

GEOGRAFIA

- Alternativa B**

O território japonês localiza-se em uma região de encontro de três placas tectônicas, ou, em outras palavras, é formado por rochas que situam-se no encontro de três placas tectônicas. Assim, os abalos sísmicos e *tsunamis* decorrentes de tal situação são muito frequentes no Japão.
- Alternativa D**

O principal objetivo da criação do sistema de Bretton-Woods era barrar a deflagração de crises econômicas intensas, evitando, para isso, flutuações monetárias mais intensas. A ideia central do sistema de Bretton-Woods era manter a economia mundial funcionando sem grandes problemas que comprometessem a sua fluidez (atrapalhassem a velocidade da troca de mercadorias) ou levassem à realização de um conflito bélico. O dinheiro emprestado pelo FMI a um país com dificuldades para saldar suas dívidas era um modo de manter esse país participando das trocas econômicas e de garantir fluidez das relações econômicas internacionais.
- Alternativa A**

O intemperismo químico ocorre devido à ação da água ou na presença dela. Assim, as áreas com maior pluviosidade são as de intemperismo químico mais intenso. Quanto mais reações químicas ocorrem entre substâncias e as rochas da crosta, mais profundo será o solo do lugar. Temperaturas elevadas, em geral, aumentam a velocidade das reações químicas. Existe, portanto, uma relação direta entre pluviosidade, temperatura, intemperismo químico e ocorrência de solos profundos.
- Alternativa D**

Além de seu objetivo econômico (gerar mais riqueza e aumentar sua troca, isto é, o comércio entre os países-membros), o TPP tinha um grande objetivo, de acordo com os interesses dos Estados Unidos: reduzir a influência geopolítica da China nas nações integrantes de tal acordo. Aumentar os laços entre os países-membros do TPP seria uma forma, segundo uma análise geopolítica do antigo governo Obama, para reduzir as relações chinesas com esses países.
- Alternativa A**

O auge do bônus demográfico o brasileiro ocorrerá, segundo o gráfico, em 2022. A partir de então, o número de pessoas que precisarão ser sustentadas pelo trabalho das pessoas economicamente ativas será cada vez maior. Assim, o Brasil precisa, com urgência, qualificar

melhora sua mão de obra – e, por extensão, torná-la mais produtiva.

- Alternativa D**

A inversão térmica ocorre quando a camada de ar próxima à superfície da Terra fica fria demais. De acordo com a época do ano (geralmente o inverno), a energia que chega do Sol é insuficiente para esquentar essa camada de ar. Assim, ela não se desloca para cima, como ocorre em situações normais.
- Alternativa E**

O “Grande Salto Adiante” foi um fracasso, pois a mão de obra chinesa não era qualificada para a modernização industrial e as comunas populares não produziram alimentos suficientes. Quando os comunistas tomaram o poder, a China ainda era um país sem tradição industrial. Além disso, em tal conjuntura, tal país não havia resolvido dois problemas cruciais e interligados: o demográfico (o alto crescimento populacional) e a incapacidade de gerar alimentos para a segurança alimentar de toda sua população.
- Alternativa D**

A construção do gasoduto é a concretização simultânea dos interesses da Gazprom, do Estado alemão e do Estado russo. Cada um desses três protagonistas quer algo diferente: a Gazprom quer lucrar com a venda de uma valiosa fonte de energia; a Alemanha quer energia a sua população e a sua força produtiva; e, por fim, o governo russo quer criar certa dependência da Europa Ocidental em relação à Rússia.

HISTÓRIA

- Alternativa B**

A primeira discussão que pretendeu elevar a História à categoria de ciência foi travada no século XIX e consistiu na afirmação de uma História, dita neutra, interessada nos chamados grandes acontecimentos do Estado, atrelando-os a figuras políticas que encarnariam os grandes personagens históricos. A esta corrente de pensamento é dado o nome de positivismo. Seu principal teórico foi Auguste Comte, que defendia, por exemplo, a construção linear da História, ou a “História dos grandes personagens”.
- Alternativa D**

Entre as características do Período Neolítico, o ser humano se tornou agricultor e passou a fixar-se em determinados espaços que favoreciam a plantação ou a pecuária. A atividade produtiva teria contribuído decisivamente para o processo de sedentarização, construção de habi-

tações às margens dos rios, e para a elaboração de obras que visavam a favorecer a agricultura, como diques, barragens, sistemas de irrigação etc.

Os homens passaram a se organizar de forma mais complexa, surgindo divisões de trabalho, hierarquias por funções e o universo político.

As mudanças verificadas estariam associadas também ao aumento da quantidade de alimentos, o que permitiu um *boom* populacional. Dessa forma, o homem também deixava de viver em pequenos grupos, surgindo, assim, grandes aglomerações humanas.

11.

Alternativa A

A crença num único Deus e a defesa da vinda de um messias (salvador) são duas grandes contribuições legadas pela civilização hebraica, até os dias atuais.

12.

Alternativa C

O texto utilizado na questão corresponde a uma descrição minuciosa acerca da sociedade egípcia antiga.

13.

Alternativa E

O trecho destaca aspectos importantes da sociedade espartana, baseada na formação de guerreiros implacáveis.

14.

Alternativa B

A república romana emergia como uma solução para a perda de espaço político dos patrícios e para a ampliação da participação política na cidade. O movimento político aconteceu em 509 a.C. e, conduzido por grupos patrícios, instalou a república em Roma.

