

## RESOLUÇÃO COMENTADA – 2017.2

### FÍSICA

#### Q1 - D

Como desejamos encontrar a velocidade média em metros por segundo, devemos fazer a conversão da velocidade constante de km/h para m/s:

$$\frac{54\text{km}}{\text{h}} * \frac{1000\text{m}}{1\text{km}} * \frac{1\text{h}}{3600\text{s}} = \frac{15\text{m}}{1\text{s}}$$

Agora devemos encontrar a distância percorrida pelo automóvel ( $d_1$ ):

$$d_1 = v * t$$

$$d_1 = 15 * 20$$

$$d_1 = 300\text{m}$$

Em seguida, devemos encontrar a distância percorrida durante a frenagem ( $d_2$ ), lembrando que a velocidade final é 0, e como o automóvel está desacelerando, devemos trocar o sinal para negativo:

$$v_f^2 = v_i^2 + 2 * a * d_2$$

$$0 = 15^2 + 2 * (-1,5) * d_2$$

$$-225 = -3 * d_2$$

$$d_2 = 75\text{m}$$

Agora podemos calcular a distância total ( $d_t$ ) percorrida por esse automóvel:

$$d_1 + d_2 = d_t$$

$$d_t = 300 + 75$$

$$d_t = 375\text{m}$$

Para calcular a velocidade média, devemos encontrar primeiro o tempo total desde a desaceleração até a parada:

$$v_f = v_i + a * t$$

$$0 = 15 + (-1,5) * t$$

$$t = \frac{-15}{-1,5}$$

$$t = 10s$$

O tempo total ( $t_t$ ) será:

$$t_t = 20 + 10$$

$$t_t = 30 s$$

Agora, podemos calcular a velocidade média ( $v_{m\acute{e}dia}$ ):

$$v_{m\acute{e}dia} = \frac{d_t}{t_t}$$

$$v_{m\acute{e}dia} = \frac{375}{30}$$

$$v_{m\acute{e}dia} = 12,5 m/s$$

---

## Q2 - C

Primeiramente, iremos calcular a aceleração do bloco, lembrando que como estamos aplicando uma força contrária ao sentido do bloco, devemos inverter o sinal da força.

Pela Segunda Lei de Newton, temos:

$$F = m * a$$

$$a = \frac{F}{m}$$

$$a = \frac{-10}{5}$$

$$a = -2m/s^2$$

Agora podemos encontrar a distância percorrida com a seguinte fórmula de Torricelli:

$$v_f^2 = v_i^2 + 2 * a * d$$

$$0^2 = 4^2 + 2 * (-2) * d$$

$$0 = 16 - 4 * d$$

$$d = 4m$$

---

### Q3 - E

Durante a aceleração do trem, o corpo pendurado tende a permanecer em repouso devido à inércia. Isso significa que o corpo estará inclinado em relação à vertical, na direção oposta à aceleração do trem. Como o trem acelera para a direita, o corpo pendurado ficará inclinado para a esquerda. Já no segundo momento, quando o trem está em um movimento uniforme, o corpo pendurado estará em equilíbrio, ou seja, a força resultante sobre ele será nula, portanto, o corpo ficará na posição vertical.

---

### Q4 - E

Primeiramente vamos encontrar a massa de quando a amostra está no estado sólido, utilizando o calor sensível:

$$Q_s = m * c_s * \Delta t$$

$$5 = m * c_s * (20 - 0)$$

$$m = \frac{5}{20} * c_s$$

$$m = \frac{1}{4} * c_s$$

Agora, devemos utilizar a mesma fórmula para encontrar  $c_l$ :

$$Q_l = m * c_l * \Delta t$$

$$15 = m * c_l * (25 - 20)$$

$$c_l = \frac{15}{5m}$$

$$c_l = \frac{3}{m}$$

Por fim, substituímos pela massa encontrada, lembrando que como a amostra só trocou de estado físico, sua massa é a mesma:

$$c_l = \frac{3}{\frac{1}{4c_s}}$$

$$c_l = 3 * 4c_s$$

$$c_l = 12c_s$$

---

### Q5 - A

Quando o sal é colocado na água, a água fica mais densa e isso faz com que a força de empuxo fique mais forte. O ovo é menos denso do que a água salgada, então quando a força de empuxo fica mais forte do que a força gravitacional, o ovo começa a subir na água salgada. Ele sobe até chegar na superfície da água.

---

### Q6 - B

O som se propaga por meio de ondas de compressão e descompressão que se propagam no meio material. A densidade do material influencia na velocidade de propagação do som, sendo que materiais mais densos permitem que as ondas sonoras se propaguem mais rapidamente. Já a rigidez do material indica a facilidade com que ele pode ser deformado sob uma força externa, materiais mais rígidos apresentam uma maior velocidade de propagação do som porque as ondas sonoras encontram uma menor resistência para se propagarem. Como o ferro possui maior densidade e maior rigidez do que a água ele terá a velocidade de propagação maior, e ambos serão mais rápidos do que o vácuo uma vez que o som não se propaga no vácuo.

---

### Q7 - D

De acordo com a lei de Coulomb, a força de repulsão elétrica entre duas cargas puntiformes é diretamente proporcional ao produto das cargas e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre elas. Se a distância entre duas cargas puntiformes for dobrada, a força de repulsão elétrica entre elas será reduzida a um quarto do valor original, já que o quadrado da distância será multiplicado por 4, para mantermos a força de repulsão elétrica entre as cargas A e B inalterada.

após a duplicação da distância. Assim sendo, devemos multiplicar a carga de B por 4, já que o produto das cargas deve permanecer o mesmo. Desse modo, a nova carga de B será:

$$2q * 4 = 8q$$

---

### Q8 - C

No chuveiro, os modos verão e inverno servem para regular a passagem de corrente elétrica necessária para aquecer a água. Quando o chuveiro está no modo verão, toda a resistência é ativada e com mais espaço para circular, os elétrons “esquentam” menos a resistência. No caso do modo inverno, já que as grandezas resistência e corrente são inversamente proporcionais, será passada uma corrente maior, conseqüentemente a resistência será menor, o que irá aquecer mais a água.

