

1. Resposta E

O texto II afirma literalmente: “A letra ilegível, que ‘popularmente’ ficou conhecida como a letra de médico, é uma tradição antiga”, que, de tão enraizada, é seguida até por médicos de caligrafia legível. Isso confirma parte da alternativa correta.

Em *Vide Verso Meu Endereço*, o remetente do bilhete utiliza-se de expressões típicas de quem se desculpa, humildemente, por sua imperícia no uso da língua: “mal traçadas linhas” e “não repare a letra”.

Isso permite supor que “o poeta” tenha procurado ilustrar a realidade social desfavorável aos mais pobres, que, no Brasil, enfrentam duras barreiras para ter acesso à educação formal, o que justifica o restante do texto da alternativa.

2. Resposta C

O diminutivo **-inha** agregado ao substantivo **casa**, dentro do contexto, serve para reforçar a humildade e a simplicidade do remetente do bilhete. Trata-se de uma casa pequena e simples, conquistada com os frutos do seu trabalho.

3. Resposta C

O poema atribui um novo significado à palavra **homem**, igualando-a ao termo **bicho**. Essa igualdade se expressa gramaticalmente no uso dos artigos indefinidos usados antes de “bicho” e de “homem” no primeiro e último verso, respectivamente.

4. Resposta C

O pronome “Ele” é catafórico no contexto, ou seja, refere-se a um termo que ainda vai aparecer no texto (no caso, o “pé de milho”). Assim, gera-se um efeito de suspense, já que o leitor não consegue, de primeira, reconhecer a referência do pronome “Ele”.

5. Resposta D

O pretérito mais-que-perfeito “chamara” é anterior ao pretérito perfeito “sentiu”, ambos anteriores ao futuro do pretérito “começaria”.

6. Resposta D

Com a frase “como estou escrevendo ontem”, o autor deixa claro que o ato da escrita se dá num **hoje** que, para o leitor, será **ontem**. Marcam-se, assim, os momentos distintos da produção e da leitura do texto.

7. Resposta C

O termo “moças” sofre derivação imprópria ao ser utilizado para caracterizar as quatro moças.

8. Resposta A

“Vergonhas” é substantivo nas duas passagens, significando “partes íntimas” e “pudor”, respectivamente.

9. Resposta C

A expressão “de saco cheio” é usada em sentido literal, denotativo, equivalendo a **as sacolas ficarão cheias com os produtos do supermercado**.

10. Resposta E

O demonstrativo “esta” recupera o substantivo mais próximo, “mitologia”, enquanto “aquela” recupera o mais distante, “ciência”.

11. Resposta A

O poema transcrito é estruturado a partir de imagens complexas e obscuras que revelam uma visão desenganada diante da existência humana. Nestes versos, está presente, também, a consciência da contradição insolúvel representada pelos paradoxos que os percorrem. Trata-se, portanto, de exemplo típico da poesia seiscentista.

12. Resposta D

Os dois fragmentos transcritos pertencem ao padre Antônio Vieira e são estruturados a partir de habilidosas argumentações teológicas a respeito de dogmas fundamentais da Contrarreforma. Tais “malabarismos” dissertativos são característicos do Conceptismo.

13. Resposta C

Em função da acerba e bem-humorada crítica aos vícios presentes na sociedade baiana dos seiscentos, o poema deve ser considerado como satírico.

14. Resposta E

No nono verso, a miscigenação (“muitos mulatos”) está diretamente associada à falta de vergonha (“desavergonhados”), ou seja, a falta de um comportamento regido por uma ética rigorosa.

15. Resposta B

O ambiente pastoril presente no primeiro texto é típico do Arcadismo. No segundo, encontra-se a presença de paradoxos e de um sistema de imagens marcados por grande intensidade expressiva típica do Barroco.

16. Resposta E

No diálogo estabelecido com a figura feminina, a voz lírica recomenda o *carpe diem*. O argumento central desta recomendação se encontra na constatação de que “A sorte deste mundo é mal segura” e até os deuses (Apolo) estão submetidos “(...) ao poder do ímpio Fado”, ou seja, do destino.

17. Resposta E

Corredor ecológico ou corredor de biodiversidade é uma faixa de vegetação que liga fragmentos florestais ou unidades de conservação separadas pela atividade humana. O principal objetivo desses corredores é possibilitar o deslocamento da fauna entre as áreas isoladas e garantir a troca genética entre as espécies. O conceito surgiu em 1990 e é uma das principais estratégias utilizadas na conservação da biodiversidade de determinado local. Sobre os demais espaços:

- Parque Nacional – preservação dos ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica. É o local onde ocorrem pesquisas científicas, desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, bem como recreação e turismo ecológico.
- Estação Ecológica – preservação da natureza e uso com fins de pesquisas científicas.
- Reserva Extrativista – ocupada por populações extrativistas tradicionais, visa assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade.
- Refúgio de Vida Silvestre – são garantidas condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória.

