também precisa incluir massa adicional.

**Passo 3.** Uma explicação possível é matéria pouco luminosa distribuída além da região mais brilhante da galáxia. Alternativa D.

## Questão 14

**GABARITO • Alternativa A — Horizonte de partículas: limite da região observável do Universo.**

### ENUNCIADO

O campo profundo da imagem mostra muitas galáxias distantes. Em cosmologia, como chamamos o limite da região que conseguimos observar por causa do tempo que a luz leva para chegar até nós?

### ALTERNATIVAS

- A. Horizonte de partículas: limite da região observável do Universo.**
- B. Horizonte de buraco negro: fronteira além da qual a luz não escapa.
- C. Magnitude aparente: medida do brilho visto da Terra.
- D. Magnitude absoluta: brilho de um astro a uma distância padrão.
- E. Aglomerado de galáxias: grupo de galáxias ligadas pela gravidade.



Figura da questão

### RESOLUÇÃO PASSO A PASSO

**Passo 1.** A luz viaja a uma velocidade finita e o Universo tem uma idade finita; portanto, só recebemos luz de regiões que tiveram tempo de nos alcançar.

**Passo 2.** O limite dessa região observável é chamado horizonte de partículas.

**Passo 3.** Ele não é a fronteira de um buraco negro, que é outro tipo de horizonte. Alternativa A.

## Questão 15

**GABARITO • Alternativa D — Indica aproximadamente a direção sul.**

### ENUNCIADO

Uma fotografia de longa exposição feita no Hemisfério Sul mostra rastros de estrelas ao redor de uma região próxima ao polo sul celeste. Mesmo sem uma estrela brilhante exatamente nesse ponto, como essa região pode ajudar na orientação?

### ALTERNATIVAS

- A. Indica aproximadamente a direção leste.
- B. Indica aproximadamente a direção norte.
- C. Mostra onde o Sol nascerá no dia seguinte.
- D. Indica aproximadamente a direção sul.**
- E. Permite medir a distância até as estrelas pelos rastros.



Figura da questão

### RESOLUÇÃO PASSO A PASSO

**Passo 1.** Em uma longa exposição, as estrelas deixam rastros porque a rotação da Terra faz o céu parecer girar.

**Passo 2.** No Hemisfério Sul, os rastros parecem girar em torno de uma região próxima ao polo sul celeste.

**Passo 3.** Projetando essa região em direção ao horizonte, obtemos aproximadamente a direção sul. Alternativa D.

## Questão 16

GABARITO • Alternativa C — 4 vezes.

### ENUNCIADO

A fotografia mostra o espelho principal do telescópio Hubble. Em dois telescópios que observam a mesma estrela pelo mesmo tempo, o diâmetro do espelho de T2 é o dobro do diâmetro de T1. Dica: a luz é captada por toda a superfície do espelho, não apenas pelo seu diâmetro. Desprezando perdas, qual é a razão entre a luz coletada por T2 e por T1 ( $T2/T1$ )?

### ALTERNATIVAS

- A. 2 vezes.
- B. 1/2 vez.
- C. 4 vezes.
- D. 8 vezes.
- E. 16 vezes.



Crédito: NASA

Figura da questão

### RESOLUÇÃO PASSO A PASSO

**Passo 1.** A luz coletada depende da área do espelho. Para espelhos circulares, a área é  $A = \pi(D/2)^2$ , portanto cresce com  $D^2$ .

**Passo 2.** Se o diâmetro de T2 é duas vezes o de T1, a razão entre as áreas é  $2^2 = 4$ .

**Passo 3.** Com a mesma estrela, eficiência e tempo de observação, T2 coleta quatro vezes mais luz. Alternativa C.



## Questão 17

GABARITO • Alternativa B — 8 dias

### ENUNCIADO

Duas luas orbitam o mesmo planeta. Use a relação  $((P_{\text{Obeta}})/(P_{\text{Oalpha}}))^2 = ((a_{\text{Obeta}})/(a_{\text{Oalpha}}))^3$ , em que  $P$  é o período orbital e  $a$  é o semieixo maior da órbita. Alfa está a 1 unidade e leva 1 dia para completar uma volta; Beta está a 4 unidades. Qual é o período de Beta?

