

## História

**01. c** Segundo o texto, o excesso de chuva ocorrido por três anos na região da Borgonha (França), na primeira metade do século XI, comprometeu a agricultura, gerando um período de grande fome.

**02. b** As Cruzadas foram importantes para o comércio, pois ampliaram as relações entre o Oriente e o Ocidente. Nesse contexto, as cidades do Norte da Itália passam a ter um papel econômico cada vez mais importante como intermediárias entre os produtos dessas regiões.

**03. a** O texto remete à intensificação das atividades comerciais que, na Europa Ocidental, a partir do século XI, acabou levando ao crescimento das cidades.

**04. d** Todas as afirmativas sobre a cultura medieval estão corretas.

**05. e** Oriundos do Terceiro Estado, os mercadores, também chamados de “burgueses” (porque eram habitantes dos burgos ou cidades), foram responsáveis por importantes transformações na história da humanidade. Valorizavam o cálculo, o trabalho, a produção e o comércio. Graças a seus capitais, empregados em atividades produtivas, foi possível uma melhoria no padrão das técnicas e da qualidade de vida.

**06. a** A partir do século XIV, um conjunto de fatores políticos (rivalidades entre membros da nobreza) e econômicos (fortalecimento de grupos interessados na livre circulação de pessoas e mercadorias) fez pender a balança em favor da centralização do poder real e da destruição dos privilégios da nobreza. Ocorreu também um processo de convergência de interesses entre o poder real e o grupo mercantil. As forças de centralização que levaram à formação das Monarquias Nacionais foram vitoriosas em regiões como Portugal, Espanha, França e Inglaterra.

**07. c** Na Inglaterra, a Guerra das Duas Rosas (1455-1485) colocou em lados opostos os membros das famílias Lancaster (rosa vermelha) e York (rosa branca). Rapidamente, a família Tudor reuniu sobre si os direitos das duas rosas e, ao final do conflito, a nobreza ficou cada vez mais subordinada ao poder real que, por sua vez, tornou-se cada vez maior. Estava fundado o Estado Moderno inglês.

**08. b** Portugal constituiu-se como o primeiro Estado Moderno da Europa após a Revolução de Avis (1383-1385) e iniciou a expansão marítima em 1415, com a conquista de Ceuta (então parte do Marrocos). A centralização política e o acúmulo de recursos resultantes desse processo tornaram possível o investimento português em tecnologia naval.

## Física

**09. b** Segundo a Lei da Gravitação Universal, a força de atração gravitacional que se estabelece entre dois corpos é dada por:

$$F_g = \frac{G \cdot M \cdot m}{d^2} \Rightarrow 80 = \frac{G \cdot m_A \cdot m_B}{d^2} \quad (1)$$

Para a nova situação, em que são mantidos os corpos separados, agora, por uma distância  $d' = 2 \cdot d$ , temos:

$$F'_g = \frac{G \cdot M \cdot m}{d'^2} \Rightarrow F'_g = \frac{G \cdot m_A \cdot m_B}{(2 \cdot d)^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F'_g = \frac{G \cdot m_A \cdot m_B}{4 \cdot d^2} \quad (2)$$

Comparando as equações (1) e (2), concluímos:

$$F'_g = \frac{80}{4} \Rightarrow F'_g = 20 \text{ N}$$

**10. a** No instante  $t = 8 \text{ s}$ , as posições  $S_A$  e  $S_B$  dos carros A e B serão dadas por:

$$S_A = 50 + 50 \cdot t \Rightarrow S_A = 50 + 50 \cdot 8 \Rightarrow S_A = 450 \text{ m}$$

$$S_B = 150 + 30 \cdot t \Rightarrow S_B = 150 + 30 \cdot 8 \Rightarrow S_B = 390 \text{ m}$$

No referencial da trajetória orientada, nota-se que, nesse instante, o móvel A estará à frente de B, sendo a distância  $d$  entre eles dada por:

$$d = S_A - S_B \Rightarrow d = 450 - 390 \Rightarrow d = 60 \text{ m}$$

**11. b** Para chegar ao barril de explosivos (descrevendo um deslocamento  $\Delta S_c = 5 \text{ m} = 500 \text{ cm}$ ), a chama, que desenvolve uma velocidade  $v_c = 10 \text{ cm/s}$ , gastará um intervalo de tempo  $\Delta t$  tal que:

$$v_c = \frac{\Delta S_c}{\Delta t} \Rightarrow 10 = \frac{500}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 50 \text{ s}$$