18. Resposta E

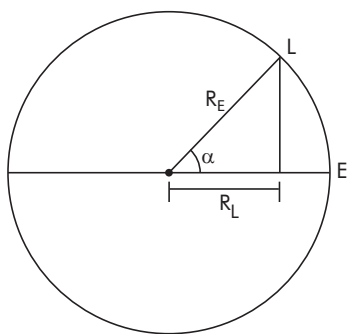
A expressão Revolução Verde refere-se à disseminação de novas sementes e novas práticas agrícolas com o objetivo de aumentar a produtividade do espaço agricultável da Terra. Dos EUA e da Europa (anos 1950), expandiu-se para a Ásia Meridional e de Sudeste, África Subsaariana e América Latina, através das **produções multinacionais** de insumos agrícolas e mecanização.

A promessa da Revolução Verde era **resolver o problema da fome nos países subdesenvolvidos**. Não só não resolveu como contribuiu para a expulsão dos pequenos produtores de suas lavouras e para a concentração fundiária.

19. Resposta B

- A ligação em questão é uma ligação peptídica; ligação glicosídica ocorre entre glicídios.
- O aspartame é originado através de uma síntese por desidratação entre os aminoácidos fenilalanina e o ácido aspártico, e ocorre também uma metilação.
- A embalagem com 50 saquinhos apresenta 150 kcal.

20. Resposta C



Se o raio da Terra é R_E , então o raio da circunferência descrita pelo ponto L é:

$$R_L = R_E \cdot \cos 60^\circ = R_E \cdot 0,5.$$

As velocidades escalares dos pontos L e E são proporcionais aos raios das respectivas trajetórias circulares desses pontos. Assim:

$$V_L = V_E \cdot 0,5 \Rightarrow \frac{V_L}{V_E} = 0,5$$

21. Resposta D

Para que possa haver uma conversação com voz normal, o nível de ruído deve cair de 100 dB para 60 dB ou menos. Assim: $100 \text{ dB} - n \cdot 6 \text{ dB} \leq 60 \text{ dB}$, sendo n o número de vezes que a distância deverá dobrar. Portanto,

$$n \geq \frac{20}{3} \Rightarrow n_{\text{mínimo}} = 7. \text{ Se a distância dobrar 7 vezes, a partir de 3 m, teremos:}$$

$$D_{\text{mínima}} = (3 \text{ m}) \cdot 2^7 = (3 \text{ m}) \cdot 128 = 384 \text{ m.}$$

22. Resposta C

23. Resposta D

24. Resposta E

A afirmativa I está incorreta porque a Igreja Católica defendia a teoria geocêntrica de organização do universo, combatendo, assim, as ideias de Copérnico.

A afirmativa II está incorreta porque a Lei da Gravitação Universal é posterior à Revolução Puritana. Além disso, nem Newton nem os grupos revolucionários ingleses eram ateus.

25. Resposta C

Cólera é causada por bactéria e micoses são causadas por fungos.

26. Resposta C

27. Resposta B

28. Resposta A

29. Resposta E

30. Resposta D

31. Resposta A

Na classificação de Jurandy Ross, diferente de outras — Aziz Ab' Sáber e Aroldo de Azevedo — a quantidade de unidades geomorfológicas é bem maior. São 28 unidades, classificadas com base nos processos relativos à altitude (dispersão – acumulação) e nas estruturas morfológicas e geológicas. Reveja em seu caderno de aula (caderno 2) os mapas das diferentes classificações do relevo brasileiro e compare-as.

32. Resposta E

Ilha de calor consiste em um problema ambiental diretamente relacionado às mudanças sociais no espaço físico (fenômeno antrópico), presente nos grandes centros urbanos. A combinação entre urbanização (remoção da cobertura vegetal, intensidade de edificação) e a poluição atmosférica promove maior retenção/absorção da radiação solar (asfalto, concreto), bem como a formação de um labirinto (disposição dos equipamentos urbanos), contribuindo para a menor circulação atmosférica e, portanto, para a elevação da temperatura em alguns pontos da cidade.

33. Resposta B

Observe atentamente a distribuição dos meses no gráfico. Note que a maior vazão (volume de água) do rio ocorre entre janeiro e março (verão).

34. Resposta D

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, o Brasil é formado por seis biomas de características distintas: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal. Cada um desses ambientes abriga diferentes tipos de vegetação e de fauna. Como a vegetação é um dos componentes mais importantes da biota, seu estado de conservação e de continuidade definem a existência ou não de habitats para as espécies, a manutenção de serviços ambientais e o fornecimento de bens essenciais à sobrevivência de populações humanas.

De acordo com os principais elementos apresentados nas fotos, podemos identificar:

- I. Florestas Tropicais (Equatorial/Mata Atlântica).
- II. Mata de Araucária.
- III. Cerrado.
- IV. Caatinga.
- V. Formação Complexa do Pantanal.

