**Respostas Padrão**
**Engenharia Industrial e de Produção**

**1.**

**a)** Sendo $P_1$ e $L_1$ o perímetro e o lado, respectivamente, do primeiro quadrado; $P_2$ e $L_2$ o perímetro e o lado, respectivamente, do segundo quadrado, e assim por diante, temos:

$$L_1 = 32 \; ; \; L_2 = 16\sqrt{2} \; ; \; L_3 = 16 \; ; \; L_4 = 8\sqrt{2} \; ; \; \ldots$$
$$; \; P_2 = 4 \cdot L_2 = 4 \cdot 16\sqrt{2} = 64\sqrt{2} \; ;$$
$$; \; P_4 = 4 \cdot L_4 = 4 \cdot 8\sqrt{2} = 32\sqrt{2} \; ; \; \ldots$$

Portanto, podemos observar que os perímetros formam uma PG infinita, onde:

$$\text{e} \quad q = \frac{1}{2}$$

Desta maneira a soma dos infinitos termos da PG($S_\infty = \dfrac{a_1}{1-q}$), fornecerá a solução do problema.

$$S_\infty = \frac{128 + 64\sqrt{2}}{1 - \frac{1}{2}} = 256 + 128\sqrt{2} \quad \text{ou} \quad 128(2+\sqrt{2})$$

SOLUÇÃO: $256 + 128\sqrt{2}$ ou $128(2+\sqrt{2})$

**b)** Sendo $A_1$ a área do primeiro quadrado, $A_2$ a área do segundo quadrado, e assim por diante, temos:

$$; \; A_2 = \frac{A_1}{2} = 512 \; ; \; A_3 = \frac{A_2}{2} = 256 \; ; \; \ldots$$

Portanto, podemos observar que as áreas formam uma PG, onde:

$$a_1 = 1024 \quad \text{e} \quad q = \frac{1}{2}$$

Desta maneira a soma dos 10 primeiros termos da PG($S_{10} = \dfrac{a_1\left(q^{10} - 1\right)}{q-1}$), fornecerá a solução do problema.

$$S_{10} = \frac{1024\left[\left(\frac{1}{2}\right)^{10} - 1\right]}{\frac{1}{2} - 1} = 2046$$

SOLUÇÃO: 2046.

**2.**

**a)** Sendo $I = \dfrac{3,5}{0,4} = 8,75 g/l$ (passando decilitros para litros), temos pela fórmula dada :

$$0,7 = 8.75 \cdot (0,6)^t \Rightarrow t = \frac{\log 0,08}{\log 0,6} = 5$$

SOLUÇÃO: 5 horas.

**b)** Pela fórmula dada , temos:

SOLUÇÃO: $5,25 g/l$ .

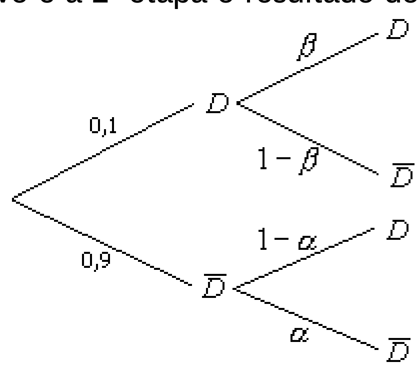
**3.**

**a)** Usando a notação:

$D$ : componente defeituoso (não funciona)

$\overline{D}$ : componente não defeituoso (funciona)

Construímos o diagrama de árvore, onde a 1ª etapa indica o funcionamento efetivo e a 2ª etapa o resultado do teste.




Cálculo da probabilidade de um componente ser efetivamente defeituoso se o teste indicou que ele é não defeituoso:

$$P(D) = \frac{0,1(1-\beta)}{0,1(1-\beta) + 0,9\alpha}$$

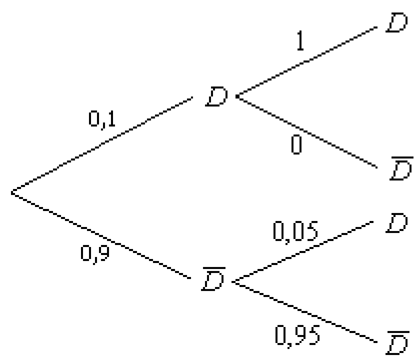
Como o exercício pede a probabilidade de que não passe corrente pelo circuito, temos que ter ao menos um componente defeituoso, portanto:

$$P(D_1 \cup D_2) = P(D_1) + P(D_2) - P(D_1 \cap D_2)$$

$$= 2\frac{0{,}1(1-\beta)}{0{,}1(1-\beta)+0{,}9\alpha} - \left[\frac{0{,}1(1-\beta)}{0{,}1(1-\beta)+0{,}9\alpha}\right]^2$$

SOLUÇÃO: $2\frac{0{,}1(1-\beta)}{0{,}1(1-\beta)+0{,}9\alpha} - \left[\frac{0{,}1(1-\beta)}{0{,}1(1-\beta)+0{,}9\alpha}\right]^2$.

**b)** Diagrama em árvore




Cálculo da probabilidade do componente ser não defeituoso se o teste indicou que ele é defeituoso.

$$P(\overline{D}_1) = \frac{0{,}9 \cdot 0{,}05}{0{,}9 \cdot 0{,}05 + 0{,}1 \cdot 1} = 0{,}31$$

Cálculo da probabilidade do componente ser não defeituoso se o teste indicou que ele é não defeituoso.

$$P(\overline{D}_2) = \frac{0{,}9 \cdot 0{,}95}{0{,}9 \cdot 0{,}95 + 0{,}1 \cdot 0} = 1$$

Como o exercício pede a probabilidade de que passe corrente pelo circuito, temos que ter os dois componentes não defeituosos, portanto:

$$\begin{aligned} P(\overline{D}_1 \cap \overline{D}_2) &= P(\overline{D}_1) \cdot P(\overline{D}_2) \\ &= 0{,}31 \cdot 1 \\ &= 0{,}31 \end{aligned}$$

SOLUÇÃO: 0,31 ou 31%.