A mudança foi significativa, mas, para ter direitos políticos e civis garantidos, a plebe precisou pressionar a aristocracia patrícia. Além disso, o “trauma” romano da invasão etrusca teria assinalado aos romanos a importância de se organizar uma força militar permanente, um exército, constituído por patrícios e plebeus, com o intuito de defender a cidade, fato que estimulou a conquista de outros povos.

Assim, o período republicano (509 a.C. a 27 a.C.) foi uma fase fundamental para a consolidação da civilização romana.

15.

Alternativa B

Do ponto de vista administrativo, os capitães-donatários tinham o monopólio da justiça e a autorização para fundar vilas, doar sesmarias, alistar colonos e formar milícias.

16.

Alternativa D

A descrição do enunciado corresponde à invasão holandesa ao Brasil, a qual perdeu até a reconquista definitiva, em 1654.

FILOSOFIA

17.

Alternativa E

O pensador pré-socrático considerado o primeiro filósofo, que estabeleceu a água como *arché* (o princípio universal), foi Tales de Mileto.

18.

Alternativa D

Para Rousseau, a noção de vontade geral está vinculada à concepção de interesse comum ou bem público (também denominado bem comum), elemento fundamental de sua filosofia contratualista.

SOCIOLOGIA

19.

Alternativa D

Para Émile Durkheim, a transição entre as formas de solidariedade (da mecânica para a orgânica) está baseada na divisão do trabalho, em termos de sua maior individualização e racionalidade.

20.

Alternativa A

A flexibilização dos direitos trabalhistas (como a terceirização) é uma das características das novas relações de trabalho vinculadas à globalização e às políticas econômicas neoliberais vigentes em vários países.

FÍSICA

21.

Alternativa B

Como o sistema está em movimento retilíneo e uniforme, a força resultante sobre este é nula.

22.

Alternativa A

Para eletrizar um corpo positivamente, deve-se retirar uma certa quantidade de elétrons, dada por:

$$\Delta q = n \cdot e \Rightarrow n = \frac{\Delta q}{e} = \frac{6,4 \cdot 10^{-6}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 4,0 \cdot 10^{13}$$

23.

Alternativa E

Na situação descrita, o objeto real (pessoa) encontra-se posicionado no ponto antiprincipal objeto da lente. Assim sua imagem conjugada estará sobre o ponto antiprincipal imagem, ou seja, à mesma distância deste objeto ao centro óptico da lente: 3,0 m. Esta imagem será real e, portanto, invertida em relação ao objeto.

24.

Alternativa C

Por serem idênticas quando colocadas em contato, cada esfera ficará com a metade da carga elétrica total do sistema; assim $q = (4,0 \mu\text{C} + 8,0 \mu\text{C})/2 = 6,0 \mu\text{C}$, logo a força eletrostática trocada entre elas será:

$$F = \frac{k \cdot q \cdot q}{d^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{6,0 \cdot 10^{-6} \cdot 6,0 \cdot 10^{-6}}{0,2^2} = 81 \cdot 10^{-1} = 8,1 \cdot 10^0 \text{ N}$$

25.

Alternativa D

A intensidade da força resultante sobre o bloco será:

$$F - Px = m \cdot a \Rightarrow F - m \cdot g \cdot \sin \theta = m \cdot a \Rightarrow \\ \Rightarrow F - 50 \cdot 10 \cdot 0,6 = 50 \cdot 0,5 \Rightarrow \\ \Rightarrow F - 300 = 25 \Rightarrow F = 325 \text{ N}$$

26.

Alternativa D

Como q_1 e q_2 são positivas, os vetores campo elétrico, gerado pelas cargas no ponto em questão, têm sentidos opostos. Assim para que o resultante seja nulo, $E_1 = E_2 \therefore$

$$E_1 = K \frac{q_1}{x^2}; E_2 = K \frac{q_2}{(10-x)^2} \Rightarrow K \frac{q_1}{x^2} = K \frac{q_2}{(10-x)^2} \Rightarrow \\ \frac{4 \cdot 10^{-6}}{x^2} = \frac{9 \cdot 10^{-6}}{(10-x)^2} \Rightarrow \sqrt{\frac{4 \cdot 10^{-6}}{x^2}} = \sqrt{\frac{9 \cdot 10^{-6}}{(10-x)^2}} \Rightarrow \\ \frac{2}{x} = \frac{3}{(10-x)} \Rightarrow 2(10-x) = 3x \Rightarrow 20 = 5x \Rightarrow x = 4 \text{ m}$$

27.

Alternativa C

Da definição de dioptria:

$$C = \frac{1}{f} \rightarrow f = \frac{1}{C} = \frac{1}{-0,25} \rightarrow f = -4,0 \text{ m}$$

A distância focal é de 4,0 m. O sinal negativo indica que a lente é divergente, usada para corrigir a miopia, portanto este olho é míope.

28.

Alternativa C

Como o bloco está em movimento retilíneo uniforme, a força resultante sobre este é nula. Assim na horizontal:

$$F_R = F_x - F_{at} = 0 \rightarrow F_x = F_{at} \\ F \cdot \cos \alpha = F_{at} \rightarrow \therefore F_{at} = 40 \text{ N}$$

29.

Alternativa D

Potência dissipada no circuito:

$$P = R \cdot i^2 \text{ e } i = \frac{\epsilon}{r+R}; \text{ para } R = r \\ \Rightarrow i = \frac{\epsilon}{2R} \Rightarrow P = R \left(\frac{\epsilon}{2R} \right)^2 = \frac{\epsilon^2}{4 \cdot R}$$

30.