A caatinga, palavra originária do tupi-guarani, que significa “mata branca”, é o único sistema ambiental exclusivamente brasileiro. Possui uma área de cerca de 850 000 km², equivalente a cerca de 10% do território nacional. Engloba os Estados Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Piauí, Sergipe e o norte de Minas Gerais. Rico em biodiversidade, o bioma abriga 178 espécies de mamíferos, 591 de aves, 177 de répteis, 79 espécies de anfíbios, 241 de peixes e 221 de abelhas. Cerca de 27 milhões de pessoas vivem na região, a maioria carente e dependente dos recursos do bioma para sobreviver.

35. Resposta C

Área 1: faixa litorânea sob domínio da Serra do Mar – concentração urbano-industrial.

Área 2: faixa meridional do arco de desmatamento da Amazônia – expansão da fronteira agrícola.

36. Resposta E

A introdução de novas tecnologias poupadoras de mão de obra, resultantes dos avanços da ciência no sistema econômico global, fez desaparecerem postos de trabalho. O desemprego que resultou desse processo irreversível não só aumentou, como se revestiu de uma "modernidade pós-industrial: o **desemprego estrutural**, produto também da automatização da produção industrial.

37. Resposta B

Capitalismo comercial: fase inicial do capitalismo, desenvolve-se concomitantemente à formação dos Estados Nacionais, às Grandes Navegações e ao mercantilismo.

Capitalismo industrial: com o advento da Revolução Industrial, a burguesia assume a produção industrial em escala cada vez maior, a exploração dos recursos naturais e a produção de máquinas. O recurso humano, também sob o controle da burguesia, e a mão de obra assalariada.

Capitalismo financeiro: os bancos deixam de ser meros "emprestadores" e passam a financiar a produção e a comandar as relações de produção e consumo. A concorrência produz os monopólios.

Imperialismo: a busca pelas polêmicas industriais em dominar novos territórios e assegurar o controle de matérias-primas e mercados insuflou o nacionalismo, o que levou o mundo às duas grandes guerras.

Capitalismo neoliberal: a defesa e a prática da absoluta liberdade de mercado e da restrição à intervenção estatal sobre a economia.

38. Resposta B

As afirmações I e II são bastante explícitas para identificar o "porquê" das grandes evasões populacionais: conflitos armados, pobreza, miséria e ausência de perspectivas de se viver em suas terras de origem. A afirmação III fala da instauração do regime do *apartheid* na Nigéria: incorreto, pois tal regime ocorreu na África do Sul e na antiga Rodésia (hoje, República do Zimbábue).

39. Resposta D

Entre as causas da crise que atingiu o então maior centro automobilístico do país e do mundo, talvez a mais impactante foi o deslocamento de indústrias para países de mão de obra mais barata.

40. Resposta C

Quanto mais distante uma área continental estiver do oceano ou de sua influência, maior será a sua oscilação térmica, pois sofre o efeito da **continentalidade** térmica. É o caso da cidade de Yakutsk, no interior da Eurásia. Já a cidade de Hamburgo, próxima ao Mar do Norte, apesar de latitude similar à de Yakutsk, apresenta variações térmicas mais amenas, pois sofre o efeito da **maritimidade**.

41. Resposta C

A questão aponta para a relevância da Antiguidade Clássica, Grécia e Roma, como baluarte da civilização ocidental. O Renascimento Cultural dos séculos XIV, XV e XVI retomou os valores humanistas, antropocêntricos e racionais da Grécia e Roma antiga. Os gregos criaram a democracia, filosofia, olimpíadas, concepções de arte, entre outras contribuições. Roma, por sua vez, possuía um espírito mais prático e utilitarista e nos deixou como legado o latim, o cristianismo e o Direito.

42. Resposta A

A afirmativa III está incorreta porque as chamadas invasões bárbaras contribuíram para a ruralização do mundo europeu, uma vez que provocaram uma onda de fuga para o campo dentro do Império Romano, enfraquecendo a vida citadina e o comércio.

A afirmativa IV está incorreta porque o cristianismo já era a religião oficial do Império Romano quando os bárbaros invadiram a Europa.

43. Resposta E

O texto do historiador faz referência à "Peste Negra", que dizimou praticamente um terço da população europeia no século XIV, contribuindo para o esgotamento do regime feudal. A população, desesperada, tentava de diversas formas evitar a contaminação da doença adotando medidas como o isolamento, ervas, perfumes, entre outras.

44. Resposta D

Todas as afirmativas estão corretas.

