## QUESTÃO 01

**Primeiro vamos descobrir o valor do ingresso. Na questão fala que "a partir de 10,00, a cada 2,00 que ele aumentava no valor da entrada". Assim, o valor do ingresso $(V_i)$ será:** $V_i = 10 + 2.x$

**Onde $x$ é o fator de aumento.**

**Sabendo que "a cada R$ 2,00 que ele aumentava no valor da entrada, recebia para os espetáculos 40 pessoas a menos" e usando o mesmo raciocínio, vamos descobrir a equação do número de pessoas:** $P = 1000 - 40.x$

**Neste caso, $x$ é o fator de redução, mas corresponde ao mesmo valor nas 2 equações. Com isso, isolando o $x$ na primeira equação, temos:**

$$x = \frac{V_i - 10}{2}$$

**Agora, substituindo na segunda, temos:**

$$P = 1000 - 40.\left(\frac{V_i - 10}{2}\right) = 1000 - 20.V_i + 200$$

$$P = 1200 - 20.V_i$$

**Isolando o $V_i$, temos:**

$$V_i = 60 - \frac{P}{20}$$

**Temos que o faturamento é igual ao valor do ingresso multiplicado pelo número de pessoas, ou seja:**

$$F = V_i.P$$

$$F = \left(60 - \frac{P}{20}\right).P$$

$$F = -\frac{P^2}{20} + 60.P$$

**Letra A**

## QUESTÃO 02

**Calculando a légua terrestre, temos:** $10 \cdot 240000 \cdot 2,75 = 6.600.000cm = 66\ km$

**Agora, calculando a légua caipira, temos:** $10 \cdot 6 = 60\ km$

**Sendo assim, a diferença entre essas distâncias será:** $66 - 60 = 6\ km$

**Letra A**

## QUESTÃO 03

**Utilizando a modelagem matemática da referida questão, temos que o nível médio de dor do grupo $(f(x))$, num determinado dia $(x)$ é:**

$$f(x) = \frac{1}{80}.x^2 - \frac{1}{2}.x + 9$$

**O gráfico de $f$ é uma parábola com a concavidade voltada para cima. O que admite um valor de mínimo em seu vértice. Assim, o dia de tratamento que leva ao menor nível médio de dor será:**

$$x_V = -\frac{b}{2.a} = -\frac{\left(-\frac{1}{2}\right)}{2.\left(\frac{1}{80}\right)} = \frac{1}{2}.\frac{40}{1} = 20$$

**No 20º dia teremos o menor nível médio de dor.**

**Letra D**

## QUESTÃO 04

Ao alterar uma idade de 13 anos para 43 anos, o professor altera a média de idades.

Alterando a média aritmética, alteram as medidas que dependem dela. São elas a variância $(S^2)$ e o desvio padrão $(S)$. A questão fala ainda que "na sala, havia muitos alunos com a mesma idade de 13 anos, que era a idade máxima permitida para alunos daquela turma". Com a substituição, a moda $(M_o)$ pode ser alterada, fazendo com que o 13 deixe de ser o valor com maior frequência e como 13 era a idade máxima (no fim da distribuição em rol) e o último deles sendo substituído por 43 (distribuídos em rol), não implicaria na alteração da mediana $(M_e)$, uma vez que ela depende do valor central (ou da média aritmética dos 2 centrais), distribuídos em rol.

**Letra B**

## QUESTÃO 05

O número de pessoas (em milhões) por equipamento $(n)$ de cada região será:

$$n_S = \frac{30}{5} = 6$$

$$n_{SE} = \frac{85,5}{9} = 9,5$$

$$n_{NE} = \frac{56,5}{5} = 11,3$$

A média desses valores $(m)$ será:

$$m = \frac{6 + 9,5 + 11,3}{3} = \frac{26,8}{3} \approx 8,9$$

**Letra E**

## QUESTÃO 06

Como $10\text{ h } 24\text{ min} = 10 \cdot 60 + 24 = 624\text{min}$, e ele passa $24 - 8 = 16 \cdot 60 = 960\text{min}$ acordado, podemos afirmar que a resposta é $\frac{624}{960} = \frac{13}{20}$.

**Letra B**

## QUESTÃO 07

Como dado na questão, o decréscimo da temperatura do corpo pode ser modelado pela fórmula:

$$T(t) = 3^t + \frac{36}{3^t}$$

Mas, $T(t) = 12$. Assim:

$$3^t + \frac{36}{3^t} = 12 \Rightarrow \frac{(3^t)^2 + 36}{3^t} = 12 \Rightarrow (3^t)^2 + 36 = 12.3^t \Rightarrow (3^t)^2 - 12.3^t + 36 = 0$$

Chamando $3^t = x$, temos:

$$x^2 - 12x + 36 = 0$$

O que implica em $x' = x'' = 6$. Assim:

$$3^t = 6 \Rightarrow \log_3 3^t = \log_3 6 \Rightarrow t.\log_3 3 = \log_3(2.3) \Rightarrow t.1 = \log_3 2 + \log_3 3$$
$$\Rightarrow t = 0,6 + 1 = 1,6\text{ h} = 1\text{h } 36\text{ min}$$

**Letra C**

## QUESTÃO 08

Tem-se que a idade completa de Stan Lee, em 28 de dezembro de 2018, era $2018 - 1922 = 96$ anos.
Logo, como $96 = 2^5 \cdot 3$, segue o resultado.