---

## QUÍMICA

### Q9 - E

O fenômeno descrito no texto é conhecido como emissão de luz devido à excitação de elétrons em átomos. Quando os elétrons são excitados para níveis de energia mais altos e depois retornam ao seu estado fundamental, eles emitem fótons de luz com frequências específicas, que são detectadas pelos nossos olhos como cores diferentes. Portanto o modelo atômico que melhor explica esse fenômeno é o modelo de Bohr, que descreve a existência de níveis eletrônicos de energia em torno do núcleo do átomo, onde os elétrons podem saltar de um nível para outro, absorvendo ou emitindo fótons de energia específica. As cores observadas nas chamas são causadas por elétrons de íons metálicos que são excitados por calor, saltando para níveis eletrônicos mais altos e, em seguida, retornando a seus estados fundamentais, liberando fótons de luz visível com frequências específicas.

---

### Q10 - A

A massa molar ( $MM$ ) do ácido ascórbico pode ser calculada somando as massas atômicas ( $MA$ ) dos átomos em sua fórmula molecular:

$$MM_{\text{ácido ascórbico}} = (6 * MA_{\text{carbono}}) + (8 * MA_{\text{hidrogênio}}) + (6 * MA_{\text{oxigênio}})$$

$$MM_{\text{ácido ascórbico}} = (6 * 12,0 \text{ g/mol}) + (8 * 1,01 \text{ g/mol}) + (6 * 16,00 \text{ g/mol})$$

$$MM_{\text{ácido ascórbico}} = 176,08 \text{ g/mol}$$

Depois, podemos calcular o número de mols ( $N_{\text{mols}}$ ) de ácido ascórbico em 44 g, dividindo a massa pelo peso molecular:

$$N_{\text{mols ácido ascórbico}} = \frac{44 \text{ g}}{176,12 \text{ g/mol}}$$

$$N_{\text{mols ácido ascórbico}} = 0,25 \text{ mol}$$

Como cada molécula de ácido ascórbico contém 8 átomos de hidrogênio, o número de átomos de hidrogênio em 0,25 mol pode ser calculado multiplicando o número de mols pelo número de átomos de hidrogênio por molécula:

$$\text{Número de átomos de hidrogênio} = 0,25 \text{ mol} * 8 \text{ átomos de hidrogênio/mol}$$

$$\text{Número de átomos de hidrogênio} = 2,0$$

## Q11 - B

Para calcular a variação percentual da pressão interna no interior da embalagem, podemos utilizar a Lei de Gay-Lussac, que estabelece que, para um gás ideal, a pressão é diretamente proporcional à temperatura absoluta, enquanto o volume é mantido constante. Essa relação é expressa pela seguinte equação:

$$\frac{P_i}{T_i} = \frac{P_f}{T_f}$$

Onde  $P_i$  é a pressão inicial,  $T_i$  é a temperatura inicial,  $P_f$  é a pressão final e  $T_f$  a temperatura final

Uma observação importante é que a lei de Gay-Lussac exige que as temperaturas sejam expressas na escala absoluta, que é a escala Kelvin (TK), para isso somamos 273 à temperatura em graus Celsius (TC):

$$TK = TC + 273$$

Por isso, temos:

$$\frac{P_i}{300} = \frac{P_f}{360}$$

$$P_f = \frac{360}{300} * P_i$$

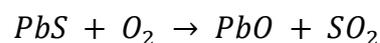
$$P_f = 1,2P_i$$

Com isso, podemos afirmar que a pressão final subiu 20% em relação à pressão inicial.

---

### Q12 - D

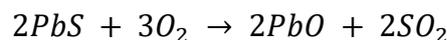
Para resolver esse problema, devemos primeiro balancear a equação química, comparando os dois dados dela:



Moléculas dos reagentes: 1 de *Pb*, 1 de *S* e 2 de *O*.

Moléculas dos produtos: 1 de *Pb*, 1 de *S* e 3 de *O*.

Portanto, devemos multiplicar os coeficientes a fim de que a quantidade de moléculas dos reagentes seja igual à dos produtos, temos:



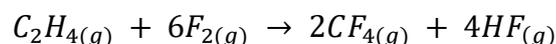
Feito isso, somando os coeficientes estequiométricos, temos:

$$2 + 3 + 2 + 2 = 9$$

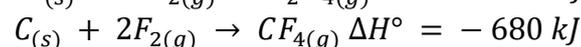
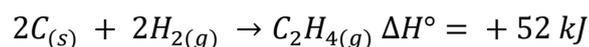
---

### Q13 - C

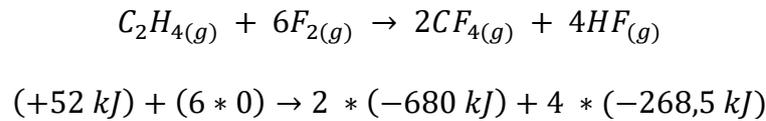
Vamos calcular a variação de entalpia da reação de obtenção do tetrafluormetano a partir de um mol de etileno:



Para isso, podemos utilizar as equações termoquímicas fornecidas no enunciado, que nos fornecem as entalpias de formação dos compostos:



Note que, para 1 mol de *HF*, temos que a entalpia é igual a  $-268,5 \text{ kJ}$  e para substâncias simples em sua forma padrão, a entalpia de formação é igual a zero, por isso, temos:



$$\Delta H^\circ_{final} = H_{produtos} - H_{reagentes}$$

$$\Delta H^\circ_{final} = -2434 - 52$$

$$\Delta H^\circ_{final} = -2486 \text{ kJ}$$

Como o resultado é negativo, concluímos que é uma reação exotérmica e o módulo da entalpia é 2486 kJ.

