Questão 136 – B

$$M = m + 5 \cdot \log_3(3 \cdot d^{-0,48})$$

$$-6,8 = 0,2 + 5 \cdot \log_3(3 \cdot d^{-0,48})$$

$$-7 = 5 \cdot \log_3(3 \cdot d^{-0,48})$$

$$-\frac{7}{5} = \log_3(3 \cdot d^{-0,48}) = \log_3 3 + \log_3(d^{-0,48}) = 1 - 0,48 \cdot \log_3 d$$

$$-1,4 = 1 - 0,48 \cdot \log_3 d$$

$$\log_3 d = \frac{-2,4}{-0,48} = 5$$

$$d = 3^5 = 243 \text{ parsecs}$$

$$d = 243 \cdot 3 \times 10^{16} = 729 \times 10^{16} \text{ m} = 729 \times 10^{13} \text{ km} = 7,29 \times 10^{15} \text{ km}$$

Questão 137 – E

Anita vende, em média, 150 kg = 150 000 g de comida por dia. Como cada cliente consome 500 g, seu restaurante recebe 300 clientes por dia.

Seja x o número de vezes que Anita aumenta o preço do quilograma de comida em 1,00 real. Então, o preço final do quilograma será 14 + x. Como, Anita perde 10 clientes para cada x, o número de clientes em função de x será dado por 300 – 10x. Cada cliente consome 0,5 kg de comida, logo, o preço que cada cliente vai pagar será de 0,5(14 + x). Dessa forma, a receita total do restaurante é de

$$R(x) = 0,5(14 + x)(300 - 10x)$$

$$R(x) = -5x^2 + 80x + 2100$$

R(x) será máximo no vértice da parábola.

$$x = -\frac{b}{2a} = \frac{-80}{2 \cdot (-5)} = 8$$

Anita precisa aumentar o preço de comida em 8 reais, passando de 14 para 22 reais, para obter lucro máximo.

Questão 138 – E

A função do segundo grau pode ser fatorada como na expressão a seguir

$$y = a(x - x')(x - x'')$$

Em que x' e x'' são as raízes da função. Neste caso, $x' = 0$ e $x'' = 240$

Portanto,

$$y = a(x - 0)(x - 240)$$

Utilizemos o ponto (120, 100) para determinar o valor de a

$$100 = a(120)(-120)$$

$$a = -\frac{1}{144}$$

Portanto

$$y = -\frac{1}{144}x(x - 240)$$

$$144y = 240x - x^2$$

Questão 139 – A

Vamos usar a relação de Euler...

$$V = 13$$

$$F = 19$$

$$V + F = A + 2$$

$$13 + 19 = A + 2$$

$$A = 32 - 2 = 30$$

O número de arestas é a metade do total de lados dos polígonos que constituem o poliedro. Seja n o número de lados do polígono P.

$$A = \frac{1 \cdot 6 + 18 \cdot n}{3} = 30$$

$$6 + 18n = 90$$

$$18n = 54$$

$$n = 3$$

O polígono P é um triângulo.

Questão 140 – C

D A N I E L = [4 1 14 9 5 12]

f(4) = 2.4 + 3 = 11, f(1) = 2.1 + 3 = 5, f(14) = 50 – 14 = 36, f(9) = 2.9 + 3 = 21, f(5) = 5.2 + 3 = 13, f(12) = 50 – 12 = 38.

Matriz código = [11 5 36 21 13 38]

Questão 141 – B

A parte P que cada médico receberá é proporcional às horas trabalhadas, h, ao investimento, i, e anos de experiência, n. Seja k a constante de proporcionalidade. Então, temos que

$$P = k \cdot h \cdot i \cdot n$$

Dessa forma, segue que

$$X = k \cdot 12 \cdot 150\,000 \cdot 10 = 18\,000\,000k$$

$$Y = k \cdot 10 \cdot 300\,000 \cdot 15 = 45\,000\,000k$$

$$Z = 18 \cdot 100\,000 \cdot 5 = 9\,000\,000k$$

$$X + Y + Z = 18\,000\,000k + 45\,000\,000k + 9\,000\,000k = 108\,000$$

$$k = \frac{108\,000}{72\,000\,000} = \frac{3}{2\,000}$$

$$Z = 9\,000\,000 \cdot \frac{3}{2\,000} = 13\,500 \text{ reais}$$

Questão 142 – C

A quantidade de C-14 reduz à metade a cada 5 600 anos. 3,125% = 1/32 = $(1/2)^5$, correspondendo, então, a cinco meias-vidas. Desse modo, o fóssil tem t = 5 600 × 5 = 28 000 anos.

