**Lista 1 – Funções Polinomial de 1º e 2º graus, exponencial e logarítmica.**

**1.** O valor $y$ de um carro é uma função da idade $x$ do carro, de modo que $y = f(x)$, onde $f$ é o nome que estamos dando a essa função. Interprete a afirmação $f(4) = 10$ em termos do valor do carro se $y$ é medido em milhares de reais e $x$ é a medida em anos.

**2.** Considere $P(m)$ como um modelo matemático que descreve a precipitação de chuva média mensal (em milímetros) na cidade de Sorocaba em relação aos meses $m$ do ano.

| Meses | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Precipitação de chuva (mm) | 284,2 | 155,5 | 142,9 | 64,7 | 82,5 | 54,7 | 55,7 | 31,9 | 67,9 | 100,6 | 131,5 | 183,7 |

Fonte: *Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) (normal climatológica de 1981-2010).*

Considere as proposições a seguir:

I – A precipitação média de chuva em janeiro é maior do que a apresentada em julho;

II – O valor de $P(ago)$ é menor do $P(jan)$, isto é, a precipitação média no mês de agosto é inferior a precipitação apresentada em janeiro;

III – O domínio da função é dado pela desigualdade $31{,}9 \leq m \leq 284{,}2$

A partir das assertivas apresentadas acima, é correto afirmar que é (são) verdadeira(s):

(A) I, apenas.

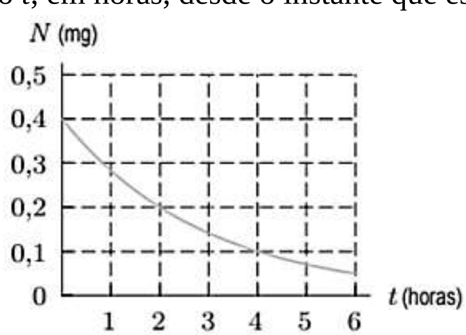
(B) II, apenas.

(C) I e II, apenas.

(D) II e III, apenas.

(E) I e III, apenas.

**3.** A figura mostra a quantidade de nicotina, $N = f(t)$, em miligramas, no fluxo sanguíneo de uma pessoa em função do tempo $t$, em horas, desde o instante que essa pessoa terminou de fumar um cigarro.



Questões:

a) Estime f(5) e interprete esse valor em termos de nicotina.

b) Depois de aproximadamente quantas horas o nível de nicotina está abaixo de 0,2 mg ?

c) Qual é o valor de intersecção com o eixo vertical? O que esse valor representa?

d) Se o gráfico dessa função tivesse intersecção com o eixo horizontal , o que essa intersecção representaria?

**4.** Dada $f: IN \rightarrow Z$ tal que

$$f(x) = \begin{cases} x + 5\,, & se\ x\ \text{é}\ par \\ 2x\,, & se\ x\ \text{é}\ impar \end{cases} \quad ,$$

calcule:

a) $f(5)$

b) $f(2) - f(7)$

c) $f(1) + \frac{f(4)}{f(3)}$

d) $x$ tal que $f(x) = 14$

**5.** A altitude na qual cozinhamos um ovo afeta o tempo necessário para que este atinja a rigidez ideal. No local mais baixo possível, a borda do Mar Morto, que tem uma altitude de $-418$ metros, leva-se $198$ segundos para cozinhar um ovo ideal. O local mais alto possível é o cume do Monte Everest, que tem uma altitude de 8.488 metros, onde se gasta $209$ segundos. Considere que $t(a)$ modela o tempo (em segundos) que se leva para cozinhar um ovo perfeito em função de uma altitude $a$ metros.

Qual o domínio correspondente ao tempo que leva-se para cozinhar um ovo ideal?