---

#### Q14 - D

Primeiramente precisamos converter a concentração de dióxido de enxofre em mg/L para g/L:

$$160 \text{ mg/L} = 0,160 \text{ g/L}$$

Em seguida, podemos calcular a quantidade máxima de dióxido de enxofre ( $m_{\text{enxofre}}$ ) em uma taça de 150 mL de vinho usando regra de três:

$$0,160 \text{ g} - 1 \text{ L}$$

$$m_{\text{enxofre}} \text{ g} - 0,150 \text{ L}$$

$$m_{\text{enxofre}} = 0,024 \text{ g} = 2,4 * 10^{-2} \text{ g}$$

---

#### Q15 - E

A solução mais ácida é aquela que tem mais íons  $H^+$  e, conseqüentemente, um  $pH$  mais baixo. Na lista de opções, a solução que tem  $pH$  mais baixo é a solução padrão  $pH$  1.

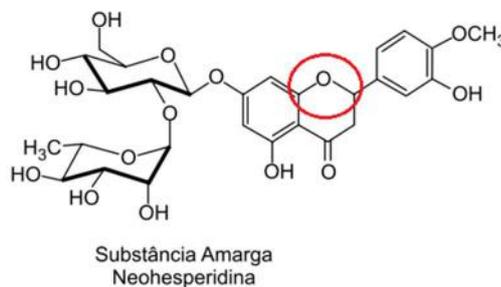
Já a solução com maior concentração de íons  $OH^-$  é aquela que contém uma base forte, como o hidróxido de sódio ( $NaOH$ ), em maior quantidade. Dentre as opções listadas, a solução de  $NaOH$  0,01 mol/L é a que contém a maior quantidade de íons  $OH^-$ .

---

### Q16 - D

Na molécula da neohesperidina, existe um grupo de átomos que contém oxigênio (O) e que é chamado de grupo funcional. Esse grupo funcional na neohesperidina é um tipo chamado éter, que é formado pela ligação de um átomo de oxigênio a dois átomos de carbono. Durante o processo de hidrogenação, ocorre uma reação química que quebra a ligação entre um carbono e o átomo de oxigênio no grupo funcional da neohesperidina. Essa reação química transforma a neohesperidina em uma outra substância que não tem mais o grupo funcional éter, mas sim outro grupo funcional que é responsável pelo sabor doce.

Função éter na molécula de neohesperina:



## MATEMÁTICA

### Q17 - C

Considerando o Centro Educacional como a origem de um sistema cartesiano plano e o Hospital como um ponto de coordenadas no formato  $(x, y)$  igual a  $(7, 4)$ , podemos verificar que a distância de um para o outro é lateralmente correspondente a 7 unidades e verticalmente a 4 unidades.

Como cada unidade corresponde a 100 metros reais, temos então 700m laterais e 400m verticais.

Analisando essa rota, é possível perceber a semelhança com o formato de um triângulo retângulo, permitindo, desse modo, o cálculo da distância entre os dois lugares em linha reta através do Teorema de Pitágoras. Assim, é possível descobrir o comprimento de sua hipotenusa.

$$hip^2 = cat^2 + cat^2$$

$$hip^2 = 400^2 + 700^2$$

$$hip^2 = 160.000 + 490.000$$

$$hip^2 = 650.000$$

$$hip = \sqrt{650.000}$$

$$hip = 806.226 \text{ (aproximadamente 800m)}$$

---

### Q18 - B

Seguindo o mesmo procedimento de transformação de números em binário para decimal, podemos transformar também valores na base 8 para a base 10 realizando a soma dos produtos de cada algarismo pela sua potência correspondente:

$$1 * 8^2 + 3 * 8^1 + 5 * 8^0 = 64 + 24 + 5 = 93$$

---

### Q19 - C

Utilizando a última matriz, que representa um sistema equivalente ao original, podemos realizar as correspondências entre as colunas e suas respectivas incógnitas para encontrar seus valores e substituí-los nas linhas anteriores.

4ª linha:

$$-2t = 4$$

$$t = \frac{4}{-2}$$

$$t = -2$$

3ª linha:

$$z + t = 0$$

$$z - 2 = 0$$

$$z = 2$$

2ª linha:

$$5y + z + t = 5$$

$$5y + 2 - 2 = 5$$

$$5y = 5$$

$$y = \frac{5}{5}$$

$$y = 1$$

1ª linha:

$$x + 2y - z - t = 4$$

$$x + 2 * 1 - 2 - (-2) = 4$$

$$x + 2 - 2 + 2 = 4$$

$$x = 4 - 2$$

$$x = 2$$

A soma dos valores das incógnitas  $x + y + z + t$  é correspondente a  $2 + 1 + 2 - 2 = 3$ .

---

## Q20 - D

Se a área da base quadrada da pirâmide, calculada pela fórmula  $L^2$ , é igual a 25m, podemos fazer o cálculo inverso para encontrar o valor de seu lado.

$$L^2 = 25$$

$$L = \sqrt{25}$$

$$L = 5m$$

Levando em consideração que as faces laterais da pirâmide são triângulos equiláteros que compartilham pelo menos um dos lados com a base, pode-se concluir que todos os seus demais lados medem também 5m.

