



# PROVA GERAL

Ciclo de Simulados – Dia 2

TIPO  
**CS-3**

## RESOLUÇÕES E RESPOSTAS

### PROVA DE MATEMÁTICA

#### MAT 01:

a) De  $a^2 = b^2 + c^2$  e  $c = 17$ , temos:

$$a^2 = b^2 + 17^2$$

$$a^2 - b^2 = 17^2$$

$$(a + b) \cdot (a - b) = 17^2$$

Como  $a + b$  e  $a - b$  são números inteiros e 17 é um número primo, temos necessariamente  $\begin{cases} a + b = 289 \\ a - b = 1 \end{cases}$ .

Desse sistema, resulta  $a = 145$  e  $b = 144$ .

**Resposta:**  $a = 145$  e  $b = 144$

b) De  $b = 2mn$ ,  $c = m^2 - n^2$  e  $a^2 = b^2 + c^2$ , temos

$$a^2 = (2mn)^2 + (m^2 - n^2)^2$$

$$a^2 = 4m^2n^2 + m^4 - 2m^2n^2 + n^4$$

$$a^2 = m^4 + 2m^2n^2 + n^4$$

$$a^2 = (m^2 + n^2)^2 \quad \therefore a = m^2 + n^2$$

$$a + b + c = m^2 + n^2 + 2mn + m^2 - n^2$$

$$a + b + c = 2m^2 + 2mn$$

**Resposta:**  $2m^2 + 2mn$

#### MAT 02:

a) Primeiramente, observe que  $\frac{|k|}{k} = 1$ , se  $k > 0$  e  $\frac{|k|}{k} = -1$ , se  $k < 0$ .

Calculando a taxa de variação no intervalo  $[0, x]$ , temos:

$$\frac{f(x) - f(0)}{x - 0} = 1 \quad \therefore f(x) = x + f(0), x > 0$$

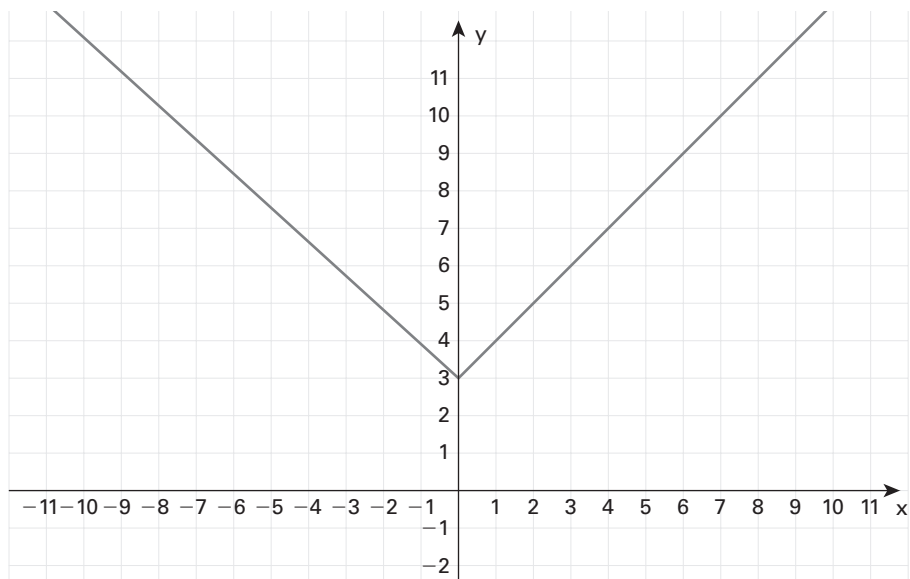
Calculando a taxa de variação no intervalo  $[x, 0]$ , temos:

$$\frac{f(0) - f(x)}{0 - x} = -1 \quad \therefore f(x) = -x + f(0), x < 0$$

Dado que  $f(0) = 3$ , então podemos escrever:

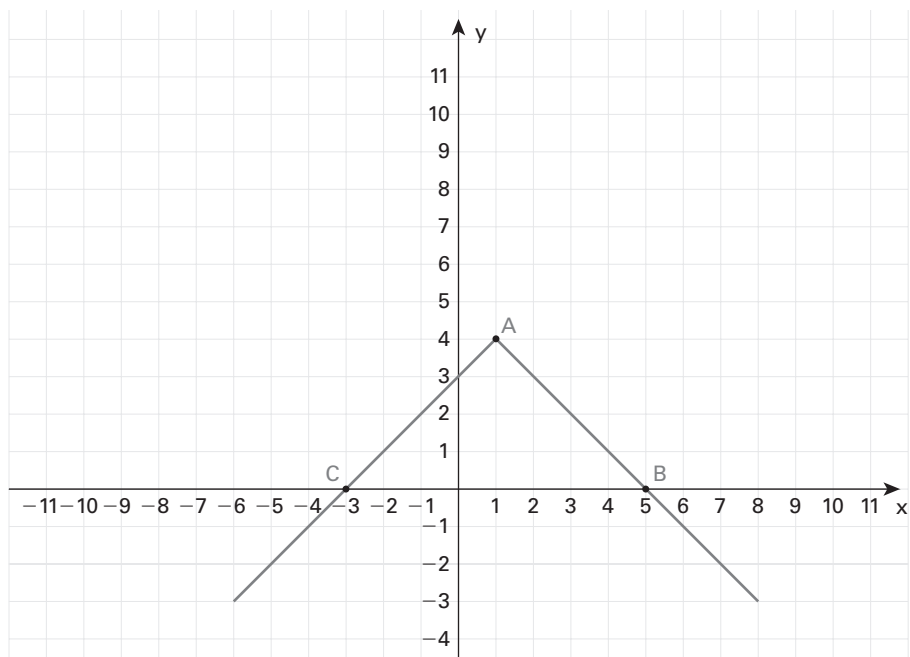
$$f(x) = \begin{cases} x + 3, & x > 0 \\ -x + 3, & x < 0 \end{cases}$$

O gráfico de  $f$  pode ser esboçado como:



b) O gráfico de  $g(x) = 7 - f(x - 1)$  pode ser obtido a partir do gráfico de  $f(x)$ :

- fazendo uma translação horizontal de 1 unidade no sentido do eixo  $x$  obtemos o gráfico de  $f(x - 1)$ ;
- depois, executando uma reflexão horizontal em torno do eixo  $x$  obtemos o gráfico de  $-f(x - 1)$ ;
- finalmente, fazendo uma translação vertical de 7 unidades no sentido do eixo  $y$ , temos o gráfico de  $-f(x - 1) + 7 = g(x)$ .



