

## RESOLUÇÃO COMENTADA – 2019.2

### FÍSICA

#### Q1 – A

Para resolver essa questão, podemos utilizar valores correspondentes e multiplicar sem alterar o resultado:

$$\frac{80km}{h} * \frac{1h}{3600s} * \frac{1000m}{1km}$$

Note que, como 1km equivale a 1000m e 1h equivale a 3600s, essas multiplicações serão a mesma coisa do que multiplicar por 1, mas cancelaremos o km e a h sobrando apenas m/s:

$$\frac{80000m}{3600s} = 22,22m/s$$

$$\frac{60km}{h} * \frac{1h}{3600s} * \frac{1000m}{1km}$$

$$\frac{60000m}{3600s} = 16,67m/s$$

Agora, devemos ver em qual alternativa temos valores em que nossos resultados estão compreendidos, ou seja, o intervalo que é menor ou igual a 16,67m/s e maior ou igual a 22,22m/s.

---

#### Q2 – D

Analisando o gráfico, percebemos que a velocidade é retrógrada, mas constante. Portanto, devemos encontrar a alternativa que possua um gráfico onde a aceleração é constante e menor do que 0.

---

#### Q3 – A

Bloco B: como o bloco B está suspenso, as forças que agem sobre ele serão o peso do bloco e a força de tração, que, nesse caso, corresponde ao peso de A.

$$Peso_B = m_B * g$$

$$Peso_B = 20 * 10$$

$$Peso_B = 200N$$

Note que, em ambos os blocos, temos uma força de 200N agindo sobre eles. Sendo assim, a força resultante do sistema é nula, o que faz com que os blocos continuem em repouso.

---

#### Q4 - B

Podemos usar a equação da conservação de energia mecânica para relacionar a velocidade inicial com a altura inicial e a altura final:

*Energia mecânica inicial = Energia mecânica final*

$$\left(m * g * h_i + \frac{1}{2} * m * v_i^2\right) = \left(m * g * h_f + \frac{1}{2} * m * v_f^2\right)$$

Como a massa do patinador não é fornecida e é igual em ambos os lados da equação, podemos cancelá-la:

$$\left(g * h_i + \frac{1}{2} * v_i^2\right) = \left(g * h_f + \frac{1}{2} * v_f^2\right)$$

Substituindo os valores conhecidos:

$$\left(10 * 40 + \frac{1}{2} * 20^2\right) = \left(10 * 15 + \frac{1}{2} * v_f^2\right)$$

$$400 + 200 = 150 + \frac{1}{2} * v_f^2$$

$$600 = 150 + \frac{1}{2} * v_f^2$$

$$450 = \frac{1}{2} * v_f^2$$

$$900 = v_f^2$$

$$v_f = 30$$

---

### Q5 - C

Se um corpo está parcialmente submerso, ou seja, flutuando, a força peso e a força de empuxo são iguais. Portanto:

$$P = E$$

Onde:

$$P = d_{total} * V_{total} * g$$

e

$$E = d_{líquido} * V_{imerso} * g$$

Portanto:

$$\frac{d_{total}}{d_{líquido}} = \frac{V_{imerso}}{V_{total}}$$

$$d_{casca} = \frac{m_{casca}}{V}$$

$$0,4 = \frac{m_{casca}}{V}$$

$$m_{casca} = 0,4V$$

$$d_{caroço} = \frac{m_{caroço}}{V}$$

$$m_{caroço} = d_{caroço} * V$$

$$d_{total} = \frac{m_{total}}{V_{total}}$$

$$d_{total} = \frac{(m_{casca} + m_{caroço})}{2V}$$

$$d_{total} = \frac{(0,4V + d_{caroço} * V)}{2V}$$

$$d_{total} = \frac{(0,4 + d_{caroço})}{V}$$

$$\frac{d_{total}}{d_{líquido}} = \frac{V_{imerso}}{V_{total}}$$

$$\frac{\left[ \frac{(0,4 + d_{caroço})}{2} \right]}{1} = \frac{0,6 * 2V}{2V}$$

$$d_{caroço} = 1,2 - 0,4$$

$$d_{caroço} = 0,8 \text{ kg/L}$$

---

#### Q6 - E

O princípio da troca de calor diz que, após a troca, a energia é conservada e, portanto:

$$Q_1 + Q_2 + \dots + Q_N = 0$$

Sendo  $Q = m * c * \Delta t$

$$Q_{\text{água}} = m * c_{\text{água}} * (t_{\text{equilíbrio}} - t_{0_{\text{água}}})$$

$$Q_{\text{água}} = m * 1 * (80 - 20)$$

$$Q_{\text{água}} = 60m$$

$$Q_{\text{ferro}} = m * c_{\text{ferro}} * (t_{\text{equilíbrio}} - t_{0_{\text{ferro}}})$$

$$Q_{\text{ferro}} = m * 0,12 * (80 - t_{0_{\text{ferro}}})$$

$$Q_{\text{ferro}} = 9,6m - 0,12m * t_{0_{\text{ferro}}}$$

$$Q_{\text{água}} + Q_{\text{ferro}} = 0$$

$$60m + 9,6m - 0,12m * t_{0_{\text{ferro}}} = 0$$

$$-0,12m * t_{0_{\text{ferro}}} = -69,6m$$

$$t_{0_{\text{ferro}}} = 580^{\circ}\text{C}$$

---

### Q7 - B

Para calcular o comprimento da onda em uma corda onde as duas extremidades são fixas, utilizamos a seguinte fórmula:

$$L (\text{comprimento do fio}) = \frac{n(\text{número de harmônicos}) * \lambda n (\text{comprimento da onda } n)}{2}$$