Para calcular a área total da pirâmide utilizaremos a fórmula  $A_t = \frac{(b*h)}{2}$ . Já temos o valor da base e precisamos encontrar agora o valor de sua altura, que pode ser calculada a partir de qualquer uma de suas faces laterais da seguinte forma:

$$h = \frac{(\sqrt{3} * L)}{2}$$

$$h = \frac{5\sqrt{3}}{2}$$

Por fim, utilizando a fórmula anteriormente mencionada, calcularemos a área do telhado ( $A_t$ ) dessa torre:

$$A_t = \frac{(b * h)}{2}$$

$$A_t = \left[ 5 * \frac{\left(\frac{5\sqrt{3}}{2}\right)}{2} \right]$$

$$A_t = \frac{\left(\frac{25\sqrt{3}}{2}\right)}{2}$$

$$A_t = \frac{(2 * 25\sqrt{3})}{2}$$

$$A_t = \frac{50\sqrt{3}}{2}$$

$$A_t = 25\sqrt{3} m^2$$

---

### Q21 - E

Como a senha é composta por 3 pares de algarismos escolhidos de 0 a 9, não podendo haver repetição dentro deles, o primeiro algarismo de cada par poderá ser qualquer um entre as 10 opções, e o segundo, qualquer um que não seja o primeiro:

Par  $ab$ :

$$\begin{aligned} a &= 10 \text{ opções} \\ b &= 9 \text{ opções} \\ \text{Total} &= 90 \text{ opções} \end{aligned}$$

De modo similar, poderíamos compreender essa relação como um arranjo simples de 10 elementos, 2 a 2:

$$A_{n,p} = \frac{n!}{(n-p)!}$$

$$A_{10,2} = \frac{10!}{8!} = 90$$

O enunciado informa que pode haver repetição do par escolhido em uma mesma senha, ou seja, a regra acima irá valer para todos os 3 pares, pois não há a necessidade de desconsiderar valores repetidos.

Desse modo, podemos calcular o número total de senhas que podem ser definidas considerando o número de possibilidades do primeiro E do segundo E do terceiro par, multiplicando esses valores:

$$(10 * 9) * (10 * 9) * (10 * 9) = 90 * 90 * 90 = 729.000$$

Podemos compreender, também, essa solução como um arranjo com repetições:

$$AR_{n,p} = n^p$$

$$AR_{90,3} = 90^3 = 729.000$$

---

## Q22 - E

A princípio, vamos encontrar o valor de unidades que precisam ser produzidas nas duas casas comerciais para que elas apresentem lucro real ( $y > 0$ ).

Casa comercial A:

$$y = 5x - 12.500$$

$$5x - 12.500 > 0$$

$$5x > 12.500$$

$$x > \frac{12.500}{5}$$

$$x > 2.500$$

Casa comercial B:

$$y = 4,5x - 10.500$$

$$4,5x - 10.500 > 0$$

$$4,5x > 10.500$$

$$x > \frac{10.500}{4,5}$$

$$x > 2.334$$

Para que ambas gerem lucro positivo, vamos considerar  $x > 2.500$ , pois esse período engloba as duas condições. Valores abaixo dessa faixa gerarão prejuízo ou lucro zero.

Vamos descobrir agora o limite superior de unidades que devem ser produzidas para que esse cenário continue sendo verdadeiro:

$$\text{Lucro real } B > \text{Lucro real } A$$

$$4,5x - 10.500 > 5x - 12.500$$

$$-10.500 + 12.500 > 5x - 4,5x$$

$$2.000 > 0,5x$$

$$x < \frac{2.000}{0,5}$$

$$x < 4.000$$

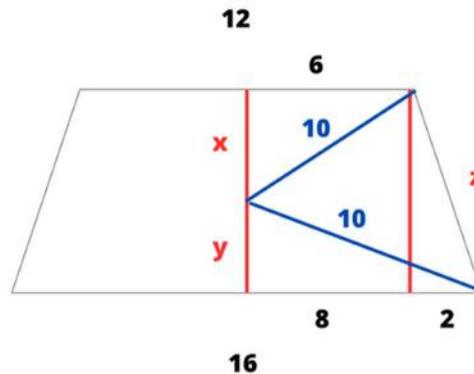
Valores acima dessa faixa gerarão lucro igual ou maior para a casa comercial A.

Desse modo, para atender às condições propostas, o número de unidades produzidas de determinado produto deve ser  $2.500 < x < 4.000$ .

---

### Q23 - D

A princípio, vamos calcular a altura desse trapézio, que passa sobre o centro A e divide a forma ao meio. Para isso, a dividiremos em  $x$  (parte superior ao centro A) e  $y$  (parte inferior).



Para calcular a porção  $x$  da altura, consideraremos a imagem de um triângulo retângulo interno formado por um lado de 10cm, que vai do centro até o vértice superior direito (um dos raios da circunferência), e outro correspondente à metade da base menor (6cm). Utilizaremos o Teorema de Pitágoras para descobrir o seu valor.

$$hip^2 = cat^2 + x^2$$

$$10^2 = 6^2 + x^2$$

$$100 = 36 + x^2$$

$$x^2 = 64$$

$$x = \sqrt{64}$$

$$x = 8$$

Calcularemos, agora, a porção  $y$  da altura, considerando a imagem de outro triângulo retângulo interno formado por um lado de 10cm, que vai do centro até o vértice inferior direito (outro raio da circunferência), e outro correspondente à metade da base maior (8cm).

$$hip^2 = cat^2 + y^2$$

$$10^2 = 8^2 + y^2$$

$$100 = 64 + y^2$$

$$y^2 = 36$$

$$y = \sqrt{36}$$

$$y = 6$$

Temos então que a altura desse trapézio é igual a  $x + y = 8 + 6 = 14\text{cm}$ .

