QUESTÃO 01

O primeiro fato a ser destacado é que a altura de uma pessoa quando nasce não "começa" do 0, o que já exclui o gráfico II. Um outro fato é que durante uma parte da vida a altura cresce de uma pessoa é uma função crescente da sua idade, tendendo a se estabilizar na fase adulta.

LETRA A

QUESTÃO 02

Os dois gráficos mostram que a medida em que a quantia gasta aumenta a nível de felicidade tende a se estabilizar, o que torna FALSA a alternativa C, segundo a qual quanto mais dinheiro se tem, maior é o nível da felicidade.

LETRA C

QUESTÃO 03

De acordo com o enunciado, a pessoa já possui uma certa quantidade (maior que zero) da substância A no organismo, ao tomar o medicamento essa quantidade aumenta e após um tempo essa quantidade deve voltar ao seu valor inicial. Entre os gráficos oferecidos nas alternativas, o único que descreve esse comportamento

LETRA D

QUESTÃO 04

Como os juros são simples, os juros são cobrados apenas sobre o valor inicial de R$5.000,00. Como 3% de R$5.000,00 corresponde a um juros 0,03x5000,00=150,00 ao mês, segue que após x meses, o montante é M(x)=5000+150.x. Como essa função é uma função afim crescente, com valor inicial 5000, segue que a representação gráfica é uma reta "partindo" do 5000 e crescendo 150 a cada mês.

LETRA A

QUESTÃO 05

O número de voltas completas inicia do 0, permanece 0 enquanto não se completa uma volta; depois subitamente o número de voltas completas "pula" para 1, permanecendo constante enquanto não completar a segunda volta; em seguida "pula" subitamente para 2, permanecendo constante enquanto não completa mais uma volta e assim sucessivamente. Entre as alternativas oferecidas, o gráfico da alternativa B é o único que descreve esse comportamento.

LETRA B

QUESTÃO 06

Como para uma venda de até R$6000,00 o salário é de R$300,00, segue que F(x)=300, para $0 \le x \le 6000$, onde x representa o total vendido. Já para x>6000, segue que

F(x) = 300 + 0,05(x - 6000) = 300 + 0,05x - 300 = 0,05x.

Resumindo,

$$F(x) = \begin{cases} 300, \; se \; 0 \le x \le 6000 \\ 0{,}05.x, \; se \; x > 6000 \end{cases}$$

Assim, para x = 10.000, segue que F(10.000) = 0,05x10.000 = 500.

LETRA C

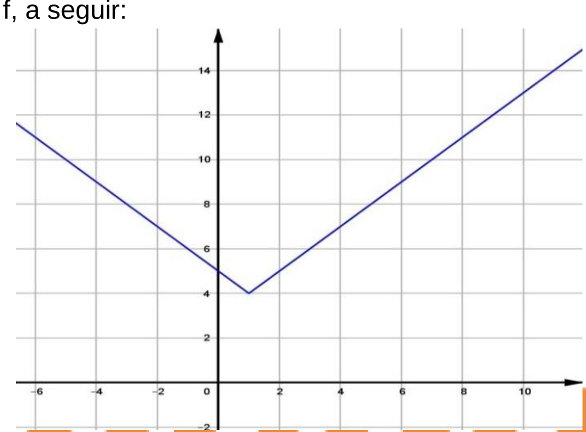
QUESTÃO 07

Temos que $f(x) = \min\{x+3, -x+5\}$. Ocorre que

$$x+3 \le -x+5 \Leftrightarrow 2x \le 2 \Leftrightarrow x \le 1 \text{ e}$$
$$-x+5 \le x+3 \Leftrightarrow 2x \ge 2 \Leftrightarrow x \ge 1.$$

Assim, $f(x) = \min\{x+3, -x+5\} = \begin{cases} x+3, \; se \; x \le 1 \\ -x+5, \; se \; x \ge 1 \end{cases}$,

o que revela que o máximo de f ocorre em x = 1. Assim, $f_{max} = f(1) = 4$, conforme ilustra a representação gráfica de f, a seguir:



LETRA C

QUESTÃO 08

O veículo permaneceu imóvel quando a sua velocidade foi igual a zero, o que ocorreu no intervalo de 6 a 8 minutos, ou seja, isso ocorreu durante 2 minutos.