**Letra C**

## QUESTÃO 09

Para calcular a variância, primeiro devemos calcular a média $(\overline{x})$: $\overline{x} = \frac{(16+21+25+26)}{4} = 22$

Agora, usando a fórmula da variância $(S^2)$:

$$S^2 = \frac{\sum_1^n (x_i - \overline{x})^2}{n} = \frac{(16-22)^2 + (21-22)^2 + (25-22)^2 + (26-22)^2}{4}$$

$$S^2 = \frac{(-6)^2 + (-1)^2 + (3)^2 + (4)^2}{4} = \frac{36+1+9+16}{4} \Rightarrow S^2 = \frac{62}{4} = 15{,}50$$

**Letra D**

## QUESTÃO 10

Vamos analisar o comportamento de cada produto:

- Produto A: “seu preço aumentou gradativamente”, indica uma função estritamente crescente. O que nos faz descartar as modelagens $f(t)$ e $h(t)$. Mas, para confirmar a modelagem $g(t)$, façamos os seguintes cálculos:

$$g(0) = 20 + 0{,}25.0 \Rightarrow g(0) = 20$$

$$g(12) = 20 + 0{,}25.12 \Rightarrow g(12) = 23$$

$$\frac{g(12) - g(0)}{g(0)} = \frac{23-20}{20} = \frac{3}{20} = 0{,}15 = 15\%$$

O que confirma que o produto A tem a modelagem $g$.

- Produto B: tem o comportamento de aumento e decréscimo, algo que não pode ser modelado por funções afins. Descartando-se $f(t)$ e $g(t)$. Mas, para confirmar a modelagem $h(t)$, façamos os seguintes cálculos:

$$h(0) = 20 + 1{,}2.0 - 0{,}1.0^2 = 20$$

$$h(12) = 20 + 1{,}2.12 - 0{,}1.12^2 = 20 + 14{,}4 - 14{,}4 = 20$$

A maior alta foi de 18% em relação ao preço inicial, que implica em um aumento de $18\%.20 = 3{,}6$.
Com isso, o valor máximo do preço é $R\$23{,}60$. Conferindo pelas coordenadas do vértice, temos:

$$t_V = -\frac{b}{2.a} = -\frac{1{,}2}{2.(-0{,}1)} = 6$$

$$h(6) = 20 + 1{,}2.6 - 0{,}1.6^2 = 20 + 7{,}2 - 3{,}6 = 23{,}6$$

O que confirma que o produto B tem a modelagem $h$.
Por eliminação, ficaríamos apenas com a modelagem $f(t)$ para o produto C, mas vamos analisá-la.

- Produto C: “Seu preço reduziu gradativamente”, indica uma função estritamente decrescente. O que nos faz descartar as modelagens $g(t)$ e $h(t)$. Mas, para confirmar a modelagem $f(t)$, façamos os seguintes cálculos:

$$f(0) = 24 - 0{,}50.0 = 24$$

$$f(12) = 24 - 0{,}50.12 = 24 - 6 = 18$$

$$\frac{f(12) - f(0)}{f(0)} = \frac{18-24}{24} = -\frac{6}{24} = -0{,}25 = -25\%$$

Assim:
Produto A $\Rightarrow g(t)$
Produto B $\Rightarrow h(t)$
Produto C $\Rightarrow f(t)$

**Letra E**

## QUESTÃO 11

**Observe que o crescimento da gratificação proposta não é linear. Vemos, no caso um crescimento exponencial. O crescimento é de 20% a mais a cada ano, o que implica um fator de crescimento de 1,2. Assim:**

$$g(t) = 1000.(1,2)^t$$

**Calculando $g(12)$ e $g(15)$, temos:**

$$g(12) = 1000.(1,2)^{12}$$
$$g(15) = 1000.(1,2)^{15}$$

**Assim, a diferença entre $g(15)$ e $g(12)$ é igual (em percentual):**

$$g(12).(FM) = g(15)$$
$$1000.(1,2)^{12}.(FM) = 1000.(1,2)^{15}$$
$$(FM) = (1,2)^3$$
$$(1,2)^3 - 1 = 1,728 - 1 = 0,728 \approx 73\%$$

**Letra B**

## QUESTÃO 12

$$\frac{2^{n+3}.2 - 2^{n-1}.7}{5.2^{n-4}} = \frac{2^{n-1+4}.2 - 2^{n-1}.7}{5.2^{n-4}} = \frac{2^{n-1}.2^4.2 - 2^{n-1}.7}{5.2^{n-4}} = \frac{2^{n-1}.(2^5 - 7)}{5.2^{n-4}}$$
$$= \frac{32-7}{5}.\frac{2^{n-1}}{2^{n-4}} = 5.2^{n-1-(n-4)} = 5.2^{n-1-n+4} = 5.2^3 = 40$$