Como devemos descobrir o comprimento da onda no décimo harmônico, temos:

$$L = \frac{10 * \lambda 10}{2}$$

$$L = 5 * \lambda 10$$

$$10\lambda = \frac{L}{5}$$

$$\lambda 10 = 0,2L$$

---

### Q8 - D

A primeira lei de Kirchhoff indica que a soma das correntes que chegam em um nó é igual à soma das correntes que saem.

A segunda lei de Kirchhoff indica que, quando percorremos uma malha em um dado sentido, a soma algébrica das diferenças de potencial (ddp ou tensão) é igual a zero.

Primeiramente, devemos escolher um sentido de percurso para cada malha, partindo de um ponto, retornando ao mesmo ponto e igualando esta soma algébrica de tensões a zero.

Observe, no ponto A, que a corrente que chega  $i$  é a soma das correntes que saem, ou seja,  $i = 2 + 6 = 8 A$ . Portanto:

$$- 8R - 0,5 * 2 + 5 = 0$$

$$8R = 4$$

$$R = 0,5 \Omega$$

---

## QUÍMICA

### Q9 - B

A densidade ( $d$ ) de um gás pode ser calculada usando a fórmula:

$$d = \frac{(PM * P)}{(R * T)}$$

$$PM = \frac{(d * R * T)}{P}$$

Substituindo os valores, temos:

$$PM = \frac{(1,92 * 0,08 * 300)}{1}$$

$$PM = 46,08$$

Agora, vamos analisar a massa molar de cada alternativa:

(A)  $NO$ : massa molar de  $NO = 14,00 + 16,00 = 30,00 \text{ g/mol}$

(B)  $NO_2$ : massa molar de  $NO_2 = 14,00 + (2 * 16,00) = 46,00 \text{ g/mol}$

(C)  $N_2O$ : massa molar de  $N_2O = (2 * 14,00) + 16,00 = 44,00 \text{ g/mol}$

(D)  $N_2O_3$ : massa molar de  $N_2O_3 = (2 * 14,00) + (3 * 16,00) = 76,00 \text{ g/mol}$

(E)  $N_2O_5$ : massa molar de  $N_2O_5 = (2 * 14,00) + (5 * 16,00) = 108,00 \text{ g/mol}$

O valor mais próximo é o  $NO_2$ .

---

#### Q10 – D

No clorato de sódio ( $NaClO_3$ ), o número de oxidação do cloro é +5. No dióxido de cloro ( $ClO_2$ ), o número de oxidação do cloro é +4. Portanto, o cloro no  $NaClO_3$  sofre redução, diminuindo seu número de oxidação de +5 para +4. Assim, o  $NaClO_3$  atua como o agente oxidante na reação.

Agora, vamos determinar a quantidade de elétrons envolvidos na formação de 2 mols de  $ClO_2$ . Com base na equação química balanceada, observamos que a cada 2 mols de  $ClO_2$  formados, são consumidos 2 mols de  $NaClO_3$ .

O número de elétrons envolvidos é determinado pela mudança no número de oxidação do cloro no  $NaClO_3$ . Como mencionado anteriormente, o cloro no  $NaClO_3$  sofre redução, passando de +5 para +4. Portanto, há uma redução de 1 unidade no número de oxidação do cloro.

Cada unidade de redução no número de oxidação do cloro corresponde ao ganho de 2 elétrons. Assim, para uma redução de 1 unidade, ocorre um ganho total de 2 elétrons.

---

#### Q11 – D

A fórmula da hidroxiapatita ( $Ca_5(PO_4)_3(OH)$ ) indica que são necessários 5 mols de cálcio, 3 mols de fósforo e 1 mol de hidróxido para formar 1 mol de hidroxiapatita.

Como queremos saber a quantidade de cálcio, temos:

$$\frac{0,9 \text{ g de cálcio}}{(5 * 40,1 \text{ g/mol})}$$

$$0,00448 \text{ mol}$$

$$4,5 * 10^{-3} \text{ mol}$$

---

#### Q12 – A

O composto I é um ácido carboxílico, uma função orgânica oxigenada que possui o grupo funcional  $-COOH$ . Esse grupo funcional é caracterizado pela presença de um grupo carbonila ( $C = O$ ) ligado a um grupo hidroxila ( $-OH$ ) e o composto II é uma amida, que é uma função orgânica nitrogenada que possui o grupo funcional  $-CONH_2$ . Esse grupo funcional é caracterizado pela presença de um grupo carbonila ( $C = O$ ) ligado a um grupo amino ( $-NH_2$ ).