Alternativa E

Como o alcance é dado por:

$$A = \frac{v_0^2 \cdot \sin 2\theta}{g}, \text{ este será máximo quando } \sin 2\theta \text{ for}$$

máximo. Assim:

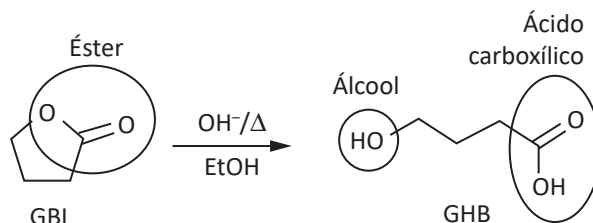
$$A_{\text{máx}} = \frac{v_0^2}{g} = \frac{30^2}{10} = 90 \text{ m}$$

QUÍMICA

31.

Alternativa C

As funções orgânicas presentes nas substâncias GBL e GHB são:



32.

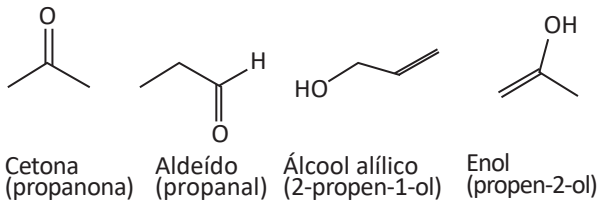
Alternativa E

A relação $\frac{n}{24}$ para uma joia de 15 quilates ficará $\frac{15}{24}$, ou seja, a porcentagem em massa de ouro será de 62,5%. Portanto, para uma joia com massa de 5 g, a massa de ouro será igual a 3,125 g, e a quantidade dos outros metais será 1,875 g. Na transformação para ouro 18 quilates, a relação $\frac{n}{24}$ será $\frac{18}{24}$, ou seja, a porcentagem em massa de ouro será de 75%, e os outros metais, 25%, com massa equivalente de 1,875 g (constante no início e no fim do processo). Portanto a nova massa de ouro será de 5,625 g (que correspondem a 75% da nova aliança). Logo, a massa de ouro que deverá ser acrescentada será: $5,625 \text{ g} - 3,125 \text{ g} = 2,5 \text{ g}$.

33.

Alternativa C

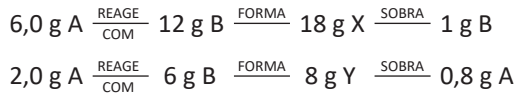
As fórmulas estruturais e os nomes das substâncias que podem ser formadas com a fórmula molecular C_3H_6O são:



34.

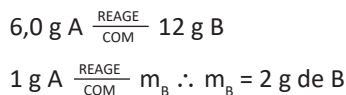
Alternativa C

Afirmção I:



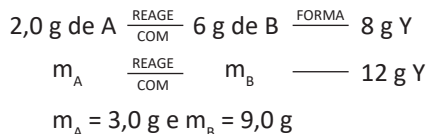
Falsa. Há formação de 18 g de X.

Afirmção II:



Falsa. 2 g de B é a massa para reagir com 1 g de A.

Afirmção III:



35.

Alternativa B

As associações corretas são:

Fermento químico: $\text{NH}_4\text{HCO}_3(s) \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3(g) + \text{H}_2\text{O}(v) + \text{CO}_2(g)$ Antiácido estomacal: $3\text{HCl}(aq.) + \text{Al}(\text{OH})_3(susp.) \Rightarrow$ $\Rightarrow \text{AlCl}_3(aq.) + 3\text{H}_2\text{O}(l)$ Substância higroscópica – absorve umidade: $\text{H}_2\text{SO}_4(l)$ – forte agente desidratante.

Usado na calagem do solo – neutraliza acidez do solo:

 $\text{CaO}(s) + \text{H}_2\text{O}(l) \Rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(aq.)$ $\text{Ca}(\text{OH})_2(aq.) + 2\text{H}^+(aq.) \Rightarrow \text{Ca}^{2+}(aq.) + 2\text{H}_2\text{O}(l)$

36.

Alternativa D

Nesse caso, temos uma mistura com temperatura constante, portanto:

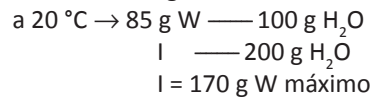
$$\frac{p_f \cdot V_f}{T_f} = \frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} + \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2} \therefore$$

$$\frac{p_f \cdot 2}{300} = \frac{1,8 \cdot 1}{300} + \frac{1,2 \cdot 1}{300} \therefore p_f = 1,5 \text{ atm}$$

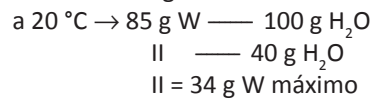
37.

Alternativa D

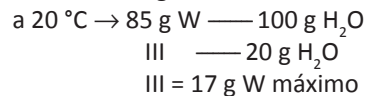
Pelo gráfico, os coeficientes de solubilidades da substância W a 20 °C e 80 °C são, respectivamente, 85 g/100 g de H_2O e 30 g/100 g de H_2O . Logo, a quantidade máxima de W que pode ser dissolvida em cada sistema é dada por:



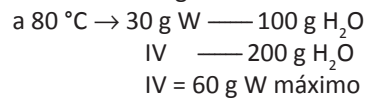
Logo, o sistema I será homogêneo (monofásico).

Sistema II: 30 g de W dissolvidos em 40 g de H_2O a 20 °C.

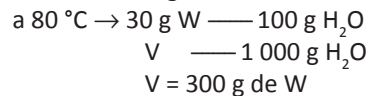
Logo, o sistema II será homogêneo (monofásico).