Vamos calcular a medida dos seus lados ( $z$ ) utilizando, também, a relação de Pitágoras. Traçando uma reta do vértice superior direito até o inferior direito, teremos um lado com valor equivalente ao da altura. Se projetarmos a base menor sobre a maior, perceberemos uma diferença equivalente a 2cm tanto à esquerda quanto à direita para completar seus 16cm, esse valor será utilizado como nosso segundo lado para encontrar o valor de  $z$ .

$$\text{hip}^2 = \text{cat}^2 + \text{cat}^2$$

$$z^2 = 14^2 + 2^2$$

$$z^2 = 196 + 4$$

$$z^2 = 200$$

$$z = \sqrt{200}$$

$$z = 10\sqrt{2}$$

OBS: Fatorando  $\sqrt{200}$ , temos:

$$\begin{array}{r} 200 | 2 \\ 100 | 2 \\ 50 | 2 \\ 25 | 5 \\ 5 | 5 \\ 1 \end{array}$$

$$2 * 5 * \sqrt{2} = 10\sqrt{2}$$

Como o trapézio é isósceles, o valor do lado é o mesmo para ambos.

Por fim, podemos calcular seu perímetro através da soma do comprimento de suas bases e lados:

$$P = 12 + 16 + 10\sqrt{2} + 10\sqrt{2} = 28 + 20\sqrt{2}$$

## Q24 - A

Para sacar  $M \geq R\$ 1.200,00$ , vamos calcular a quantidade mínima de meses na qual ele deve deixar o dinheiro aplicado utilizando  $M = 1.200$  como base.

$$M = 1.000 * (1,004)^x$$

$$1.200 = 1.000 * (1,004)^x$$

$$\frac{1200}{1000} = (1,004)^x$$

$$(1,004)^x = 1,2$$

Podemos transformar uma potência em logaritmo mantendo a base 1,004 como base do log, transformando o resultado 1,2 no logaritmando e o expoente  $x$  no resultado.

$$\log_{1,004} 1,2 = x$$

Por fim, podemos mudar a base desse logaritmo para 10 (base das alternativas) transformando-o em uma divisão do log do logaritmando pelo log da base antiga.

$$x = \frac{\log_{10} 1,2}{\log_{10} 1,004} = \frac{\log 1,2}{\log 1,004}$$

Sendo assim, Marcelo poderá obter o valor de  $x$  em sua calculadora científica realizando o cálculo proposto acima.

---

## BIOLOGIA

### Q25 - A

A celulose (principal provedora de energia), o amido (reserva de energia das plantas, fonte de carboidratos) e o glicogênio (reserva de energia dos animais, fornecedor de glicose para o corpo e mantenedor da glicemia) são polissacarídeos que, quando digeridos, fornecem moléculas essenciais ao metabolismo energético dos seres vivos.

### Q26 - C

As moléculas de NADP são encarregadas de transportar o hidrogênio ( $H_2$ ) dos tilacoides (conjunto de membranas localizadas no interior dos cloroplastos) até as enzimas do estroma (fluido que compõe as células das plantas) durante a fotossíntese, formando o NADPH. Ele e algumas enzimas

constroem a molécula de glicose, usando o hidrogênio que o NADP trouxe e o gás carbônico do ar. Como resultado, temos o açúcar que a planta precisa e mais água. E o NADP já está livre para começar a reação novamente.

---

### **Q27 – B**

No processo de transcrição ocorre a síntese de RNA a partir das informações contidas no DNA. Na fase de alongamento, os nucleotídeos ligam-se à fita molde de uma forma definida (transcrevendo o DNA em RNA), pois as bases nitrogenadas são complementares, como pode ser observado a seguir:

Adenina (A) do DNA → Uracila (U) do RNA

Timina (T) do DNA → Adenina (A) do RNA

Citosina (C) do DNA → Guanina (G) do RNA

Guanina (G) do DNA → Citosina (C) do RNA

Sendo assim, para encontrar o trecho de DNA que codificou o peptídeo formado pelos aminoácidos metionina, lisina, prolina, glicina, histidina e arginina, respectivamente, podemos seguir a relação inversa dos pareamentos citados anteriormente:

U → A

A → T

G → C

C → G

AUG AAA CCG GGU CAC CGA

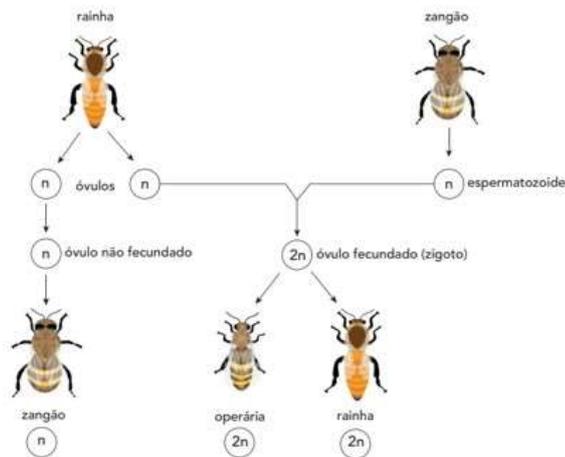
TAC TTT GGC CCA GTG GCT

---

### **Q28 – E**

A partenogênese é definida como o sistema de reprodução onde as fêmeas produzem descendentes sem que haja a fecundação por machos, ela é capaz, sozinha, de gerar um embrião a partir de um óvulo não fecundado. Os descendentes apresentam material genético de origem materna, com células compostas por apenas metade da ploidia em comparação às do animal genitor, tendo em vista que não houve a união cromossômica que a troca de gametas ocasionaria.