V-03

---

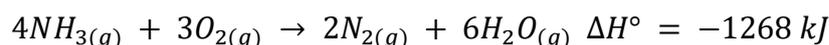
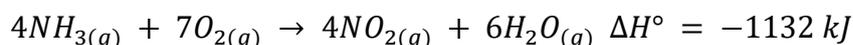
**Q13 - E**

O etanol ( $C_2H_5OH$ ) é um solvente polar que possui um grupo hidroxila ( $-OH$ ), que pode estabelecer ligações de hidrogênio com a amina presente no composto II. Portanto, o etanol é capaz de solubilizar o composto II devido à formação de ligações de hidrogênio entre o grupo amino da amina e o grupo hidroxila do etanol.

---

**Q14 - C**

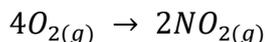
Podemos usar as equações termoquímicas dadas para calcular  $\Delta H_f^\circ(NO_2)$ :



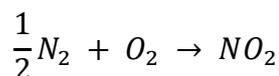
Podemos obter a equação para a formação do  $NO_2$  subtraindo as duas equações:



Simplificando:



A equação termoquímica da reação de formação do  $NO_2$  é:



A entalpia padrão de formação de 1 mol de  $NO_2$ , a partir dessa reação, será a metade da entalpia da reação:

$$\Delta H_f^\circ(NO_2) = \frac{(-1132 \text{ kJ} + 1268 \text{ kJ})}{2}$$

$$\Delta H_f^\circ(NO_2) = \frac{68 \text{ kJ}}{2}$$

$$\Delta H_f^\circ(NO_2) = 34 \text{ kJ}$$

### Q15 - B

A solubilidade do b-naftol em água é de 0,74 g/L a 25 °C. Podemos calcular a concentração molar aproximada usando a fórmula:

$$\text{Concentração molar} = \frac{\left(\frac{\text{massa do soluto}}{\text{massa molar do soluto}}\right)}{\text{volume da solução}}$$

A massa molar do b-naftol ( $C_{10}H_7OH$ ) é:

$$(10 * Mm_{\text{carbono}}) + (7 * Mm_{\text{hidrogênio}}) + (1 * Mm_{\text{oxigênio}}) + (Mm_{\text{hidrogênio}})$$

Massa molar do carbono = 12,00 g/mol

Massa molar do hidrogênio = 1,01 g/mol

Massa molar do oxigênio = 16,00 g/mol

Portanto, a massa molar do b-naftol é:

$$10 * 12,00 \text{ g/mol} + 7 * 1,01 \text{ g/mol} + 1 * 16,00 \text{ g/mol} = 143,07 \text{ g/mol}$$

Agora, podemos calcular a concentração molar:

$$\text{Concentração molar} = \frac{0,74 \text{ g/L}}{143,07 \text{ g/mol}}$$

$$\text{Concentração molar} = 5,13 * 10^{-3} \text{ mol/L}$$

---

### Q16 - C

A expressão para o  $K_a$  é dada por:

$$K_a = \frac{[C_{10}H_7O^-][H^+]}{[C_{10}H_7OH]}$$

Substituindo os valores conhecidos:

$$1 \times 10^{-10} = \frac{x * x}{1,0 * 10^{-4}}$$

Simplificando a expressão:

$$x^2 = 1 * 10^{-10} * 1,0 * 10^{-4}$$

$$x^2 = 1 * 10^{-14}$$

$$x = 1 * 10^{-7}$$

Agora, podemos calcular o *pH* usando a fórmula:

$$pH = -\log[H^+]$$

$$pH = -\log[1 * 10^{-7}]$$

$$pH = -(-7)$$

$$pH = 7$$

---

## MATEMÁTICA

### Q17 - A

Para converter o número 20 em base decimal para o sistema binário, podemos aplicar o método da tabelinha ou o da divisão.

Para o primeiro, alinhamos as potências de base 2, da direita para a esquerda, com seus valores respectivos. Nesse caso, vamos utilizar somente até o expoente 4, pois o número em questão é relativamente pequeno ( $2^5 = 32$ , muito maior do que o desejado):

$$\begin{array}{cccccc} 2^4 & 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0 & \\ 16 & 8 & 4 & 2 & 1 & \end{array}$$

Encontramos o binário correspondente preenchendo com 1 as posições dos valores que necessitam ser somados para formar o número decimal e com 0 as que não serão utilizadas para isso:

$$\begin{array}{cccccc} 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & \\ 16 & + & 4 & = & 20 & \end{array}$$

Para o segundo método, basta dividir (utilizando apenas inteiros) o valor inicial e depois os resultados encontrados, por 2, considerando os restos da divisão como a formação do código binário, de trás para frente:

$$\frac{20}{2} = 10 \text{ resto } 0$$

$$\frac{10}{2} = 5 \text{ resto } 0$$

$$\frac{5}{2} = 2 \text{ resto } 1$$

$$\frac{2}{2} = 1 \text{ resto } 0$$

$$\frac{1}{2} = 0 \text{ resto } 1$$

Sendo assim, a representação do número 20 no sistema binário é 10100.

