

VESTIBULAR 2022

Observação: Para cada questão, foi atribuída a pontuação 0 ou 1 ou 2 ou 3 ou 4, conforme o atendimento integral aos critérios seguintes.

Questão 01

a) Ser humano / homem. (1 ponto)

Transmissão por meio da picada do mosquito do gênero *Culex*. (1 ponto)

Foram aceitas: *Aedes*, *Anopheles*, mosquito prego, muriçoca.

b) Mutualismo / relação mutualística. (1 ponto)

Porque os antibióticos matam as bactérias endossimbióticas, essenciais para sobrevivência do parasito. (1 ponto)

Obs.: em todas as respostas, o acréscimo de informação incorreta à resposta correta implicou a perda do ponto.

Questão 02

a) Gráfico 3. (1 ponto)

Porque os animais deixam de se alimentar de leite, que contém lactose, por isso a taxa de lactase cai após o desmame. (1 ponto)

Foram aceitas: aumento da amilase que digere o amido da ração; aumento das proteases que digerem proteínas presentes nos grãos; explicar os erros dos outros gráficos e afirmar a resposta no gráfico 3.

Obs.: ao errar o gráfico, a segunda parte da questão foi desconsiderada, uma vez que, dependendo da explicação, a curva da enzima ia de encontro com o resultado do gráfico 3. Exemplo: aumento da lipase ou queda da lactase.

b) Intestino delgado / duodeno. (1 ponto)

Foi aceita: início do intestino delgado; intestino fino.

Não foi aceita: indicar dois ou mais órgãos, mesmo que a resposta certa fosse mencionada.

A amilase. (1 ponto)

Não foi aceita: indicar duas ou mais enzimas, mesmo que a resposta certa fosse mencionada.

Questão 03

a) Testículos. (1 ponto)

Anáfase I. (1 ponto)

b) Cromossomos duplicados. (1 ponto)

Foram aceitas: duas cromátides irmãs; 23 pares de cromossomos duplos; espermatozóide é 2n/diploide; cromátides irmãs juntas; cromátides irmãs não separadas.

Não foram aceitas: material genético duplicado e DNA duplicado.

Poliploidia. (1 ponto)

Foram aceitas: euploidia; triploidia; embrião triploide ou 3n.

Não foram aceitas: trissomia; aneuploidia; polialelia; célula triploide; caso embrião 3n/triploide estivesse seguido de trissomia ou aneuploidia.

Questão 04

a) Aabb. (1 ponto)

Segunda lei de Mendel. (1 ponto)

Foram aceitas: Lei da segregação independente; segunda Lei de Mendel (segregação independente de fatores / caracteres / genes / alelos).

Não foram aceitas: Lei da segregação (somente); Lei da segregação aleatória; Lei dos alelos independentes; Lei da independência de fatores; Lei dos caracteres independentes; Lei da segregação independente dos gametas; Lei

VESTIBULAR 2022

de Mendel; citar a Segunda de Lei de Mendel e explicar incorretamente; citar a Primeira Lei de Mendel e explicar o conceito da Segunda Lei e vice-versa.

- b) 50% com frutos redondos e vermelhos e 50% com frutos alongados e brancos. (1 ponto)

Foram aceitas: metade dos frutos redondos e vermelho e a outra metade alongados e brancos; frutos redondos e vermelhos e frutos alongados e brancos na proporção 1:1; fenótipos iguais aos parentais na proporção de 1:1.

Não foram aceitas: citar somente os fenótipos esperados, sem especificar a porcentagem de 50% ou a proporção 1:1; citar apenas os genótipos, AaBb e aabb; metade das plantas dominantes / características dominantes e metade das plantas recessivas / características recessivas.

Referentes a frutos redondos, não foram aceitas: fruto oval; frutos com forma ovalada.

Referentes à proporção dos frutos, não foi aceita: alguns frutos redondos e vermelhos e outros alongados e brancos.

- O surgimento de indivíduos com fenótipos recombinantes, em proporções menores que os indivíduos apresentando fenótipos parentais. (1 ponto)

Foram aceitas: resultado fenotípico diferente de 50% na descendência, com menor porcentagem de indivíduos recombinantes e maior porcentagem de indivíduos parentais; ocorrência dos 4 tipos de fenótipos mencionados no enunciado / frutos redondos-vermelhos, alongados-brancos; redondos-brancos e alongados-vermelhos em proporções diferentes de 1:1:1:1 / e proporções diferentes de 25% para cada fenotipo / em proporções variadas / com fenótipos parentais em maior proporção / com fenótipos recombinantes em menor proporção.