**4.**

**a)** Usando a razão trigonométrica $\tan\alpha = \dfrac{co}{ca}$ e chamando a distância entre o ponto de observação e o prédio de $(d)$, temos:

$$\tan\alpha = \frac{2}{d} \text{ e } \tan 2\alpha = \frac{5}{d}$$

visto que $\tan(2\alpha) = \dfrac{2\tan\alpha}{1-\tan^2\alpha}$, encontramos $d = \sqrt{20}$.

Pelo enunciado ainda temos que $\tan 3\alpha = \dfrac{h}{d} = \dfrac{h}{\sqrt{20}}$.

Sabendo que $\tan(3\alpha) = \dfrac{\tan\alpha + \tan 2\alpha}{1-\tan\alpha\tan 2\alpha}$, encontramos $h = 14$.

SOLUÇÃO: h = 14m.

**b)** Pelo enunciado podemos verificar que a segunda janela está a uma altura de 5m, portanto:

$$\tan 45° = \frac{5}{x} \Rightarrow 1 = \frac{5}{x} \Rightarrow x = 5$$

SOLUÇÃO: 5m.

**5.**

Dados

$m_a$ = 6 kg

$m_p$ = 5 g = 0,005 kg

$m_b$ = 745 g = 0,745 kg

$v_a$ = 0,25 m/s

$l_{fio}$ = 1,6 m

**a)**

Altura h do bloco.

Conservação da Quantidade de Movimento no disparo: $Q_i = 0 = Q_f$

$m_a.v_a - m_p.v_p = 0$

$v_p = m_a.v_a/m_p \Rightarrow v_b = 6x0,25/0,005 = 1,5/0,005 = 300$ m/s

Conservação da Quantidade de Movimento no momento da colisão

$M_p.v_p = (m_p+m_b).v \Rightarrow 300.0,005 = 0,750. v \Rightarrow v = 2$ m/s

Conservação de Energia após a colisão

$(m_p+m_b).v^2 /2 = (m_p+m_b).g.h \Rightarrow h = v^2/2.g = 4/20 = 0,2$ m

**h = 0,2 m**

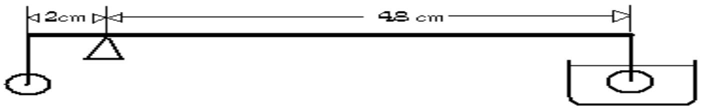
**b)**

Período de oscilação T : $T = 2.\pi\ (l/g)^{1/2}$

$T = 2.\pi\ (1,6/10)^{1/2} = 0,8.\pi$

**T = 0,8.π s**

**6.**




$l = 50$ cm
$l_e = 2$ cm
$l_d = 48$ cm
$m_a = m_b = 250$ g
$P_e = P_d = 2,5$ N

Condição de equilíbrio: Momento resultante nulo => $P_e.l_e + E.l_d = P_d.l_d$

$2,5x2 + Ex48 = 2,5x48$
$Ex48 = 2,5x48 – 2,5x2 = 2,5x46$
$E = 2,5x(46/48) = 2,39$ N

**E = 2,39 N**

**7.**

$C_c$ = 80 cal/$^0$C    $m_a$ = 600 g    $T_{0a}$ = 60$^0$C
$m_g$ = 300 g    $T_{0g}$ = –15$^0$C

Para o aquecimento do gelo e sua fusão são necessárias 2250 cal e 24000 cal respectivamente.

$Q_a$ = 300x0,5x15 = 2250 cal
$Q_f$ = 300x80 = 24000 cal
Total => 26250 cal

O resfriamento da água e do calorímetro até 0$^0$C fornece 40800 cal.
$Q_C$ = 80x 60 = 4800 cal
$Q_a$ = 600x1x60 = 36000 cal
Total => 40800 cal (calor perdido pelo conjunto)

Quantidade de calor disponível: 40800 – 26250 = 14550 que será fornecida ao conjunto para aquecê-lo.

300.1.T + 80.T + 600.1.T = 14550
980.T = 14550

**T = 14,84$^0$C**

**8.**

$Q_A$ = +6 μC
$Q_B$ = – 6μC
R = 2,5 cm = 2,5 x $10^{-2}$ m

**a)** Potencial elétrico no ponto X
$V_X = 9x10^9\ x6x10^{-6}\ /3x10^{-2} – 9x10^9\ x6x10^{-6}\ /5x10^{-2} = 7,2x10^5$ V
**$V_X$ = 7,2x10$^5$ V**

**b)** Trabalho para levar 1μC de X até Y
$W_{XY} = q.V_{XY} = q(V_X – V_Y) = 1x10^{-6}\ x\ 14,4x10^5 = 1,44$ J
**$W_{XY}$ = 1,44 J**

**c)** Campo elétrico no ponto C
$E_C = E_{AC} + E_{BC} = 2\ x\ E_{AC}$
$E_C = 2\ x\ 9x10^9\ x6x10^{-6}/(2,5x10^{-2})^2 = 1,72x10^8$ N/C
**$E_C$ = 1,72x10$^8$ N/C**