Questão 143 – E

Sejam x e y as quantidades iniciais de mulheres e homens na festa, respectivamente. De acordo com enunciado, temos que

$$\frac{y}{x} = \frac{7}{10} \rightarrow y = 0{,}7x$$

$$\frac{y + 240}{x - 160} = \frac{9}{10}$$

Substituindo y da primeira equação na segunda, obtemos

$$\frac{0{,}7x + 240}{x - 160} = 0{,}9 \rightarrow 0{,}7x + 240 = 0{,}9x - 144$$

$$0{,}2x = 384 \rightarrow x = 1\,920 \text{ mulheres}$$

Questão 144 – C

Por mês, o cliente utiliza 200 minutos de telefone. Para x = 200, o menor valor de y (preço) é encontrado na reta C. A reta C está abaixo das demais para x = 200.

Questão 145 – B

$$V = 96 \text{ km}^3 = 96 \times 10^{15} \text{ cm}^3$$

$$m = d \cdot V = 0{,}92 \times 96 \times 10^{15} = 88{,}32 \times 10^{15} \text{ g} = 88{,}32 \times 10^{12} \text{ kg} = 8{,}832 \times 10^{13} \text{ kg}$$

Questão 146 – D

A remuneração do vendedor aumenta com a quantidade de carros vendidos, de modo que a função é crescente. Podemos eliminar, então, as alternativas A e E. Além disso, a variação na remuneração não ocorre de forma linear. Ela aumenta à medida que o trabalhador vende mais carros. Desse modo, a alternativa C também não é viável. Como a “velocidade” com que a remuneração aumenta é sempre crescente ao longo do histórico de vendas, a curva do gráfico tem concavidade voltada para cima. Portanto, a resposta correta é a letra D.

Questão 147 – E

Quantidade de comida produzida em 2012 = 1 200 toneladas.

Diferença entre a menor quantidade de comida produzida e a maior quantidade desperdiçada = 400 – 300 = 100

Quantidade a ser consumida em 2022 = 1 200 – 100 = 1 100.

Questão 148 – B

Preço pago pelo cliente = 2,00 + 0,26.10 + 1,40.5 = 2,00 + 2,60 + 7,00 = 11,60 reais

Preço recebido por Amanda = 11,60 – 11,60/4 = 8,70 reais (25% ficam com a operadora)

Custo de uma viagem = 0,28.5 = 1,40 reais.

Lucro líquido adquirido por viagem = 8,70 – 1,40 = 7,30 reais.

Seja x a quantidade de viagens feitas por Amanda. Logo, temos que

$$7{,}30 \cdot x \geq 2\ 190$$

$$x \geq \frac{2\ 190}{7{,}30} = 300$$

Questão 149 – E

A função cosseno é máxima para múltiplos inteiros de 2π, ou seja, 0, 2π, 4π, etc. Desse modo, o argumento $\frac{\pi}{3}x - \frac{4\pi}{3}$ tem que ser um múltiplo inteiro de 2π. Sendo assim,

$$\frac{\pi}{3}x - \frac{4\pi}{3} = 0 \rightarrow x = 4 \text{ (abril)}$$

$$\frac{\pi}{3}x - \frac{4\pi}{3} = 2\pi \rightarrow 10 \text{ (outubro)}$$

$$\frac{\pi}{3}x - \frac{4\pi}{3} = 4\pi \rightarrow x = 16 \text{ (não convém, pois } 1 \leq x \leq 12)$$

A produção será máxima em abril ou outubro. Verifiquemos em que mês ela é maior.

$$f(4) = 254$$

$$f(10) = 260$$

Como $f(10) > f(4)$, a produção é máxima em outubro.