LETRA C

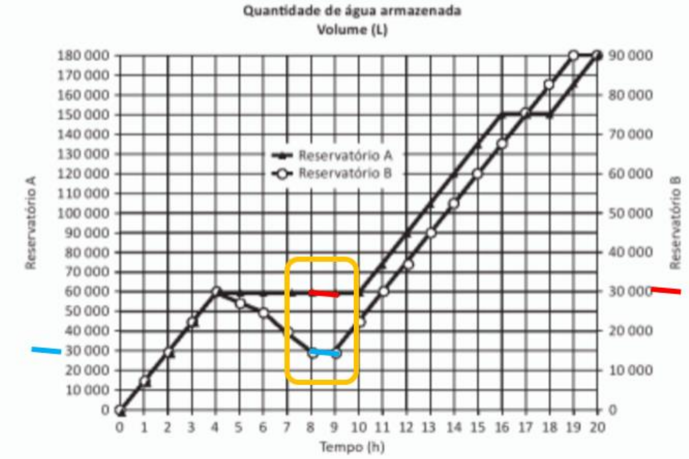
QUESTÃO 09

Como o reservatório 1 começa vazio, a altura do nível de água no reservatório 1 inicia do 0. Sendo o fluxo de entrada de água constante essa altura cresce linearmente com o tempo até o instante em que o nível de água atinge a altura do cano de levará água reservatório 2. A partir desse instante o nível de água do reservatório 1 permanecerá constante até que o nível de água do reservatório 2 atinja a altura do cano (pois enquanto o nível de água do reservatório 2 não atingir a altura do cano todo o "excesso" de água que entra no reservatório 1 será escoado para o reservatório 2, visto que o fluxo de entrada é igual ao fluxo de saída pelo fato dos canos de entrada e de saída terem o mesmo calibre). Por fim, a partir do instante em que o nível de água do reservatório 2 atinge a altura do cano, o nível de água no reservatório 1 volta a subir, mas agora mais lentamente que no momento inicial, pois agora há água passando para o reservatório 2. Entre as opções fornecidas o gráfico que é compatível com o que descrevemos acima é o da alternativa D.

LETRA D

QUESTÃO 10

Observe o gráfico a seguir:

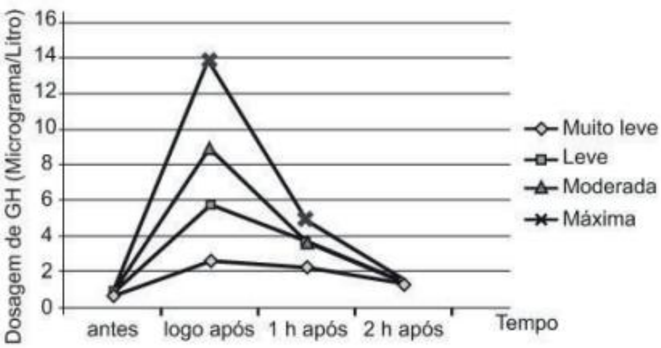


Analisando o gráfico o gráfico o único trecho em que os dois reservatórios possuem o mesmo volume de água ocorre entre as 8 e Às 9 horas, ou seja, durante 1 hora.

LETRA A

QUESTÃO 11

O gráfico correspondente ao treinamento de intensidade máxima é o mais alto na figura a seguir:



Note que nos "instantes" logo após e "1 h após" esse gráfico permanece acima dos demais, o que revela que nesses "instantes" o nível do GH é maior que nos demais modos (muito leve, leve e moderado).

LETRA D

QUESTÃO 12

Nesse caso, $(p+a)(v+b)=K \Rightarrow p=\dfrac{K}{v+b}-a$, que é a equação cartesiana de uma hipérbole.

LETRA E

QUESTÃO 13

Os dois gráficos trazem exatamente os mesmos dados. A aparência diferente de um para o outro se deve a escolha de diferentes escalas nos dois eixos. No primeiro gráfico a unidade no eixo horizontal é maior que a do segundo gráfico e a unidade do eixo vertical é menor que a do segundo gráfico.

LETRA D

QUESTÃO 14

Ora, se $R=kx(P-x)$, segue que $R=-kx^2+kPx$, com $k>0$. Assim R é uma função quadrática de x, com coeficiente de x^2 negativo, o que revela que a sua representação gráfica é uma parábola de concavidade para baixo que passa pela origem pois para x = 0, tem-se que R = 0.