---

#### Q18 - D

Temos 6 letras maiúsculas e 6 letras minúsculas que precisam ser arranjadas em senhas com 3 caracteres. Como a única restrição é não utilizar tipos diferentes de letras em uma mesma senha (minúsculas e maiúsculas), vamos descobrir as quantidades de combinações possíveis para cada conjunto de modo separado e logo em seguida somá-las para encontrar o número total de senhas possíveis.

Arranjo com repetição das maiúsculas:

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

$$AR_{(6,3)} = 6^3 = 216 \text{ possibilidades}$$

Para as minúsculas, temos exatamente a mesma quantidade de letras ( $n = 6$ ) arranjadas também em grupos de 3 ( $p = 3$ ). Então, o número de arranjos possíveis é o mesmo: 216. Somando esses valores:

$$\text{Total de senhas: } 216 + 216 = 432 \text{ possibilidades}$$

### Q19 - E

Para descobrir a representação algébrica da função representada graficamente, vamos escolher um ponto específico e testá-lo nas alternativas fornecidas:

$P(0,2) \rightarrow$  Ponto em que a curva corta o eixo  $y$

$$x = 0 \text{ e } y = 2$$

a)  $f(x) = 2 + \cos(x)$

$$2 = 2 + \cos(0)$$

$$2 = 2 + 1$$

$$2 \neq 3$$

b)  $f(x) = \cos(x + 2)$

$$2 = \cos(0 + 2)$$

$$2 = \cos(2)$$

$$2 \neq 0,9$$

c)  $f(x) = 2 * \sin(x)$

$$2 = 2 * \sin(0)$$

$$2 = 2 * 0$$

$$2 \neq 0$$

d)  $f(x) = \sin(x + 2)$

$$2 = \sin(0 + 2)$$

$$2 = \sin(2)$$

$$2 \neq 0,3$$

e)  $f(x) = 2 + \sin(x)$

$$2 = 2 + \sin(0)$$

$$2 = 2 + 0$$

$$2 = 2$$

Portanto, a função representada graficamente na ilustração é  $f(x) = 2 + \sin(x)$ .

OBS: Para resolver esse exercício, não precisamos saber o número exato do  $\cos(2)$  e  $\sin(2)$ , tendo em vista que não realizamos o vestibular fazendo uso de uma calculadora. Basta utilizarmos o raciocínio lógico: se  $\cos(0) = 1$ , logo  $\cos(2)$  é algum valor muito próximo de 1; se  $\sin(0) = 0$ , logo  $\sin(2)$  é algum valor também muito próximo de 0. Nesses dois casos, teríamos resultados diferentes de 2 e poderíamos considerar incorretas suas alternativas.

### Q20 - A

Considerando primeiro a área total (sem as restrições lineares diagonais), formada pelo preenchimento completo do retângulo azul (tendo em vista que as linhas pontilhadas não são consideradas nessa forma), temos os valores de  $x$  variando entre 0 e 5 e os referentes ao eixo  $y$  entre 0 e 7, ou seja, as primeiras restrições são:

$$0 < x < 5$$

$$0 < y < 7$$

Se analisarmos alguns pontos internos à região de viabilidade, podemos notar que as somas dos valores de  $x$  e  $y$  desses pares ordenados nunca resultarão em valores menores ou iguais a 2 e maiores ou iguais a 10:

Exemplos:

$$(3,0) = 3 + 0 = 3$$

$$(4,5) = 4 + 5 = 9$$

Essa situação pode ser representada através da inequação  $2 < x + y < 10$ .

Sendo assim, todas as restrições para as variáveis  $x$  e  $y$  da função desse problema estão representadas em  $0 < x < 5$ ;  $0 < y < 7$ ;  $2 < x + y < 10$ .

---

### Q21 - D

Os valores de  $x$ ,  $y$  e  $z$  podem ser apenas números maiores ou iguais a 0, pois indicam a quantidade de cada uma das substâncias presentes na mistura, não admitindo valores negativos.

Se considerarmos  $y = 0$  (ausência da segunda substância) na primeira linha do sistema equivalente, encontramos a quantidade máxima da substância C (indicada por  $z$ ) que a mistura pode conter:

$$4y + z = 80$$

$$4 * 0 + z = 80$$

$$z = 80$$

Substituindo  $y = 0$  e  $z = 80$  na segunda linha desse sistema, encontramos o menor valor de  $k$ :

$$80k = 32$$

$$k = \frac{32}{80}$$

$$k = 0,4$$

Como  $y$  não pode ser nulo, pois é necessária a presença das três substâncias para a formação dessa mistura, serão considerados apenas valores maiores do que 0,4.