Questão 150 – A

$$n(H \cup M \cup P) = n(H) + n(M) + n(P) - n(H \cap M) - n(H \cap P) - n(M \cap P) + n(H \cap M \cap P)$$

$$n(H \cup M \cup P) = x$$

$$n(P) = y$$

$$n(H \cap M \cap P) = z$$

$$z = \frac{y}{2} \rightarrow y = 2z$$

$$z = \frac{5}{100}x \rightarrow x = 20z$$

$$20z = 8\ 390 + 6\ 250 + 2z - 2\ 080 - 1\ 040 - 3\ 020 + z$$

$$z = 500$$

Portanto,

$$x = 20z = 20 \cdot 500 = 10\ 000$$

Questão 151 – C

Se x é a largura da TV, então, 3x/4 é o comprimento. Pelo teorema de Pitágoras, segue que

$$d^2 = x^2 + \left(\frac{3x}{4}\right)^2 = x^2 + \frac{9x^2}{16} = \frac{25x^2}{16}$$

$$d = \frac{5x}{4} \rightarrow x = \frac{4d}{5} = 0{,}80d$$

Desse modo, temos que a largura da TV é 0,80d e seu comprimento é 0,60d. Portanto, a área é igual a 0,48d².

Questão 152 – D

N = número de amigos, p = preço que cada um pagaria.

$$\begin{cases} Np = 396 \\ (N-1)(p+3) = 396 \end{cases}$$

Da primeira equação, concluímos que $p = \frac{396}{N}$. Substituindo este p na segunda equação, obtemos

$$(N-1)\left(\frac{396}{N} + 3\right) = 396$$

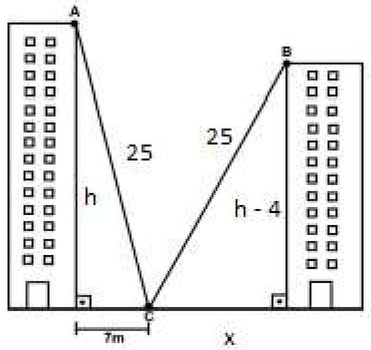
$$396 + 3N - \frac{396}{N} - 3 = 396$$

$$3N^2 - 3N - 396 = 0$$

$$N^2 - N - 132 = 0$$

$$N = \frac{1 + \sqrt{1 + 4 \cdot 1 \cdot 132}}{2} = \frac{1 + 23}{2} = 12$$

Questão 153 – D



Aplicando teorema de Pitágoras no triângulo da esquerda, obtemos

$$h^2 + 7^2 = 25^2$$

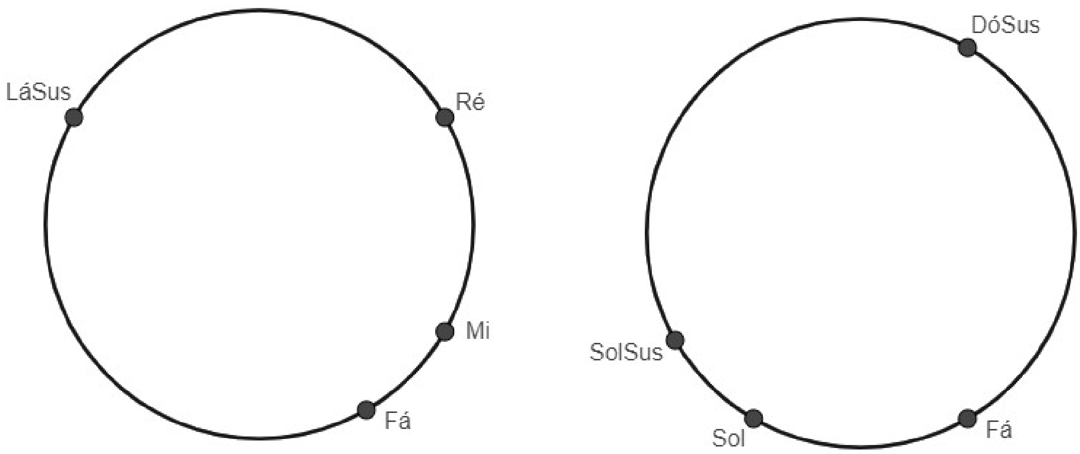
$$h^2 = 25^2 - 7^2 = (25 + 7)(25 - 7) = 32 \cdot 18 = 576$$