Não foram aceitas: mencionar apenas o surgimento de novos fenótipos; novos fenótipos diferentes dos parentais; fenótipos recombinantes; aumenta a variabilidade genética; a proporção não será mais de 1:1:1:1; alteração da proporção dos fenótipos; surgimento de novos gametas recombinantes / genótipos recombinantes.

Obs.: Para pontuar, o candidato deveria mencionar a presença de fenótipos recombinantes ou dos 4 fenótipos referidos no enunciado e, ainda, mencionar a proporção fenotípica diferente de 1:1:1:1.

Questão 05

- a) Referendam a hipótese testada no experimento. (1 ponto)

Para o termo referendam, foram aceitos os sinônimos: afirmam, reafirmam, confirmam, comprovam, corroboram, atestam, ratificam.

Não foi aceita: refutam.

O gráfico ilustra que as plantas do grupo experimental produziram mais tanino do que as plantas do controle em resposta às substâncias voláteis produzidas pelas plantas danificadas. (1 ponto)

Não foi aceita: não houve comparação dos resultados do grupo experimental em relação ao grupo controle.

- b) Ambos os fatores contribuem para a expressão fenotípica. (1 ponto)

Foram aceitas: o tanino depende da expressão gênica / informação genética / genes / genoma / material genético / genótipo / carga genética para ser produzido / sintetizado pela planta.

Não foram aceitas: explicação baseada somente em um fator; explicação baseada somente em mecanismos evolutivos.

O tanino é uma substância produzida pela folha e é determinado geneticamente, e a produção é estimulada por um fator ambiental, por exemplo, estresse ou danos causados por herbívoros. (1 ponto)

Foram aceitas: os estímulos do ambiente; meio podem alterar a quantidade de tanino produzida.

Questão 06

- a) Etanol anidro. (1 ponto)

Salmoura concentrada. (1 ponto)

- b) A que foi embebida com a salmoura concentrada. (1 ponto)

VESTIBULAR 2022

A salmoura tem pressão de vapor inferior à do etanol anidro e à do etanol hidratado, que é uma mistura de etanol e água, pois a adição do sal à água provoca um abaixamento da pressão de vapor da água. Portanto, a salmoura é o líquido menos volátil e assim é o último a evaporar totalmente. (1 ponto)

Questão 07

a) NH_3 / amônia. (1 ponto)

O número de oxidação (Nox) do nitrogênio variou de -3 para $+5$ ou $\Delta\text{Nox} = 8$. (1 ponto)

Foram aceitas: representações dos números de oxidação do nitrogênio feitas diretamente na equação química, desde que reproduzidas no espaço de Resolução e Resposta.

b) $1 \text{NH}_3(g) + 2 \text{O}_2(g) \rightarrow 1 \text{HNO}_3(aq) + 1 \text{H}_2\text{O}(l)$

2 mol (O_2) : 1 mol (HNO_3)

2 · 25 L ----- 63 g

$$V \text{ ----- } 6,3 \times 10^6 \text{ g} \Rightarrow V = (2 \cdot 25 \cdot 6,3 \times 10^6) \div (63) \Rightarrow V = 5 \times 10^6 \text{ L} \quad (1 \text{ ponto})$$

Foram aceitas: variações corretas de representações do volume, como $50 \times 10^5 \text{ L}$; $5\,000\,000 \text{ L}$ etc.

Não foi aceita: resposta sem a apresentação da resolução.

$1 \text{NH}_3(g) + 2 \text{O}_2(g) \rightarrow 1 \text{HNO}_3(aq) + 1 \text{H}_2\text{O}(l) \quad \Delta H = -434 \text{ kJ/mol de HNO}_3$.

1 mol (HNO_3) : 434 kJ liberados (ou -434 kJ)

63 g (HNO_3) ----- 434 kJ liberados

$$6,3 \times 10^6 \text{ g} \text{ ----- } E \Rightarrow E = (6,3 \times 10^6 \cdot 434) \div (63) \Rightarrow E = 43,4 \times 10^6 \text{ kJ} \quad (1 \text{ ponto})$$

Foram aceitas: variações corretas de representações do valor da energia envolvida, como $434 \times 10^5 \text{ kJ}$, $4,34 \times 10^7 \text{ kJ}$, $-434 \times 10^5 \text{ kJ}$, $-4,34 \times 10^7 \text{ kJ}$ etc.