A área pedida é a área do triângulo ABC, cuja base mede  $5 - (-3) = 8$  e a altura correspondente a essa base mede 4. Logo, devemos ter a área igual a  $\frac{8 \cdot 4}{2} = 16$ .

### MAT 03:

a) De acordo com as informações do problema, temos:

- $B_1 + B_2 = b_{12}$ ;  $B_1 + B_3 = b_{13}$ ;  $B_2 + B_3 = b_{23}$ ;
- Os valores das diagonais valem somas de valores de uma mesma barraca.

Como os valores pedidos referem-se a  $B_2$  e  $B_3$ , montamos o sistema.

$$\begin{cases} B_1 + B_2 = 1800 \\ B_1 + B_3 = 3000 \end{cases} \xrightarrow{x(-1)} \begin{cases} -B_1 - B_2 = -1800 \\ B_1 + B_3 = 3000 \end{cases} \Rightarrow B_3 - B_2 = 3000 - 1800 = 1200.$$

A diferença mostra que a barraca  $B_3$  arrecadou 1200 reais a mais que a barraca  $B_2$ .

b) Encontrando os valores arrecadados, temos:

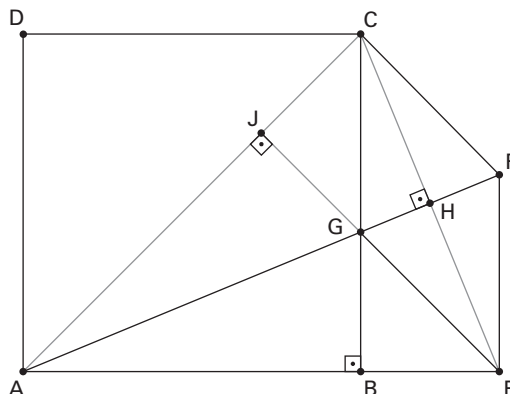
$$\begin{cases} B_3 - B_2 = 1200 \\ B_3 + B_2 = 2000 \end{cases} \Rightarrow 2 \cdot B_3 = 3200 \Rightarrow B_3 = \frac{3200}{2} = 1600 \Rightarrow$$

$$B_1 + B_2 + B_3 = (1800) + (1600) = 3400.$$

Foram arrecadados, em conjunto, R\$ 3400,00.

#### MAT 04:

a) As diagonais de um losango são perpendiculares e se cruzam no ponto médio. Logo, para o triângulo ACE o ponto G é a interseção das alturas BC e AH.



Sendo assim, G é o ortocentro de ACE. Portanto, EG é parte da altura EJ.

Como a diagonal  $\overline{AC}$  do quadrado ABCD forma um ângulo de medida  $45^\circ$  com o lado  $\overline{AE}$  do triângulo AJE, temos que o ângulo  $\widehat{AEG} = \widehat{AEJ}$  tem medida  $180^\circ - 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$ .

b) Sabendo que  $BE = 6$  e que a medida de  $\widehat{AEG}$  é  $45^\circ$ , temos que  $BG = 6$ , pois o triângulo EBG é isósceles, e  $GE = 6\sqrt{2}$ . Por ser um losango,  $CG = EF = CF = GE = 6\sqrt{2}$ . Assim, o lado do quadrado será  $CG + BG = 6 + 6\sqrt{2}$ .

Dessa maneira, a área do pentágono AEFCD pode ser obtida pela soma das áreas do quadrado ABCD e do trapézio BEFC:

$$(AEFCD) = (ABCD) + (BEFC)$$

$$\therefore (AEFCD) = (6 + 6\sqrt{2})^2 + \frac{(6 + 6\sqrt{2} + 6\sqrt{2}) \cdot 6}{2}$$

$$\therefore (AEFCD) = 126 + 108\sqrt{2}$$

c) Como os triângulos retângulos GEB e GHE têm mesma hipotenusa, eles pertencem a uma mesma circunferência, cujo diâmetro é  $\overline{GE}$ . Dessa maneira, analisando a circunferência, percebe-se que  $\widehat{GHB}$  e  $\widehat{GEB}$  possuem o mesmo ângulo. Logo, a medida de  $\widehat{BHG} = \widehat{BHA}$  é  $45^\circ$ .

#### MAT 05:

a) O maior tapete quadrado que pode ser bordado terá medida de  $1,90 \text{ m} \times 1,90 \text{ m}$  pois o padrão de  $18 \text{ cm}$  de lado será repetido CEM vezes, sendo 10 vezes no comprimento e 10 vezes na largura. Se os padrões todos juntos formam um quadrado de  $1,8 \text{ m} \times 1,8 \text{ m}$ , adicionando as bordas de  $5 \text{ cm}$  em cada lado temos um quadrado de  $1,90 \text{ m} \times 1,90 \text{ m}$ .

b) A área da faixa mostarda do contorno é  $(1,9^2 - 1,8^2) \text{ m}^2 = 0,37 \text{ m}^2 = 3700 \text{ cm}^2$ . A área da parte mostarda dos 100 padrões é  $100 \cdot (6 \cdot 9)/2 = 5400 \text{ cm}^2$ . Portanto a área total bordada com a cor mostarda é  $(5400 + 3700) = 9100 \text{ cm}^2$ . Assim sendo, o número de novelos de la mostarda necessário para a confecção do tapete é  $9100/400 = 22,75$  o que indica no mínimo 23 novelos.

**MAT 06:**

a) No início, temos  $t = 0$ , de modo que  $P(0) = \left(\frac{3}{2}\right)^0 = 1$ . Como a população é dada em dezenas de milhares, o estudo se inicia com 10 000 indivíduos.

b) A transição da fase A para a fase B se dá no instante  $t = t_A$ . Dessa forma, devemos ter  $P(t_A) = 5,0625$  (lembre-se de que  $P$  representa a população em dezenas de milhares).