Sistema III: 6 g de W dissolvidos em 20 g de H_2O a 20 °C.

Logo, o sistema III será homogêneo (monofásico).

Sistema IV: 140 g de W dissolvidos em 200 g de H_2O a 80 °C.

Logo, o sistema IV será heterogêneo (bifásico).

Sistema V: 600 g de W dissolvidos em 1 000 g de H_2O a 80 °C.

Logo, o sistema V será heterogêneo (bifásico).

38.

Alternativa C

Como os frascos estão nas mesmas condições de pressão e temperatura, podemos aplicar a hipótese de Avogadro – gases diferentes ocupando mesmo volume, nas mesmas condições de pressão e temperatura, apresentam a mesma quantidade de moléculas. Logo, se o número de moléculas é o mesmo, a quantidade, em mol, de moléculas também será o mesmo. Assim, para facilitar os cálculos, adotando-se volume molar igual a 1 L, teremos:

Frasco 1

1 mol Ar – 1 mol de átomos – 1 L

Frasco 21 mol SO_2 – 3 mols de átomos – 1 L

$$n \text{ — } 0,5 \text{ L}$$

$$n = 1,5 \text{ mol de átomos}$$

Frasco 31 mol de N_2O – 3 mols de átomos – 1 L**Frasco 4**1 mol de C_2H_4 – 6 mols de átomos – 1 L

$$n \text{ — } 0,5 \text{ L}$$

$$n = 3 \text{ mols de de átomos}$$

Pelos resultados, haverá igual quantidade de átomos nos frascos 3 e 4.

39.

Alternativa A

Os hidretos do grupo 16 são:

2º período: H₂O

3º período: H₂S

4º período: H₂Se

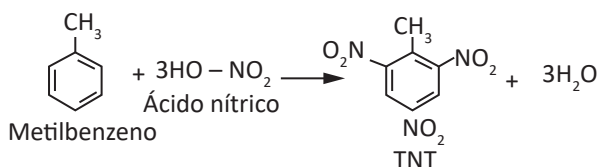
5º período: H₂Te

São todas moléculas polares, nas quais a água faz ligações de hidrogênio, logo terá o maior ponto de ebulição. As demais moléculas fazem dipolo permanente; logo, seus pontos de ebulição aumentam em função do aumento das massas moleculares. Portanto, a ordem crescente dos demais hidretos será: TE_{H₂S} < TE_{H₂Se} < TE_{H₂Te}

40.

Alternativa E

A equação química para produção do TNT é:



A proporção entre os reagentes é de 1 mol de metilbenzeno para 3 mols de ácido nítrico. Logo:

1 mol de metilbenzeno — 3 mols de ácido nítrico

92 g ————— 3 · 63 g

46 g ————— m

m = 94,5 g

BIOLOGIA

41.

Alternativa E

O segmento de DNA TAC TGA CCC GCA ATA AAA transcreve um RNA mensageiro com a sequência AUG ACU GGG CGU UAU UUU, que, de acordo com a tabela do código genético fornecida, produz o polipeptídeo metionina – treonina – glicina – arginina – tirosina – fenilalanina. Se uma adenina for inserida após a sexta base do DNA, todas as trincas após o ponto de inserção serão alteradas, e o DNA passará a ter a sequência TAC TGA ACC CGC AAT AAA A, que produzirá um RNA mensageiro com os códons AUG ACU UGG GCG UUA UUU U. O polipeptídeo traduzido a partir dele terá a sequência de aminoácidos metionina – treonina – triptofano – alanina – leucina – fenilalanina, com três diferenças em relação à proteína gerada a partir do DNA original.

42.

Alternativa A

O aumento sensível do volume das hemácias é coerente com sua colocação em meio fortemente hipotônico, no qual as células receberiam grande quantidade de água. Após a lise, em razão do excesso de água recebido, o volume rapidamente diminui.

43.

Alternativa D

A fotossíntese solucionou o problema da disponibilidade de energia – a luz solar é captada pelas moléculas de clorofila durante o dia e convertida em energia química contida em moléculas orgânicas, como a glicose, que podem ser usadas pelos seres vivos durante o dia, e também à noite, para fornecer energia às células.

44.

Alternativa C

O envelhecimento celular é caracterizado pela redução na capacidade de divisão, que, segundo o texto apresentado, está associado à perda das extremidades cromossômicas, denominadas telômeros. Células ligadas à formação de tumores (câncer) apresentam comportamento oposto, dividindo-se com grande frequência. Assim, é correto pensar que as células tumorais não perdem seus telômeros, graças à ação da enzima telomerase.

45.

Alternativa C

A ascaridíase é transmitida por água e verduras contaminadas por ovos do verme. Os vermes da esquistossomose usam caramujos de água doce como hospedeiros intermediários. A contaminação do amarelo ocorre quando as pessoas entram em contato direto com as fezes do doente, contendo larvas do verme, que são depositadas no solo em áreas de saneamento básico deficiente.

46.

Alternativa C

Considerando os grandes grupos de artrópodes – insetos, crustáceos, aracnídeos, quilópodes e diplópodes –, apenas três das características relacionadas são encontradas em todos eles: exoesqueleto quitinoso, muda ou ecdise e apêndices articulados. A capacidade de voo é exclusiva dos insetos; dois pares de antenas ocorrem somente nos crustáceos; respiração traqueal ocorre em insetos, quilópodes, diplópodes e alguns aracnídeos; corpo dividido em cefalotórax e abdome é característica de crustáceos e aracnídeos.