**Letra B**

## QUESTÃO 13

**Temos um problema de regra de três. Vamos organizar as grandezas numa tabela:**

| Peso (kg) | Distância (km) | Preço (R$) |
|---|---|---|
| 20 | 120 | 60 |
| 40 | 70 | x |

**Como preço e peso são diretamente proporcionais e preço e distância também são diretamente proporcionais, temos:**

$$\frac{60}{x} = \frac{20}{40}.\frac{120}{70} \Rightarrow \frac{60}{x} = \frac{1}{2}.\frac{12}{7} \Rightarrow \frac{60}{x} = \frac{6}{7} \Rightarrow 6.x = 60.7 \Rightarrow x = 70$$

**Letra C**

## QUESTÃO 14

**Na questão, temos como modelagem, uma PG de primeiro termo 3000 e razão igual a 2.**

$$PG(3000; 6000; 12000; \dots)$$

**De termo geral**

$$a_n = 3000.2^{n-1}$$
$$3000.2^{n-1} \geq 64000$$
$$2^{n-1} \geq \frac{64}{3}$$

**Como $\frac{64}{3} = 21,333\dots$ e $21,333\dots > 2^4$. Assim: $2^{n-1} \geq 21,333\dots \Rightarrow 2^{n-1} > 2^4 \Rightarrow n-1 > 4 \Rightarrow n > 5$**

**Como $n$ é o menor número natural que satisfaz a condição acima, então $n = 6$.**

**(A questão também pode ser feita pelo desenvolvimento natural da PG, chegando em $a_6 = 96000$)**

**Letra B**

## QUESTÃO 15

A função que modela o comportamento do motorista A é uma função afim $d(t) = a.t + b$, onde a distância está em função do tempo. Com isso, temos:

$$d(0) = 23 \text{ e } d(36) = 83$$

$$d(0) = 23 \Rightarrow a.0 + b = 23 \Rightarrow b = 23$$

$$d(36) = 83 \Rightarrow a.36 + 23 = 83 \Rightarrow a.36 = 60 \Rightarrow a = \frac{60}{36} \Rightarrow a = \frac{5}{3}$$

Assim,

$$d(t) = \frac{5}{3}.t + 23$$

Mas, $d(t) = 175$, assim:

$$\frac{5}{3}.t + 23 = 175 \Rightarrow \frac{5}{3}.t = 152 \Rightarrow t = \frac{152.3}{5} \Rightarrow t = 91,2 \text{ min} = 91\text{min } 12\text{s}$$

Analisando o comportamento do motorista B, usamos a fórmula da velocidade nas 4 partes: V=dt

Parte 1: do km 23 ao km 73:

$$100 = \frac{73 - 23}{t_1} \Rightarrow 100.t_1 = 50 \Rightarrow t_1 = \frac{50}{100} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ h} = 30 \text{ min}$$

Parte 2: do km 73 ao km 95:

$$110 = \frac{95 - 73}{t_2} \Rightarrow 110.t_2 = 22 \Rightarrow t_2 = \frac{22}{110} = \frac{1}{5} = 0,2 \text{ h} = 12 \text{ min}$$

Parte 3: do km 95 ao km 125:

$$120 = \frac{125 - 95}{t_3} \Rightarrow 120.t_3 = 30 \Rightarrow t_3 = \frac{30}{120} = \frac{1}{4} = 0,25 \text{ h} = 15 \text{ min}$$

Parte 4: do km 125 ao km 175:

$$100 = \frac{175 - 125}{t_4} \Rightarrow 100.t_4 = 50 \Rightarrow t_4 = \frac{50}{100} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ h} = 30 \text{ min}$$

O tempo total do motorista B é igual:

$$t_{total} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = 30 + 12 + 15 + 30 = 87\text{min}$$

A diferença entre os tempos dos motoristas será:

$$91\text{min } 12\text{s} - 87\text{min} = 4\text{min } 12\text{s}$$

**Letra D**

## QUESTÃO 16

Sabemos que:

- a partida possui 3 tempos de X minutos cada;
- As três penalidades cometidas nos dois primeiros tempos foram de 2 min, 5 min e 10 min, que somam 17 min;
- No terceiro tempo, Snoopy foi penalizado com M minutos. Assim, $M = 5\% \text{ de } X \Rightarrow M = 0,05.X$;
- A soma de todos os minutos das penalidades corresponde a 30% do tempo total de uma partida. Com isso, temos:

$$17 + 0,05.X = 30\%.3.X \Rightarrow 17 + 0,05.X = 0,3.3.X \Rightarrow 0,9.X - 0,05.X = 17 \Rightarrow 0,85.X = 17$$

$$\Rightarrow X = \frac{17}{0,85} \Rightarrow X = 20 \text{ min}$$

Como $M = 0,05.X \Rightarrow M = 0,05 . 20 \text{ min} = 1 \text{ min}$

**Letra D**

## QUESTÃO 17

**Como o valor, até 10 m³ é constante, no gráfico tem uma parte paralela ao eixo horizontal e, a partir desse volume o aumento é feito pelo valor de cada m³ consumido o que, depois da parte paralela, segue crescente. O gráfico que melhor representa isso é o B.**