Assim:

$$\left(\frac{3}{2}\right)^{t_A} = 5,0625 \quad \therefore$$

$$\left(\frac{3}{2}\right)^{t_A} = \frac{50\,625}{10\,000} \quad \therefore$$

$$\left(\frac{3}{2}\right)^{t_A} = \frac{5^4 \cdot 3^4}{10^4} \quad \therefore$$

$$\left(\frac{3}{2}\right)^{t_A} = \left(\frac{3}{2}\right)^4 \quad \therefore$$

$$t_A = 4$$

c) Do item anterior e da figura, temos que  $P(4) = 5,0625$ . Além disso, como a variação ao longo da fase A foi de 40 625 habitantes, temos que:

$$P(6) = 5,0625 + 4,0625 = 9,125$$

No intervalo  $4 \leq t \leq 6$ , temos  $P(t) = m \cdot t + n$ . Assim:

$$\begin{cases} P(4) = 4m + n = 5,0625 \\ P(6) = 6m + n = 9,125 \end{cases}$$

Fazendo a subtração membro a membro, temos:

$$6m - 4m = 9,125 - 5,0625 \quad \therefore$$

$$2m = 4,0625 \quad \therefore$$

$$m = 2,03125$$

De posse do valor  $m$ , podemos determinar  $n$ :

$$4 \cdot 2,03125 + n = 5,0625 \quad \therefore$$

$$n = -3,0625$$

d) Observe:

$$L^{9-t} = \frac{L^9}{L^t}$$

Como  $L > 1$  e  $t > 9$ , temos  $L^t > L^9$ . Assim, quanto maior for o valor de  $t$ , menor será o valor de  $L^{9-t}$ ; para valores muito elevados de  $t$ , o valor de  $L^t$  é muito maior que o valor de  $L^9$ , de modo que o valor de  $L^{9-t}$  fica muito próximo de zero.

Assim, se  $t$  assume valores muito altos, o valor de  $13,38 - L^{9-t}$  fica cada vez mais próximo de 13,38. Segue, portanto, que a população estável é de 133 800 indivíduos.

## PROVA DE FÍSICA

### FIS 01:

a) A dilatação linear do fio de cobre pode ser obtida por meio da seguinte expressão:

$$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta \theta, \text{ em que } L_0 = 2\pi R_{\text{Terra}}$$

Fazendo-se as devidas substituições numéricas:

$$\Delta L = (2 \cdot 3 \cdot 6400 \cdot 10^3) \cdot (15 \cdot 10^{-6}) \cdot \left(\frac{1}{6} \cdot 10^{-2}\right)$$

$$\Delta L = 0,96 \text{ m} \approx 1 \text{ m}$$

b) O novo comprimento do fio passa a ser, aproximadamente:

$$L = 2\pi R_{\text{Terra}} + 1 \text{ m}$$

Ao enrolar esse fio, o raio  $R'$  da nova circunferência do fio de cobre será:

$$2\pi R' = 2\pi R_{\text{Terra}} + 1 \text{ m}$$

Fazendo as devidas substituições numéricas (em que  $\pi = 3$ ):

$$2 \cdot 3 \cdot R' = (2 \cdot 3 \cdot 6400 \cdot 10^3) \text{ m} + 1 \text{ m}$$

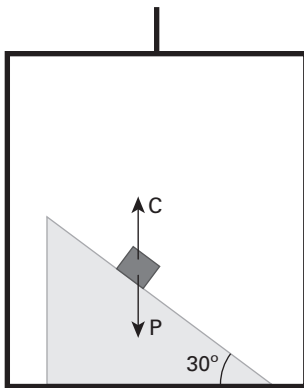
$$R \approx 6400000,17 \text{ m}$$

Dessa forma, subtraindo o raio da Terra, obtém-se a altura  $h$  pedida. Portanto:

$$h \approx 0,17 \text{ m} = 17 \text{ cm}$$

### FIS 02:

a)



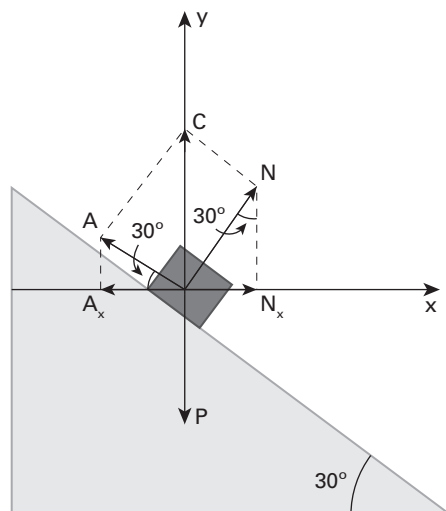
b) Como a aceleração é vertical e para cima, a resultante também será vertical e para cima; assim:

$$C - P = m \cdot |a|$$

$$C - 40 = 4 \cdot 2$$

$$C = 48 \text{ N}$$

c) Representando as componentes normal ( $N$ ) e atrito ( $A$ ) da força de contato e suas componentes na direção horizontal ( $A_x$  e  $N_x$ ):



A partir da figura:

$$N_x = N \cdot \sin 30^\circ = \frac{N}{2}$$

$$A_x = A \cdot \cos 30^\circ = \frac{A\sqrt{3}}{2}$$

Como o bloco não se movimenta na direção x:

$$R_x = 0 \Rightarrow N_x = A_x$$

$$\frac{N}{2} = \frac{A\sqrt{3}}{2}$$

$$N = A\sqrt{3} \quad (1)$$

Como a normal e o atrito são perpendiculares entre si:

$$C^2 = A^2 + N^2 \quad (2)$$

Substituindo (1) em (2):

$$C^2 = A^2 + (A\sqrt{3})^2$$

$$C = 2 \cdot A$$

Como  $C = 48 \text{ N}$ , temos que  $A = 24 \text{ N}$  e  $N = 24\sqrt{3} \text{ N}$ .