47.

Alternativa E

As etapas do ciclo do nitrogênio indicadas no esquema são as seguintes: A → fixação física, B → fixação biológica, C → amonificação (decomposição de resíduos

nitrogenados), $D \rightarrow$ nitrosação, $E \rightarrow$ nitratação (sendo que nitrosação e nitratação compõem a nitrificação), $F \rightarrow$ desnitrificação. Os compostos nitrogenados (na forma de nitratos e amônia) ficam disponíveis para as plantas graças à fixação e à amonificação.

48.

Alternativa B

O ovo com casca, dotado de âmnio (membrana que mantém o embrião envolvido por líquido, evitando sua desidratação), pode ser enterrado, o que o protege do ataque de predadores.

49.

Alternativa A

O inquilinismo é uma relação harmônica na qual plantas epífitas (como bromélias e orquídeas) desenvolvem-se sobre outras plantas, sem lhes causar nenhum prejuízo. A vantagem para a epífita é assumir uma posição mais favorável à captação de luz no interior de matas tropicais ombrófilas, nas quais as árvores maiores reduzem a entrada de luz para os estratos inferiores.

50.

Alternativa B

Os organismos relacionados formam a seguinte cadeia alimentar: algas do fitoplâncton \rightarrow microcrustáceos do zooplâncton \rightarrow peixes herbívoros \rightarrow peixes carnívoros \rightarrow aves piscívoras. Como os poluentes citados não são biodegradáveis, tendem a se acumular nos tecidos dos seres vivos, concentrando-se ao longo da cadeia alimentar (o que se conhece como efeito cumulativo ou magnificação trófica). As aves piscívoras, que ocupam o último nível trófico da cadeia alimentar, apresentarão a maior concentração dos poluentes em seus tecidos.

MATEMÁTICA

51.

Alternativa C

$$N(t) = 10^8 \cdot 8^{2t}$$

$$5,12 \cdot 10^{10} = 10^8 \cdot 8^{2t}$$

$$5,12 \cdot 100 \cdot 10^8 = 10^8 \cdot 8^{2t}$$

$$512 = 8^{2t}$$

$$8^3 = 8^{2t}$$

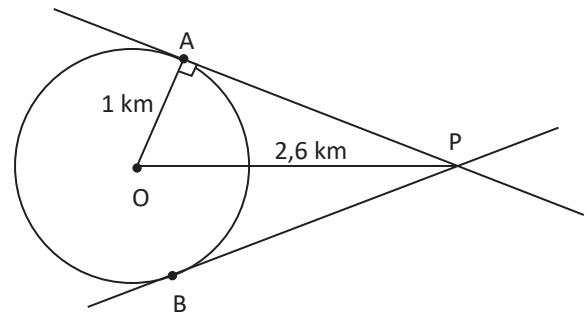
$$3 = 2t$$

$$t = 1,5 \text{ horas}$$

$$t = 1 \text{ hora e } 30 \text{ minutos}$$

52.

Alternativa B



\overline{OA} é um raio perpendicular a uma das avenidas. Aplicando-se o teorema de Pitágoras, segue que

$$PA^2 + 1^2 = 2,6^2$$

$$PA^2 = 6,76 - 1$$

$$PA^2 = 5,76$$

$$PA = \sqrt{5,76}$$

$$PA = 2,4 \text{ km}$$

Como \overline{PA} e \overline{PB} são segmentos tangentes à mesma circunferência com ponto comum, então eles têm as mesmas medidas.

$$PB = 2,4 \text{ km}$$

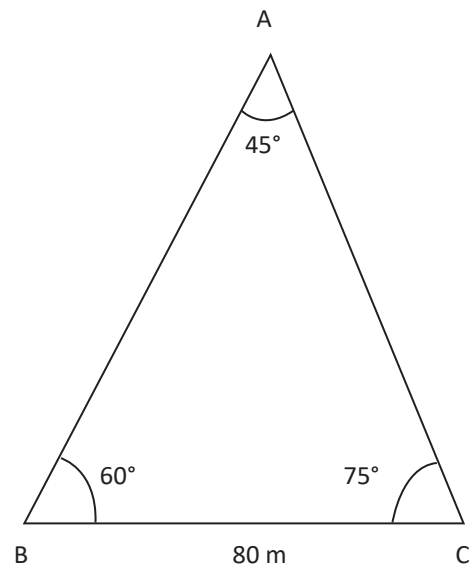
53.

Alternativa D

A soma dos ângulos internos é igual a 180° .

$$60^\circ + 75^\circ + \hat{A} = 180^\circ$$

$$\hat{A} = 45^\circ$$



Aplicando o teorema dos senos, segue que:

$$\frac{CA}{\sin 60^\circ} = \frac{80}{\sin 45^\circ}$$

$$CA \cdot \sin 45^\circ = 80 \cdot \sin 60^\circ$$

$$CA \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 80 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$CA \cdot \sqrt{2} = 80 \cdot \sqrt{3}$$

$$CA = 80 \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$$

$$CA = 80 \cdot \frac{\sqrt{6}}{2}$$

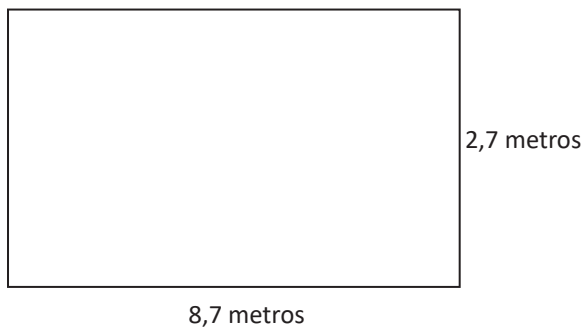
$$CA = 40\sqrt{6} \text{ metros}$$

A pessoa gastará $40\sqrt{6}$ metros de cerca.