45. Resposta C

A questão menciona o absolutismo, sistema político que ocorreu na Europa durante a Idade Moderna, caracterizada pela transição do feudalismo para o capitalismo. O texto do historiador Perry Anderson aponta para os limites do poder do rei diante dos grupos que sustentavam o absolutismo, tais como a Igreja que fornecia a base moral e a nobreza que atuava no sentido de limitar o poder real como, por exemplo, a figura do Parlamento na Inglaterra e a fronda na França.

46. Resposta B

A invasão holandesa no Brasil foi incentivada e patrocinada pela Companhia das Índias Ocidentais, associação comercial formada em parceria entre o Estado holandês e a burguesia holandesa. O interesse da Companhia era romper a proibição do rei espanhol Filipe II de que as colônias espanholas não podiam fazer comércio com a Holanda.

47. Resposta A

O ciclo do ouro promoveu diversas mudanças na vida colonial brasileira, dentre elas a interiorização (uma vez que o ouro foi achado no interior do território colonial) e a integração entre interior e litoral (devido à necessidade de escoamento do ouro encontrado).

48. Resposta E

A questão faz referência a duas conjurações que ocorreram no Brasil colonial: a Inconfidência Mineira (1789) e a Conjuração Baiana (1798). Diferentemente das chamadas Revoltas Nativistas, ocorridas anteriormente, as conjurações buscavam a separação entre Metrópole e Colônia, ou seja, buscavam a Independência do Brasil.

49. Resposta D

Fica claro, a partir do texto, que a presença do escravo se fazia no campo e na cidade: "(...) nos cafezais e canaviais (...), na cidade e no campo (...), nas cidades (...), os escravos domésticos (...)".

50. Resposta B

A mineração no Brasil do século XVIII, em razão do grande fluxo de pessoas e das dificuldades impostas pelas distâncias das Minas Gerais em relação a outras áreas da colônia, gerou as mais variadas cifras, sobretudo relacionadas a produtos e serviços, o que naturalmente levou à elevação dos preços.

51. Resposta D

Observando a tabela, concluímos que H_3CCl , a 25°C , é um gás e, portanto, não faz parte da mistura de líquidos submetida à observação. O líquido, constituído pelas três substâncias restantes, numa única fase (mistura homogênea), é submetido a uma **destilação fracionada** e a substância primeira a ser volatilizada é a de **menor ponto de ebulição**, CH_2Cl_2 .

52. Resposta D

A retirada de partículas de maior massa, 2 e 3, deixa restando as de menor massa, 1.

53. Resposta C

A glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) é uma estrutura molecular que, apesar de solúvel, não sofre ionização em água; desse modo, forma solução aquosa não eletrolítica.

54. Resposta B

Com base no texto conclui-se que:

"A radioatividade não alterava as realidades da Química ou a noção de elementos; não abalava a ideia de sua estabilidade e identidade. O que ela fazia era aludir a duas esferas no átomo — **uma esfera relativamente superficial e acessível**, que governava a reatividade (...) e **uma esfera mais profunda**, inacessível a todos os agentes químicos e físicos usuais (...)."

A **esfera superficial** remete à eletrosfera (região periférica), e a **esfera mais profunda** remete ao núcleo.

55. Resposta B

A adição de nitrato de bário a uma solução de ácido sulfúrico produz um precipitado de sulfato de bário (veja tabela de solubilidade). O mesmo não acontece com a solução de ácido clorídrico, visto que cloreto de bário é solúvel em água; desse modo, é possível distinguir as soluções dos dois ácidos em questão.

56. Resposta B

Analisando-se as observações, na ordem em que aparecem, temos:

- a mudança de cor do papel de tornassol azul para vermelho indica a presença de um ácido. Então, os frascos III e VI contêm, não necessariamente nessa ordem, H_2SO_4 e HCl .
- o frasco V contém $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ pois forma precipitado em contato com todas as soluções, exceto a do frasco II, que contém $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$.
- um pH igual a 13 indica a presença de uma base. Portanto, o frasco I contém NaOH .
- sabendo-se que o frasco II contém solução de $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, este só formará precipitado em contato com a solução de H_2SO_4 que, por sua vez, está contida no frasco III. Portanto, pela primeira observação, o frasco VI contém HCl .
- o frasco III contém H_2SO_4 que reage com o conteúdo do frasco I, que é NaOH , sem formar precipitado.

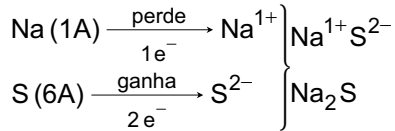
Dessas observações ainda vem que o frasco IV contém solução de NaCl . Portanto, temos:

- I. NaOH ;
- II. $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$;
- III. H_2SO_4 ;
- IV. NaCl ;
- V. $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$;
- VI. HCl .