(A) $198 \leq a \leq 209$

(B) $198 \leq t \leq 8.848$

(C) $-418 \leq a \leq 209$

(D) $-418 \leq a \leq 8.848$

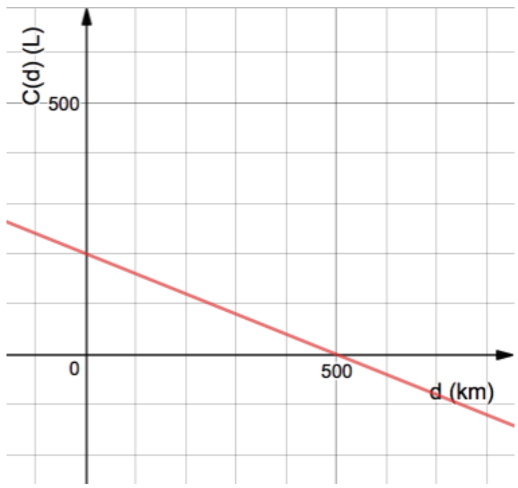
(E) $198 \leq t \leq 209$

**6.** João encheu o tanque de combustível do seu caminhão que tem capacidade máxima de $200$ litros. O caminhão consome $0{,}4$ litros de combustível a cada quilômetro rodado $d$. Sendo $C$ o a quantidade de combustível restante no tanque após $d$ quilômetros rodados, pode-se escrevê-lo em função do quilômetro rodado, denotando-se $C(d)$. Diante de tais considerações, analise as proposições seguintes:

I – A equação linear que descreve a quantidade de combustível que resta no tanque é descrita por $C(d) = -0{,}40d + 200$;

II – O domínio da função é descrito por $0 \leq d \leq 500$ km e está relacionado com a distância máxima que João pode percorrer com o tanque cheio;

III – A função da quantidade de combustível restante por quilômetro rodado pode ser representada graficamente por:




A partir das assertivas apresentadas acima, é correto afirmar que é (são) verdadeiro(s):

(A) I, apenas.

(B) II, apenas.

(C) I e II, apenas.

(D) II e III, apenas.

(E) I, II e III.

**7.** Mariana pintou o muro dos fundos da sua casa a uma taxa de 4 metros quadrados por hora. Depois de 6 horas, ainda faltavam 24 metros quadrados restantes para pintar a parede. Considere $A(t)$ a área que resta para ser pintada, medida em metros quadrados, em função do tempo $t$, em horas. A função $A(t)$ é:

(A) $A(t) = 6t - 24$

(B) $A(t) = -6t + 48$

(C) $A(t) = -4t + 48$

(D) $A(t) = 4t - 24$

(E) $A(t) = -4t + 24$

**8.** Um cabeleireiro cobra $R\$\ 42{,}00$ pelo corte para clientes com hora marcada e $R\$\ 35{,}00$ sem hora marcada. Ele atende por dia um número fixo de $6$ clientes com hora marcada e um número variável $x$ de clientes sem hora marcada.

a) O que você descreveria em função do quê?

b) Escreva a fórmula matemática que fornece a quantia $Q$ arrecadada por dia em função do número $x$.

c) Qual foi a quantia arrecadada num dia em que foram atendidos $16$ clientes?

d) Qual foi o número de clientes atendidos num dia em que foram arrecadados $R\$\ 322{,}00$?

**9.** Um triângulo qualquer tem base $b$ e altura $h$ igual a 2 centímetros maior do que a base. A área deste triângulo é igual a $\frac{15}{2}$ centímetros quadrados. Considere a fórmula do cálculo da área do triângulo igual a $A = \frac{bh}{2}$. A partir do exposto, analise as seguintes asserções:

I – A equação do segundo grau $b^2 + 2b - 15 = 0$ descreve a relação entre a base, a altura e a área do triângulo igual a $\frac{15}{2}$ centímetros quadrados;

II – As raízes da equação de segundo grau $b^2 + 2b - 15 = 0$ representam os valores das medidas da base do triângulo: $b = -5$ e $b = 3$;

III – O valor da altura do triângulo é igual a $h = 5$ centímetros.

Desta forma, é correto afirmar que é (são) verdadeiro(s):

(A) I, apenas.

(B) II, apenas.

(C) I e II, apenas.

(D) II e III, apenas.

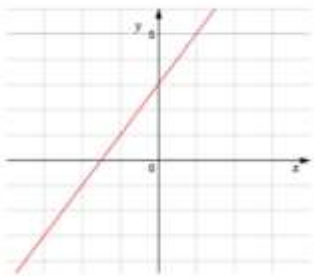
(E) I e III, apenas.