**Letra B**

## QUESTÃO 18

**Exatamente as 20h00min00s, temos as luzes abaixo acesas, formando uma PA de razão 4.**

$PA(1; 5; 9; 13; \dots; 57)$ **(posição 1)**

**Passando 1s, ou seja, as 20h00min01s, temos:**

$PA(2; 6; 10; 14; \dots; 58)$ **(posição 2)**

**As 20h00min02s, temos:**

$PA(3; 7; 11; 15; \dots; 59)$ **(posição 3)**

**As 20h00min03s, temos:**

$PA(4; 8; 12; 16; \dots; 60)$ **(posição 4)**

**A partir daí, a cada 4 segundos as sequências se repetem. Como cada minuto e cada hora são múltiplos de 4s, temos que as 22h33min00s o painel volta para a posição 1. Dividindo-se 13s por 4, obtemos o resto 1, o que implica na posição 2. Calculando a soma dos termos da PA da posição 2, temos:**

$$S = \frac{(a_1 + a_{15}).15}{2} = \frac{(2 + 58).15}{2} = 450$$

**Assim:**



$$\frac{S}{5} = \frac{450}{5} = 90$$

**Letra E**

## QUESTÃO 19

**Como é sabido que cada uma das medidas do n-ésimo boneco é igual à metade da medida correspondente do (n-1)-ésimo boneco, então a área do n-ésimo boneco é igual à quarta parte do (n-1)-ésimo boneco, logo:**

$$A_3 = \frac{1}{4}.A_2$$

**Com isso,** $(A_1; A_2; A_3; \dots)$ **é uma PG de razão** $q = \frac{1}{4}$**:**

**Calculando a soma das áreas dos 30 bonecos** $(S_{30})$**, temos:**

$$S_{30} = \frac{A_1.(q^{30} - 1)}{q - 1}$$

$$S_{30} = \frac{A_1.\left(\left(\frac{1}{4}\right)^{30} - 1\right)}{\frac{1}{4} - 1} \Rightarrow S_{30} = \frac{A_1.\left(\left(\frac{1}{4}\right)^{30} - 1\right)}{-\frac{3}{4}} \Rightarrow S_{30} = \frac{A_1.\left(1 - \left(\frac{1}{4}\right)^{30}\right)}{\frac{3}{4}} \Rightarrow S_{30} = \frac{4.A_1.\left(1 - \left(\frac{1}{4}\right)^{30}\right)}{3}$$

$$\Rightarrow S_{30} = \frac{A_1}{3}.4.\left(1 - \left(\frac{1}{4}\right)^{30}\right) \Rightarrow S_{30} = \frac{A_1}{3}.\left(4 - 4.\frac{1}{4^{30}}\right) \Rightarrow S_{30} = \frac{A_1}{3}.\left(4 - \frac{1}{4^{29}}\right) \Rightarrow S_{30} = \frac{A_1}{3}.\left(\frac{4^{30} - 1}{4^{29}}\right)$$

**Letra A**

## QUESTÃO 20

**Como dito na questão, a resposta, na base 10, seria 9. Mas como foi pedido na base 2, transformemos (pelas divisões sucessivas) o 9 na base 2 e chegamos em:** $9 = (1001)_2$

**Letra C**

## QUESTÃO 21

**Observando o consumo de Ana, temos:**

**Número de ligações para a FALE BEM:** $70\%\ de\ x = 0,7.x$**. Cada ligação desse tipo custa** R$ 0,12**;**

**Número de ligações para outras operadoras:** $30\%\ de\ x = 0,3.x.$ **Cada ligação desse tipo custa** R$ 0,20**;**

**Número de dias usando SMS:** 30**. Cada dia custa** R$ 0,50**;**

**Número de dias acessando a internet:** 30**. Cada dia custa** R$ 0,50**.**

**Assim:**

$$C = 0,7.x.0,12 + 0,3.x.0,20 + 30.0,50 + 30.0,50$$

$$C = 0,084.x + 0,06.x + 15 + 15 \Rightarrow C = 0,144.x + 30 \Rightarrow C = 0,144.x + 30 \Rightarrow C - 30 - 0,144.x = 0$$

**Multiplicando a expressão por 1000, temos:**

$$C - 30 - 0,144.x = 0 \Rightarrow 1000.(C - 30 - 0,144.x) = 1000.0$$

$$1000.C - 30000 - 144.x = 0$$

**Letra C**

## QUESTÃO 22

**Como a média dos 19 alunos é 7,60 e atribuímos x a nota que falta para Joana, temos que a média de Joana** $(m_J)$ **será:**

$$m_J = \frac{2.7 + 3.5 + 5.x}{10} = \frac{29 + 5.x}{10}$$

**Como a menor média que toda a turma deve atingir é 7,50, temos:**

$$m_T = 7,50 \Rightarrow \frac{19.7,60 + \frac{29 + 5.x}{10}}{20} = 7,50 \Rightarrow 144,4 + \frac{29 + 5.x}{10} = 150 \Rightarrow \frac{29 + 5.x}{10} = 150 - 144,4$$

$$\Rightarrow \frac{29 + 5.x}{10} = 5,6 \Rightarrow 29 + 5.x = 56 \Rightarrow 5.x = 56 - 29 \Rightarrow 5.x = 27 \Rightarrow x = 5,40$$