57. Resposta C

A respeito das afirmações:

- I. Incorreta. Para elementos de uma mesma família, a massa atômica aumenta de cima para baixo, portanto, a massa atômica do selênio é maior que a do enxofre.
- II. Correta. O composto mencionado é formado pelo hidrogênio e outro ametal (enxofre), logo, trata-se de uma ligação covalente, formando o composto molecular de fórmula H_2S .
- III. Correta. Para elementos de um mesmo período, a energia para remover um elétron da camada mais externa aumenta da esquerda para a direita, portanto, a energia para remover um elétron do enxofre é maior que a do sódio.
- IV. Incorreta.



58. Resposta B

A adsorção, segundo o texto, é o fenômeno de interação entre um adsorvente, no caso o carvão ativado, e uma substância que será adsorvida, o benzeno.

Como essas substâncias são apolares, a interação responsável pela adsorção é chamada dipolo induzido-dipolo induzido.

59. Resposta A

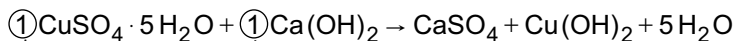
a) $\text{Au} \left\{ \begin{array}{l} 320 \cdot 10^6 \text{ g } x \text{ mol} \\ 197 \text{ g } 1 \text{ mol} \end{array} \right\} \quad x \cong 1,6 \cdot 10^6 \text{ mol}$

b) $\text{Ag} \left\{ \begin{array}{l} 7\,500 \cdot 10^6 \text{ g } y \text{ mol} \\ 108 \text{ g } 1 \text{ mol} \end{array} \right\} \quad y \cong 69,4 \cdot 10^6 \text{ mol}$

Resposta: $71 \cdot 10^6$ ou $7,1 \cdot 10^7 \text{ mol}$

60. Resposta A

a) Cálculo do excesso e da sua massa.



$$\left\{ \begin{array}{l} 100 \text{ g} \\ \textcircled{1} \cdot 250 \text{ g} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} 100 \text{ g} \\ \textcircled{1} \cdot 74 \text{ g} \end{array} \right\} (100 \cdot 250) > 100 \cdot 74 \therefore \text{Ca(OH)}_2 \text{ em excesso}$$

$$x = \frac{74 \cdot 100}{250} = 29,6 \text{ g Ca(OH)}_2 \text{ (reagem)} \therefore \text{excesso de } 70,4 \text{ g Ca(OH)}_2$$

b) Cálculo do número de mols em excesso



$$\left\{ \begin{array}{l} 70,4 \text{ g} \\ \textcircled{1} \cdot 74 \text{ g} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} x \text{ mol} \\ \textcircled{1} \text{ mol} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} y \text{ mol} \\ \textcircled{2} \text{ mol} \end{array} \right\} \quad \begin{array}{l} x = 0,95 \text{ mols Ca}^{++} \\ y = 1,90 \text{ mols (OH)}^- \end{array}$$

61. Resposta D

Cálculo da aceleração:

$$\Delta x = v_0 \cdot \Delta t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot \Delta t^2 \Rightarrow 1,0 = 0 + \frac{1}{2} \cdot a \cdot 1,0^2 \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$$

Assim, a posição x_2 é dada por:

$$x_2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot (1+3)^2 \Rightarrow x_2 = 16 \text{ m.}$$

Pelo PFD:

$$R = m \cdot a \Rightarrow P_x - F_{at} = m \cdot a \Rightarrow P \cdot \text{sen } \alpha - \mu \cdot N = m \cdot a \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m \cdot g \cdot \text{sen } \alpha - \mu \cdot m \cdot g \cdot \text{cos } \alpha = m \cdot a \Rightarrow \mu = \frac{g \cdot \text{sen } \alpha - a}{g \cdot \text{cos } \alpha} = \frac{10 \cdot 0,6 - 2}{10 \cdot 0,8} \Rightarrow \mu = 0,5$$

62. Resposta D

- I. Falsa. O módulo da velocidade linear é dado por $v = \omega \cdot r$, assim, pontos localizados a distâncias diferentes do centro possuem velocidades lineares diferentes.
- II. Verdadeira.
- III. Falsa. Esse é o percurso de uma volta somente para os pontos da periferia do disco.
- IV. Verdadeira: $a_{cp} = \omega^2 \cdot r = \omega \cdot (\omega \cdot r) = \omega \cdot v$.

63. Resposta A

$$1. y = y_0 + v_{0y} \cdot t + \frac{1}{2} \alpha \cdot t^2 \Rightarrow (2,4 + 1,6) = 0 + v_0 \cdot 0,6 \cdot 2 + \frac{1}{2} (-10) \cdot 2^2 \Rightarrow v_0 \cdot 1,2 = 24 \Rightarrow v_0 = 20 \text{ m/s.}$$

$$2. d = v_{0x} \cdot t \Rightarrow d = v_0 \cdot \cos \theta \cdot t \Rightarrow d = 20 \cdot 0,8 \cdot 2 \Rightarrow d = 32 \text{ m.}$$

64. Resposta E

Como não há resistência do ar, ao cair do caminhão o objeto mantém a sua velocidade horizontal que é igual à dos dois veículos (20 m/s). Portanto, o objeto nunca atingirá o carro durante a sua queda. **Após chocar-se contra o solo**, o objeto perderá velocidade, podendo eventualmente chocar-se com o carro que se aproxima.