$$h = \sqrt{576} = 24$$

A altura do prédio da esquerda é igual 24 m, logo, a altura do prédio da direita é 20 m. O triângulo da direita é semelhante ao triângulo pitagórico 3, 4, 5. Portanto, x = 15 m.

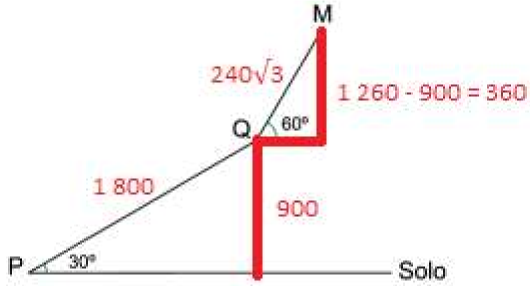
A distância entre os dois prédios é 7 + 15 = 22 m.

Questão 154 – C



Os pontos da circunferência da direita são obtidos por meio de um giro de 90º, no sentido horário, dos pontos da circunferência da esquerda.

Questão 155 – C



Por trigonometria, temos que a distância PQ = 1800 m e que QM = 240√3.

$$\text{sen } 30° = \frac{900}{\text{PQ}} = 0{,}5 \rightarrow \text{PQ} = 1\,800 \text{ m}$$

$$\text{sen } 60° = \frac{360}{\text{QM}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \rightarrow \text{QM} = \frac{720}{\sqrt{3}} = 240\sqrt{3} \text{ m}$$

O tempo de escalada de P até Q foi de

$$t_{PQ} = \frac{d_{PQ}}{\text{v}_{PQ}} = \frac{1\,800}{2} = 900 \text{ s}$$

O tempo de escalada de Q até M foi de

$$t_{QM} = \frac{d_{QM}}{\text{v}_{QM}} = \frac{240\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 240 \text{ s}$$

De modo que o tempo total foi de 1 140 s = 19 min

Questão 156 – C

O gasto de energia de uma lâmpada LED é 75% menor que o gasto de energia de uma lâmpada incandescente. Como 40% das lâmpadas dessa residência são incandescentes, a economia de energia será igual a 75% de 40% = 0,75 × 0,40 = 0,30 = 30%.

Questão 157 – E

O arco PQ é 1/8 de uma circunferência, logo, seu comprimento é igual a

$$PQ = \frac{2\pi R}{8} = \frac{2 \cdot 3 \cdot 1{,}6}{8} = 1{,}2 \text{ km}$$

A distância total do trecho é, pois,

$$d = 1{,}2 + 2{,}8 = 4{,}0 \text{ km}$$

Esta distância foi percorrida em 6 min = 0,1 h. Consequentemente, a velocidade desenvolvida pelo veículo foi de

$$v = \frac{d}{t} = \frac{4{,}0}{0{,}1} = 40\ \text{km/h}$$

Questão 158 – E

Questão clássica de torneiras. A soma dos inversos dos tempos de cada torneira é igual ao inverso do tempo que as torneiras levam para encher o tanque juntas.

Seja t o tempo que a terceira torneira leva para encher o tanque. Assim, temos que