**Letra D**

## QUESTÃO 23

**Escrevendo os índices em ordem crescente, temos**

$$26,2;\ 26,5;\ 27,1;\ 27,1;\ 27,4;\ 27,4;\ 27,4;\ 27,7;\ 27,7;\ 28,3;\ 28,5;\ 29,5.$$

**Portanto, como** $\frac{12}{2} = 6$**, segue que a mediana é igual a:**

$$\frac{27,4 + 27,4}{2} = 27,4.$$

**Letra A**

## QUESTÃO 24

**Primeiro passo é encontrar $C_0$ (que é o mesmo nos 2 gráficos). Para isso, vamos achar a lei de formação da função do gráfico 1, que é afim. Assim:**

$$m_1(t) = a.t + b$$
$$a = \frac{1120 - 960}{2 - 1} = 160$$
$$m_1(t) = 160.t + b$$

**Mas $f(1) = 960$. Com isso:**

$$160.1 + b = 960$$
$$b = 960 - 160$$
$$b = 800$$
$$m_1(t) = 160.t + 800$$

**Que pode ser escrito na forma:**

$$m_1(t) = 800.(0,2.t + 1)$$

**Comparando à fórmula do montante nos juros simples $\left(M = C.(1 + i.t)\right)$, temos que $C_0 = 800$ e $i = 0,2 = 20\%$ a.a. Como o capital e a taxa são os mesmos nas 2 aplicações e a função do gráfico 2 pode ser modelada por uma exponencial, então:**

$$m_2(t) = C_0.(1 + i)^t$$
$$m_2(t) = 800.(1 + 0,2)^t$$
$$m_2(t) = 800.(1,2)^t$$

**Assim:**

$$m_2(x) = 1200$$
$$800.(1,2)^x = 1200$$
$$(1,2)^x = \frac{1200}{800}$$
$$(1,2)^x = \frac{3}{2}$$
$$(1,2)^x = 1,5$$

**Como todas as alternativas trazem logaritmo natural, o aplicaremos nos 2 membros da igualdade, com a finalidade de encontrar x. Veja:**

$$\ln(1,2)^x = \ln(1,5)$$
$$x.\ln(1,2) = \ln(1,5)$$
$$x = \frac{\ln(1,5)}{\ln(1,2)}$$

**Letra A**

## QUESTÃO 25

Vamos descrever a função que modela a trajetória da bola, que será quadrática $\left(f(x) = a.x^2 + b.x + c\right)$. Assim:

- Imaginemos o ponto de partida da bola como a origem dos eixos coordenados $O(0;0)$;
- O ponto $(30;3)$ pertence ao gráfico;
- O ponto $(40;0)$ é o ponto que finaliza a trajetória da bola;
- O ponto de vértice tem a coordenada $x$ igual a 20.

Calculando:

$$f(0) = a.0^2 + b.0 + c \Rightarrow c = f(0) \Rightarrow c = 0$$
$$f(30) = 3$$
$$a.30^2 + b.30 = 3$$
$$900.a + 30.b = 3 \Rightarrow 300.a + 10b = 1$$
$$f(40) = a.40^2 + b.40 \Rightarrow 1600.a + 40.b = 0 \Rightarrow 40.a + b = 0 \Rightarrow b = -40.a$$
$$300.a + 10b = 1 \Rightarrow 300.a + 10(-40.a) = 1 \Rightarrow 300.a - 400.a = 1 \Rightarrow -100.a = 1 \Rightarrow a = -\frac{1}{100}$$
$$b = -40.a \Rightarrow b = -40.\left(-\frac{1}{100}\right) \Rightarrow b = \frac{40}{100} \Rightarrow b = \frac{2}{5}$$

Com isso, temos:

$$f(x) = \left(-\frac{1}{100}\right).x^2 + \frac{2}{5}.x$$

A altura máxima será $f(20)$:

$$f(20) = \left(-\frac{1}{100}\right).20^2 + \frac{2}{5}.20 \Rightarrow f(20) = \left(-\frac{1}{100}\right).400 + \frac{40}{5} \Rightarrow f(20) = -4 + 8 \Rightarrow f(20) = 4$$

**Letra B**



## QUESTÃO 26

Temos que:

$$R = \log\frac{a}{T} + B$$

$R$ é a magnitude, sendo $R_C$ a do Chile e $R_J$ a do Japão;
$a$ é a amplitude do movimento vertical do solo, sendo $a_C$ a do Chile e $a_J$ a do Japão;
T é o período (em segundos), que é igual nos 2 casos;
B é a amplitude do abalo sísmico, que é igual nos 2 casos;
$R_C = 8,3$ e $R_J = 5,3$
Assim:

$$R_C = \log\frac{a_C}{T} + B \Rightarrow 8,3 = \log a_C - \log T + B \Rightarrow \log T - B = \log a_C - 8,3$$
$$R_J = \log\frac{a_J}{T} + B \Rightarrow 5,3 = \log a_J - \log T + B \Rightarrow \log T - B = \log a_J - 5,3$$