**10.** O volume de uma caixa é igual a $105$ unidades cúbicas. O comprimento é $d$ unidades, a largura é $d + 4$ unidades e a altura é de 5 unidades. Determine as dimensões da caixa.

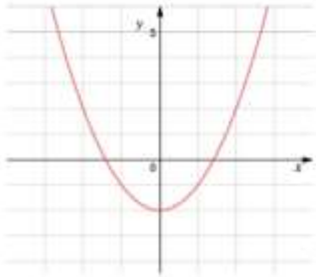
**11.** Uma caixa com tampa na forma de um paralelepípedo retangular tem as dimensões dadas por $x$, $x + 4$ e $x - 1$. Se o volume desse paralelepípedo é $12$, qual a é a área total somando todas as faces, admitindo-se que as dimensões sejam dadas por números naturais? (dica: utilize a forma fatorada da função polinomial de grau 3)

**12.** Observe os gráficos e relacione os mesmos com as respectivas funções:

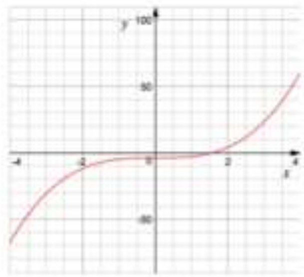
a) ( )



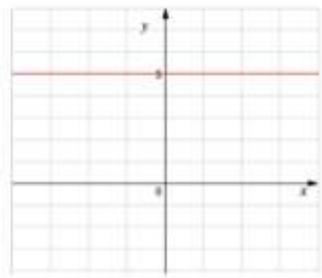
b) ( )



c) ( )



d) ( )



(1) $f(x) = x^3 - 4$

(2) $f(x) = 5$

(3) $f(x) = 2x + 3$

(4) $f(x) = x^2 - 2$

**13.** Uma companhia de seguros levantou dados sobre os carros de determinada cidade e constatou que são roubados, em média, 150 carros por ano. O número de carros roubados da marca $X$ é o dobro do número de carros roubados da marca $Y$, e as marcas $X$ e $Y$ juntas respondem por cerca de $60\%$ dos carros roubados. O número esperado de carros roubados da marca $Y$ é:

A) $20$.

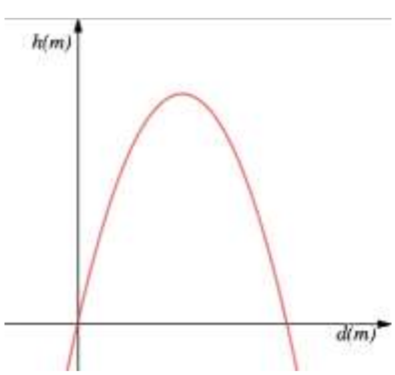
B) $30$.

C) $40$.

D) $50$.

E) $60$.

**14.** Uma bala é atirada de um canhão e descreve uma parábola de equação $h = -3d^2 + 60d$ esboçada no gráfico que segue abaixo, em que $d$ é a distância e $h$ é a altura atingida pela bala do canhão.