Nesse mesmo intervalo de tempo, Eufrazino precisa ser capaz de desenvolver, no mínimo, um deslocamento de  $\Delta S_{E_{\text{mín.}}} = 305 - 5 = 300 \text{ m}$ . Dessa forma, pode-se afirmar que a sua velocidade mínima  $v_{E_{\text{mín.}}}$  será dada por:

$$v_{E_{\text{mín.}}} = \frac{\Delta S_{E_{\text{mín.}}}}{\Delta t} \Rightarrow v_{E_{\text{mín.}}} = \frac{300}{50} \Rightarrow \boxed{v_{E_{\text{mín.}}} = 6 \text{ m/s}}$$

**12. a** Observando-se que o gráfico de posição ( $S$ )  $\times$  tempo ( $t$ ) é uma reta decrescente, concluímos que a função horária dos espaços que o representa é do tipo  $S = S_0 + v \cdot t$ . Para  $t_1 = 0$ , temos, segundo o gráfico,  $S_1 = 210 \text{ mm}$ . Então:

$$S_1 = S_0 + v \cdot t_1 \Rightarrow 210 = S_0 + v \cdot 0 \Rightarrow S_0 = 210 \text{ mm}$$

Por outro lado, nota-se que, em  $t_2 = 1 \text{ s}$ , a posição da formiga é  $S_2 = 180 \text{ mm}$ . Logo, temos:

$$S_2 = S_0 + v \cdot t_2 \Rightarrow 180 = 210 + v \cdot 1 \Rightarrow v = -30 \text{ mm/s}$$

Finalmente, determinados os valores de  $S_0$  e  $v$ , conclui-se que a equação horária dos espaços que descreve o movimento da formiga é:

$$S = S_0 + v \cdot t \Rightarrow S = 210 + (-30) \cdot t \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{S = 210 - 30 \cdot t} \quad (S \text{ em mm para } t \text{ em s})$$

## Inglês

**13. c** A frase A apresenta um **superlativo de inferioridade** (“Esse hotel é o **menos barato** que eu já vi”), já a frase B apresenta um **comparativo de superioridade** (“O que vimos primeiro é **mais caro do que** esse”).

**14. b** “The boys are afraid of the monster, but **they** [the boys] need to use all **their** strength [the boys’ strength] to fight **it** [the monster].”

**15. c** “Eu estou indo em um momento.”

O *present continuous* pode expressar futuro no caso de ações previamente marcadas em relação ao futuro.

**16. e** “must” na afirmativa indica obrigação, dever.

**17. d** “ought to” tem o mesmo sentido de “should”, nesse caso.

**18. a** A alternativa *a* é a única que expressa uma proibição por meio do uso do *must* em sua forma negativa (“Você não deve tocar minhas coisas”).

**19. d** A alternativa *d* é a única que apresenta o uso correto do pronome reflexivo. (“Eu mesmo fiz esse bolo”).

**20. e** “Eu **podia** nadar longas distâncias quando eu era mais jovem. Mas hoje em dia minha família acha que eu **deveria** ficar em casa e descansar porque estou velho. No entanto, eu sinto que eu **tenho que** fazer algo emocionante”.

## Matemática

**21. b** Temos  $2,1777\dots = \frac{217 - 21}{90} = \frac{196}{90} = \frac{98}{45}$ . Assim,  $a = 98$ ,  $b = 45$  e  $a - b = 98 - 45 = 53$ .

**22. c** Temos  $-81x^2 + 25 = 0 \Leftrightarrow -81x^2 = -25 \Leftrightarrow x^2 = \frac{25}{81}$   
 $\Leftrightarrow x = -\sqrt{\frac{25}{81}}$  ou  $x = \sqrt{\frac{25}{81}} \Leftrightarrow x = -\frac{5}{9}$  ou  $x = \frac{5}{9}$ .

$$V = \left\{ -\frac{5}{9}, \frac{5}{9} \right\}$$

**23. e** Temos:

$$\text{I. } 5^2 + 6^2 = 25 + 36 = 61 \neq 49 = 7^2;$$

$$\text{II. } 7^2 + 24^2 = 49 + 576 = 625 = 25^2;$$

$$\text{III. } 10^2 + 24^2 = 100 + 576 = 676 = 26^2.$$

Assim, pelo teorema recíproco do Teorema de Pitágoras, apenas os triângulos II e III são retângulos.