LETRA E

QUESTÃO 15

Com os dados da tabela podemos calcular a área plantada (em hectares)a cada ano, visto que a razão R entre a quantidade de quilogramas produzidos na safra e a área são é conhecida. Vejamos:

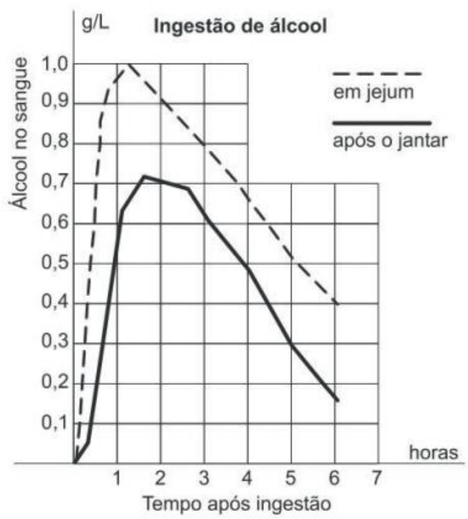
$$R=\frac{Q}{A}\Rightarrow A=\frac{Q}{R}\Rightarrow\begin{cases} A_{1995}=\dfrac{30.000.10^3}{1500}=20.000hec \\ A_{1996}=\dfrac{40.000.10^3}{2500}=16.000hec \\ A_{1997}=\dfrac{50.000.10^3}{2500}=20.000hec \\ A_{1998}=\dfrac{60.000.10^3}{2500}=24.000hec \\ A_{1999}=\dfrac{80.000.10^3}{4000}=20.000hec \end{cases}$$

Diante do exposto podemos perceber que de 1995 para 1996 a área decresce, de 1996 a 1998 cresce e finalmente de 1998 para 1999 a área plantada volta a diminuir. Entre as alternativas o gráfico que melhor descreve essa comportamento é o da alternativa A.

LETRA A

QUESTÃO 16

Observando diretamente os gráficos do diagrama abaixo, podemos ver que indivíduo que bebeu após o jantar tem o seu nível de álcool retornando a 0,6g/L cerca de 3 horas após o início da ingestão inicial de álcool. Já o indivíduo que tomou álcool em jejum, tem o nível de álcool voltando a 0,6g/L cerca de 4 horas e meia após o início da ingestão do álcool.



LETRA C

QUESTÃO 17

Basta perceber que no caso em que L_I - L_{II} > 0 o ponto inicial (onde está a vara V_I) é mais baixo que o ponto final (onde está a vara V_{II}). Observando a tabela dada, podemos então concluir que P_1 é mais baixo que P_2, pois para esses dois pontos a diferença L_I - L_{II} é positiva. Já P_3 está num nível mais baixo que P_2 visto que para esses dois pontos a diferença L_I - L_{II} é negativa. Por fim, P_4 está num nível mais alto que P_3 visto que para esses dois pontos a diferença L_I - L_{II} é positiva. Entre os gráficos oferecidos, o que melhor se reflete as posições desses pontos é o da alternativa A. (O gráfico da alternativa D, apesar de parecido com o da alternativa A, mostra o ponto P_3 quase no mesmo nível do ponto P_1, o que não é verdade pois para esses dois pares de pontos o valor absoluto da diferença L_I - L_{II} é bem distinto.

LETRA A

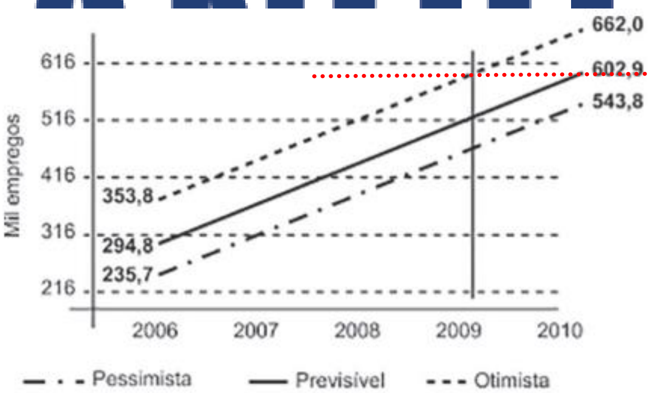
QUESTÃO 18

A corrente elétrica inverte o seu sentido quando o seu valor muda de sinal, o que ocorre no instante 3,9ms.