Não foi aceita: resposta sem a apresentação da resolução.

Questão 08

a) Frasco 1 – amônia

Frasco 2 – metano

Frasco 3 – dióxido de carbono

Critérios de pontuação (a pontuação é não cumulativa):

2 pontos :três associações corretas;

1 ponto: uma associação correta:

Não foi aceita: respostas com acréscimo de justificativa errada.

b) $\text{O}=\text{C}=\text{O}$. (1 ponto)

Não foi aceita: fórmula molecular ou estrutural erradas.

Amônia. (1 ponto)

Não foi aceita: respostas com acréscimo de justificativa errada.

Questão 09

a) $2,0 \text{ g/mL} \cdot (1\,000 \text{ mL/L}) = 2\,000 \text{ g/L de água}$ (1 ponto)

$2\,000 \text{ g/L de água} \cdot (1 \text{ L de água} / 1 \text{ kg de água}) \cdot (1 \text{ mol} / 342 \text{ g}) = 5,8 \text{ mol/kg de água}$ (1 ponto)

Obs.: o resultado do cálculo para determinação da concentração em mol/Kg é 5,8479... Sendo assim, foram aceitos os valores aproximados (por arredondamento) de 5,8; 5,85; 5,9 e 6. Outros valores foram considerados erros de cálculo.

Não foram aceitas: respostas sem a apresentação da resolução; respostas sem a unidade ou com unidade diferente daquela solicitada no enunciado da questão; cálculos incorretos ou somente a indicação do cálculo sem a resolução e apresentação do resultado final.

VESTIBULAR 2022

- b) A alta solubilidade em água é justificada pelo grande número de grupos OH na molécula de sacarose, o que possibilita a formação de ligações de hidrogênio com a água. **(1 ponto)**

Foram aceitas: a regra geral da solubilidade que diz “semelhante dissolve semelhante”; a sacarose possui grupos polares em sua estrutura (–OH) que consegue interagir com facilidade com moléculas de água H–O–H, extremamente polares.

Não foram aceitas: sacarose e água têm propriedades semelhantes; dizer que uma das substâncias é polar sem comparar com a outra; só dizer que há ligações de hidrogênio em uma das substâncias ou entre moléculas de água ou entre as de sacarose; dizer apenas que as hidroxilas interagem com a água, sem citar ligações de hidrogênio ou semelhança de polaridade.

- A baixa condutibilidade elétrica das soluções aquosas de sacarose é justificada pelo fato de a dissolução da sacarose em água não originar íons livres. **(1 ponto)**

Foram aceitas: não ocorre formação de íons; não ocorre ionização; baixa ionização da sacarose em água; a solução formada não é eletrolítica.

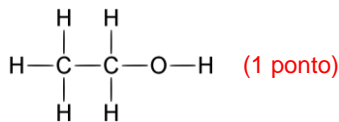
Não foram aceitas: não libera ou não apresenta elétrons livres; não libera cargas livres; a sacarose não possui íons; não ocorre dissociação em água; não há radicais livres; não há íons em sua estrutura (da sacarose); sacarose não é um composto iônico; sacarose não é formada por ligações iônicas.

Questão 10

- a) Amina. **(1 ponto)**

Ácido carboxílico. **(1 ponto)**

- b)



H₂O. **(1 ponto)**

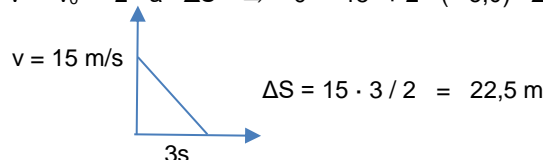
Questão 11

- a) $v = 54 \text{ km/h} \Rightarrow v = 54 / 3,6 \text{ m/s} \Rightarrow v = 15 \text{ m/s}$ **(1 ponto)**