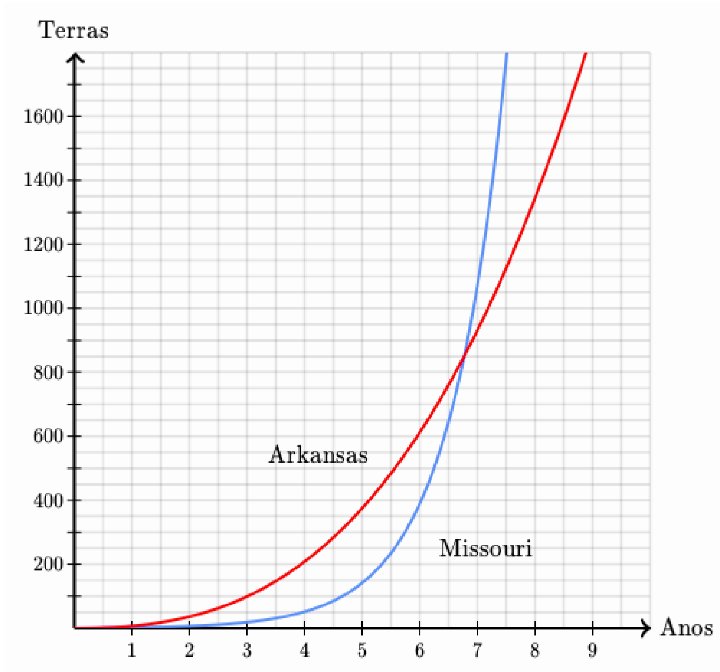



Determine:

a) a altura máxima atingida pela bala;

b) o alcance do disparo.

**15.** Nos EUA, muitas terras estão sendo convertidas em parques públicos. A área das terras no Missouri e no Arkansas que estão sendo convertidas em parques públicos durante os primeiros $t$ anos são modeladas pelas função exponencial $m(t) = 0{,}9(2{,}75)^t$ e pela função polinomial $a(t) = 2t^3 + 5t^2$, respectivamente. O gráfico que segue abaixo apresenta a quantidade de terras que são convertidas em parques:




A partir do gráfico, identifique:

a) Qual estado teve mais terras convertidas em parques públicos ao final de 4 anos?

b) Qual estado teve mais terras convertidas em parques públicos ao final de 7 anos?

c) Qual função (exponencial ou polinomial) parece eventualmente exceder a outra e ter resultados maiores para valores altos de $t$?

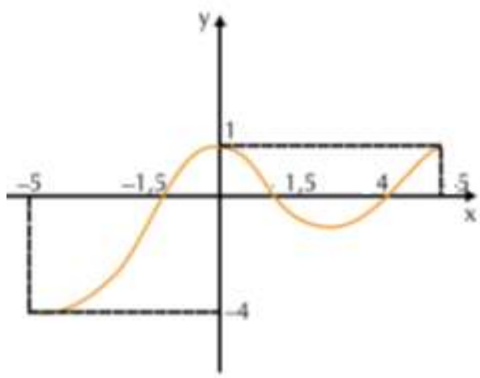
**16.** Certa substância radioativa desintegra-se de modo que, decorrido o tempo $t$, em anos, a quantidade ainda não desintegrada da substância é $S = S_0 \, . \, 2^{-0{,}25t}$, em que $S_0$ representa a quantidade de substância que havia no início. Qual é o valor de $t$ para que a metade da quantidade inicial desintegre-se?

**17.** Suponha que o crescimento de uma cultura de bactérias obedece à lei $N(t) = m . 2^{t/2}$, na qual $N$ representa o número de bactérias no momento $t$, medido em horas. Se, no momento inicial, essa cultura tinha 200 bactérias, determine o número de bactérias depois de 8 horas.

**18.** Em Química, define-se o $pH$ de uma solução como o logaritmo decimal do inverso da respectiva concentração de $H_3O^+$. O cérebro humano contém um líquido cuja concentração de $H_3O^+$ é $4{,}8.10^{-8}$ mol/l. Qual será o $pH$ desse líquido?

Nota.: Adote $\log 4{,}8 = 0{,}68$

**19.** Somente uma afirmação feita sobre a função $f$: $[-5{,}5]$ em $R$, representada abaixo, é verdadeira.




(A) $f$ é crescente no intervalo $[0; 5]$.

(B) $f(4) > f(1{,}5)$.

(C) $f$ tem apenas duas raízes reais.

(D) $f(x) > 0$, para todo $x \in [-5; 0]$.

(E) $f(x) \leq 0$, para todo $x \in [1{,}5; 4]$.

**20.** Em determinado país, o cálculo do imposto de renda é feito da seguinte forma: 10% da renda, para rendas iguais ou inferiores a R$ 900,00 e, para rendas acima de R$ 900,00, o imposto será igual a R$ 90,00, acrescido de 20% da parte da renda que ultrapassa R$ 900,00. Nestas condições, determine a renda de uma pessoa que pagou R$ 970,00 de impostos.