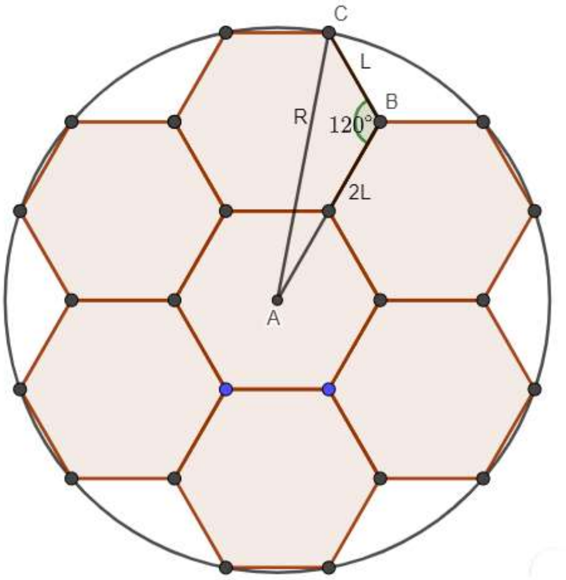
$$\frac{1}{9} + \frac{1}{12} + \frac{1}{t} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{8t + 6t + 72}{72t} = \frac{18t}{72t}$$

$$14t + 72 = 18t$$

$$4t = 72 \rightarrow t = 18\ \text{h}$$

Questão 159 – E



Aplique a lei dos cossenos no triângulo ABC:

$$R^2 = L^2 + (2L)^2 - 2 \cdot L \cdot 2L \cdot \cos 120°$$

$$R^2 = L^2 + 4L^2 - 2 \cdot L \cdot 2L \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)$$

$$R^2 = L^2 + 4L^2 + 2L^2 = 7L^2$$

$$R = L\sqrt{7} \rightarrow L = \frac{R}{\sqrt{7}} = \frac{R\sqrt{7}}{7}$$

Portanto, o perímetro de um hexágono é igual a

$$2p = \frac{6R\sqrt{7}}{7}$$

Questão 160 – B

Área do triângulo 3 = 9 cm²

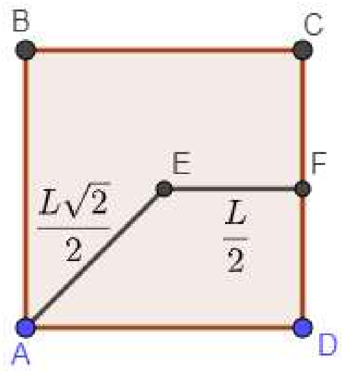
Área do triângulo 1 e do quadrado 6 = 18 cm²

Área dos triângulos 4 e 5 = 36 cm²

Área da seta = 9 + 9 + 18 + 18 + 36 + 36 = 126 cm²

Questão 161 – C

A projeção do caminho do lagarto no plano ABCD está representado abaixo:



AE é a metade da diagonal do quadrado e EF é a metade do lado da base da pirâmide.

$$d_{AEF} = \frac{40\sqrt{2}}{2} + \frac{40}{2} = 20\sqrt{2} + 20 = 20(\sqrt{2} + 1)$$

Questão 162 – A

Vejamos quantas peças foram produzidas nos primeiros 16 dias.

Máquinas	Peças	Horas	Dias
8	200	15	4
12	x	20	16

$$\frac{200}{x} = \frac{8}{12} \cdot \frac{15}{20} \cdot \frac{4}{16} \rightarrow x = 1\ 600$$

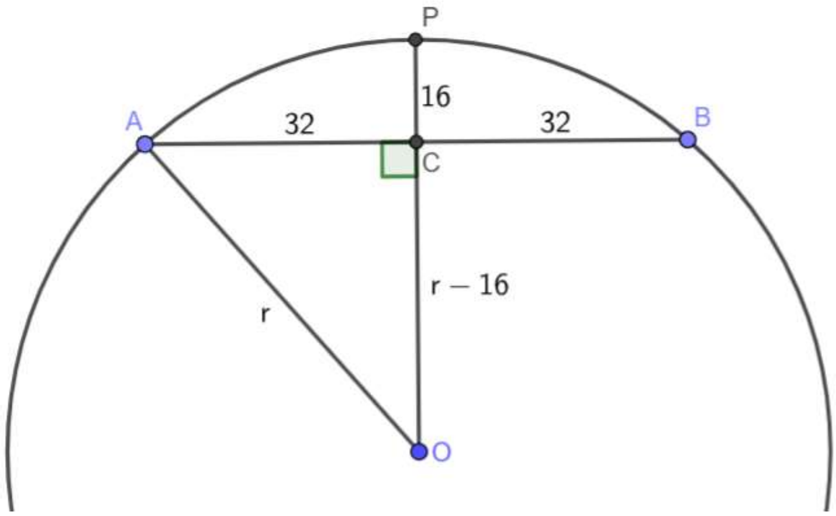
Faltam 700 peças para serem feitas em 14 dias por 10 máquinas. Vamos descobrir a carga horária diária de trabalho.