Não foram aceitas: apenas a resposta sem a demonstração (exemplo: $54 \text{ km/h} = 15 \text{ m/s}$); a resolução $v = v_0 + a \cdot t$
 $\Rightarrow 0 = v_0 - 5 \cdot 3 = 15 \text{ m/s}$

$$S = S_0 + v_0 \cdot t + (a \cdot t^2) / 2 \Rightarrow \Delta S = 15 \cdot 3,0 + (-5,0 \cdot 3,0^2) / 2 \Rightarrow \Delta S = 45 - 22,5 \Rightarrow \Delta S = 22,5 \text{ m} \quad (1 \text{ ponto})$$

$$\text{Outras possibilidades: } v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta S \Rightarrow 0^2 = 15^2 + 2 \cdot (-5,0) \cdot \Delta S \Rightarrow \Delta S = 225 / 10 \Rightarrow \Delta S = 22,5 \text{ m}$$



- b) $|\vec{F}| = m \cdot |\vec{a}| \Rightarrow F = 2,4 \times 10^4 \cdot 5,0 \Rightarrow F = 1,2 \times 10^5 \text{ N}$ **(1 ponto)**

$$\text{Outras possibilidades: } I = \Delta Q \Rightarrow F \cdot \Delta t = m(v - v_0) \Rightarrow F = m(v - v_0) / \Delta t \Rightarrow F = 1,2 \times 10^5 \text{ N}$$

$$\tau = \Delta E_c \Rightarrow F \cdot \Delta S = mv^2 / 2 - mv_0^2 / 2 \Rightarrow F = mv^2 / 2 \cdot \Delta S \Rightarrow F = 1,2 \times 10^5 \text{ N}$$

$$|\vec{I}| = |\vec{F}| \cdot \Delta t \Rightarrow I = 1,2 \times 10^5 \cdot 3,0 \Rightarrow I = 3,6 \times 10^5 \text{ N} \cdot \text{s} \quad (1 \text{ ponto})$$

$$\text{Outra possibilidade: } I = \Delta Q = m(v - v_0) \Rightarrow I = 3,6 \times 10^5 \text{ N} \cdot \text{s}$$

Obs.: foi atribuído apenas **1 ponto** no item b quando as equações foram escritas corretamente, mas houve erro nos cálculos ou quando a potência estava errada na resposta.

Não foram aceitas: respostas sem a apresentação da resolução ou sem mostrar as equações.

VESTIBULAR 2022

Questão 12

a) $E_C = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \Rightarrow E_C = \frac{1}{2} \cdot 4,0 \times 10^3 \cdot (1\,000)^2 \Rightarrow E_C = 2,0 \times 10^9 \text{ J}$ (1 ponto)

$E_{PG} = m \cdot g \cdot h \Rightarrow E_{PG} = 4,0 \times 10^3 \cdot 10 \cdot 75 \times 10^3 \Rightarrow E_{PG} = 3,0 \times 10^9 \text{ J}$

$E_M = E_C + E_{PG} \Rightarrow E_M = 2,0 \times 10^9 + 3,0 \times 10^9 \Rightarrow E_M = 5,0 \times 10^9 \text{ J}$ (1 ponto)

Não foram aceitas: respostas sem a apresentação da resolução; cálculos finalizados incorretamente.

b) $T_P = E_{PGINICIAL} - E_{PGFINAL} \Rightarrow T_P = m \cdot g \cdot h_{INICIAL} - m \cdot g \cdot h_{FINAL} \Rightarrow T_P = m \cdot g \cdot (h_{INICIAL} - h_{FINAL}) \Rightarrow$
 $T_P = 4,0 \times 10^3 \cdot 10 \cdot (75 \times 10^3 - 105 \times 10^3) \Rightarrow T_P = 4,0 \times 10^4 \cdot (-30 \times 10^3) \Rightarrow T_P = -1,2 \times 10^9 \text{ J}$ (1 ponto)

$T_{RES} = -T_P \Rightarrow T_{RES} = -(E_{PGINICIAL} - E_{PGFINAL}) \Rightarrow T_{RES} = E_{PGFINAL} - E_{PGINICIAL} \Rightarrow$

$T_{RES} = m \cdot g \cdot h_{FINAL} - m \cdot g \cdot h_{INICIAL} \Rightarrow T_{RES} = m \cdot g \cdot (h_{FINAL} - h_{INICIAL}) \Rightarrow T_{RES} = 4,0 \times 10^3 \cdot 10 \cdot (0 - 105 \times 10^3) \Rightarrow$

$T_{RES} = -4,2 \times 10^9 \text{ J}$ (1 ponto)

Como a energia cinética é considerada desprezível, as forças de resistência realizam um trabalho igual ao da força peso, porém, com sinal inverso.