LETRA C

QUESTÃO 19

Conforme ilustra o diagrama a seguir, no cenário otmista o número de empregos gerado é algum valor entre 516.000 e 616.000.



LETRA E

QUESTÃO 20

De acordo com o gráfico dado, o carro elétrico percorre cerca de 300km com um custo de R$15,00, o que dá uma média de R$15,00/300km = R$0,05/km. Já o carro A combustão (gasolina) percorre os mesmos 300km com um custo de R$75,00. O que dá uma média de R$75,00/300km=R$0,25/km. Como 0,05/0,25=0,20, isso corresponde a uma economia de 80%.

LETRA D

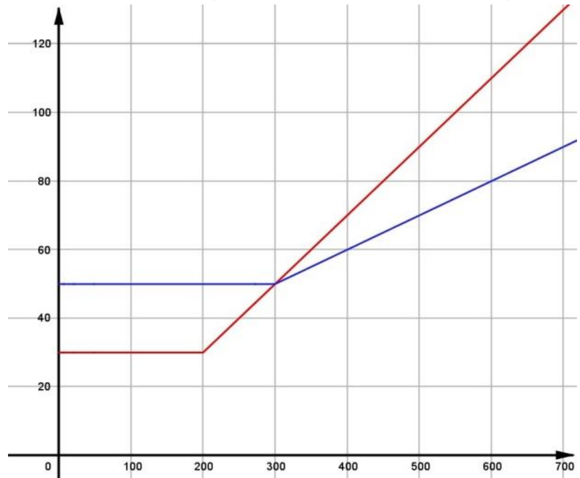
QUESTÃO 21

Para um consumo de x minutos mensais as funções que fornecem os custos mensais para cada um dos planos são

Plano K: $C_K(x) = \begin{cases} 29{,}90, \; se\ 0 \le x \le 200 \\ 29{,}90 + 0{,}20(x-200), \; se\ x > 200 \end{cases}$

Plano Z: $C_Z(x) = \begin{cases} 49{,}90, \; se\ 0 \le x \le 300 \\ 49{,}90 + 0{,}10(x-300), \; se\ x > 300 \end{cases}$

Assim, as representações gráficas dessas funções são:



LETRA D

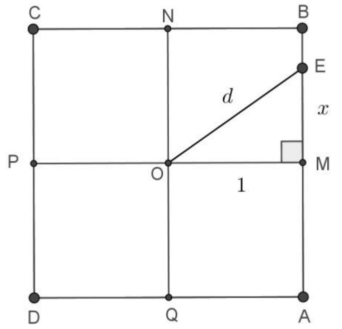
QUESTÃO 22

O termo "crescimento linear" é graficamente traduzido como uma reste ascendente; o termo "decrescimento linear" é traduzido graficamente como uma reta descendente e por fim como as venda se estabilizaram nos dois últimos meses, segue que nessa fase final ao representação gráfica deve ser uma reta horizontal. Entre as opções das alternativas, o gráfico que melhor descreve esse comportamento é o da alternativa E.

LETRA E

QUESTÃO 23

Note que inicialmente a distância entre a partícula e o centro O do quadrado aumenta quando a partícula caminha de M até B. Depois quando caminha de B até o ponto médio de BC essa distância diminui. Em seguida volta a aumentar quando caminha do ponto médio de BC até C e assim sucessivamente para os demais lados do quadrado. Resta apenas saber se esse crescimento e esse decrescimento é linear. Para ver isso, consideremos que a partícula ainda está caminhando de M para B. Seja E uma posição sobre o segmento MB tal que EM = x. Nesse caso a distância d entre o ponto E e o centro O do quadrado é a hipotenusa do triângulo OMN.