Segundo o enunciado, o valor máximo de  $k$  é igual a 1 e, neste caso, a concentração ácida de  $z$  equivale a 100%, ou seja, é o maior valor possível que ela pode assumir.

Sendo assim, a concentração ácida da substância C pode assumir valores maiores que 0,4 e menores ou iguais a 1,0 dentro dessa mistura.

---

#### Q22 - D

Substituindo os valores de  $M_i$  e  $M(t)$  para as 5 gramas iniciais e 2 gramas finais na função fornecida pelo enunciado, temos:

OBS: Adotaremos  $0,5 = \frac{1}{2}$  para facilitar os cálculos.

$$M(t) = M_i * \frac{(0,5)^t}{14}$$

$$2 = 5 * \frac{\left(\frac{1}{2}\right)^t}{14}$$

$$\frac{2}{5} = \frac{\left(\frac{1}{2}\right)^t}{14}$$

Considerando a propriedade logarítmica de que uma igualdade simples é o resultado de uma igualdade de dois logs de mesma base que foram "cortados", podemos novamente aplicar logaritmo nessa situação:

$$\log \frac{2}{5} = \log \frac{\left(\frac{1}{2}\right)^t}{14}$$

Aplicando, agora, as propriedades do quociente (transformando a divisão em uma diferença entre os logaritmos do numerador e do denominador) e a do expoente (tombando-o em forma de multiplicação), podemos resolver essa equação e encontrar o valor de  $t$  através da substituição dos valores de  $\log 2$  e  $\log 5$  fornecidos no enunciado:

$$\log 2 - \log 5 = \frac{t}{14} * [\log 1 - \log 2]$$

$$t = 14 * \frac{\log 2 - \log 5}{\log 1 - \log 2}$$

$$t = 14 * \frac{0,3 - 0,7}{0 - 0,3}$$

$$t = 14 * \frac{-0,4}{-0,3}$$

$$t = 14 * 1,33$$

$$t = 18,67 \text{ dias}$$

Sendo assim, uma amostra inicial com 5 gramas de ferro 32 estará reduzida a 2 gramas, do início da observação, entre o 18º e 19º dia.

---

### Q23 - C

Para obter a maior capacidade de escoamento dessa calha, devemos encontrar as medidas de  $x$  e  $y$  para que a área da seção transversal representada seja a maior possível. Vamos realizar esses cálculos através dos possíveis valores fornecidos nas alternativas.

Antes, precisamos considerar o seguinte: se a chapa retangular que será utilizada para construir a calha apresenta 80cm (0,8m) de largura, a medida de  $x$  será igual a essa medida menos as duas medidas de  $y$  que foram "removidas" ao serem dobradas conforme a figura 2, resultando na figura 3.

Tendo isso em vista, podemos calcular:

$$y = \text{valor fornecido na alternativa.}$$

$$x = 80 - y - y$$

$$A = x * y$$

a)  $y = 8\text{cm} \rightarrow x = 80 - 8 - 8 = 80 - 16 = 64\text{cm}$

$A = 64 * 8 = 512\text{ cm}^2$

b)  $y = 14 \rightarrow x = 80 - 14 - 14 = 52\text{cm}$

$A = 52 * 14 = 728\text{ cm}^2$

c)  $y = 20 \rightarrow x = 80 - 20 - 20 = 40\text{cm}$

$A = 40 * 20 = 800\text{ cm}^2$  (Maior área)

d)  $y = 26 \rightarrow x = 80 - 26 - 26 = 28\text{cm}$

$A = 28 * 26 = 728\text{ cm}^2$

e)  $y = 32 \rightarrow x = 80 - 32 - 32 = 16\text{cm}$

$A = 16 * 32 = 512\text{ cm}^2$

Sendo assim, a medida de  $y$  deve ser igual a 20cm para que se obtenha a maior área da seção transversal e, conseqüentemente, a maior capacidade de escoamento da calha.

---

#### Q24 - E

Considerando os pontos de deslocamento dos dois robôs, podemos descobrir quantos metros cada um se movimentou após um período determinado:

1º robô: deslocamento de  $A(5,3)$  para  $B(20,3)$ , movimentando-se lateralmente para a direita (paralelamente ao eixo  $x$ )

Velocidade de 5m/s, em 2s. Caminhou 10m, ou seja, foi de  $A(5,3)$  até  $P_1(15,3)$ .

2º robô: deslocamento de  $C(7,16)$  para  $D(7,4)$ , movimentando-se verticalmente para baixo (paralelamente ao eixo  $y$ )

Velocidade de 4m/s, em 2s. Caminhou 8m, ou seja, foi de  $C(7,16)$  até  $P_2(7,8)$ .