Foi aceita: resposta com o sinal negativo ou sinal positivo, se houve a indicação do módulo.

Não foram aceitas: respostas sem a apresentação da resolução; cálculos finalizados incorretamente.

Questão 13

a) $\rho = m / V \Rightarrow m = \rho \cdot V \Rightarrow m = 1,26 \cdot 200 \Rightarrow m = 252 \text{ g}$ (1 ponto)

$Q = m \cdot c \cdot \Delta T \Rightarrow Q = 252 \cdot 0,60 \cdot (70 - 20) \Rightarrow Q = 7\,560 \text{ cal}$ (1 ponto)

Não foram aceitas: respostas sem a apresentação da resolução; cálculos não finalizados ou finalizados incorretamente.

b) $\Delta V_{GLIC} = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T \Rightarrow \Delta V_{GLIC} = 200 \cdot 5,0 \times 10^{-4} \cdot (70 - 20) \Rightarrow \Delta V_{GLIC} = 5,0 \text{ cm}^3$ (1 ponto)

$V_{LFINAL} = V_{LINICIAL} + \Delta V_{REC} - \Delta V_{GLIC} \Rightarrow V_{LFINAL} = 50 + 0,30 - 5,0 \Rightarrow V_{LFINAL} = 45,3 \text{ cm}^3$ (1 ponto)

Não foram aceitas: respostas sem a apresentação da resolução; cálculos não finalizados ou finalizados incorretamente.

Questão 14

a) $v = \lambda \cdot f \Rightarrow 340 = \lambda \cdot 170 \Rightarrow \lambda = 340 / 170 \Rightarrow \lambda = 2,0 \text{ m}$ (1 ponto)

$\lambda = 4 \cdot L \Rightarrow L = \lambda / 4 \Rightarrow L = 0,50 \text{ m}$ (1 ponto)

Não foram aceitas: respostas sem a apresentação da resolução ou sem mostrar as equações.

b) $\beta = 10 \log I / I_0 \Rightarrow 60 = 10 \log I / I_0 \Rightarrow \log I / I_0 = 6 \Rightarrow I / I_0 = 10^6 \Rightarrow I = I_0 \cdot 10^6 \Rightarrow I = 10^{-12} \cdot 10^6 \Rightarrow$
 $\Rightarrow I = 10^{-6} \text{ W/m}^2$ (1 ponto)

$I = \Delta E / (\Delta t \cdot \Delta S) \Rightarrow \Delta E = I \cdot \Delta t \cdot \Delta S \Rightarrow \Delta E = 10^{-6} \cdot 1 \cdot 6,0 \times 10^{-5} \Rightarrow \Delta E = 6,0 \times 10^{-11} \text{ J}$ (1 ponto)

Foi aceita: cálculo no qual a Equação da Intensidade $I = \Delta E / (\Delta t \cdot \Delta S)$ foi diretamente substituída na Equação do nível sonoro $\beta = 10 \log I / I_0$, para encontrar a variação de energia, resultando em

$$\beta = 10 \log \left(\frac{\Delta E}{\Delta t \cdot \Delta S \cdot I_0} \right)$$

Não foram aceitas: respostas sem a apresentação da resolução ou sem mostrar as equações.

Questão 15

a) $1 / R_P = (1 / R_2) + (1 / R_3) \Rightarrow 1 / R_P = (1 / 200) + (1 / 50) \Rightarrow 1 / R_P = (1 + 4) / 200 \Rightarrow R_P = 40 \Omega$

$U_3 = U_P = R_P \cdot i \Rightarrow U_3 = 40 \cdot 0,25 \Rightarrow U_3 = 10 \text{ V}$ (1 ponto)

VESTIBULAR 2022

$$i_3 = U_3 / R_3 \Rightarrow i_3 = 10 / 50 \Rightarrow i_3 = 0,20 \text{ A} \quad (1 \text{ ponto})$$

Foram aceitas: resoluções diferentes, desde que corretas; resposta em forma de fração ou em forma de notação científica.