Assim, $d^2 = 1^2 + x^2 \Rightarrow d = \sqrt{1+x^2}$, o que revela que inicialmente essa distância cresce, mas não linearmente.
Diante do exposto a melhor alternativa é a A.
LETRA A

QUESTÃO 24

As regras são as seguintes:
(1) Assim que o valor das ações fica acima de V_i ele vende ações;
(3) Assim que o valor das ações fica abaixo do valor mínimo V_m ele compra ações;
(2) Assim que o valor das ações fica acima de V_o ele vende todas as ações.
Observando o gráfico dado ele começa com uma certa quantidade (digamos Q) de ações e num momento entre 10 e 11 horas ocorre um instante em que o valor das ações atinge o valor V_i. Nesse momento ele vende metade as ações que possui, ficando com Q/2 ações (1ª operação do dia). Num momento posterior, entre as 11 e 12 h o valor das ações atinge o valor V_m, o que faz com que ele compre a mesma quantidade de ações que havia vendido, ficando então com Q ações novamente (2ª operação do dia). Num outro momento entre as 12 e às 13 horas o valor das ações atinge novamente o valor V_m, que faz com que ele venda novamente metade das suas ações, ficando com Q/2 ações (3ª operação do dia). Por fim um poço depois das 13 horas o valor das ações atinge o patamar V_o, o que faz com que ele venda todas as ações, encerrando as suas atividades naquele dia (4ª operação do dia). Diante do exposto o investidor fez, naquele dia, 4 operações.
LETRA B

QUESTÃO 25

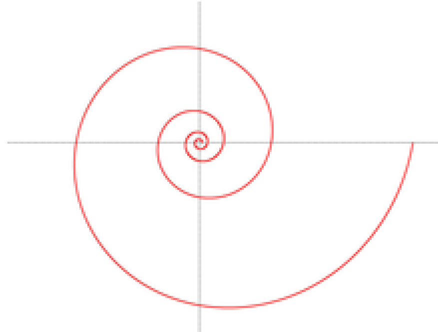
Um crescimento linear é "traduzido" graficamente como uma reta ascendente. Já um crescimento exponencial é "traduzido" graficamente como uma curva ascendente de concavidade para cima. Entre as alternativas oferecidas, o gráfico que melhor descreve esse comportamento é o da alternativa D.
LETRA D

QUESTÃO 26

No total de A até P são 16 empresas. Dessas, apenas as 8 empresas A, E, F, G, H, M, N e P registram menos que 3 acidentes de trabalho. Assim metade das empresas pesquisadas registraram menos de 3 acidentes de trabalho no semestre.
LETRA C

QUESTÃO 27

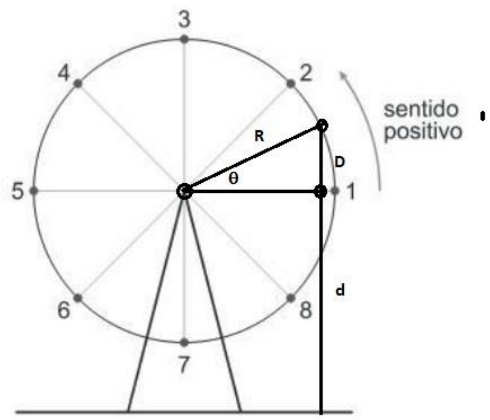
Ora, sendo $R = \theta$, a medida que θ cresce, segue que R cresce de 0 a infinito, fazendo com que o gráfico seja uma espiral, conforme ilustra a figura abaixo:



LETRA C

QUESTÃO 28

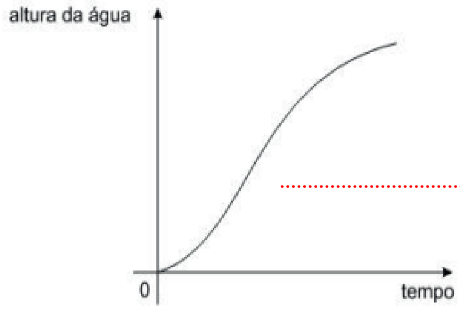
Seja R a medida do raio da roda gigante. Imagine uma posição intermediária entre as posições 1 e 3, conforme ilustra a figura abaixo:



No triângulo retângulo indicado na figura acima, $\text{sen}\theta = \frac{D}{R} \Rightarrow D = R\text{sen}\theta$. Assim a posição da partícula num instante t é dada por $f(t) = d + D \Rightarrow f(t) = d + R\text{sen}\theta$. Como θ varia com o tempo, podemos supor que $\theta = \frac{2\pi}{T}t$, onde T é o período da função f. Pelo enunciado, T = 60 segundos, segue que $f(t) = d + R\text{sen}\left(\frac{2\pi}{60}.t\right)$, cujo gráfico está representado na alternativa A.
LETRA A

QUESTÃO 29

Note que há uma simetria do gráfico conforme ilustra a figura a seguir:



Portanto, o recipiente correspondente deve apresentar uma simetria por um plano passando pelo seu centro, o que ocorre com o recipiente da alternativa B.