**24. a** Seja  $x$  o número. Temos:

$$\frac{x}{6} + \frac{1}{3} \cdot \frac{x}{2} + \frac{x}{9} = 32 \Leftrightarrow \frac{x}{6} + \frac{x}{6} + \frac{x}{9} = 32$$

$$\Leftrightarrow \frac{3x + 3x + 2x}{18} = \frac{32 \cdot 18}{18} \Leftrightarrow 8x = 576 \Leftrightarrow x = 72$$

**25. e** Os divisores positivos de 20 são 1, 2, 4, 5, 10 e 20, cuja soma é  $1 + 2 + 4 + 5 + 10 + 20 = 42$ .

**26. c** Como  $A \cdot B + C = (x + 2)(x - 5) + 2x^2 + x + 9 = x^2 - 5x + 2x - 10 + 2x^2 + x + 9 = 3x^2 - 2x - 1$ , a soma pedida é  $3 + (-2) + (-1) = 0$ .

**27. b** Pelo Teorema de Pitágoras, nos triângulos  $ABD$  e  $ABC$ , respectivamente, temos:

$$AB^2 + BD^2 = AD^2 \Leftrightarrow AB^2 = 10^2 - 6^2 \Leftrightarrow AB^2 = 64 \Leftrightarrow AB = 8$$

$$\text{e } AB^2 + BC^2 = AC^2 \Leftrightarrow a^2 = 8^2 + (9 + 6)^2 \Leftrightarrow a^2 = 64 + 225 \Leftrightarrow a^2 = 289 \Leftrightarrow a = 17$$

**28. d** Sendo  $x$  o número de questões incorretas, o número de questões corretas é  $20 - x$ . Assim,  $5 \cdot (20 - x) - 2 \cdot x = 44 \Leftrightarrow 100 - 5x - 2x = 44 \Leftrightarrow 7x = 56 \Leftrightarrow x = 8$ .

Logo, Olívia errou 8 questões.

**29. d** Como o conjunto tem 3 elementos, há 3 pares ordenados com abscissa igual à ordenada, a saber: (1; 1), (2; 2) e (3; 3).

**30. a** Pelo Teorema de Pitágoras, no triângulo  $ABC$ , temos  $AB^2 + AC^2 = BC^2 \Leftrightarrow 7^2 + AC^2 = 25^2 \Leftrightarrow AC^2 = 625 - 49 \Leftrightarrow AC^2 = 576 \Leftrightarrow AC = 24$  cm.

Como os catetos do triângulo retângulo  $ABC$  medem 7 cm e 24 cm, sua área é  $\frac{7 \cdot 24}{2} = 84$  cm<sup>2</sup>.

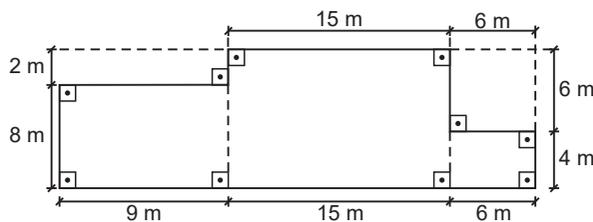
**31. b** Sejam  $x$  e  $y$  os dois números, onde  $y$  é o menor deles. Assim,

$$\left| \begin{array}{l} x + y = 105 \\ \frac{x}{y} = \frac{4}{3} \end{array} \right. \Leftrightarrow \left| \begin{array}{l} x + y = 105 \\ \frac{x + y}{y} = \frac{4 + 3}{3} \end{array} \right. \Leftrightarrow \left| \begin{array}{l} x + y = 105 \\ \frac{105}{y} = \frac{7}{3} \end{array} \right.$$

$$\Leftrightarrow \left| \begin{array}{l} x + y = 105 \\ 7y = 315 \end{array} \right. \Leftrightarrow \left| \begin{array}{l} x + y = 105 \\ y = 45 \end{array} \right. \Leftrightarrow \left| \begin{array}{l} x = 60 \\ y = 45 \end{array} \right.$$

Logo, o menor deles é 45.

**32. d** Podemos dividir o terreno em três retângulos, conforme a figura a seguir:



Assim, a área do terreno é:

$$9 \cdot 8 + 15 \cdot 10 + 6 \cdot 4 = 72 + 150 + 24 = 246 \text{ m}^2$$

## Geografia

**33. a** Posseiros são trabalhadores agrícolas, no modelo da agricultura familiar de subsistência, que cultivam em uma propriedade rural sem possuir os documentos de posse legal desse imóvel.

**34. d** As principais regiões produtoras de cana-de-açúcar no Brasil são as cidades do interior de São Paulo, como Araraquara, Jaboticabal, Ituverava, Piracicaba, e algumas cidades litorâneas da Zona da Mata nordestina, em estados como Paraíba, Pernambuco e Alagoas.

**35. b** As *plantations* são grandes propriedades agrícolas onde se desenvolveram lavouras monocultoras, como no caso da cana-de-açúcar no período do Brasil Colonial, ou a cultura do algodão no Sul dos EUA. Esse tipo de estrutura e apropriação da terra constitui uma herança histórica do processo de exploração econômica da dominação colonial.