Com isso, temos:

$$\log a_C - 8,3 = \log a_J - 5,3 \Rightarrow \log a_C - \log a_J = 8,3 - 5,3 \Rightarrow \log\frac{a_C}{a_J} = 3 \Rightarrow \frac{a_C}{a_J} = 10^3$$
$$\Rightarrow a_C = 1000.a_J$$

**Letra E**

## QUESTÃO 27

A quantidade de vacinas que será aplicada por Violeta e por Florisvaldo, chamaremos de $v$ e $f$, respectivamente. Assim:

$$\begin{cases} v + f = 225 \Rightarrow v = 225 - f \\ 36.v = 45.f \Rightarrow 4.v = 5.f \end{cases}$$

$$4.(225 - f) = 5.f \Rightarrow 900 - 4.f = 5.f \Rightarrow 9.f = 900 \Rightarrow f = 100$$
$$v = 225 - f \Rightarrow v = 225 - 100 \Rightarrow v = 125$$

Observando $\frac{f}{v}$, temos:

$$\frac{f}{v} = \frac{100}{125} \Rightarrow \frac{f}{v} = \frac{4}{5} \Rightarrow \frac{f}{v} = 0,8 \Rightarrow f = 0,8.v \Rightarrow f = 80\%.v$$

O que implica dizer que o número de vacinas de Florisvaldo é igual a 80% do número de vacinas de Violeta e como a eficiência de Florisvaldo é igual a 80% da de Violeta, concluímos que Florisvaldo terminará no mesmo horário que Violeta. Ou seja, 13h.

**Letra A**

## QUESTÃO 28

Calculando:

$$\begin{array}{c} 46,00 \longrightarrow \ 1000 \\ 29,90 \longrightarrow \ x \\ x = 650\ g \end{array}$$

Ou seja, a partir de 651 gramas é mais vantajoso optar pelo "coma à vontade".

**Letra D**

## QUESTÃO 29

Como a coroa tem 4 vezes mais dentes que a catraca, podemos concluir que 1 volta na coroa corresponde a 4 voltas na catraca que, por consequência, corresponde a 4 voltas na roda. Sabendo que o comprimento da circunferência é 2m e que a cada 1 min a coroa dá 30 voltas, temos que, em 1 minuto, a distância percorrida $(d_1)$ será:

$$d_1 = 4.30.2 = 240\ m = 0,24\ km$$

Assim, a velocidade será:

$$v = \frac{0,24\ km}{\frac{1}{60}h} = 0,24.60 \Rightarrow v = 14,4\ km/h$$

**Letra A**

## QUESTÃO 30

Chamando o tempo de trabalho de Renata e Paulo (que são os mesmos) de $t$, temos:

A idade de Renata no momento da aposentadoria será: $19 + t$

Assim: $19 + t + t = 85 \Rightarrow 19 + 2.t = 85 \Rightarrow 2.t = 66 \Rightarrow t = 33$

Com isso:

A idade de Paulo no momento da aposentadoria será: $p + 33$. O que implica:

$$p + 33 + 33 = 95 \Rightarrow p + 66 = 95 \Rightarrow p = 95 - 66 \Rightarrow p = 29$$
$$p + 33 = 29 + 33 = 62$$

**Letra C**

## QUESTÃO 31

**Calculando, inicialmente o quociente eleitoral:** $c = \frac{3996}{12} = 333$

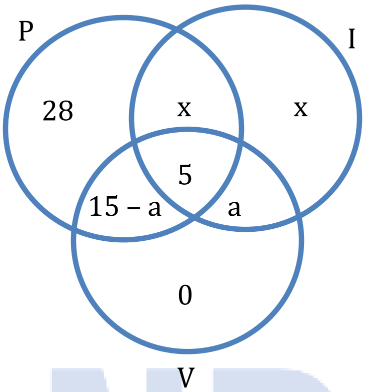
**Quociente partidário da coligação: "Por uma Nova Florêncio:** $\frac{333}{333} = 1$

**Quociente partidário da coligação: "Amado Florêncio Renovada":** $\frac{666}{333} = 2$

**Letra A**

## QUESTÃO 32

**Chamando o "gênero de preferência" de P, a "indicação de amigos de I, e os "mais vendidos de V, temos:**




**Somando-se esses valores, temos:**

$$28 + x + x + 15 - a + 5 + a + 0 = 80 \Rightarrow 48 + 2.x = 80 \Rightarrow 2.x = 32 \Rightarrow x = 16$$



**Letra C**

## QUESTÃO 33

**A função em questão se trata de uma** $f: \mathbb{R}_+ \rightarrow \mathbb{R}_+^*$**, ou seja, com domínio e imagem exclusivamente positivos e é uma função de múltiplas sentenças.**

$$f(x) = \begin{cases} 25, & se\ x \leq 40 \\ 25 + x, & se\ x \geq 40 \end{cases}$$