65. Resposta A

Quando a corda se parte, a partícula possui velocidade de direção vertical e sua aceleração passa a ser a aceleração gravitacional. Como a aceleração da gravidade também é vertical, não há variação da velocidade da partícula na direção horizontal. Portanto, a trajetória da partícula deve ser na direção vertical. A alternativa A é verdadeira, pois é a única que apresenta o movimento da partícula apenas na direção vertical. As alternativas B, C, D e E são falsas, pois mostram movimento da partícula também na direção horizontal.

66. Resposta C

$$(\alpha \cdot \Delta\theta)_{\text{C}} = (\alpha \cdot \Delta\theta)_{\text{F}} \Rightarrow 9,0 \text{ cm}/(\text{km} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 100^\circ\text{C} = \alpha_{\text{F}} \cdot 180^\circ\text{F} \Rightarrow \alpha_{\text{F}} = 5,0 \text{ cm}/(\text{km} \cdot ^\circ\text{F}) \Rightarrow \gamma_{\text{F}} = 15 \text{ cm}/(\text{km} \cdot ^\circ\text{F}).$$

67. Resposta E

1. Intervalo de tempo para o som chegar ao observador:

$$1\,700 = 340 \cdot \Delta t_{\text{som}} \Rightarrow \Delta t_{\text{som}} = 5 \text{ segundos. Portanto, a bomba leva 20 segundos para chegar ao solo.}$$

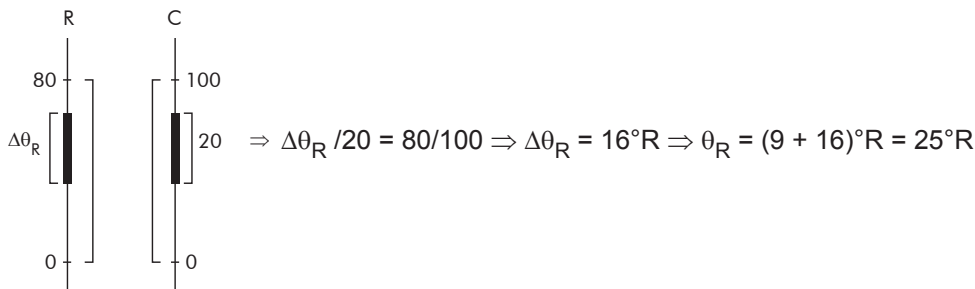
$$2. \Delta t_{\text{queda}} = \sqrt{\frac{2H}{g}} \Rightarrow 20 = \sqrt{\frac{2 \cdot H}{10}} \Rightarrow H = 2\,000 \text{ m.}$$

$$3. 1\,700 \text{ m} = v_{\text{avião}} \cdot 20 \text{ s} \Rightarrow v = 85 \text{ m/s} \Rightarrow v = 306 \text{ km/h.}$$

68. Resposta A

$$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta\theta \Rightarrow \Delta V_{\text{líquido}} = 600 \cdot 2,0 \cdot 10^{-4} \cdot \Delta\theta = 0,12 \cdot \Delta\theta \text{ e } \Delta V_{\text{recipiente}} = 600 \cdot 5,0 \cdot 10^{-5} \cdot \Delta\theta = 0,03 \cdot \Delta\theta$$

$$\Delta V_{\text{líquido}} - \Delta V_{\text{recipiente}} = \Delta V_{\text{extravasou}} \Rightarrow 0,12 \cdot \Delta\theta - 0,03 \cdot \Delta\theta = 1,8 \Rightarrow \Delta\theta = 20^\circ\text{C}$$



69. Resposta C

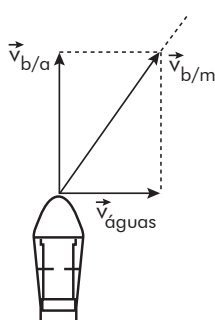
$$v_{\text{ar}} = \lambda_{\text{ar}} \cdot f \Rightarrow 340 = 6,8 \cdot f \Rightarrow f = 50 \text{ Hz (a frequência é a mesma no ar e na água)}$$

$$v_{\text{água}} = \lambda_{\text{água}} \cdot f \Rightarrow v_{\text{água}} = 28 \cdot 50 \Rightarrow v_{\text{água}} = 1\,400 \text{ m/s}$$

$$\Delta t = \Delta t_{\text{ar}} + \Delta t_{\text{água}} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta s_{\text{ar}}}{v_{\text{ar}}} + \frac{\Delta s_{\text{água}}}{v_{\text{água}}} \Rightarrow \Delta t = \frac{850}{340} + \frac{2\,100}{1\,400} \Rightarrow \Delta t = 4,0 \text{ s.}$$

70. Resposta A

Na figura abaixo:



$\vec{v}_{b/a}$ é a velocidade do barco relativa às águas;

$\vec{v}_{b/m}$ é a velocidade do barco relativa às margens;

$\vec{v}_{\text{águas}}$ é a velocidade da correnteza relativa às margens.