54.

Alternativa E

Área visível



$$\text{Área} = 8,7 \cdot 2,7 \text{ m}^2$$

$$\text{Área} = 23,49 \text{ m}^2$$

55.

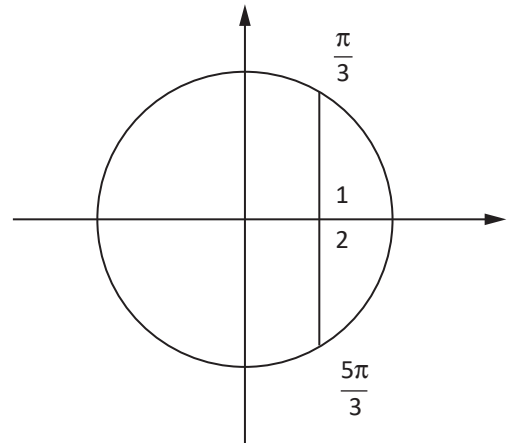
Alternativa E

$$\cos x = 1 - \cos x$$

$$\cos x + \cos x = 1$$

$$2\cos x = 1$$

$$\cos x = \frac{1}{2}$$



As soluções são $\frac{\pi}{3}$ e $\frac{5\pi}{3}$

Soma das soluções: $\frac{\pi}{3} + \frac{5\pi}{3} = 2\pi$

56.

Alternativa B

$$Q = 8 \cdot 10^{-3t}$$

$$\frac{Q}{8} = 10^{-3t}$$

$$\log\left(\frac{Q}{8}\right) = \log 10^{-3t}$$

$$\log\left(\frac{Q}{8}\right) = -3t \cdot \log 10$$

$$\log\left(\frac{Q}{8}\right) = -3t \cdot 1$$

$$\frac{1}{(-3)} \log\left(\frac{Q}{8}\right) = t$$

$$t = -\frac{1}{3} \log\left(\frac{Q}{8}\right)$$

$$t = \log\left(\left(\frac{Q}{8}\right)^{-\frac{1}{3}}\right)$$

$$t = \log\left(\left(\frac{8}{Q}\right)^{\frac{1}{3}}\right)$$

$$t = \log\left(\sqrt[3]{\frac{8}{Q}}\right)$$

57.

Alternativa D

A sequência de quilômetros percorridos por dia é uma PA.

(5; 6,7; ...; a_{18})

Primeiro termo: $a_1 = 5$

Razão: $r = 1,7$

$$a_{18} = a_1 + 17r$$

$$a_{18} = 5 + 17 \cdot 1,7$$

$$a_{18} = 5 + 28,9$$

$$a_{18} = 33,9$$

O total percorrido pelo atleta é igual à soma dos termos da PA.

$$S_{18} = \frac{(a_1 + a_{18}) \cdot 18}{2}$$

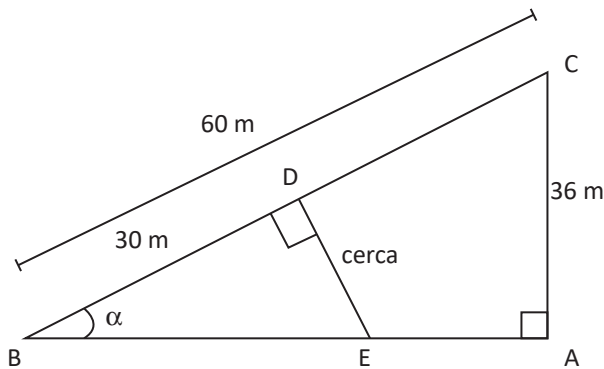
$$S_{18} = \frac{(5 + 33,9) \cdot 18}{2}$$

$$S_{18} = 350,1$$

O atleta correu o total de 350,1 km.

58.

Alternativa B



Os triângulos ABC e DBE são semelhantes (caso AA).

$$\frac{DE}{AC} = \frac{BD}{AB}$$

Aplicando o teorema de Pitágoras no triângulo ABC, segue que:

$$AB^2 + 36^2 = 60^2$$

$$AB = 48 \text{ m}$$

$$\frac{DE}{36} = \frac{30}{48}$$

$$48DE = 1\ 080$$

$$DE = 22,5 \text{ metros}$$

59.

Alternativa C

$$1 + \operatorname{sen} \alpha + \operatorname{sen}^2 \alpha + \operatorname{sen}^3 \alpha + \operatorname{sen}^4 \alpha + \dots = 5,$$

$$90^\circ < \alpha < 180^\circ$$

A soma no membro esquerdo da igualdade é a soma infinita de uma PG de primeiro termo igual a 1 e razão $\operatorname{sen} \alpha$.