**De tal modo, para qualquer** $x$, $0 \leq x \leq 40$**, temos como imagem 25.**
**Porém, para cada valor acima de 40, a função, antes constante, começará a apresentar um crescimento constante. Por exemplo, para 43 minutos, serão pagos R\$ 25 fixos do plano, mais** $3.R\$\ 1,00$ **por conta dos 3 minutos extras, totalizando R\$ 28, ou seja, tudo como o gráfico da letra B indica.**
**O gráfico A está errado, pois sugere que, mesmo antes de ultrapassar o limite dos 40 minutos, o preço irá ficar cada vez maior, o que não é verdade.**
**O gráfico C e D estão errados, pois sugere que o preço cai quanto mais você liga, inclusive vai até a preços negativos.**
**O gráfico E está igualmente incorreto, pois sugere um preço crescente que se torna fixo, quando a questão diz o contrário, um fixo que se torna crescente.**

**Letra B**

## QUESTÃO 34

Chamando a "renda per capita" de "$r$" e "população economicamente ativa" de "$PEA$", temos:

$$r = \frac{PIB}{PEA} \Rightarrow PIB = r.PEA$$

Considerando a redução de 18% em $r$, temos que $r' = 0,82.r$ e considerando a redução de 10% em $PEA$, temos que $PEA' = 0,9.PEA$. Assim, o novo $PIB$ ($PIB'$) será:

$$PIB' = r'.PEA'$$
$$PIB' = 0,82.r.0,9.PEA$$
$$PIB' = 0,82.0,9.r.PEA$$
$$PIB' = 0,738.PIB \Rightarrow PIB' = 73,8\%.PIB$$

O que implica numa redução de 26,2%

**Letra A**

## QUESTÃO 35

Seja a altitude modelada pela fórmula: $h(p) = 20.\log_{10}\left(\frac{1}{p}\right)$

E considerando $p = 0,4\ atm$, temos

$$h(0,4) = 20.\log_{10}\left(\frac{1}{0,4}\right) \Rightarrow h(0,4) = 20.\log_{10}\left(\frac{10}{4}\right) \Rightarrow h(0,4) = 20.(\log_{10} 10 - \log_{10} 4)$$
$$\Rightarrow h(0,4) = 20.\left(1 - \log_{10} 2^2\right) \Rightarrow h(0,4) = 20.(1 - 2.\log_{10} 2) \Rightarrow h(0,4) = 20.(1 - 2.0,3)$$
$$\Rightarrow h(0,4) = 20.(1 - 0,6) \Rightarrow h(0,4) = 20.0,4 \Rightarrow h(0,4) = 8$$

**Letra B**

## QUESTÃO 36

O valor inicial do televisor ($C_0$) é igual a R$ 1000,00. Após 1 mês, o primeiro montante ($M_1$) será:

$$M_1 = 1,05.C_0 = 1,05.1000 = 1050$$

Mas, no primeiro mês, ele pagou uma parcela no valor de p reais. Assim: $C_1 = M_1 - p = 1050 - p$

Temos que $M_2 = 525$. O que implica:

$$M_2 = 1,05.C_1 \Rightarrow 1,05.(1050 - p) = 525 \Rightarrow 1050 - p = \frac{525}{1,05} \Rightarrow 1050 - p = 500 \Rightarrow p = 550$$

**Letra B**

## QUESTÃO 37

Como o plano de trabalho apresentado a Ana, consta que de seis em seis dias corridos, ela deverá prestar contas na matriz da empresa; no plano apresentado a Flávio, consta que ele deverá prestar contas na matriz da empresa, de sete em sete dias corridos e no plano apresentado a Celso, consta que ele deverá prestar contas de suas atividades, na matriz da empresa, de oito em oito dias corridos, então está previsto que a próxima vez em que coincidirá de todos estarem na matriz para prestar contas de suas atividades será o MMC entre 6, 7 e 8. Logo: MMC(6, 7 e 8) = 168 dias.

**Letra A**

## QUESTÃO 38

Calculando: $(35 - 2x) \cdot h \cdot 0,25 = 2x \cdot h \Rightarrow 8,75 - 0,5x = 2x \Rightarrow 2,5x = 8,75 \Rightarrow x = 3,5$

**Letra A**

## QUESTÃO 39

**Sabendo-se que, decorrida 1 hora de uma publicação, $\frac{2}{3}$ dos seguidores do blog já haviam lido o artigo, então:**

$$L(t) = \frac{X}{1 + 2^{-0,25Xt}}$$

$$\frac{2X}{3} = \frac{X}{1 + 2^{-0,25X.1}}$$

$$\frac{2}{3} = \frac{1}{1 + 2^{-0,25X}}$$

$$2 + 2.2^{-0,25X} = 3$$

$$2.2^{-0,25X} = 1$$

$$2^{-0,25X+1} = 2^{0}$$

$$-0,25X + 1 = 0$$

$$-0,25X = -1$$

$$X = 4 \text{ centenas} = 400 \text{ unidades}$$

**Letra C**

## QUESTÃO 40

**Chamando o algarismo das dezenas de $d$ e o das unidades de $u$, temos:** $\frac{d}{u} = 3 \Rightarrow d = 3.u$

**Sabemos que:** $du - ud = 36 \Rightarrow 10.d + u - 10.u - d = 36 \Rightarrow 9.d - 9.u = 36 \Rightarrow 9.(d - u) = 36 \Rightarrow d - u = 4$