Não foram aceitas: resposta sem a apresentação da resolução; erro nos cálculos, como por exemplo: $0,2 \cdot 50 = 1 \text{ V}$ ou 100 V .

$$b) U = \varepsilon - R_i \cdot i \Rightarrow 11,9 = 12,0 - R_i \cdot 0,25 \Rightarrow R_i = (12,0 - 11,9) / 0,25 \Rightarrow R_i = 0,40 \Omega \quad (1 \text{ ponto})$$

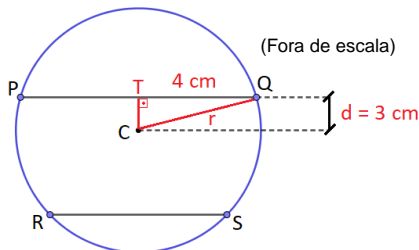
$$\text{Pot} = R_i \cdot i^2 \Rightarrow \text{Pot} = 0,40 \cdot 0,25^2 \Rightarrow \text{Pot} = 0,025 \text{ W} \quad (1 \text{ ponto})$$

Foram aceitas: resposta em forma de fração ou em forma de notação científica.

Não foram aceitas: resposta sem a apresentação da resolução; não efetuar a conta ($0,1 / 0,25$) ou não simplificar para chegar ao resultado; erro nos cálculos.

Questão 16

a)



ΔCTQ :

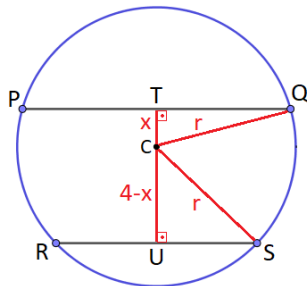
$$r^2 = 4^2 + 3^2$$

$$r = 5 \text{ cm} \quad (1 \text{ ponto})$$

$$A_o = \pi \cdot 5^2 \rightarrow A_o = 25\pi \text{ cm}^2 \quad (1 \text{ ponto})$$

Não foi aceita: respostas sem a apresentação da resolução.

b)



Dos triângulos CTQ e UCS:

$$\begin{cases} x^2 + 4^2 = r^2 \\ (4-x)^2 + 3^2 = r^2 \end{cases}$$

$$x^2 + 4^2 = 16 - 8x + x^2 + 9$$

$$8x = 9 \rightarrow x = \frac{9}{8} \text{ cm}$$

$$\left(\frac{9}{8}\right)^2 + 4^2 = r^2$$

$$r^2 = \frac{1105}{64} \xrightarrow{r>0} r = \frac{\sqrt{1105}}{8} \text{ cm}$$

Critérios de pontuação (a pontuação é não cumulativa):

2 pontos: calculou corretamente a medida do raio.

1 ponto: determinou corretamente uma estratégia para o cálculo do raio, e Escreveu corretamente o sistema e acertou o valor de d ou $4 - d$.

Não foram aceitas: respostas sem a apresentação da resolução.

Questão 17

a) A reta passa pelos pontos $(-10, 0)$ e $(2, 4)$. Designando por m_s o coeficiente angular da reta s, tem-se a equação:

$$y - y_0 = m_s(x - x_0) \Leftrightarrow y - 0 = \left(\frac{4 - 0}{2 - (-10)}\right)(x - (-10)) \Leftrightarrow y = \frac{x}{3} + \frac{10}{3} \Leftrightarrow x - 3y + 10 = 0 \text{ (s)}.$$

ou

$$\begin{vmatrix} x & y & 1 \\ 2 & 4 & 1 \\ -10 & 0 & 1 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} x & y \\ 2 & 4 \\ -10 & 0 \end{vmatrix} = 4x - 10y - 2y + 40 = 0 \rightarrow x - 3y + 10 = 0 \text{ (s)}$$

VESTIBULAR 2022

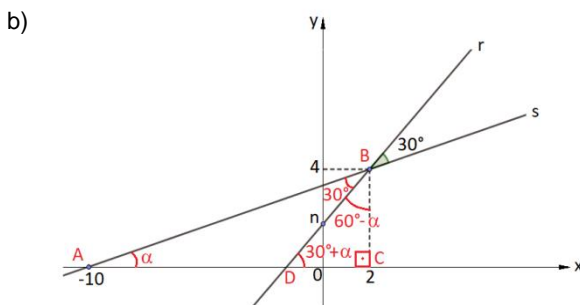
Critérios de pontuação (a pontuação é não cumulativa):

2 pontos: encontrou corretamente a equação da reta s .

1 ponto: identificou alguma expressão correta envolvendo os pares $(-10, 0)$ e $(2, 4)$ para determinar a equação da reta s , porém errou nos cálculos subsequentes, ou calculou corretamente o coeficiente angular m_s .

Foram aceitas: todas as formas para a representação da reta s .