LETRA B

QUESTÃO 30

A medida da área A(x) da região hachurada corresponde a medida da área do quadrado menos duas vezes a medida da área de um triângulo retângulo cujos catetos medem a e a - x.

Assim, $A(x) = a^2 - 2.\frac{a(a-x)}{2} \Rightarrow A(x) = ax$, que é uma função linear de x.

LETRA D

QUESTÃO 31

A função $y = \frac{1}{x^2}$ é uma função par, o que faz com que o gráfico de f é simétrico ao eixo y. Como essa função está definida para x=0, segue que o gráfico de f está melhor representado na alternativa D.

LETRA D

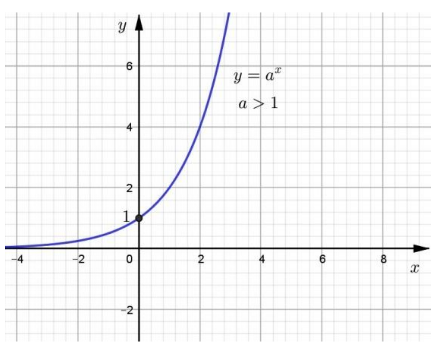
QUESTÃO 32

O conjunto imagem da uma função é o conjunto cujos elementos são os valores assumidos pela função. Assim, Im(f) = [107,1 ; 118].

LETRA A

QUESTÃO 33

Uma função exponencial $y = a^x$, com $a > 1$ tem a seguinte representação gráfica, conforme ilustra a figura abaixo:



que é o gráfico que mais se aproxima do perfil da pista.

LETRA E

QUESTÃO 34

Olhando o recipiente cônico de baixo para cima (do vértice para a base do cone na figura dada), o raio vai crescendo de 0 até R (raio da base do cone). No início como o raio é menor o nível de água (y) presente no recipiente cresce rapidamente, por outro lado quando o recipiente já está quase cheio o nível de água (y) cresce mais lentamente, pois o raio é bem maior que no início. Diante do exposto, entre as alternativas disponíveis, o diagrama da alternativa D é a que melhor descreve esse comportamento.

LETRA D

QUESTÃO 35

O 2° trimestre corresponde aos meses de abril, maio e junho. Nesses meses as quantidades de unidades vendidas foram, respectivamente, 40, 50 e 60, ou seja, um total de 150 unidades. Já no 2° semestre são os meses julho, agosto e setembro. Nesses meses as quantidades de unidades vendidas foram, respectivamente, 60, 80 e 40, ou seja, um total de 180 unidades. Assim o aumento da quantidade de unidades vendidas do 2° para o 3° trimestre foi de 30 unidades, o que corresponde a 30/150 = 0,20 = 20%.

LETRA C

QUESTÃO 36

A função real dada por $f(x) = e^{x+2}$ é uma função exponencial de base maior que 1. O gráfico dessa função é obtido a partir do gráfico da função $f(x) = e^x$ fazendo uma translação horizontal de 2 unidades para a esquerda. Diante do exposto, entre as alternativas disponíveis, o diagrama da alternativa D é a que melhor descreve esse comportamento.

LETRA D

QUESTÃO 37

A primeira coisa a ser observada é que o domínio da função $f(x) = \left(\sqrt{10}\right)^{\log x}$ é $D_f = \{x \in R ; x > 0\}$.

Por outro lado podemos escrever:

$$f(x) = \left(\sqrt{10}\right)^{\log x} = 10^{\frac{1}{2}\log x} = 10^{\log x^{\frac{1}{2}}} = 10^{\log \sqrt{x}} = \sqrt{x},\ x > 0..$$

Diante do exposto, entre as alternativas disponíveis, o diagrama da alternativa B é a que melhor descreve esse comportamento.