Levando em consideração suas posições no exato momento de 2s, podemos calcular a distância entre os robôs utilizando uma relação de triângulo retângulo entre suas coordenadas e aplicando o Teorema de Pitágoras:

$$P_1(15,3)$$

$$P_2(7,8)$$

Encontrando a medida do cateto referente ao eixo  $x$ :

$$15 - 7 = 8m$$

Encontrando a medida do cateto referente ao eixo  $y$ :

$$8 - 3 = 5m$$

Aplicando o Teorema de Pitágoras:

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

$$d^2 = 8^2 + 5^2$$

$$d^2 = 64 + 25$$

$$d^2 = 89$$

$$d = \sqrt{89}$$

$$d = 9,4m$$

Desse modo, a alternativa que mais se aproxima da distância entre eles é a última: 9,5 metros.

---

## BIOLOGIA

### Q25 - B

O sangue é um tipo especializado de tecido conjuntivo que se destaca por sua aparência como um fluido viscoso de coloração vermelha. No contexto sanguíneo, encontramos diferentes tipos de células, tais como os eritrócitos, plaquetas e glóbulos brancos. Uma célula notável, o eritrócito, contém uma proteína chamada hemoglobina, que desempenha o papel crucial de se ligar ao oxigênio nos pulmões e transportá-lo através da corrente sanguínea até os tecidos e órgãos do corpo.

---

### Q26 - D

O transporte passivo é um processo pelo qual as substâncias atravessam a membrana plasmática, movendo-se de áreas onde estão mais concentradas para áreas onde estão menos concentradas. Esse movimento ocorre devido às diferentes tonicidades entre os meios, e não requer gasto de energia. Na representação fornecida, ocorre o fluxo passivo de solvente, que são as moléculas de água, saindo de uma região com maior concentração de solvente para uma com menor concentração. Isso acontece através de uma membrana semipermeável. Esse movimento visa equilibrar as concentrações entre o meio externo e o meio intracelular, motivado, no exemplo, pela presença de moléculas de glicose.

---

### Q27 - C

O fermento biológico contém levedos que se alimentam da glicose, produzindo o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Tendo isso em vista, pode-se concluir que produtos que apresentem bastante açúcar serão fermentados mais rapidamente.

Como os tubos foram mantidos em banho-maria por apenas 15 minutos, a formação de bolhas de gás carbônico ocorrerá apenas no tubo 2, devido à grande quantidade de açúcares presentes no caldo de cana. O mesmo processo demorará mais tempo para ocorrer nos tubos 1 e 3.

---

### Q28 - A

O tubo polínico é uma estrutura tubular formada pela germinação do gametófito masculino, conhecido como grão de pólen. Esse tubo é crucial para o transporte dos gametas masculinos, ou núcleos espermáticos, gerados a partir da célula geradora. Esse alongamento do tubo polínico faz parte do ciclo de vida da planta e tem a função de conduzir os gametas masculinos até o óvulo, permitindo assim a fecundação direta.

---

### Q29 - E

A tuberculose é uma doença infecciosa transmitida pela bactéria *Mycobacterium tuberculosis* (bacilo de Koch), que principalmente afeta os pulmões, mas pode também atingir outros órgãos e sistemas. A transmissão ocorre quando uma pessoa infectada tosse ou espirra, lançando gotículas contaminadas no ar, e outro indivíduo entra em contato com essas gotículas. O tratamento de pacientes sintomáticos requer um longo período de uso de antibióticos para combater a bactéria. Além disso, a vacina BCG é recomendada para prevenir formas graves da doença.

---

### Q30 – D

A eritroblastose fetal surge devido à incompatibilidade sanguínea entre o fator Rh da mãe e do bebê. Esse quadro ocorre durante a gestação de mulheres Rh- (como Luciana), que geram filhos Rh+ (caso da filha Adriana). Nesse contexto, Adriana pode receber sangue de doadores Rh+ ou Rh-, mas só pode doar para receptores Rh+. Ela não é compatível para doar sangue para sua mãe, por exemplo, devido à diferença nos fatores Rh.

---

## GEOGRAFIA

### Q31 – E

O aumento da população urbana, conforme indicado na alternativa correta E, ocorrerá em regiões periféricas do globo. Ou seja, em áreas que ainda não passaram pelo fenômeno do inchaço urbano e, por isso, possuem principalmente espaço e recursos para vivenciar o processo de urbanização. Uma outra maneira de abordar essa questão é considerar que áreas com baixo nível de urbanização têm maior potencial de crescimento quando comparadas a áreas com superpopulação.

---

### Q32 – C

Ao analisar a imagem, podemos ver uma série de pessoas tentando chegar à União Europeia, em uma situação de dificuldade. Assim, e relacionando com o contexto internacional, é possível inferir que com a saída da Inglaterra do bloco, essa movimentação de pessoas e por consequência, capital e mercadorias, será também afetada.

---

### Q33 – B

A abertura de áreas para cultivo de commodities agrícolas, como soja, milho, óleo de palma e criação de gado, é uma das principais causas do desmatamento tropical. Essas atividades demandam grandes áreas de terra, o que leva à derrubada de florestas para a sua implantação.