$$1 + \operatorname{sen} \alpha + \operatorname{sen}^2 \alpha + \operatorname{sen}^3 \alpha + \operatorname{sen}^4 \alpha + \dots = \frac{1}{1 - \operatorname{sen} \alpha}$$

$$\frac{1}{1 - \operatorname{sen} \alpha} = 5$$

$$1 = 5 - 5 \operatorname{sen} \alpha$$

$$5 \operatorname{sen} \alpha = 5 - 1$$

$$5 \operatorname{sen} \alpha = 4$$

$$\operatorname{sen} \alpha = \frac{4}{5}$$

Da relação fundamental, segue que:

$$\operatorname{sen}^2 \alpha + \operatorname{cos}^2 \alpha = 1$$

$$\left(\frac{4}{5}\right)^2 + \operatorname{cos}^2 \alpha = 1$$

$$\operatorname{cos}^2 \alpha = 1 - \frac{16}{25}$$

$$\operatorname{cos}^2 \alpha = \frac{9}{25}$$

$$\operatorname{cos} \alpha = \pm \sqrt{\frac{9}{25}}$$

$$\operatorname{cos} \alpha = -\frac{3}{5}$$

$$\operatorname{sen} 2\alpha = 2 \operatorname{sen} \alpha \cdot \operatorname{cos} \alpha = 2 \cdot \frac{4}{5} \cdot \left(-\frac{3}{5}\right) = -\frac{24}{25}$$

$$\operatorname{sen} 2\alpha = -\frac{24}{25}$$

60.

Alternativa A

$$f(x) = 3x + 10 \text{ e } g(x) = 4x - 8$$

$$g(f(x)) = 4 \cdot (f(x)) - 8$$

$$g(f(x)) = 4 \cdot (3x + 10) - 8$$

$$g(f(x)) = 12x + 40 - 8$$

$$g(f(x)) = 12x + 32$$

Determinando a inversa de $g(f(x))$.

$$Y = 12x + 32$$

$$X = 12y + 32$$

$$X - 32 = 12y$$

$$\frac{x - 32}{12} = y$$

$$g(f(x))^{-1} = \frac{x - 32}{12}$$

PORTUGUÊS

61.

Alternativa A

As palavras número, dúvidas, poéticas, crítico, década são proparoxítonas, ou seja, a sílaba tônica de cada uma delas é a antepenúltima, logo elas devem receber acento gráfico.

62. Alternativa E
Predomina na estrofe a função poética da linguagem, que é centrada na mensagem.
63. Alternativa B
Comparação é a figura de linguagem que consiste em aproximar dois seres em função de alguma semelhança existente entre eles, de maneira que seja possível atribuir as características de um a outro, e sempre por meio de um elemento comparativo explícito. Nos dois últimos versos, há comparação: “bela / Como a fonte cristalina / Como luz de meiga estrela”.
64. Alternativa A
Por se tratar de artigo de opinião, a linguagem predominante é a dissertativa.
65. Alternativa B
O sujeito do verbo “ter” é “uma em cada duas mulheres trabalhadoras”, núcleo: uma; logo, sujeito simples.
66. Alternativa E
Em decorrência da regência do verbo “torcer”, a criança não torcerá o time, mas torcerá pelo time; logo, o time pelo qual torcerá [...].
67. Alternativa E
O narrador é um dos três amigos de Jacinto, como se pode notar na passagem: “Todos os seus amigos (éramos três, contando o seu velho escudeiro preto, o Grilo)”.
68. Alternativa C
Iracema integra o grupo de romances de Alencar de cunho indianista, que buscavam resgatar a identidade nacional por meio da figura idealizada do índio como herói nacional.
69. Alternativa A
O fragmento, a partir do segundo parágrafo, expõe a argumentação do autor acerca da influência da internet no comportamento das pessoas.
70. Alternativa A
No fragmento, como em vários outros trechos do romance, há a interlocução, isto é, o narrador protagonista “conversa” com o leitor.
71. Alternativa A
As orações são sindéticas aditivas (cujas ideias se somam), introduzidas pela conjunção “e”.
72. Alternativa C
Aposto é o termo acessório da oração que, sintaticamente relacionado com outro termo da oração, serve para explicar, esclarecer, desenvolver, detalhar, enumerar, especificar, resumir etc. No trecho, “Maria do Carmo Silveira” é aposto, assim como “dia 8 de março”.
73. Alternativa A
As escolhas lexicais (ocaso, velhas, sangram, cicatriz, doloroso, morre, amortalhando, pobre, extrema-unção, soluça, triste...) conferem ao poema uma alusão à decadência do Ciclo do Ouro em Vila Rica (hoje Ouro Preto), em Minas Gerais.
74. Alternativa C
A palavra “que”, na passagem destacada, é conjunção integrante que introduz oração subordinada substantiva objetiva direta, como em “que ele tem geralmente escolaridade menor”.
75. Alternativa A
No fragmento, o narrador critica a obsessão por títulos como os de nobreza e os de doutor, hábito comum entre os bruzundangas.
76. Alternativa C
A passagem encontra-se em *Édipo Rei*, de Sófocles, em que a esfinge diz a todos que passam pelo quebra-cabeça conhecido como o enigma da esfinge: “decifra-me ou devoro-te”.

INTERDISCIPLINARES

77. Alternativa D
As reações atmosféricas que envolvem os poluentes originam substâncias de natureza ácida, como o ácido nítrico (HNO₃) e o ácido sulfúrico (H₂SO₄). Ao se precipitar sobre a superfície terrestre, elas serão as responsáveis pela formação da chuva ácida, que altera o pH dos ambientes aquáticos, comprometendo a sobrevivência dos organismos.
78. Alternativa C

Como sugerido pela alternativa, as relações históricas, políticas, culturais etc. são muito complexas, e a aversão ao outro (ao estrangeiro) pode ser encontrada em muitos lugares do mundo atual, a exemplo do Brasil.

79.

Alternativa D

Pronomes pessoais: nós, tu, ele, ela, nós, vós, eles, elas, si.