Com o exemplo das abelhas, uma rainha diploide ( $2n$ ) com óvulos haploides ( $n$ ) pode gerar zangões ( $n$ ), filhotes com células também haploides, através da partenogênese, pois não houve a fecundação do óvulo.



### Q29 - D

I e V - limites inferiores e superiores de tolerância, sem qualquer possibilidade de existência da população.

II e IV - intensidades não plenamente favoráveis do fator ambiental que permitem, porém, a sobrevivência de poucos organismos sob estresse (escassez de recursos satisfatórios).

III - intensidade ótima do fator, permitindo a plena existência e manutenção da vida da população.

### Q30 - C

A mutação e a recombinação gênica são responsáveis pelas mudanças na sequência dos nucleotídeos do material genético de um organismo e pela mistura de genes provenientes de diferentes indivíduos durante a reprodução sexuada, respectivamente. Todas essas alterações geram, conseqüentemente, uma maior variabilidade genética dentro de uma mesma população, o que promove a ação da seleção natural, processo no qual apenas os mais adaptados ao ambiente tendem a sobreviver, se reproduzir e gerar novos descendentes.

## GEOGRAFIA

### Q31 – B

O autor do texto propõe uma postura protecionista. O protecionismo é uma política econômica que busca proteger a economia de um país da concorrência externa, através da implementação de barreiras comerciais e outras medidas. A alternativa correta, B, apresenta tópicos que corroboram com o texto de apoio da questão. As demais alternativas não se relacionam com o conteúdo do trecho.

---

### Q32 – D

A Somália, a Nigéria, o Sudão do Sul e o Iêmen enfrentam graves crises alimentares devido a conflitos internos e ao terrorismo que afetam essas regiões. Na Nigéria, a violência entre grupos étnicos e religiosos, a insurgência do grupo Boko Haram e a desigualdade econômica são motivos dessa problemática. Na Somália, grupos armados têm lutado pelo controle do país, causando deslocamentos em massa e interrompendo a produção agrícola. No Sudão do Sul, a guerra civil levou à destruição das infraestruturas agrícolas e a população enfrenta uma grave crise humanitária. No Iêmen, o conflito entre o governo e os rebeldes Houthi tem resultado em bloqueios de portos e na interrupção do comércio, o que dificulta o acesso a alimentos e outros suprimentos básicos. Além disso, grupos terroristas como o Al-Shabaab, na Somália, e a Al-Qaeda, na Península Arábica, no Iêmen, agravam a insegurança alimentar através de ataques e destruição de infraestruturas essenciais.

---

### Q33 – C

As chapadas no Brasil estão localizadas em diferentes regiões do país, principalmente nas regiões Centro-Oeste, Nordeste e Sudeste. Elas são um tipo de relevo planáltico, com topo plano e encostas íngremes, que ocorre em áreas de rochas sedimentares resistentes à erosão.

Algumas das chapadas mais conhecidas do Brasil incluem a Chapada dos Veadeiros e a Chapada dos Guimarães, ambas na região Centro-Oeste, a Chapada Diamantina na Bahia, a Chapada das Mesas no Maranhão e a Serra da Canastra em Minas Gerais, entre outras.

As chapadas brasileiras estão localizadas principalmente no domínio morfoclimático do cerrado, que se estende por boa parte do Brasil Central, mas também podem ocorrer em outros domínios, como a caatinga e a mata atlântica.

---

### **Q34 – A**

A alternativa A é a que melhor responde ao comando da questão "principais fatores". A China ainda é um país dependente de combustíveis fósseis para sua geração de energia. Rápida urbanização e forte desmatamento são aliados à intensificação da problemática, mas não são os causadores dela. Além disso, vale ressaltar que devido ao crescimento econômico chinês, a demanda por energia aumentou, o que também relaciona a questão da economia à poluição do ar.

---

### **Q35 – B**

Com o passar dos anos, o Brasil ampliou seu mercado e sua capacidade de produção agrícola devido ao agronegócio, pois esse setor da economia representa quase 30% do PIB brasileiro e, por isso, ele recebe amplos investimentos econômicos e tecnológicos. Dentre as commodities exportadas pelo país, vale ressaltar o milho, a soja e o café.

---

### **Q36 – E**

A urbanização no Brasil se deu de forma diferente em cada região porque as condições históricas, políticas, econômicas, sociais e geográficas foram distintas em cada uma delas.

Por exemplo, no Sudeste, a urbanização se deu em função do processo de industrialização do país, que foi concentrado nessa região. A migração de pessoas do campo para as cidades em busca de trabalho nas indústrias foi uma das principais causas da urbanização acelerada na região.

No Nordeste, a urbanização ocorreu de forma mais lenta e em menor escala, devido ao baixo nível de desenvolvimento econômico e à baixa concentração de indústrias na região. A urbanização no Nordeste foi mais impulsionada pelo crescimento das atividades de comércio e serviços, especialmente nas capitais e nas cidades litorâneas.

Na região Norte, a urbanização foi influenciada pelo processo de ocupação e exploração da Amazônia, principalmente a partir da década de 1970, quando houve um grande fluxo migratório para a região em busca de oportunidades de trabalho na exploração mineral, madeireira e agropecuária.

No Centro-Oeste, a urbanização se deu em função da expansão da agropecuária, especialmente a partir da década de 1960, quando houve um grande movimento de migração para a região em busca de terras para cultivo e pastagem.