Utilizando a condição para que o corpo não escorregue:

$$A \leq \mu_e \cdot N$$

$$24 \leq \mu_e \cdot 24\sqrt{3} \text{ N}$$

$$\mu_e \geq \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\therefore (\mu_e)_{\text{mínimo}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

### FIS 03:

a) Inicialmente, é possível determinar a potência total consumida pelos eletrodomésticos quando funcionam ao mesmo tempo, por meio da soma de suas potências:

$$P_T = 300 + 2000 + 1200 + 900 \quad \therefore P_T = 4400 \text{ W}$$

Em seguida, pode-se determinar a quantidade de energia elétrica consumida em kWh no intervalo de tempo considerado ( $\Delta t = 30 \text{ min} = 0,5 \text{ h}$ ):

$$\Delta E = P_T \cdot \Delta t = 4,4 \cdot 0,5 \quad \therefore \Delta E = 2,2 \text{ kWh}$$

Como o valor de 1 kWh equivale a R\$ 0,30, pode-se determinar o custo total:

$$C_T = 2,2 \cdot 0,30 \quad \therefore C_T = \text{R\$ } 0,66$$

b) Para se determinar o valor do disjuntor, como os dispositivos estão ligados em paralelo, pode-se utilizar o valor da potência total consumida e considerar a expressão da potência elétrica, como apresentado a seguir:

$$P_T = U \cdot i_T \rightarrow 4400 = 110 \cdot i_T \quad \therefore i_T = 40 \text{ A}$$

Desse modo, o menor valor de um disjuntor para que a instalação funcione com segurança deve ser 40 A.

c) Como as potências dos eletrodomésticos se mantêm e eles estão ligados em paralelo, pode-se novamente utilizar o valor da potência total consumida e considerar a expressão da potência elétrica, porém considerando a nova ddp de 220 V, como apresentado a seguir:

$$P_T = U \cdot i_T \rightarrow 4400 = 220 \cdot i_T \quad \therefore i_T = 20 \text{ A}$$

Desse modo, o menor valor de um disjuntor para que a instalação funcione com segurança deve ser 20 A.

### FIS 04:

a) Determinação das equações das velocidades dos movimentos I e II:

Movimento I

A equação dos espaços entre  $t = 0$  e  $t = 10 \text{ s}$  pode ser obtida da seguinte maneira:

$$S = S_0 + V_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$$

Sendo  $S_0 = 0$ ,  $V_0 = 0$  e  $S = 150 \text{ m}$  em  $t = 10 \text{ s}$ , temos:

$$150 = 0 + 0 + \frac{a \cdot 10^2}{2} \quad \therefore a = 3 \text{ m/s}^2$$

Logo, a equação das velocidades para esse intervalo de tempo é:

$$V = V_0 + a \cdot t \quad V = 0 + 3 \cdot t \quad \therefore V = 3 \cdot t$$

## Movimento II

A velocidade inicial do movimento II é a velocidade final do movimento I. Logo, substituindo em  $t = 10$  s na equação das velocidades do movimento I:

$$V = 3 \cdot t \Rightarrow V = 3 \cdot 10 \quad \therefore \quad V = 30 \text{ m/s}$$

Dessa maneira, para o movimento II,  $V_0 = 30$  m/s.

Sabendo que  $t_0 = 10$  s,  $S_0 = 150$  m,  $V_0 = 30$  m/s e  $S = 358$  m em  $t = 18$  s, podemos obter a aceleração do movimento II por meio utilização da equação dos espaços entre  $t = 10$  s e  $t = 18$  s, como segue:

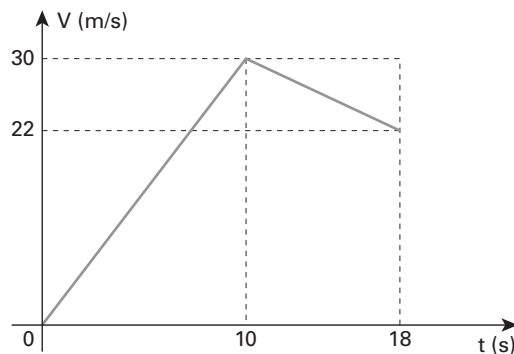
$$S = S_0 + V_0 \cdot (t - t_0) + \frac{a \cdot (t - t_0)^2}{2} \Rightarrow 358 = 150 + 30 \cdot (18 - 10) + \frac{a \cdot (18 - 10)^2}{2}$$

$$\therefore a = -1 \text{ m/s}^2$$

Logo, a equação das velocidades para esse intervalo de tempo é:

$$V = V_0 + a \cdot (t - t_0) \quad \therefore \quad V = 30 - 1 \cdot (t - 10)$$

A partir das equações das velocidades dos movimentos I e II, temos o seguinte gráfico:



b) O espaço do automóvel em  $t = 4$  s pode ser obtido pela equação dos espaços do movimento I, como segue:

$$S = \frac{3 \cdot t^2}{2} \Rightarrow S_5 = \frac{3 \cdot 4^2}{2} \quad \therefore \quad S_5 = 24 \text{ m}$$

O espaço do automóvel em  $t = 12$  s pode ser obtido pela equação dos espaços do movimento I, como segue:

$$S = 150 + 30 \cdot (t - 10) - \frac{1 \cdot (t - 10)^2}{2} \Rightarrow S = 150 + 30 \cdot (12 - 10) - \frac{1 \cdot (12 - 10)^2}{2}$$

$$\therefore S_{12} = 208 \text{ m}$$

Logo, a velocidade média do automóvel neste intervalo de tempo é:

$$V_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} \Rightarrow V_m = \frac{S_{12} - S_4}{12 - 4} \Rightarrow V_m = \frac{208 - 24}{12 - 4} \quad \therefore \quad V_m = 23 \text{ m/s}$$

## FIS 05:

a) Devido à diferença entre os índices de refração entre o vidro e o ar, pela Lei de Snell-Descartes, o raio de luz que incide com ângulo não nulo sofre desvio que pode ser observado pela mudança entre os seus ângulos de incidência e refração.