LETRA B

QUESTÃO 38

Fazendo $2x - 9 = k \Rightarrow x = \frac{k+9}{2}$, segue que

$$f(2x - 9) = x$$

$$f\left(2.\frac{k+9}{2} - 9\right) = \frac{k+9}{2}$$

$$f(k) = \frac{k+9}{2} \Rightarrow f(x) = \frac{x+9}{2}.$$

QUESTÃO 38

Para achar a inversa de f podemos proceder da seguinte forma:

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

Assim, $f(c) = f^{-1}(c) \Rightarrow \frac{c+9}{2} = 2c - 9 \Rightarrow c = 9$.

LETRA A

QUESTÃO 39

Como $f(x) = \log_2(2x+1)$ a sua inversa pode ser obtida da seguinte forma:

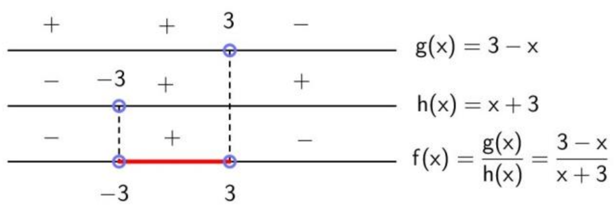
$$y = log_2(2x+1)$$
$$x = log_2(2y+1)$$
$$2y + 1 = 2^x$$
$$y = \frac{2^x - 1}{2} = 2^{(x-1)} - \frac{1}{2}.$$

LETRA A

QUESTÃO 40

Como $f(x) = \frac{3-x}{x+3}$, segue que $f(x) > 0 \Leftrightarrow \frac{3-x}{x+3} > 0$.

Estudando os sinais das funções do numerador e do denominador obtemos o seguinte diagrama:



Diante do exposto, segue que f(x)>0 se, e somente se, x pertence ao intervalo]-3,3[.

LETRA A

QUESTÃO 41

A parir do gráfico de f podemos ver que $f(1) = 2$, o que implica que $1 = f^{-1}(2)$. Portanto,

$$(f \circ g \circ f^{-1})(2) = f(g(f^{-1}(2))) = f(g(1)) = f(3) = 4.$$

LETRA E

QUESTÃO 42

Basta perceber que $(g \circ g)(-2) = g(g(-2)) = g(0) = 4$.

LETRA B

QUESTÃO 43

Como $f(x) = 2x$ e $g(x) = 2 - x$, segue que

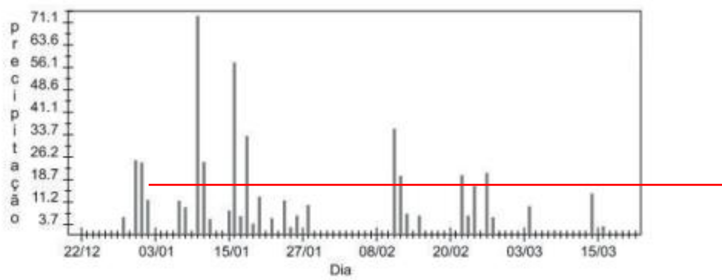
$$f(g(x)) + g(f(x)) = f(2-x) + g(2x)$$
$$= 2(2-x) + 2 - 2x$$
$$= 6 - 4x$$

Assim, $f(g(1)) + g(f(1)) = 6 - 4.1 = 2$, o que revela que o gráfico da função $f(g(x)) + g(f(x))$ passa pelo ponto (1,2).

LETRA E

QUESTÃO 44

Basta identificar no gráfico quantas vezes o patamar pelo menos 30 mm/dia é atingido.



Traçamos uma linha vermelha (horizontal) em 30 mm. A partir daí percebemos que o patamar de pelo menos 30 mm/dia é atingido 4 vezes naquele verão.

LETRA B

QUESTÃO 45

Para casa natural x tem-se que:
f(x)=resto da divisão de x por 3.
g(x)=resto da divisão de x por 6.

Dividindo o natural x por 3 podemos escrever $x = 3q + r$, com $0 \le r < 3$ e o mesmo natural quando dividido por 6 escreve-se como $x = 6q' + r'$, com $0 \le r < 6$.

Vamos mostrar que $g(f(x)) = f(x)$ para todo x natural. De fato, se $x = 3q + r$, com $0 \le r < 3$, segue que $f(x) = r$. Como $0 \le r < 3$, segue que $r = 0.6 + r$ (o quociente é 0 e r' = r).

Assim, $g(f(x)) = g(r) = r = f(x)$, para todo x natural.