Não foram aceitas: respostas sem a apresentação da resolução; respostas contendo aproximações para os coeficientes da reta s .



A partir do ΔABC :

$$m_s = \operatorname{tg} \alpha = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$$

No ΔBCD :

$$m_r = \operatorname{tg}(30^\circ + \alpha) = \frac{\operatorname{tg} 30^\circ + \operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg} 30^\circ \cdot \operatorname{tg} \alpha} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{3} + \frac{1}{3}}{1 - \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot \frac{1}{3}} = \frac{6 + 5\sqrt{3}}{13}$$

Como a reta r passa pelos pontos $(2, 4)$ e $(0, n)$:

$$y = m_r x + n \Leftrightarrow 4 = 2 \cdot \frac{6 + 5\sqrt{3}}{13} + n \Leftrightarrow n = 4 - \frac{12 + 10\sqrt{3}}{13} \Leftrightarrow n = \frac{40 - 10\sqrt{3}}{13}$$

Critérios para pontuação (a pontuação é não cumulativa):

2 pontos: determinou corretamente o valor numérico de n .

1 ponto: identificou corretamente alguma estratégia para encontrar n , porém errou nos cálculos subsequentes, ou encontrou corretamente o valor de m_r .

Obs.: o valor de m_r também poderia ter sido encontrado através da fórmula de ângulo entre retas, disponibilizada no Caderno de Questões.

Foram aceitas: todas as formas para a representação numérica de n .

Não foram aceitas: respostas sem a apresentação da resolução.

Questão 18

a) $X = 0,172 \times 6 \Rightarrow X = \text{R\$ } 1,032$ (1 ponto para resposta correta com três casas decimais)

$$Y = \frac{0,684}{6} \times 100 \Rightarrow Y = 11,4$$
 (1 ponto para resposta correta com uma casa decimal)

Não foram aceitas: respostas sem a apresentação da resolução.

b) $P_{\text{Etanol}} = \frac{1,03 \times 100}{27} \Rightarrow P_{\text{Etanol}} = \text{R\$ } 3,81$ (1 ponto para resposta correta com duas casas decimais)

É possível obter 10 subconjuntos distintos que representam o valor R\$ 3,81 a partir do conjunto das 27 moedas, a saber, 4 moedas de R\$ 1,00, 3 moedas de R\$ 0,50, 2 moedas de R\$ 0,10, 3 moedas de R\$ 0,05 e 15 moedas de R\$ 0,01. (1 ponto, para a determinação correta da quantidade total de subconjuntos possíveis, evidenciando a estratégia utilizada para obter tal contagem)

VESTIBULAR 2022

Exemplo de estratégia: tabela

Moedas de R\$ 1,00	Moedas de R\$ 0,50	Moedas de R\$ 0,10	Moedas de R\$ 0,05	Moedas de R\$ 0,01
3	1	2	2	1
3	1	2	1	6
3	1	2	0	11
3	1	1	3	6
3	1	1	2	11
2	3	2	2	1
2	3	2	1	6
2	3	2	0	11
2	3	1	3	6
2	3	1	2	11

Não foram aceitas: respostas sem a apresentação da resolução.

Questão 19

- a) Sabendo que a taxa média de queda de cabelo do homem foi de 4% ao ano, pode-se inferir que a cada ano restaram 96% de cabelo do ano anterior. Portanto, pode-se escrever $N(t)$ das seguintes formas equivalentes:

$$N_1(t) = 100\,000 \cdot (0,96)^{t-30}, t \geq 30 \text{ (I)} \quad \text{ou} \quad N_2(t) = 100\,000 \cdot (0,96)^t, t \geq 1 \text{ (II)} \quad (1 \text{ ponto})$$

Para $t = 31$ na equação (I), tem-se:

$$N_1(31) = 100\,000 \cdot (0,96)^{31-30} = 100\,000 \cdot 0,96 = 96\,000.$$

Ou, equivalentemente, para $t = 1$ na equação (II), tem-se

$$N_2(1) = 100\,000 \cdot (0,96)^1 = 100\,000 \cdot 0,96 = 96\,000.$$

Portanto, quando completou 31 anos, o homem tinha 96 000 fios de cabelo. (1 ponto)

Foram aceitas: raciocínio correto apresentado, por exemplo:

quantidade de fios com 31 anos = $100\,000 - 4\%(100\,000) = 96\,000$ ou forma equivalente.