b) Adotando  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s, temos:

$$n = \frac{c}{v} \Rightarrow v = \frac{c}{n} = \frac{3 \cdot 10^8}{1,5}$$

$$\therefore v = 2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

**FIS 06:**

a) Dados:  $m_a = 60 \text{ kg}$ ;  $m_p = 80 \text{ kg}$ ;  $v_a = 0,15 \text{ m/s}$

Como se trata de um sistema isolado, ha conservacao do momento linear (quantidade de movimento) do sistema (Q)

$$Q_{\text{inicial}}^{\text{sist}} = Q_{\text{final}}^{\text{sist}} \Rightarrow Q_a + Q_p = 0 \Rightarrow m_a v_a + m_p v_p = 0 \Rightarrow v_a = -\frac{m_p v_p}{m_a} = -\frac{80(0,15)}{60} = -0,2 \text{ m/s} \Rightarrow$$

$$|v_a| = 0,2 \text{ m/s.}$$

b) Após o empurrão, o momento linear do painel é:

$$Q_p = m_p v_p = 80(0,15) = 12 \text{ kg.m/s.}$$

Como a força aplicada pelo astronauta é a responsável pela variação da velocidade do painel, temos, pelo teorema do impulso:

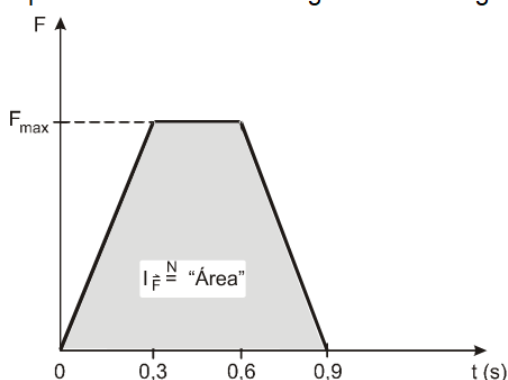
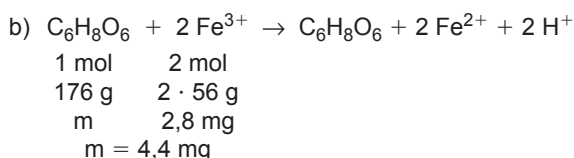
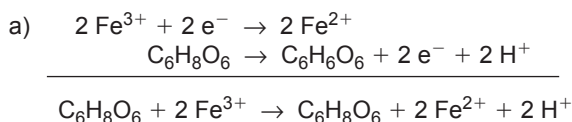
$$|I_{F_a}| = Q_p = 12 \text{ N.s.}$$

Conforme o próprio enunciado afirma, o módulo do impulso é numericamente igual a área do gráfico.

$$|I_{F_a}| = \text{Área} \Rightarrow 12 = \frac{0,9 + 0,3}{2} F_{\text{max}} \Rightarrow$$

$$12 = 0,6 F_{\text{max}} \Rightarrow F_{\text{max}} = \frac{12}{0,6} \Rightarrow$$

$$F_{\text{max}} = 20 \text{ N.}$$

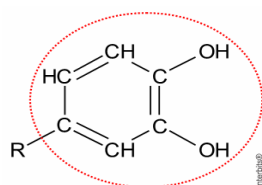
**PROVA DE QUÍMICA****QUI 01:**

c) A capacidade antioxidante do ácido ascórbico se deve à sua tendência de sofrer oxidação; dessa forma, ele deve apresentar um baixo valor de potencial padrão de redução.

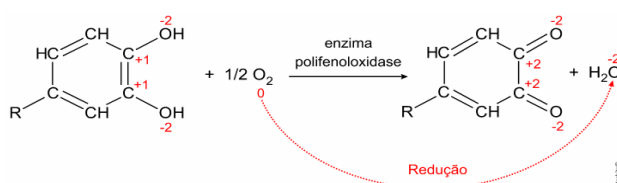
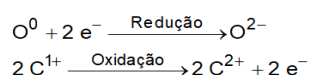
**QUI 02:**

a) A poupa da fruta escurece com maior rapidez quando esmagada, pois a superfície de contato aumenta. O papel da enzima polifenoloxidase nesse escurecimento é de catalisador, ou seja, diminui a energia de ativação e, conseqüentemente, aumenta a velocidade da reação de oxidação.

b) Função orgânica oxigenada presente no catecol: fenol (hidroxila ligada ao anel benzenico).

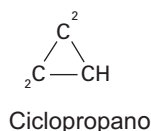
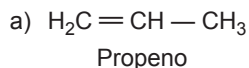


O  $\text{O}_2$  atua como espécie oxidante nessa reação, pois o elemento oxigênio sofre redução (seu Nox diminui).

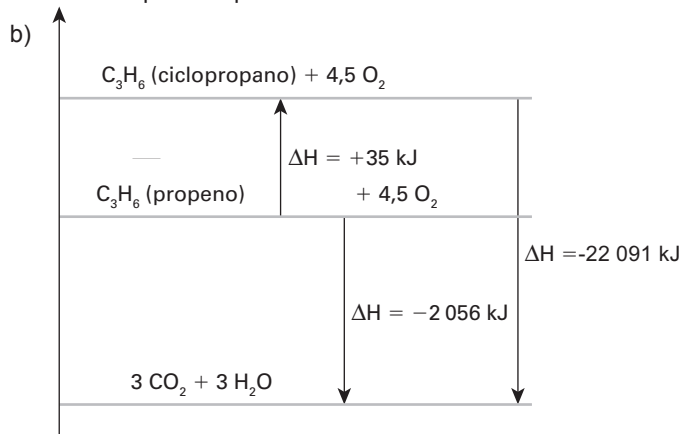




**QUI 03:**

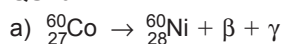


Os dois compostos apresentam isomeria de cadeia.



c) A quantidade de produto gerado na combustão de 1 mol de ciclopropano e 1 mol de propeno é a mesma; logo, a diferença da entalpia de combustão destes compostos se deve às diferenças estruturais. O calor liberado na combustão é resultado do saldo entre o calor absorvido na quebra das ligações químicas dos reagentes e a liberação do calor na formação das ligações dos produtos. Como o calor liberado na combustão do propeno é menor do que o liberado na combustão do ciclopropano, pode-se concluir que a energia absorvida na quebra das ligações químicas do propeno é maior.