**Mas** $d = 3.u$**, assim:**

$$3.u - u = 4 \Rightarrow 2.u = 4 \Rightarrow u = 2$$
$$d = 3.u \Rightarrow d = 3.2 \Rightarrow d = 6$$

**Assim, o valor arrecadado foi R$ 62,00.**

**Letra B**



## QUESTÃO 41

**Observe que a partir do 1º mês, a cada 2 meses o valor do celular aumentará R$ 20,00, ou seja, estamos diante de uma questão de progressão aritmética de razão R$ 20,00 e precisamos descobrir o 11º mês (6º termo da PA), pois será o valor mais próximo do 12º mês que corresponderá o preço de compra do celular, logo:**

$$a_6 = a_1 + 5r$$
$$a_6 = 1000 + 5.20 = \text{R\$ } 1.100,00 \text{ (11º mês)}$$
$$a_6 = \text{R\$ } 1.100,00 \text{ (11º mês)}$$

**Como de um mês ímpar para um mês par o celular aumenta R$ 40,00, então do 12º mês o valor do celular será R$ 1.100,00 + R$ 40,00 = R$ 1.140,00.**

**Sabendo que o valor celular corresponde a 75% do décimo terceiro salário, então:**

$$V_{13º} \,.\, 0,75 = 1.140$$
$$V_{13º} = \text{R\$ } 1.520,00$$

**Letra D**

## QUESTÃO 42

**Temos uma sequência formada pelas quantidades de peças por linha:**

$$(1; 2; 3; 4; \dots)$$

**É uma PA de razão 1 e a soma dos termos dela corresponde ao total de peças na sequência.**
**Com isso:**

$$S_n = \frac{(a_1 + a_n).n}{2} = \frac{(a_1 + a_1 + (n-1).r).n}{2} = \frac{(2.a_1 + (n-1).r).n}{2}$$

**Considerando** $S_n = 55,\ a_1 = 1$ e $r = 1$, **temos:**

$$55 = \frac{(2.1 + (n-1).1).n}{2} \Rightarrow (2 + n - 1).n = 110 \Rightarrow (n+1).n = 110 \Rightarrow n^2 + n - 110 = 0$$

$$\Rightarrow n' = 10 \ ou \ n'' = -11$$

**Como estamos falando em quantidades de linhas (número natural) descartamos o** $-11$. **Assim,** $n = 10$.

**Letra E**

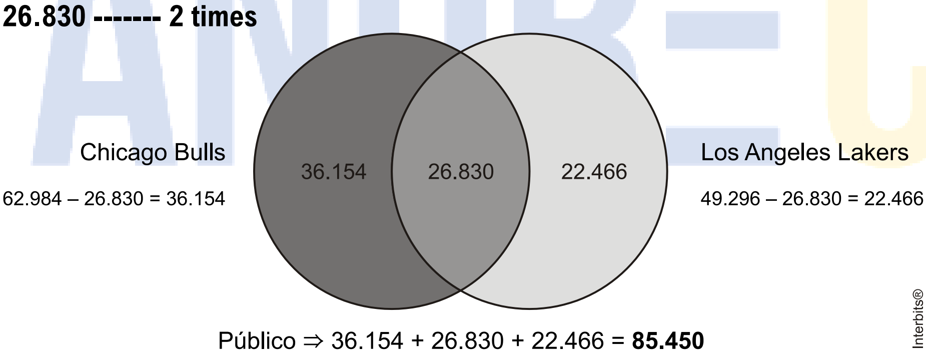
## QUESTÃO 43

**Se d é o diâmetro real, então** $\frac{1}{1000} = \frac{8}{d} \Leftrightarrow d = 8000 \text{ cm} = 80 \text{ m}$

**Letra D**

## QUESTÃO 44

**62.984 ------- Chicago Bulls (C)**
**49.296 ------- Los Angeles Lakers(L)**
**26.830 ------- 2 times**




**Letra A**

## QUESTÃO 45

**Do enunciado, o número de lugares disponíveis em cada uma das configurações forma a seguinte sequência:**

**1 mesa:** 4 lugares $= (2 \cdot 1 + 2)\ lugares$
**2 mesas:** 6 lugares $= (2 \cdot 2 + 2)\ lugares$
**3 mesas:** 8 lugares $= (2 \cdot 3 + 2)\ lugares$

$$\vdots$$

**75 mesas:** 75 lugares $= (2 \cdot 75 + 2)\ lugares = 152\ lugares$
**Assim, a soma dos algarismos do número máximo de lugares disponíveis em uma configuração com 75 mesas é igual a** $1 + 5 + 2 = 8$.

**Letra D**