LETRA A

QUESTÃO 46

O carro parou quando a velocidade do carro atingiu zero. Isso ocorreu duas vezes ao longo dos 15 minutos.

LETRA A

QUESTÃO 47

Como $f(x)=\log_2 x$ e $g(x)=x^2-2x$ e $f(g(2a))=3$.

Ora,

$\mathrm{g(x)} = \mathrm{x}^2 - 2\mathrm{x} \Rightarrow \mathrm{g(2a)} = 4\mathrm{a}^2 - 4\mathrm{a}$.

$$f(g(2a)) = 3 \Rightarrow f(4a^2 - 4a) = 3$$
$$\log_2(4a^2 - 4a) = 3 \Rightarrow 4a^2 - 4a = 2^3$$
$$4a^2 - 4a - 8 = 0.$$

Assim, $4a^2-4a-8=0 \Rightarrow \begin{cases} a=2 \\ a=-1 \end{cases}$. Para a função $f(x)=\log_2 x$ só faz sentido (em R), substituir $a=2$.

Portanto, $f(a)=f(2)=\log_2 =1$.

LETRA E

QUESTÃO 48

A partir do gráfico dado podemos identificar os preços de compra e de venda das ações para cada um dos investidores:

Investidor	Valor da compra/ação	Valor da venda/ação	Lucro ou Prejuízo/ação
1	150	460	310
2	150	200	50
3	380	460	80
4	460	100	-360
5	100	200	100

De acordo com as informações da tabela acima, o investidor 1 foi aquele que fez o melhor negócio.

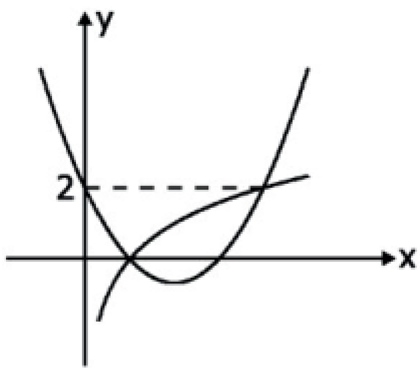
LETRA A

QUESTÃO 49

Temos: $f(x) = log_2\, x \Rightarrow 0 = log_2\, x \Rightarrow x = 2^0 \Rightarrow x = 1$.

Isso significa que o ponto em que a representação gráfica de f intersecta o eixo x tem coordenadas (1,0). Esse também é um dos pontos em que a parábola intersecta o eixo x.

Por outro lado, $\mathrm{f(x)} = \log_2 \mathrm{x} \Rightarrow 2 = \log_2 \mathrm{x} \Rightarrow \mathrm{x} = 2^2 \Rightarrow \mathrm{x} = 4$. Isso significa que o ponto (4,2) é um ponto do gráfico de f. Observando o diagrama abaixo, vemos que esse ponto também é um ponto do gráfico de g.



Um outro fato que podemos observar no diagrama acima é que o gráfico de g (que é a parábola) intersecta o eixo y no ponto (0,2), o que revela que c = 2 em $\mathrm{g(x)} = \mathrm{ax}^2 + \mathrm{bx} + \mathrm{c}$.

Assim, $\mathrm{g(x)} = \mathrm{ax}^2 + \mathrm{bx} + 2$. Ora, como os pontos (1,0) e (4,2) pertencem ao gráfico de g, segue que

$g(1)=0 \Rightarrow a+b+2=0$

$g(4)=2 \Rightarrow 16a+4b+2=2$

Resolvendo o sistema $\begin{cases} a+b=-2 \\ b=-4a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=\dfrac{2}{3} \\ b=-\dfrac{8}{3} \end{cases}$.

Assim, $g(x)=\frac{2}{3}x^2-\frac{8}{3}x+2$. Portanto,

$$\mathrm{g}\left(\mathrm{f}\left(\frac{1}{8}\right)\right) = \mathrm{g}\left(\log_2 \frac{1}{8}\right)$$
$$\mathrm{g}(-3) = \frac{2}{3}(-3)^2 - \frac{8}{3}(-3) + 2$$
$$\mathrm{g}(-3) = 16.$$

LETRA C

QUESTÃO 50

Observando o gráfico pode-se perceber que inicialmente a espessura da camada hidratada cresce mais rapidamente que no final, onde essa espessura tende a se estabilizar em torno de 15 micrometros.

LETRA C