---

### Q37 - C

A crise de 2015 que o Brasil enfrentou foi uma das piores crises econômicas da história do país. Ela teve origem em fatores internos e externos, como a queda nos preços das commodities, a crise política, o aumento do endividamento público, a inflação elevada, o desemprego crescente, entre outros. O país enfrentou a pior recessão da história, com queda do PIB por dois anos consecutivos (2015 e 2016) e gerou impactos negativos na sociedade, como o aumento da pobreza, da violência e da desigualdade social. Por isso, o IDH, índice que mede o desenvolvimento humano em três esferas: saúde, renda e educação, permaneceu inalterado.

---

## HISTÓRIA

### Q38 - B

Ambientalização histórica: Panteão - Império Romano (Antiguidade Clássica); Catedral de Chartres - Idade média (Teocentrismo); Villa Capra - Mundo Moderno (Renascentismo). Erros das alternativas: (A) - A catedral foi construída em um período que as explicações eram dadas segundo a fé cristã. (C) - No Renascentismo, a corrente ideológica vigente é o antropocentrismo, em que o homem é o centro do universo. (D) - A Villa não se trata de uma arquitetura religiosa e o Panteão, era um templo de culto a todos os deuses e não somente ao deus cristão (Deus). (E) - esses espaços não eram centros comerciais.

---

### Q39 - A

Através do intermédio da metrópole, Portugal, foi estabelecida uma relação comercial entre o que era a América Portuguesa e os entrepostos do continente africano. Povos escravizados oriundos da África vinham à América Portuguesa trabalhar, em sua maioria e nesse período, em lavouras de cana-de-açúcar (engenhos). Os escravizados e o povo da América tinham costumes muito diferentes, entre eles: religião, idioma e alimentação. Além disso, não houve integração dessas duas colônias.

---

### Q40 - D

Saint-Lust, em sua declaração, propõe a punição para quem age passivamente durante a república francesa e declara que tudo o que é contrário a essa forma de governo, afeta o exercício de soberania, assim sendo, esses ideais são característicos de regimes de exceção, em que o poder

V-03

político reprime seus adversários, desconsideram os princípios democráticos, uma vez que buscam manter o controle através da força, censura e perseguição.

---

#### Q41 - E

No período compreendido pela questão, em termos políticos, temos a maior fase de estabilidade política no Brasil, o governo de D. Pedro II (Segundo Reinado). Essa estabilidade política se deve ao parlamentarismo às avessas, que dava mais poderes ao parlamento na teoria, mas não deixava de centralizar o poder no imperador na prática, ou seja, havia uma moderação de interesses. Em termos econômicos, o ciclo da cana já apresentava sinais de decadência e a cultura que começava a se expandir era o café. Além disso, a "era Mauá", citada no texto de apoio, foi responsável pelo surto industrial. Sobre os erros das demais alternativas, destaca-se: Abolição da escravidão (1888); o país era uma monarquia, portanto não havia sistema eleitoral; a descoberta do ouro se deu no século XVIII; o ciclo da borracha aconteceu de 1880 - 1910.

---

#### Q42 - A

Durante o final do século XIX, a ciência e a tecnologia foram cada vez mais incorporadas às atividades empresariais, governamentais e acadêmicas, buscando-se maior eficiência e produtividade. A Alemanha, em particular, tornou-se líder nesse processo, com grandes empresários e o Estado investindo em pesquisas e tecnologias para impulsionar a indústria e o poderio militar do país. Essa corrida armamentista foi um dos fatores que contribuíram para a eclosão da Primeira Guerra Mundial.

---

#### Q43 - B

(A) - Errada, durante os dois governos, o Estado foi centralista, pois o governo central possui controle absoluto sobre todas as questões políticas, econômicas e sociais do país.; (B) - Correta; (C) - Errada, durante do Estado Novo, inicialmente havia um partido e depois esse foi extinto, e no Período Militar, havia o bipartidarismo ARENA e MDB.; (D) - em ambos os períodos o Estado centralizou os sindicatos.; (E) - em ambos os períodos houve censura.

---

#### Q44 - C

Tópicos do Nazismo que respondem à questão: **Nacionalismo**: o nazismo enfatizava a importância da nação alemã e da raça alemã, exaltando a superioridade do povo alemão (**raça ariana**) sobre outros povos e raças; **Antissemitismo**: o nazismo pregava o ódio aos judeus; **Totalitarismo**: o nazismo era uma ideologia totalitária que defendia um **Estado forte e centralizado**.

---

## LÍNGUA PORTUGUESA

### Q45 – E

No texto, é possível perceber a mensagem de que, antes de Zaha Hadid, as mulheres eram pouco reconhecidas no mundo da arquitetura, haja vista que somente em 2004 Hadid venceu o Prêmio Pritzker e foi a primeira mulher a receber a Medalha de Ouro do Instituto Real de Arquitetos Britânicos. Nesse sentido, percebe-se que o "progresso" dito no texto refere-se ao maior reconhecimento da importância das mulheres no cenário da arquitetura.

---

### Q46 – B

Correção: (A) Faz parte do estilo de Zaha Hadid a exploração original de traços orgânicos. (C) Entre os prêmios recebidos por Hadid está o Prêmio Pritzker, o "Nobel da arquitetura". (D) Zaha Hadid foi a primeira mulher a se tornar arquiteta, o que lhe rendeu dois prêmios (é importante destacar que Hadid não foi a primeira mulher a se tornar arquiteta, mas sim a primeira arquiteta a receber o Prêmio Pritzker e a receber a Medalha de Ouro do Instituto Real de Arquitetos Britânicos). (E) Foi concedida ao conjunto da obra de Hadid a Medalha de Ouro do Instituto Real de Arquitetos Britânicos.