Não foram aceitas: respostas sem a apresentação da resolução; resposta correta por meio de uma fórmula incorreta, como $N(t) = (10^5 \cdot 0,96)^t, t \geq 1$.

- b) Para solucionar esta questão, pode-se resolver uma das seguintes equações:

$$\frac{1}{2} \cdot 100.000 = 100.000 \cdot (0,96)^{t-30}, t \geq 30 \text{ (III)} \quad (1 \text{ ponto})$$

ou

$$\frac{1}{2} \cdot 100.000 = 100.000 \cdot (0,96)^t, t \geq 1 \text{ (IV)} \quad (1 \text{ ponto})$$

Resolvendo (III), tem-se:

$$(0,96)^{t-30} = \frac{1}{2} \Leftrightarrow \log_{10}(0,96)^{t-30} = \log_{10} \frac{1}{2} \Leftrightarrow (t-30) \cdot \log_{10} \left(\frac{2^5 \cdot 3}{10^2} \right) = \log_{10} 2^{-1}$$

$$(t-30)(5 \cdot \log_{10} 2 + \log_{10} 3 - \log_{10} 10^2) = -\log_{10} 2$$

Substituindo os valores dados ($\log_{10} 2 = 0,30$ e $\log_{10} 3 = 0,48$), obtém-se

$$(t-30) \cdot (5 \cdot 0,3 + 0,48 - 2) = -0,3 \Leftrightarrow (t-30) \cdot (-0,02) = -0,3$$

Portanto,

$$t = 30 + \frac{0,3}{0,02} \Rightarrow t = 30 + 15 = 45$$

Sendo assim, a idade do homem na ocasião apresentada é 45 anos. (1 ponto)

ou

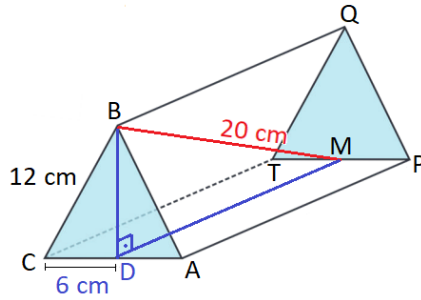
De forma similar, resolvendo (IV), obtém-se $t = 15$. Para encontrar a idade do homem na ocasião apresentada, deve-se fazer $30 + 15$, obtendo, portanto, 45 anos. (1 ponto)

Não foram aceitas: respostas sem a apresentação da resolução; resposta correta por meio de uma justificativa incorreta; resolução correta da equação (IV), obtendo como resultado 15 anos, mas não adicionar 30 para apresentar a resposta final.

VESTIBULAR 2022

Questão 20

a)



$\triangle CBD$:

$$12^2 = BD^2 + 6^2$$

$$BD = 6\sqrt{3} \text{ cm}$$

$$A_{2 \text{ bases}} = \cancel{2} \cdot \frac{12 \cdot 6\sqrt{3}}{\cancel{2}} = 72\sqrt{3} \text{ cm}^2$$

Critérios de pontuação (a pontuação é não cumulativa):

2 pontos: acertou por completo o cálculo da área (considerando os dois triângulos);

1 ponto: calculou corretamente a altura do triângulo equilátero e aplicou a fórmula de área de triângulo ou aplicou diretamente a fórmula da área de triângulo equilátero, ainda que tenha errado no cálculo final.

Obs.: não foram descontados pontos por respostas cujo radicando da raiz não estava simplificado ao máximo. Por exemplo, $BD = \sqrt{108}$ e $A_{2 \text{ bases}} = 12\sqrt{108}$ não tiveram desconto de pontuação. Não foram consideradas respostas sem nenhuma indicação de cálculos.

b) $DM^2 + (6\sqrt{3})^2 = 20^2$

$$DM = \sqrt{292} = 2\sqrt{73} \text{ cm} \quad (1 \text{ ponto})$$

$$A_{\text{lateral}} = 3 \cdot 12 \cdot 2\sqrt{73} = 72\sqrt{73} \text{ cm}^2 \quad (1 \text{ ponto})$$

Obs: Não foram descontados pontos por respostas cujo radicando da raiz não estava simplificado ao máximo. Por exemplo, $DM = \sqrt{292}$ e $A_{2 \text{ bases}} = 36\sqrt{292}$ não tiveram desconto de pontuação. Não foram consideradas respostas sem nenhuma indicação de cálculos.