(A) R$ 4.100,00.

(B) R$ 4.300,00.

(C) R$ 5.100,00.

(D) R$ 5.300,00.

(E) R$ 6.100,00.

**21.** Uma parede de tijolos será usada como um dos lados de um curral retangular. Para os outros lados, iremos usar 400 metros de tela de arame, de modo a produzir uma área máxima. Então o quociente de um lado pelo outro é

(A) 1.

(B) 0,5.

(C) 2,5.

(D) 3.

(E) 1,5.

**22.** Uma siderúrgica fabrica bobinas para montadoras de motores automotivos. O custo fixo mensal de R$ 1.000,00 inclui conta de energia elétrica, de água, impostos, salários e etc. Existe também um custo variável que depende da quantidade de bobinas produzidas, sendo a unidade R$ 61,00. O valor de cada bobina no mercado é equivalente a R$ 150,00.

Considere as seguintes funções:

**Função Custo:** A função custo está relacionada aos gastos efetuados por uma empresa, indústria, loja, na produção ou aquisição de algum produto. O custo pode possuir duas partes: uma fixa e outra variável. Podemos representar uma função custo usando a seguinte expressão: $\boldsymbol{C(x) = C_f + C_v x}$, onde $\boldsymbol{C_f}$: custo fixo, $\boldsymbol{C_v}$: custo variável e $\boldsymbol{x}$: nº de mercadorias vendidas.

**Função Receita:** A função receita está ligada ao faturamento bruto de uma entidade, dependendo do número de vendas de determinado produto.

$\boldsymbol{R(x) = px}$, onde $\boldsymbol{p}$: preço de mercado e $\boldsymbol{x}$: nº de mercadorias vendidas.

**Função Lucro:** A função lucro diz respeito ao lucro líquido das empresas, lucro oriundo da subtração entre a função receita e a função custo.

$\boldsymbol{L(x) = R(x) - C(x)}$

a) Defina cada uma das Funções (Custo, Receita e Lucro) para este exemplo.

b) Calcule o valor do lucro líquido na venda de 500 bobinas e quantas peças, no mínimo, precisam ser vendidas para que a empresa tenha lucro.

**Respostas:**

| | |
|---|---|
| 1) Um Carro de 4 anos de idade vale 10 mil Reais. | |
| 2) C | |
| 3) a) $f(5) \cong 0{,}08$ . Transcorridas 5 horas após a pessoa fumar um cigarro, a quantidade de nicotina no fluxo sanguíneo é de aproximadamente 0,08 miligramas.<br>b) Depois de aproximadamente 2 horas.<br>c) 0,4 e ele representa a quantidade de nicotina no fluxo sanguíneo da pessoa, imediatamente, após ele ter fumado um cigarro.<br>d) Representaria o tempo necessário para que a quantidade de nicotina no fluxo sanguíneo da pessoa chegasse a zero. | |
| 4) a) $f(5) = 10$<br>b) $-7$<br>c) $\frac{7}{2} \notin N$<br>d) x = 7 | |
| 5) D | 6) E |
| 7) C | |
| 8) a) Receita em função do número de clientes sem hora marcada. Q( x )<br>b) $Q(x) = 252 + 35x$<br>c) R$ 602,00<br>d) 8 | |
| 9) E | |
| 10) 3 unidades de comprimento e 7 unidades de largura. | |
| 11) 40 unidades de área | |
| 12) a) com 3) ; b) com 4) ; c) com 1) ; d) com 2) | |
| 13) B | |
| 14) a) A altura máxima é de 300 metros.<br>b) O alcance do disparo é de 20 m. | |
| 15) a) Arkansas<br>b) Missouri<br>c) A função exponencial que modela o estado de Missouri. | |
| 16) t = 4 anos | |
| 17) 3200 bactérias | |
| 18) 7,32 | |
| 19) E | |
| 20) D | |
| 21) B | |
| 22) a) $C(x) = 1000 + 61x$ ; $R(x) = 150x$ ; $L(x) = 89x - 1000$<br>b) $L(500) = 43.500$ e $no\ mínimo\ 12$ | |