Máquinas	Peças	Horas	Dias
8	200	15	4
10	700	t	14

$$\frac{15}{t} = \frac{10}{8} \cdot \frac{200}{700} \cdot \frac{14}{4} \rightarrow t = 12\ \text{h}$$

Questão 163 – E

O raio que liga o centro O ao ponto P mais alto do arco AB é perpendicular à corda AB. Além disso, OP divide a corda AB ao meio como podemos ver na figura a seguir:



Aplicando o teorema de Pitágoras para o triângulo ACO, nós obtemos:

$$r^2 = 32^2 + (r - 16)^2$$

$$r^2 = 1024 + r^2 - 32r + 256$$

$$32r = 1280$$

$$r = \frac{1280}{32} = 40$$

Questão 164 – C

Determinemos a porcentagem de mulheres que disseram ter 5 filhos.

$$x + 7 + 20 + 30 + 20 + 15 = 100 \rightarrow x = 8\%$$

Agora, vejamos a porcentagem de mulheres que disseram ter 3 filhos ou mais

$$20 + 15 + 8 = 43\%$$

43% de 1 200 = 516 mulheres

Questão 165 – C

1,215 é o fator de aumento do número de smartphones e 1,08 é o fator de aumento da população. Portanto, o fator de aumento da razão entre o número de telefones e o número de pessoas é igual a

$$f = \frac{1{,}215}{1{,}08} = 1{,}125$$

O que representa uma taxa de aumento de 12,5%

Questão 166 – A

094.610.079 – 9X

$$11 \cdot 0 + 10 \cdot 9 + 9 \cdot 4 + 8 \cdot 6 + 7 \cdot 1 + 6 \cdot 0 + 5 \cdot 0 + 4 \cdot 7 + 3 \cdot 9 + 2 \cdot 9 = 254$$

A divisão de 254 por 11 é exata, logo, X = 0.

Questão 167 – A

$$E = \frac{d}{D} = \frac{24}{1\,800} = \frac{1}{75}$$

Questão 168 – B

A cada 2 horas, os programadores fazem 3 aplicativos. De 2ª a 5ª, eles conseguirão fazer, portanto, 12 aplicativos por dia, totalizando 48 programas. Faltarão, então, 18 programas na 6ª feira. Considerando o ritmo de trabalho constante, cada programador será responsável por 6 aplicativos, o que levará um total de 12 horas. Se, na 6ª feira, o trabalho começar às 7 horas e os programadores tiverem uma hora de almoço, eles conseguirão terminar o trabalho às 20 horas.

Remuneração diária, para cada programador, de 2ª à 5ª feira: 40 x 6 + 60 x 2 = 360 reais.

Remuneração para cada programador, na 6ª feira: 40 x 6 + 60 x 2 + 4 x 80 = 680 reais

Total pago para cada programador: 360 x 4 + 680 = 2 120

Total pago para os três: 3 x 2 120 = 6 360 reais.

Questão 169 – C

A distância entre a primeira e a última barreiras é de 100 – 23,5 = 76,5 m. Sendo x o número de barreiras, nós teremos x – 1 distâncias iguais a 8,5 m. Portanto, segue que

$$\frac{76,5}{x-1} = 8,5 \rightarrow x = 1 + \frac{76,5}{8,5} = 10$$

Questão 170 – C

A cada 6 jogos, teremos 2 empates, 2 vitórias e 2 derrotas, totalizando 8 pontos.