Pronomes possessivos: meu, nosso,

Pronomes de tratamento: senhor, você

Pronomes demonstrativos: este, aquele,

Pronomes interrogativos: qual

Pronomes indefinidos: nenhum

Pronomes relativos: onde, quanto,

$A = \{ \text{nós, tu, ele, ela, nós, vós, eles, elas, si, meu, nosso, senhor, você} \}$

$n(A) = k = 10$

$B = \{ \text{este, aquele, qual, onde, quanto, nenhum} \}$

$n(B) = n = 6$

$$\sin x = \frac{n}{k} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

Relação fundamental

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$$

$$\left(\frac{3}{5}\right)^2 + \cos^2 x = 1$$

$$\cos^2 x = 1 - \frac{9}{25}$$

$$\cos^2 x = \frac{16}{25}$$

$$\cos x = \pm \sqrt{\frac{16}{25}}$$

$$\cos x = -\frac{4}{5} \text{ (não serve) ou } \cos x = \frac{4}{5}$$

$$\cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x = \left(\frac{4}{5}\right)^2 - \left(\frac{3}{5}\right)^2 =$$

$$= \frac{16}{25} - \frac{9}{25} = \frac{7}{25}$$

$$\cos 2x = \frac{7}{25}$$

80.

Alternativa B

1. Localização: região andina \Rightarrow incas
2. Período: por volta do século XII da Era Cristã até o século XVI, quando foram dominados pelos espanhóis. \Rightarrow astecas
3. Organização política: cidades-Estado, não constituindo, dessa forma, um império unificado. \Rightarrow maias
4. Escrita, religião e política: criação de uma escrita pictográfica, que representava elementos cósmicos engendadores da vida na Terra, definindo uma organização política pautada por princípios religiosos. Nesse sentido, seus Estados tinham caráter teocrático. \Rightarrow maias

5. Economia: base agrária em que a acumulação de metais preciosos não apresentava caráter monetário, e sim ritualístico. \Rightarrow astecas

6. Trabalho: atividade obrigatória dos homens em obras públicas (mita). Este trabalho também envolveu a extração de metais preciosos. \Rightarrow incas

Incas: $p = 01 + 06 = 07$

Astecas: $k = 02 + 05 = 07$

Maias: $n = 03 + 04 = 07$

Sequência: (7, 14, 21, 28, ...)

A sequência é uma PA de primeiro termo 7 e razão 7

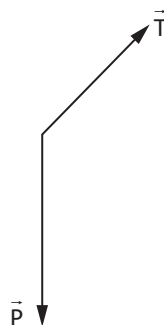
$$a_{13} = 7 + 12 \cdot 7 = 91$$

$$S_{13} = \frac{(7+91) \cdot 13}{2} = 637$$

81.

Alternativa E

As únicas forças aplicadas na massa são o peso, vertical para baixo, e a tração, na mesma direção do fio e no sentido de puxar. Assim na posição descrita:



82.

Alternativa E

A “chuva que morde” é a chuva ácida, provocada pela reação química entre óxidos de nitrogênio e água, formando o ácido nítrico (HNO_3) e óxidos de enxofre e água formando ácido sulfúrico (H_2SO_4).

83.

Alternativa B

O crescimento desordenado da cidade é uma das causas das enchentes.

84.

Alternativa A

O aforismo “Tu não podes descer duas vezes no mesmo rio, porque novas águas correm sempre sobre ti” significa que tudo está em movimento.

85.

Alternativa E

A necessidade de expandir o território urbano, a fim de receber cada vez mais pessoas que passaram a viver em seu espaço, levou ao aumento da ação antrópica (ação do ser humano) sobre o espaço natural (meio ambiente). As consequências do aumento da ação antrópica são danosas aos biomas e aos seres vivos, pois causam poluição, desmatamento, assoreamento de rios, esgotamento de recursos naturais, extinção de espécies etc.

INGLÊS

86.

Alternativa C

No terceiro parágrafo, lê-se que, na entrevista dada ao programa de TV Andrew Marr Show da BBC, a Secretária de Estado para os Assuntos Internos, Amber Rudd, recusou-se a descartar a criação de uma nova lei para atacar a encriptação de mensagens, caso ela não consiga o que quer.

87.

Alternativa D

O verbo modal **could** expressa uma habilidade.

88.

Alternativa B

Lê-se no início do segundo parágrafo que a gentrificação é um processo com muitos aspectos, e alguns desses são desejáveis.

89.

Alternativa B

O verbo modal **may** pode ser substituído, sem alteração de sentido, por **might**.

90.

Alternativa B

O presente perfeito na frase deve ser compreendido como uma ação que tem seu início em algum tempo passado, cujos efeitos/duração continuam sendo observados no presente.

ESPAÑHOL

86.

Alternativa C

Nota-se que Poncho utiliza fórmula física exata para justificar a ideia de que bondade é o mesmo que burrice, já que se perde algo em ambos os casos.

87.

Alternativa D

Formas verbais conjugadas em “tú”, como “tienes”, justificam e determinam o uso do pronome.

88.

Alternativa B

Nota-se, no texto, que a medida foi tomada para tentar amenizar a emissão de NO₂, importante causa de contaminação do ar.

89.

Alternativa B

O termo “ya” é advérbio de tempo, indicando algo que foi feito em determinado período de tempo.

90.

Alternativa B

Pelas informações dadas no texto, é possível perceber que uma consequência importante da grande quantidade de carros circulando nas cidades é a morte prematura de pessoas por causa da contaminação do ar.