**QUI 04:**



b) A dose 3 kGy = 3 000 Gy = 3 000 J/kg de alimento.

Para uma tonelada de alimentos (1 000 kg), a quantidade de energia absorvida é:

$$\begin{aligned} 3\,000 \text{ J} & \text{ _____ } 1 \text{ kg} \\ E & \text{ _____ } 1\,000 \text{ kg} \\ E & = 3 \cdot 10^6 \text{ J} \end{aligned}$$

A quantidade de energia emitida é:

$$\begin{aligned} 3 \cdot 10^6 \text{ J} & \text{ _____ } 50\% \\ E' & \text{ _____ } 100\% \\ E' & = 6 \cdot 10^6 \text{ J} \end{aligned}$$

Convertendo J em MeV:

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ MeV} & \underline{\hspace{1cm}} & 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J} \\ x & \underline{\hspace{1cm}} & 6 \cdot 10^6 \text{ J} \\ x & = & 3,75 \cdot 10^{19} \text{ MeV} \end{array}$$

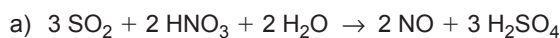
A quantidade de fótons emitida é:

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ fóton} & \underline{\hspace{1cm}} & 1,25 \text{ MeV} \\ y & \underline{\hspace{1cm}} & 3,75 \cdot 10^{19} \text{ MeV} \\ y & = & 3 \cdot 10^{19} \text{ fótons} \end{array}$$

Determinando a massa de cobalto:

$$\begin{array}{rcl} \text{Co} & \rightarrow & \text{Ni} + \beta + \gamma \\ 1 \text{ mol} & & 1 \text{ mol} \\ 60 \text{ g} & \underline{\hspace{1cm}} & 6 \cdot 10^{23} \text{ fótons} \\ m & \underline{\hspace{1cm}} & 3 \cdot 10^{19} \text{ fótons} \\ m & = & 3 \cdot 10^{-3} \text{ g} = 3 \text{ mg} \end{array}$$

#### QUI 05:



Agente oxidante –  $\text{HNO}_3$

Agente redutor –  $\text{SO}_2$

b) A quantidade da mistura em mol é:

$$\begin{array}{l} P \cdot V = n \cdot R \cdot T \\ 1 \cdot 4800 = n \cdot 0,082 \cdot 293 \\ n \approx 200 \text{ mol} \end{array}$$

A fração molar do NO em 100 g de amostra é:

$$\begin{array}{l} 0,09\% \text{ de NO} = 0,09 \text{ g} \Rightarrow n = \frac{m}{M} = \frac{0,09}{30} = 0,003 \text{ mol} \\ 99,91\% \text{ de N}_2 = 99,91 \text{ g} \Rightarrow n = \frac{m}{M} = \frac{99,91}{28} \approx 3,57 \text{ mol} \\ X_{\text{NO}} = \frac{n_{\text{NO}}}{n_{\text{total}}} = \frac{0,003 \text{ mol}}{3,573 \text{ mol}} = 8,4 \cdot 10^{-4} \end{array}$$

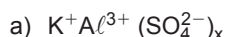
$n_{\text{NO}}$  na mistura é:

$$n_{\text{NO}} = 200 \text{ mol} \cdot 8,4 \cdot 10^{-4} = 0,167 \text{ mol}$$

A massa de NO no cilindro é:

$$0,167 \text{ mol} \cdot 30 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \approx 5,0 \text{ g}$$

#### QUI 06:



Num composto iônico, a quantidade de cargas positivas deve ser igual à quantidade de cargas negativas. Sendo assim, temos:

$$\begin{array}{l} +1 + 3 = +4 \\ -2x = -4 \\ x = 2 \end{array}$$



c) Como o sal é formado por duas bases, uma forte - KOH e uma fraca  $\text{Al}(\text{OH})_3$  e por um ácido forte -  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , a sua dissolução apresentará pH ácido (menor que 7), visto que o ácido é forte e uma das bases é fraca.

## PROVA DE BIOLOGIA

#### BIO 01:

a) Mosquitos *Aedes*, na África, e *Haemagogus* e *Sabethes*, na América, são os transmissores. Segundo o texto, o gênero *Aedes* é proveniente da África; portanto, o *Aedes aegypti* é uma espécie invasora no Brasil.

b) Embora as duas infecções dependam do número de mosquitos transmissores, os mesmos se reproduzem mais no verão, que é quente e úmido e proporciona locais apropriados para a sua reprodução, como poças d'água.

O aumento de casos de febre amarela está mais relacionado com o aumento do número de macacos infectados. Como é citado no texto, os macacos atuam como hospedeiros amplificadores do vírus.

c) Relações sexuais e transfusão sanguínea.

(Ainda poderiam ser citados: compartilhamento de seringas; via transplacentária ou transmissão vertical ou durante o parto; compartilhamento de objetos de perfuração usados para tatuagens e *piercings* ou qualquer outro objeto que perfure ou corte a pele, como alicates de unhas, lâminas de barbear o de depilação, e até mesmo o compartilhamento de escovas de dentes, uma vez que a gengivite causa sangramentos).

**BIO 02:**

a) Com a elevação da temperatura global, haverá aumento das populações de insetos considerados pragas agrícolas, devido à diminuição da atuação de seus predadores. Isso acarretará na queda da produção agrícola, além de aumento de custos, devido à necessidade crescente de uso de produtos químicos (agrotóxicos, defensivos agrícolas) para combater essas pragas.

b) Competição (ou competição interespecífica).

As aves e os lagartos mencionados consomem (disputam, competem) o mesmo alimento (o mesmo recurso ambiental).