No 118º jogo, nós já teríamos completado 118/6 = 19 ciclos de 6 jogos e estaríamos no 4º jogo do 20º ciclo, com 1 empate, 2 derrotas e 1 vitória. Portanto, o total de pontos será

$$19 \times 8 + 1 + 3 = 156 \text{ pontos.}$$

Questão 171 – D

a) Falsa. A metade de 9,8 milhões é 4,9 milhões > 3,7 milhões.
b) Falsa. 1,3 milhão é 2,86% de 45 444 387.
c) Falsa. 5,4 milhões é 21,4% de 25,2 milhões.

d) Verdadeira. O triplo de 3,7 milhões é 11,1 milhões > 9,8 milhões.
e) Falsa. 25,2 milhões é igual a 55,4% de 45 444 387.

Questão 172 – D

O maior aumento aconteceu de agosto para setembro. Esse aumento foi de 8 kg.

Questão 173 – A

$$J = \frac{2}{3}M$$

$$M = \frac{1}{5}(P + J)$$

$$J + M + P = 19\,080$$

Da terceira equação, temos

$$J + P = 19\,080 - M$$

Substituindo esta última expressão na segunda equação, obtemos

$$5M = 19\,080 - M$$

$$6M = 19\,080 \rightarrow M = \frac{19\,080}{6} = 3\,180$$

Portanto,

$$J = \frac{2}{3} \cdot M = \frac{2}{3} \cdot 3\,180 = 2\,120$$

$$P = 19\,080 - (M + J) = 19\,080 - (3\,180 + 2\,120) = 13\,780$$

O orfanato de João recebeu menos dinheiro. Um total de 2 120 reais.

Questão 174 – D

Leite	Ovos
1	3
3	x

$$x = 3 \cdot 3 = 9 \text{ ovos}$$

Ovos	Xícaras de farinha
1	2
9	y

$$y = 2 \cdot 9 = 18 \text{ ovos}$$

Questão 175 – A

$$\text{mdc}(9\,000, 2\,700, 4\,050) = 450$$

Cada funcionário avaliará 450 peças. A fábrica necessitará, pois, de

$$\frac{9\,000 + 2\,700 + 4\,050}{450} = 35 \text{ funcionários}$$

Questão 176 – D

Utilizando a fórmula de montante em juros compostos, temos

$$M = C(1+i)^t$$

$$6\ 400\ 000 = 3\ 200\ 000(1+0{,}1)^t$$

$$2 = (1{,}1)^t = \left(\frac{11}{10}\right)^t$$

Aplicando o logaritmo na base em ambos os lados da igualdade, obtemos

$$\log 2 = \log\left(\frac{11}{10}\right)^t$$

$$\log 2 = t \cdot \log\left(\frac{11}{10}\right) = t(\log 11 - \log 10)$$

$$0{,}3 = t(1{,}04 - 1)$$

$$t = \frac{0{,}3}{0{,}04} = \frac{30}{4} = 7{,}5$$

A dívida foi paga na metade do ano de 2018.

Questão 177 – A

$$2022 = 5.20^2 + 1.20 + 2.1$$

$2022_{10} = 512_{20} =$ 

Questão 178 – D

Quantidade de dobutamina a ser utilizada por minuto:

$$q = 75 \cdot 0{,}01 = 0{,}75 \text{ mg}$$

Como a massa total prescrita foi de 225 mg, o tempo necessário para administrar a dobutamina será de

$$t = \frac{225}{0{,}75} = 300 \text{ s} = 5{,}0 \text{ min}$$

Questão 179 – C

mmc(40,32,42) = 3 360.

A cada 3 360 horas, Ana dará corda aos três relógios simultaneamente.

3 360 horas = 140 dias = 20 semanas completas.

Ana dará corda nos três relógios em uma sexta-feira.

Questão 180 – E

Para produzirmos 30 litros de tinta marrom, nós precisamos de 15 litros de laranja e 15 litros de tinta verde.

Dos 15 litros da tinta laranja, 2/5 são de tinta amarela, ou seja, 6 litros. Dos 15 litros de tinta verde, 1/3 é composto por tinta amarela, ou seja, 5 litros.

Portanto, são necessários 6 + 5 = 11 litros de tinta amarela para produzirmos 30 litros de tinta marrom.