O menor tempo de travessia é obtido quando a velocidade própria do barco ($\vec{v}_{b/a}$) é direcionada perpendicularmente às margens, como se vê na figura.

$$\text{Assim: } \Delta t = \frac{L}{v_{BA}} = \frac{312 \text{ m}}{13 \text{ m/s}} \Rightarrow \Delta t = 24 \text{ s.}$$

71. Resposta A

Na osmose, a água migra do meio hipotônico para o meio hipertônico. Na osmose reversa, com gasto de energia, ocorre o contrário. Um processo dependente de energia é a bomba de sódio e potássio.

72. Resposta A

Os ribossomos não possuem membrana e as células dos procariontes não apresentam organelas membranosas.

73. Resposta B

As imunoglobulinas ou anticorpos são proteínas com aspecto de letra ípsilon. A letra Y da figura simboliza um tipo de célula branca com capacidade de fagocitose, o neutrófilo.

74. Resposta A

A glicoproteína colágeno tem sua parte proteína produzida por ribossomos do retículo granular. Dentro de vesículas de transporte, ela chega ao aparelho de Golgi que agrega açúcares e secreta o colágeno em novas vesículas.

75. Resposta A

A luz e a água determinam os movimentos estomáticos.

76. Resposta D**77. Resposta B****78. Resposta E**

O protozoário flagelado *Leishmania* é encontrado no sangue e é transmitido pela picada do mosquito, popularmente conhecido como “mosquito-palha” ou birigui.

79. Resposta C

O animal 1 (planária) possui sistema excretor constituído por células-flama ou protonefrídios, que constitui o primeiro modelo de sistema excretor do reino animal.

O animal 2 (lombriga) possui sistema excretor que é evidenciado pela presença de canais excretores lateralmente situados.

O animal 3 (minhoca) não possui sistema respiratório, realizando respiração cutânea. Entretanto, os vermes marinhos da classe Poliquetas já apresentam órgãos respiratórios (brânquias).

O animal 1 (planária) tem desenvolvimento direto, sem estágio larval.

Os animais 1 (planária) e 3 (minhoca) são hermafroditas (monoicos), mas não se autofecundam. Ambos apresentam fecundação cruzada e recíproca.

80. Resposta D

As classes do Filo Artrópodos representadas nesta coleção são a dos insetos e a dos aracnídeos. Considerando as quantidades de indivíduos dessas classes na coleção, temos:

$x \rightarrow$ número de aracnídeos (8 patas)

$y \rightarrow$ número de insetos (6 patas)

Deste modo, de acordo com as equações abaixo, teremos:

$$x + y = 36$$

$$8x + 6y = 226$$

Multiplicando os termos da primeira equação por 6, teremos:

$$6x + 6y = 216$$

$$8x + 6y = 226$$

Subtraindo, teremos:

$$2x = 10$$

$$x = 5 \text{ (aracnídeos)}$$

$$y = 36 - 5 = 31 \text{ (insetos)}$$

81. Resposta E

Temos que:

$$ax^2 + bx + c = a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{b^2}{4a^2}\right) - \frac{b^2}{4a} + c = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 + \frac{-b^2 + 4ac}{4a} = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{\Delta}{4a}.$$

$$\text{Portanto: } k = \frac{b}{2a} \text{ e } h = -\frac{\Delta}{4a}.$$

82. Resposta B

A região abaixo da diagonal representa os alunos que tiveram nota melhor em Geografia, isto é, $\{(g, h) \mid g > h\}$, a região acima da diagonal representa os alunos que tiveram nota melhor em História, isto é, $\{(g, h) \mid g < h\}$ e a diagonal são os alunos que tiveram a mesma nota nas duas disciplinas.

Assim, apenas três alunos tiveram nota menor que 4 nas duas disciplinas. Seis alunos tiveram nota maior do que 6 nas duas disciplinas, dos quais 4 tiveram nota melhor em Geografia.

83. Resposta C

$$\text{Temos } \operatorname{tg} \alpha = \frac{4}{3} = \frac{m}{n} \Rightarrow m = \frac{4n}{3}. \text{ Como } m + n = 14, \text{ então } \frac{4n}{3} + n = 14 \Rightarrow 7n = 14 \cdot 3 \Rightarrow n = 6, \text{ e } m = \frac{4 \cdot 6}{3} = 8.$$

Logo, $p = 10$.