---

### Q34 – C

A região compreendida pelo número é considerada o "berço" das águas devido ao fato de que várias nascentes de importantes rios partem essa região. Além disso, a região possui um tipo de solo que permite a infiltração e o armazenamento da água. A resposta também poderia ser obtida se

analisássemos o trecho sobre desmatamento, 52%. Para isso, é importante lembrar que o cerrado é um hotspots (áreas consideradas de alta biodiversidade e que estão ameaçadas pela destruição e perda de habitat).

---

**Q35 - A**

A partir da análise dos gráficos, é possível perceber que houve um aumento do número de tratores. Agora, é preciso relacionar esse fato apontado com a conjuntura do campo brasileiro. Como sabemos, o aumento do maquinário, gera aumento da produtividade e da produção. Entretanto, sabemos que isso também é fruto de uma concentração de terras, e portanto, de renda. Bem como, máquinas substituem a mão de obra humana. Assim, podemos marcar a alternativa A.

---

**Q36 - D**

A questão apresentada é puramente conceitual, o candidato deveria dominar o conceito de bônus demográfico, o qual, segundo a banca examinadora, explica-se conforme a alternativa D.

---

**Q37 - B**

Para o mapa I, temos que na porção centro-sul do país, o processo de erosão ocorre devido à combinação de fatores como o desmatamento e a intensificação da agricultura para o mapa II, a desertificação na porção do Nordeste, ocorre devido a combinação de fatores como a escassez de chuvas e a alta evaporação.

---

## HISTÓRIA

**Q38 - C**

Na iluminura francesa apresentada, é possível observar a existência de 2 estratos sociais: clero, nobreza e camponeses. Eles estão lado a lado e se entrelaçando de alguma forma, o que pode ser identificado na alternativa C.

---

**Q39 - B**

De acordo com o texto, o comércio interno ganhou reforços durante o período da mineração no século XVIII e isso pode ser confirmado a partir do trecho "[...] a existência de vastas áreas da

capitania ligadas não apenas ao abastecimento regional, mas principalmente ao fornecimento de gêneros para o Rio de Janeiro."

---

**Q40 – D**

Dentre as alternativas, a que melhor se encaixa no conceito iluminista e que é compatível com a realidade é a letra D. Essa alternativa apresenta a adoção da Constituição, isto é, as leis escritas que se baseiam em ideais como: direito à propriedade privada e liberdade. As alternativas B e E podem causar confusão, entretanto, é necessário lembrar que, no período compreendido pela questão, não havia plena participação política de toda a sociedade na tomada de decisão das nações.

---

**Q41 – A**

Para responder à questão, faz-se necessário recordar que na década de 1830 estava compreendido o Período Regencial, que se deu após a renúncia de Dom Pedro I. Nesse contexto, o país passou por uma forte instabilidade política devido ao descontentamento da população de uma forma geral, assim, o país foi alvo de diversas revoltas como: Malês, Cabanagem, Sabinada e Farroupilha.

---

**Q42 – C**

O período compreendido pela questão, final do século XIX, está inserido no contexto da Segunda Revolução Industrial, a qual propiciou a ampliação da indústria e culminou em anseios imperialistas. Assim, as matérias delegadas ao jovem Santos Dumont, seriam direcionadas para esse avanço tecnológico.

---

**Q43 – E**

Assim como aponta o texto, o sucesso do regime varguista estava apoiado em diversos grupos sociais: militares, burguesia e classe trabalhadora. isto é, a partir do populismo, Vargas conseguiu a adesão de diversos setores da sociedade.

---

**Q44 – A**

O texto aponta como classe cientista da URSS era responsável por sustentar, de certa forma, a unidade política do regime. Assim, podemos marcar a alternativa A.

---

## LÍNGUA PORTUGUESA

### Q45 – D

Correções: (A) Segundo o texto, os valores negativos do capitalismo se impõem mais do que os positivos ("[...] não há dúvida de que os carregados

de valores negativos prevaleceriam em muito sobre os mais positivos."). (B) A perda de credibilidade do anticapitalismo não está relacionada com a predominância dos valores negativos sobre os positivos. (C) A produção e difusão de bens não resultam de crises sociais e econômicas, mas são geradoras de tais crises. (E) A abundância de bens de todo tipo não é uma conquista do capitalismo em prol da proteção social. O próprio texto diz que ela causa graves crises sociais e econômicas.

---

### Q46 – C

O termo "só" presente na passagem indica a ideia de que o capitalismo, sempre que produz riquezas e difunde bens, gera crises econômicas e sociais, ou seja, ele **só** é capaz de produzir se gerar crises. Isso transmite uma ideia generalizada de que o capitalismo sempre gera crises, por mais que o termo "só", se analisado individualmente, não exprime a ideia de generalização.