**36. e** O Brasil possui um dos maiores rebanhos de gado do mundo, ultrapassando 200 milhões de animais, e destaca-se na exportação de carnes de gado, tendo como principal mercado consumidor os países asiáticos. A agropecuária é um importante setor da economia.

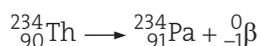
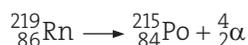
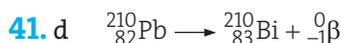
**37. d** As características técnicas de criação de animais descritas no texto referem-se ao sistema intensivo, que conta com o uso de modernos insumos pecuários em estabelecimentos produtivos fechados e com diversos cuidados relativos à saúde dos animais e à qualidade final dos produtos derivados.

**38. a** As atividades agropecuárias, mais o extrativismo vegetal, são grandes indutoras do desmatamento ilegal da Amazônia, com a abertura de novas áreas para plantação de soja e milho e para a cadeia produtiva de carne bovina.

**39. c** Um dos importantes fatores locais da instalação das indústrias em determinado território é o acesso e uso das infraestruturas técnicas de transporte, abastecimento de energia e uso dos modernos recursos das telecomunicações.

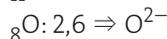
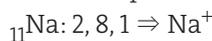
**40. b** O setor de bens intermediários visa elaborar e beneficiar matérias-primas, muitas de base natural, usadas por outras indústrias, como a siderurgia, a metalurgia e a petroquímica. O setor de bens de capital cria bens usados por outras indústrias em seu processo de produção e distribuição, como máquinas e equipamentos.

## Química



**42. d** Distribuição eletrônica: 2, 8, 8, 2. O íon formado é o  $\text{Ca}^{2+}$ , de carga +2.

**43. c** A partir das distribuições eletrônicas:



**44. e** Na molécula do gás  $\text{N}_2$  encontramos uma ligação tripla entre os átomos de N.

**45. d** Nessa canção é feito um paralelo entre o mandacaru, que floresce quando a chuva chega, e as meninas, que amadurecem quando enjoam da boneca.

**46. a** A menina não quer mais usar sapato baixo e usa meia comprida, a meia-calça, mostrando que já é uma adolescente.

**47. a** O pai acredita que a filha está adoentada.

**48. a** Conhecendo a personalidade da Magali, entendemos que ela pretende cultivar uma árvore frutífera que irá, futuramente, fornecer alimentos a ela; o Cebolinha quer que a árvore cresça para que ele possa colocar um balanço e brincar bastante nele; já o Cascão se identifica com um cacto, por essa planta ser típica do deserto e não precisar de muita água para sobreviver.

**49. d** O que gera o humor na tira é a quebra de expectativa no último quadrinho, em que o leitor aguarda uma mudança maior, de teor abstrato, para o cachorro. No entanto, a única mudança que ele faz é em sua posição sobre a casinha em que dorme.

**50. c** As palavras paroxítonas, acentuadas graficamente ou não, possuem acento tônico na penúltima sílaba. Assim: “**M**inha”, “**pre**ciso”, “**muda**nça”.

**51. b** A ideia central do texto é revelar a importância da coloração das joaninhas e como esses animais são importantes ao homem.

**52. d** Sujeito: “A coloração vermelha com pintinhas pretas carregadas nas ‘costas’ das joaninhas”.  
Núcleo: “coloração”.

**53. b** Nas condições do texto, **ser** é verbo de ligação e **sugar** é verbo transitivo direto, pois exige objeto direto (“a seiva das plantas”).

**54. a** “... **que** tanto agrada a visão humana”: **a coloração vermelha** tanto agrada a visão humana.  
“... **que** diz ‘mantenha distância, temos um gosto muito ruim!’”: o **aviso** diz “mantenha distância, temos um gosto muito ruim”.

**55. d** Há uma quebra de expectativa porque o 3º quadrinho nos leva a acreditar que os personagens anseiam pelo fim da chuva, porém, em seguida, entram no mar, molhando-se de qualquer forma.

**56. b** “chover” é um fenômeno meteorológico, logo, o sujeito se classifica como inexistente.

## Biologia

**57. d** São funções do complexo golgiense o armazenamento e a secreção de produtos celulares, assim como a formação de lisossomos.

**58. c** Os líquens resultam de uma associação entre algas (autótrofos, pois realizam a fotossíntese) e fungos (heterótrofos).

**59. a** A figura representa o ecossistema de um lago. Nele estão representados a comunidade biológica (biocenose ou comunidade), bem como o ambiente em que vivem e interagem.

**60. a** A organela número 1 é a mitocôndria, cuja função é a respiração celular.