### ALTERNATIVAS

- A. 4 dias
- B. 8 dias**
- C. 12 dias
- D. 16 dias
- E. 64 dias

### RESOLUÇÃO PASSO A PASSO

**Passo 1.** A terceira lei de Kepler compara períodos e semieixos maiores para corpos que orbitam o mesmo planeta.

**Passo 2.** A razão das distâncias é  $a_{\beta}/a_{\alpha} = 4$ ; logo,  $(P_{\beta}/P_{\alpha})^2 = 4^3 = 64$ .

**Passo 3.** Como  $P_{\alpha} = 1$  dia,  $P_{\beta}^2 = 64$  dias<sup>2</sup>. Tomando a raiz positiva,  $P_{\beta} = 8$  dias: alternativa B.

## Questão 18

**GABARITO • Alternativa E — A sombra lunar passa ao lado da Terra; não há eclipse.**

### ENUNCIADO

Os nós são os pontos em que a órbita inclinada da Lua cruza o plano da órbita terrestre. Na figura, a Lua nova ocorre longe desses pontos. O que acontece com a sombra da Lua?

### ALTERNATIVAS

- A. A sombra terrestre cobre a Lua; ocorre um eclipse lunar.
- B. A Lua cobre todo o Sol para quem está na Terra.
- C. Toda Lua nova leva a sombra da Lua até a Terra.
- D. A Lua para de orbitar a Terra ao passar pelos nós.
- E. **A sombra lunar passa ao lado da Terra; não há eclipse.**

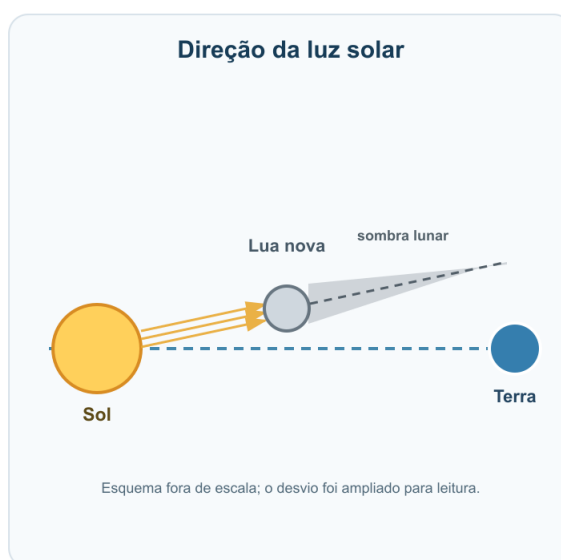


Figura da questão

### RESOLUÇÃO PASSO A PASSO

**Passo 1.** Na Lua nova, a Lua fica na direção do Sol no céu, mas sua órbita é inclinada em relação ao plano da órbita terrestre.

**Passo 2.** Eclipses só são possíveis quando a Lua nova passa perto de um nó, onde sua órbita cruza esse plano.

**Passo 3.** Como a figura mostra a Lua nova longe dos nós, sua sombra passa acima ou abaixo da Terra. Não ocorre eclipse: alternativa E.



## Questão 19

**GABARITO • Alternativa A — Orbitador: observa Marte ao permanecer em órbita.**

### ENUNCIADO

Uma equipe quer acompanhar as mudanças nas nuvens de Marte por vários meses e mapear sua superfície sem pousar. Qual tipo de missão combina melhor com esse objetivo?

### ALTERNATIVAS

**A. Orbitador: observa Marte ao permanecer em órbita.**

**B.** Sobrevoador: passa perto de Marte e segue viagem.

**C.** Módulo de pouso: desce e estuda um local da superfície.

**D.** Veículo robótico: percorre o solo e analisa rochas.

**E.** Foguete lançador: transporta a sonda até Marte.

### RESOLUÇÃO PASSO A PASSO

**Passo 1.** A equipe quer acompanhar nuvens e mapear várias regiões de Marte ao longo do tempo, sem pousar.

**Passo 2.** Um orbitador permanece em torno do planeta e pode observar áreas diferentes em passagens sucessivas.

**Passo 3.** Uma sonda de sobrevoo seguiria viagem; um módulo de pouso ou veículo robótico observaria a superfície local. Alternativa A.

## Questão 20

**GABARITO** • Alternativa D — X: vida longa e anã branca; Y: vida curta e supernova.

### ENUNCIADO

A fotografia mostra um aglomerado real de estrelas que se formaram de uma mesma nuvem em um período próximo. Imagine duas estrelas desse grupo: X tem massa parecida com a do Sol; Y tem massa suficiente para terminar como supernova. Qual comparação entre tempo de vida e destino final combina melhor com suas massas?