---

### Q47 – D

A partir da charge, é possível observar que os pais do garoto sentem saudade do filho, mesmo este morando na mesma casa que os pais: "Estamos ansiosos para revê-lo na próxima vez que seu computador travar e você descer para comer alguma coisa". Nesse sentido, observa-se que o uso exagerado do computador fez com que o menino ficasse tanto tempo à frente das telas que seus pais passaram a sentir saudades da sua presença.

---

### Q48 – C

A partir do texto, é possível perceber a decepção do eu-lírico para com a humanidade quando este alega estar cansado de olhar a terra e os homens: " Sempre é algo de nobre e afinal há momentos em que a gente se cansa de olhar a terra e os homens.". Portanto, o cansaço manifestado pelo autor não é físico, mas sim um desgaste emocional em relação à humanidade.

---

#### **Q49 – A**

Entre a frase 1 e 2, percebe-se uma relação de adversidade entre elas, pois a primeira alega que a ocupação do eu-lírico não é construtiva e a segunda contradiz, alegando que ele está contemplando a sua pátria. Diante disso, justifica-se o uso do conectivo adversativo "mas". Já entre as frases 2 e 3, é possível conceber que a terceira justifica a segunda frase. Isso porque aquela mostra que esta consiste em algo nobre e construtivo.

---

#### **Q50 – C**

No último parágrafo do texto, entende-se que Manuel Timborna é caracterizado por preferir inventar histórias fantasiosas a trabalhar, como é dito no trecho: "[...] Manuel Timborna, que, em vez de caçar serviço para fazer, vive falando invenções só lá dele mesmo, coisas que as outras pessoas não sabem e nem querem escutar.". Nessa passagem, quando o eu-lírico diz que Manuel, em vez de caçar serviço, vive falando invenções dele, corrobora com a ideia de que ele não trabalha e prefere criar fantasias.

---

#### **Q51 – D**

O uso do termo "você" e da passagem "hoje-em-dia, agora, agorinha mesmo" criam um laço de mais proximidade entre o leitor e o eu-lírico. Diante disso, cria-se uma sensação de que este estaria conversando diretamente com o leitor e que possui certo grau de afinidade com ele.

---

#### **Q52 – E**

A Primeira Geração Romântica, também conhecida como geração indianista, foi marcada por um intenso espírito nacionalista e um tom saudosista nas obras, onde geralmente o eu-lírico sentia falta de sua terra natal e expunha, por meio de palavras, o quão bela ela era. Além disso, falava-se muito sobre o encontro entre os índios e europeus, como representação do mito da criação do Brasil. No texto em questão, percebe-se que o eu-lírico expressa sua saudade de sua terra amada, como é dito nos versos: "Recordar sabidos casos // Saudosos – da terra amada!". Não obstante, o choque com os estrangeiros também é mostrado nos versos: "Entre feições estrangeiras, // Ver um rosto conhecido;

---

## INGLÊS

### Q53 – A

O título do texto indica que a energia limpa está crescendo (sua produção e fontes estão maiores) e seu preço está caindo. Segundo o texto, os investimentos em energias renováveis representam quase o dobro dos investimentos em combustíveis fósseis, de acordo com pesquisas da United Nations Environment. Além disso, os custos da energia eólica caíram quase um terço desde 2012.

---

### Q54 – D

De acordo com o primeiro parágrafo do texto, apesar dos custos com energias renováveis ter diminuído, os países estão reduzindo os seus investimentos. Isso é preocupante pelo fato de distanciar os países do cumprimento do acordo climático de Paris (2015) e ocorre por conta da demanda cada vez menor por energia.

---

### Q55 – E

No trecho indicado, a expressão "likelihood" pode ser substituída e interpretada como "probabilidade", em português. Isso porque, no trecho em que ela se insere o autor critica a redução dos investimentos dos países em energias renováveis e alega que essa redução diminua a probabilidade de cumprimento para com o acordo climático de Paris (2015).

---

### Q56 – C

O termo "their" refere-se a "the learning and technical costs of renewables." Isso porque o sujeito da frase "Things are heading the right way, and the learning and technical costs of renewables have done a large part of their job." é composto com 2 núcleos (learning e technical) e, em português, "their" significa deles ou delas.

---

### Q57 – B

No terceiro parágrafo, o primeiro período alega que a energia solar, eólica e outras formas de energia renovável incrementaram 138.5 gigawatts à capacidade de energia global, sendo um aumento de 8% em relação à 2015: "The report finds that wind, solar and other renewables added 138.5 gigawatts to global power capacity in 2016 – up 8% from 2015."

---

**Q58 - E**

No último período do terceiro parágrafo, o autor alega que uma das principais razões para a estabilidade das emissões dos gases de efeito estufa foi o incremento do uso de fontes renováveis de energia: "[...] the switch to renewables as one main reason for greenhouse gas emissions staying flat in 2016 even though the global economy grew by 3.1 per cent."

---

**Q59 - D**

De acordo com o texto, a redução dos investimentos em energia solar e eólica reduziu não apenas devido à queda de preços dessas fontes, mas também pelo maior uso de luzes de LED - que consomem menos energia - e pela fabricação de eletrodomésticos mais eficientes em relação aos gastos energéticos: "[...] countries are also needing less electricity than projected as economies switch towards services, use more LEDs and governments impose standards making appliances like fridges and air-conditioners more efficient."

---

**Q60 - B**

No trecho em questão, o termo "due to" pode ser traduzido como "devido à". Portanto, cria-se uma relação de causa.