---

### Q47 – B

O mercantilismo foi o conjunto de práticas econômicas utilizadas pelas nações absolutistas da Europa durante a Idade Moderna, especificamente entre os séculos XV e o século XVIII. Seu principal objetivo era o acúmulo de riquezas para reforçar o poder do monarca. Diante disso, os produtores de produtos e extratores de metais preciosos não eram os detentores oficiais das mercadorias, haja vista que elas eram de posse do monarca. Nesse sentido, o poema de Mário Quintana critica essa lógica mercantilista quando cita os "intermediários", nesse caso, o Estado absolutista e o monarca.

---

### Q48 – A

Iconografia é um termo que diz respeito ao estudo de produções artísticas e imagens, relacionando suas fontes e origens com seus significados. No cartum, o personagem da direita faz o uso desse termo para referir-se à tatuagem, valorizando a mesma. No entanto, o personagem realiza tal comparação enquanto encontra-se em uma prisão, criando o humor do cartum.

---

**Q49 – B**

A obra Navio Negreiro faz parte da 3ª Geração Romântica e foi produzida pelo escritor baiano Castro Alves, popularmente conhecido como "Poeta dos Escravos". No Canto III da obra, a expressão "águia do oceano" refere-se ao próprio poeta que está de longe vendo o sofrimento dos escravos, no navio negreiro. A obra tem tom de denúncia social e, portanto, os versos transmitem a sensação de que o poeta se encontra aterrorizado ao se deparar com a situação degradante em que se encontram os escravos.

---

**Q50 – E**

A partir da leitura do texto, é possível perceber que Falcão sente-se culpado por ter vendido a sua sobrinha ("Fiz mal, dizia ele, muito mal. Tão minha amiga que ela era! tão amorosa! la chorando, coitadinha! Fiz mal, muito mal...), mas, logo em seguida, é tomado por um sentimento de consolo: "Ao menos, que seja feliz!".

---

**Q51 – C**

Machado de Assis foi o principal escritor do Realismo brasileiro. Sua principal característica era a realização de análises psicológicas de seus personagens, incutindo humor crítico e irônico à essas análises. No discurso direto presente no trecho, por exemplo, é perceptível que Machado transmite ao leitor que o estado psicológico de Falcão apresenta uma mistura de culpa e consolo, após a venda da sobrinha do personagem.

---

## **INGLÊS**

**Q52 – E**

Correção: (A) Mangas da camisa, calça preta e gravata branca eram o que vestia-lhe naquele dia. (B) O narrador pediu que se prestasse atenção ao seu olhar felino e aos seus lábios calculistas. (C) Não se dava ao luxo de ter cama fofa, mesa fina, nem quaisquer outros regalos da vida. (D) Os valores que costumavam ser amontoados serviam ao propósito de serem contemplados.

---

**Q53 – B**

De acordo com o texto, pesquisadores encontraram uma nova funcionalidade para a madeira, a partir do seu uso como base para um novo material robusto, transparente e que armazena calor.

"But now researchers say they have given wood a makeover to produce a material that is not only sturdy, but also transparent and able to store and release heat."

---

**Q54 – C**

No primeiro parágrafo do texto, o autor apresenta algumas das principais características do novo material produzido a partir da madeira. Dentre essas características, o ponto forte encontra-se na palavra "sturdy", que em português significa "robusto".

---

**Q55 – E**

No trecho, o termo "since" pode ser substituído por "because", sem perda de sentido. Isso porque ambos os termos, nesse caso, justificam o porquê do novo material feito a partir da madeira ser multifuncional.

---

**Q56 – D**

No excerto do enunciado, o termo "its" refere-se à "balsa woods", como é possível perceber no seguinte trecho: "To produce the material, the team built on previous work in which they took balsa wood and removed its lignin[...]".

---

**Q57 – A**

Os termos "non-biodegradable" e "water-repellent" correspondem à características do acrílico. Nesse sentido, eles qualificam o sujeito da frase, que é "Acrylic".

---

**Q58 – C**

De acordo com o quarto parágrafo, o uso de polietileno glicol no material seria capaz de transformar os prédios mais eficientes energeticamente, haja vista que o polietileno, quando aquecido, derrete e armazena energia; quando resfriado, ele endurece e libera energia. Portanto, os prédios poderiam armazenar energia, durante o dia ensolarado, e liberar energia em seus interiores, durante a noite: "The team say this property means their wood-based material, which goes from semi-transparent to transparent when warmed, could be used to make buildings more energy-efficient, with energy captured from the sun during the day released later into the interior."

---

**Q59 - E**

No trecho, o termo "could" pode ser facilmente substituído por "might", sem alteração do sentido da frase. Ambos os termos dizem respeito a possibilidades remotas.

---

**Q60 - B**

No quinto parágrafo, Céline Montanari que ainda há muito trabalho a ser fazer em relação ao desenvolvimento do material a base de madeira e à busca de uma alternativa biodegradável ao acrílico: "However, Montanari said there was plenty of work still to do – including replacing the acrylic with a biodegradable alternative for some applications[...]".