### ALTERNATIVAS

- A. X: vida curta e supernova; Y: vida longa e anã branca.
- B. X e Y: tempos parecidos e o mesmo destino final.
- C. X: vida longa e supernova; Y: vida curta e anã branca.
- D. X: vida longa e anã branca; Y: vida curta e supernova.**
- E. X: vida curta e anã branca; Y: vida longa e supernova.



Crédito: ESA/Hubble e NASA

Figura da questão

### RESOLUÇÃO PASSO A PASSO

**Passo 1.** A massa influencia o ritmo de consumo de combustível: estrelas muito massivas gastam seu combustível mais depressa e têm vida mais curta.

**Passo 2.** Uma estrela parecida com o Sol pode ejetar suas camadas e terminar como anã branca; uma estrela muito massiva pode explodir como supernova.

**Passo 3.** Logo, X tem vida longa e deixa uma anã branca, enquanto Y tem vida curta e pode explodir. Alternativa D.



## Questão 21

GABARITO • Resposta numérica: 64

### ENUNCIADO

Em um modelo, 1 cm representa 6 000 km. A distância média real entre os centros da Terra e da Lua é 384 000 km. Qual deve ser a distância, em centímetros, entre os centros no modelo? Digite somente o valor numérico.

### RESPOSTA ESPERADA 64

#### RESOLUÇÃO PASSO A PASSO

**Passo 1.** A escala informa que cada 1 cm no modelo representa 6.000 km reais.

**Passo 2.** Para encontrar o comprimento no modelo, divida a distância real pela quantidade de quilômetros representada por centímetro:  $384.000 \div 6.000$ .

**Passo 3.** O resultado é 64 cm. Como o campo pede somente o valor numérico, a resposta é 64.



## Questão 22

GABARITO • Resposta numérica: 60

### ENUNCIADO

Um planeta leva 360 dias para completar sua órbita. Um setor desenhado entre duas posições do planeta e a estrela corresponde exatamente a um sexto da área total da órbita. Pela segunda lei de Kepler, quantos dias o planeta leva para varrer esse setor? Digite somente o valor numérico.

### RESPOSTA ESPERADA 60

#### RESOLUÇÃO PASSO A PASSO

**Passo 1.** Pela segunda lei de Kepler, a fração do tempo orbital é igual à fração da área varrida.

**Passo 2.** O setor corresponde a  $1/6$  da área total; portanto, o planeta leva  $1/6$  do período para percorrê-lo.

**Passo 3.**  $360 \div 6 = 60$  dias. A resposta numérica é 60.



## Questão 23

GABARITO • Resposta numérica: 240

### ENUNCIADO

Um sinal de comunicação vai de uma cidade a um satélite a 36 000 km de altitude e, em seguida, desce para outra cidade. Considere o caminho total igual a 72 000 km e a velocidade do sinal igual a 300 000 km/s. Quantos milissegundos dura a viagem? Digite somente o valor numérico.

### RESPOSTA ESPERADA 240

#### RESOLUÇÃO PASSO A PASSO

**Passo 1.** Use a definição de velocidade constante: tempo = distância ÷ velocidade.

**Passo 2.** A viagem de 72.000 km a 300.000 km/s dura  $72.000 \div 300.000 = 0,24$  s.

**Passo 3.** Para converter segundos em milissegundos, multiplique por 1.000:  $0,24 \times 1.000 = 240$  ms. Resposta: 240.



## Questão 24

GABARITO • Resposta numérica: 84

### ENUNCIADO

Um calendário lunar simplificado adota um ciclo exato de 28 dias. Uma cerimônia ocorre no primeiro quarto crescente e deve ser repetida na quarta ocorrência dessa mesma fase, contando a fase inicial como a primeira. Quantos dias depois da cerimônia inicial ocorrerá a repetição? Digite somente o valor numérico.

### RESPOSTA ESPERADA 84

#### RESOLUÇÃO PASSO A PASSO

**Passo 1.** A mesma fase lunar retorna a cada 28 dias no modelo do enunciado.

**Passo 2.** A cerimônia inicial é a primeira ocorrência; a quarta ocorre depois de três intervalos completos.

**Passo 3.** Assim, o intervalo é  $3 \times 28 = 84$  dias. Resposta: 84.