**Observação:** Mencionar que aves e lagartos apresentam o mesmo nicho ecológico será considerado errado, pois o nicho é muito complexo, embora envolva o alimento consumido. Claro que está havendo uma sobreposição de nichos, mas sem detalhamento do porquê, a resposta será desconsiderada.

c) O metano dos aterros é uma fonte de energia renovável, pois sua combustão libera gás carbônico, utilizado na produção de nova matéria orgânica pela fotossíntese. O uso de metano reduziria a utilização de combustíveis fósseis. Os restos orgânicos dos alimentos, como cascas de frutas, serão utilizados por bactérias nos aterros sanitários, que produzirão metano a partir delas.

**BIO 03:**

a) Lisossomos são vesículas com enzimas digestivas, formadas no complexo golgiense e responsáveis pelo processo de digestão intracelular.

b) O retículo endoplasmático granuloso sintetiza enzimas digestivas, as quais são enviadas para o complexo golgiense, que faz seu processamento final e empacotamento em vesículas de secreção.

c) As mitocôndrias fornecem a maior parte do ATP necessário para a atividade das organelas.

**BIO 04:**

a)  $Aa \times aa = 50\% Aa$  e  $50\% aa$

$P = 1/64$

b)  $P = 1/16$

**BIO 05:**

a) Na figura, entre os anexos embrionários envolvidos com a proteção hídrica do embrião, destacam-se o cório, indicado pela letra B, e o âmnio, indicado pela letra D.

b) O camundongo é um animal endotérmico, capaz de produzir e liberar calor a partir das reações químicas de seu próprio metabolismo. Já o lagarto é um animal ectotérmico, cuja temperatura corpórea é determinada majoritariamente por fontes externas de calor. O camundongo realiza a manutenção de sua temperatura corpórea com o auxílio de seu coração tetracavitário, que permite a existência de sangue com elevadas taxas de oxigenação nos tecidos, garantindo uma atividade metabólica alta e, conseqüentemente, grande produção de calor. Já o lagarto tem coração tricavitário, que impossibilita a presença de sangue com altas taxas de oxigenação nos tecidos, característica que permite uma atividade metabólica relativamente baixa, tornando-o mais suscetível às variações da temperatura ambiental.

**BIO 06:**

a) É uma substância produzida em um local do corpo, mas que age em outro (órgão alvo).

b) Grupo controle. Sua função é servir de base de comparação com o grupo experimental para compreender os efeitos do experimento.

c) Porque os neurotransmissores são liberados pelos axônios de um neurônio e interagem com os receptores de membranas presentes nos dendritos do outro axônio.

## PROVA DE HISTÓRIA

### HIS 01:

- a) A primeira metade do século XVIII.
- b) O período em que Tiradentes viveu foi marcado pelo declínio da atividade mineradora.
- c) Durante a vida de Tiradentes, intensificou-se a exploração de Portugal no Brasil (por exemplo, através da cobrança de impostos), justamente em um período marcado pelo declínio da extração aurífera. A partir daí, cresceu o sentimento antilusitano, do qual a Inconfidência Mineira foi uma expressão.

### HIS 02:

- a) Romantismo. Dentre as possibilidades de exemplos dos quais apenas um deveria ser citado, elencamos:
  - “Moema”, de Vitor Meirelles;
  - “Independência ou Morte”, de Pedro Américo;
  - “O Último Tamoio”, de Rodolfo Amoedo;
  - “Iracema”, de José de Alencar;
  - “Canção do Exílio”, de Gonçalves Dias;
  - “Os Escravos”, de Castro Alves.
- b) Dentre os fragmentos possíveis de serem citados, elencamos:
  - “intervenção inédita do Estado nos falares da população, a ponto de criar, no homem comum, a expectativa de um padrão linguístico uniforme que até então era próprio de grupos socioculturais restritos”.
  - “[No Brasil], não se tratava mais de apenas ensinar a “ler, escrever e contar”, como acontecera nas escolas da Colônia. Tratava-se de difundir o mais amplamente possível a “língua nacional”, sua gramática incluída, de modo a superar as limitações de toda natureza impostas pelas falas regionais”.
- c) A Guerra do Paraguai (1864-1870).  
O conflito foi desencadeado por um conjunto de fatores relacionados às disputas geopolíticas entre os países do Cone-Sul (Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai) pelo controle da bacia do Rio da Prata, principalmente na oposição entre Solano Lopez (presidente do Paraguai) e D. Pedro II.

### HIS 03:

- a) Enquanto Poulantzas (Texto I) analisa o Absolutismo como um elemento de formação da sociedade capitalista, Anderson (Texto II) vincula o Absolutismo à sociedade feudal.
- b) Entre as características do Absolutismo expostas no texto I, o candidato poderia mencionar:
  - o avanço da economia comercial, através de práticas mercantilistas;
  - a ascensão da burguesia através do incremento das práticas comerciais;
  - o avanço europeu em direção à América e o incremento das relações comerciais internacionais.
  - o avanço do processo de monetarização da economia.
- c) Entre as características do Absolutismo expostas no texto II, o candidato poderia mencionar:
  - o predomínio da nobreza, através da formação das cortes, na ocupação dos espaços no estado absolutista;
  - a prevalência das relações feudais no campo e a importância da nobreza para a sociedade e a economia na Idade Moderna;
  - o fato de a maioria da população habitar o meio rural e os camponeses serem o grupo social predominante em meio às propriedades dos nobres.

### HIS 04:

- a) O principal motivo foi a política imperialista adotada pelas principais potências industriais europeias, a qual levou os países a disputarem territórios à procura de matéria-prima, mercado consumidor e mão de obra barata. Um exemplo foi a questão balcânica, região que virou alvo de interesses entre algumas nações da Europa. O processo tardio de unificação da Itália e da Alemanha também causou conflitos, pois tais países passaram a entrar nas disputas e exigir novas colônias.
- b) A Tríplice Aliança, formada por Alemanha, Itália e Império Austro-Húngaro; e a Tríplice Entente, formada por Inglaterra, França e Rússia.
- c) A Alemanha saiu muito prejudicada economicamente da Guerra além disso foi humilhada pela assinatura do Tratado de Versalhes, tendo que reduzir seu exército, pagar indenizações aos vencedores e entregar partes de seu território aos mesmos. Já os Estados Unidos da América saíram totalmente fortalecidos, pois não sofreram ataques em seu território e financiaram armamentos para membros da Entente durante a Guerra.