84. Resposta A

Sendo $w = 1\ 368$, temos $w + 2 = 1\ 370$. Assim:

$$x^2 = \sqrt{1+w} \cdot (w+2) = \sqrt{w^2 + 2w + 1} = \sqrt{(w+1)^2} = \sqrt{1369^2} = 1369$$

Logo, $x = \sqrt{1369} = 37$

85. Resposta D

$$AP = \operatorname{tg} \frac{\pi}{3} = \sqrt{3}$$

$$MN = \operatorname{sen} \frac{\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$ON = \operatorname{cos} \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$$

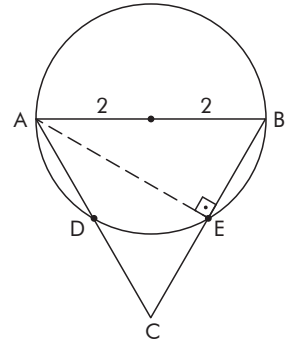
$$AN = 1 - ON = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

No $\triangle OPA$: $OP^2 = OA^2 + AP^2 \Rightarrow OP^2 = 1^2 + (\sqrt{3})^2 \Rightarrow OP = 2$

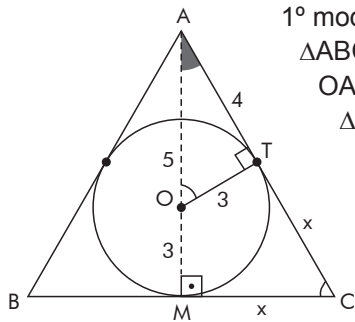
86. Resposta B

Ao lado está a representação da situação descrita no enunciado.

Como $\triangle ABE$ está inscrito numa semicircunferência $A\hat{E}B = 90^\circ$ e, portanto, E é ponto médio de \overline{BC} , temos então que a área $(ABE) = \frac{1}{2} \cdot S_{\text{eq}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{4^2 \sqrt{3}}{4} = 2\sqrt{3}$



87. Resposta C



1º modo:

$\triangle ABC$ é isósceles $\Rightarrow M$ é médio de \overline{BC} .

$OA = AM - 3 = 8 - 3 = 5$ e, portanto, $AT = 4$.

$\triangle AOT$ é semelhante ao $\triangle AMC$:

$$\frac{8}{4} = \frac{MC}{3} \Rightarrow MC = 6 \text{ e daí } BC = 12$$

2º modo:

Como $MC = TC$, no $\triangle AMC$ temos $8^2 + x^2 = (4 + x)^2 \Rightarrow x = 6$ e, portanto, $BC = 12$.

88. Resposta D

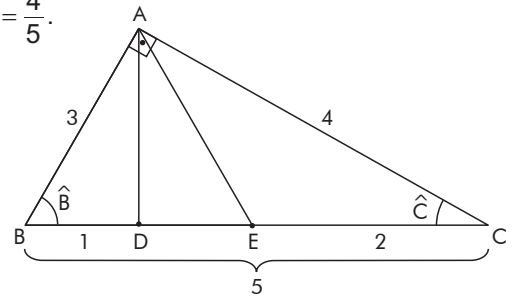
Note que ABC é um triângulo retângulo e que $\cos \hat{B} = \frac{3}{5}$ e $\cos \hat{C} = \frac{4}{5}$.

Logo, temos:

$$(AD)^2 = 3^2 + 1^2 - 2 \cdot 3 \cdot 1 \cdot \frac{\cos \hat{B}}{3/5} \Rightarrow (AD)^2 = \frac{32}{5}$$

$$(AE)^2 = 4^2 + 2^2 - 2 \cdot 4 \cdot 2 \cdot \frac{\cos \hat{C}}{4/5} \Rightarrow (AE)^2 = \frac{36}{5}$$

Daí $(AD)^2 + (AE)^2 = \frac{68}{5}$



89. Resposta E

P é proporcional ao inverso de $\frac{V}{T}$, pois $P = nR \cdot \frac{T}{V}$ com nR constante.

Portanto são grandezas inversamente proporcionais.

90. Resposta A

Observando que a solução do sistema $\begin{cases} x + y = a \\ x - y = a \end{cases}$ é $(a, 0)$ e a solução do sistema $\begin{cases} x + y = a \\ x - y = 0 \end{cases}$ é $(\frac{a}{2}, \frac{a}{2})$, concluímos que as soluções dos sistemas são:

$$(1, 0), (\frac{1}{2}, \frac{1}{2}), (\frac{1}{2}, 0), (\frac{1}{4}, \frac{1}{4}), (\frac{1}{4}, 0), (\frac{1}{8}, \frac{1}{8}), (\frac{1}{8}, 0), (\frac{1}{16}, \frac{1}{16}), (\frac{1}{16}, 0), (\frac{1}{32}, \frac{1}{32})$$

Portanto, a resposta é $(\frac{1}{32}, \frac{1}{32})$