**HIS 05:**

- a) Tanto a charge quanto o discurso enfatizam que uma Constituição só pode ser legítima e capaz de representar a diversidade inerente ao povo brasileiro se nascer de uma Assembleia Constituinte democraticamente eleita.
- b) Podem ser citados: o movimento pelas diretas em 1984, as eleições diretas presidenciais em 1989 e o processo de *impeachment* de Fernando Collor em 1992, por ser a primeira vez que um presidente era apeado do poder sem um golpe palaciano. As eleições diretas para as prefeituras de capitais em 1985 podem ser citadas sem que se alterem os critérios de pontuação.
- c) Enquanto uma Constituição promulgada deriva de um processo democrático representativo e consolidado através de debates e votações em uma Assembleia Constituinte, uma Constituição outorgada deriva de uma ação unilateral e impositiva do bloco político que ocupa o poder.

**HIS 06:**

- a) O aluno identifica que, de acordo com o texto, viúvas tinham o direito de recusar-se a casar novamente. O aluno identifica que, de acordo com o texto, as viúvas tinham o dever de buscar o consentimento de seus senhores (caso tivessem um) para novos casamentos.
- b) O aluno deve ser capaz de associar os casamentos entre pessoas de “igual condição” com:
- as restrições típicas do mundo medieval, em que os casamentos deveriam ocorrer entre pessoas de um mesmo estamento.
  - a importância da legitimação dos herdeiros e das heranças, como títulos de nobreza, feudos e terras.
  - a justificativa da “pureza do sangue” entre os nobres e suas linhagens, característica valorizada nas sociedades medievais.

## PROVA DE GEOGRAFIA

**GEO 01:**

- a) A Lei de Terras de 1850 foi criada com o objetivo de dificultar o acesso dos imigrantes europeus e não proprietários às terras, já que obrigava a aquisição de um terreno apenas pela compra e não mais pela posse. Com ela, fazendeiros e comerciantes brasileiros garantiam tanto o suprimento de mão de obra quanto o mercado consumidor proporcionados por esse imigrante assalariado, que deixava de ter o tão sonhado acesso a uma terra própria e se desestimulava a buscar uma possível reforma agrária.
- b) A urbanização passou a se intensificar, pois os escravos libertos, substituídos pelos imigrantes assalariados europeus, migraram em massa para as cidades, que já começara a receber imigrantes europeus. Já o processo de industrialização foi estimulado pela substituição da mão de obra escrava pela assalariada, fomentando um mercado consumidor, além do fato de que boa parte desses imigrantes europeus que vieram substituir o negro já eram operários, tendo, portanto, capacidade para suprir a demanda de nossa indústria.

**GEO 02:**

- a) Com advento da Revolução Verde houve uma ampla modernização das atividades agropecuárias do mundo após a Segunda Guerra Mundial, principalmente nas nações subdesenvolvidas, que passaram a produzir em larga escala visando ao abastecimento dos mercados dos países desenvolvidos. Das modificações observadas as mais importantes se referem à substituição da mão de obra humana pelos maquinários, causando intenso desemprego estrutural. O risco de perder os postos de trabalho levaram os trabalhadores a tornarem-se cada vez mais submissos aos patrões, trazendo modificações nas relações de trabalho, “precarizando” muitas vezes as situações de emprego e suprimindo muitos dos direitos trabalhistas.
- b) A substituição do homem pelas máquinas provocou um intenso movimento migratório do campo para a cidade, chamado de exodo rural, que trouxe como imediata consequência o crescimento acelerado da população urbana, o que agrava as condições de vida já precárias em muitas áreas das cidades do Brasil. Em consequências secundárias pode-se observar ao inchaco urbano ou macrocefalia urbana, aumentando a população a níveis superiores aqueles que os serviços públicos fossem capazes de oferecer condições de saneamento e vivência. Soma-se a isso o aumento do desemprego ou subemprego urbano, fruto da baixa qualificação de parcelas dos imigrantes rurais, o que aumenta as desigualdades, podendo culminar no processo de favelização das periferias urbanas.

**GEO 03:**

- a) O fim da guerra fria ampliando o mercado mundial; o desenvolvimento de transportes, telecomunicações e redes imateriais estimulando a integração dos mercados; o neoliberalismo resultando em abertura comercial dos países; a formação dos blocos econômicos; o fortalecimento da OMC buscando reduzir o protecionismo.
- b) As principais rotas comerciais se dá entre Ásia – América do Norte – Europa, em razão da maior produção industrial, da existência de mercados de alto poder de consumo e do domínio tecnológico aplicado a determinados setores produtivos.

**GEO 04:**

a) A diminuição da importância da localização da indústria próxima às matérias primas se dá em razão da evolução dos meios de transporte que permite o deslocamento para locais que apresentem fatores mais atrativos.

b) O Estado pode exercer influência na instalação de uma fábrica por meio da concessão de subsídios, incentivos fiscais, doações de área de instalação, investimentos em infraestrutura, planejamento do sistema de transporte garantindo rápido escoamento da produção, capacitação da mão de obra, dentre outros.

**GEO 05:**

a) A situação colocada pelo autor demonstra a falta de identidade e consciência étnicas por parte dos não brancos brasileiros, decorrência direta da existência do racismo no país. Soma-se a isso a falta de informação a respeito do assunto, associada ao preconceito, mesmo que velado, existente contra os afrodescendentes (pretos e pardos), levando parte deles a se autoanalisarem com elementos de identificação do modelo considerado socialmente superior, ou seja, os brancos.

b) O conceito de **negro** é definido pelo Estatuto da Igualdade Racial como o conjunto de pessoas que se autodeclararam pretas e pardas, conforme o item cor ou raça usado pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), ou que adotam autodefinição análoga.

**GEO 06:**

Os investimentos chineses na África configuram um novo império colonial porque a relação comercial da China com a África reproduz a lógica colonial da divisão internacional do trabalho onde a África reproduz sua condição de fornecedora de matéria-prima e amplia sua dependência dos investimentos chineses em infraestrutura.