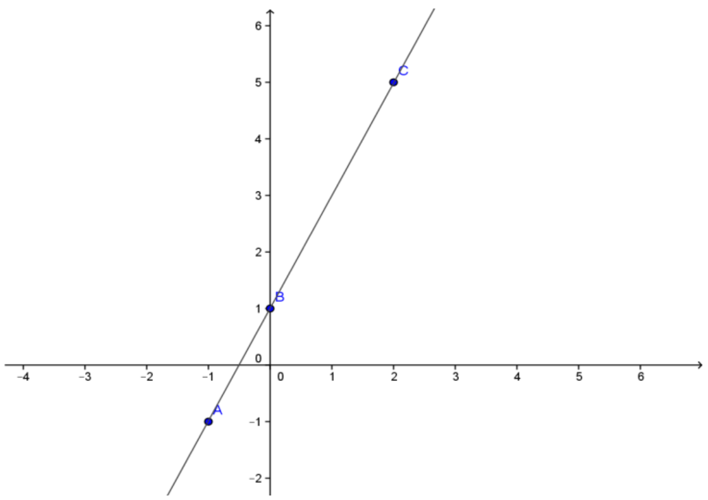
FORMAÇÃO CONTINUADA DA FUNDAÇÃO CECIERJ/SEEDUC - RJ
COLÉGIO: I. E. CARLOS PASQUALE
PROFESSOR: FRANCISCO ANISIO DE OLIVEIRA COELHO
SÉRIE: 1º ANO - ENSINO MÉDIO
TUTOR: ANALIA MARIA FERREIRA FREITAS

MATEMÁTICA 1º ANO - 2º BIMESTRE/2013

PLANO DE TRABALHO

FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU



Tarefa 3

Cursista: Francisco Anisio de Oliveira Coelho

Tutor: Analia Maria Ferreira Freitas

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 03

DESENVOLVIMENTO 04

AVALIAÇÃO 19

BIBLIOGRAFIA 20

INTRODUÇÃO

Este plano de trabalho destina-se a orientar o professor na capacitação dos alunos para trabalhar com o conteúdo "função polinomial do 1º grau" para a resolução de problemas.

Espera-se que os alunos percebam a importância da aplicação prática da função polinomial do 1º grau no seu cotidiano, analisando situações que podem ser usadas para a aplicação deste conteúdo e formular problemas para resolvê-los.

Faz-se necessário observar a falta de preparo de alguns alunos no que diz respeito à interpretação de enunciados, raciocínio lógico e até mesmo as deficiências advindas de séries passadas. Sendo assim, é necessário relembrar alguns conteúdos ministrados no ensino fundamental.

Será necessário o uso de dez tempos de cinqüenta minutos para a aplicação dos conteúdos, conhecimentos e quatro tempos para a avaliação.

DESENVOLVIMENTO

ATIVIDADE 1

- HABILIDADE RELACIONADA: H53 - Associar o conceito de função linear à variação proporcional entre grandezas, H56 - Resolver problemas que envolvam função polinomial do 1º grau.
- PRÉ - REQUISITOS: Habilidade na resolução de equação.
- TEMPO DE DURAÇÃO: 100 minutos.
- RECURSOS EDUCACIONAIS UTILIZADOS: Vídeo, livro didático, quadro, régua, papel milimetrado e caneta.
- ORGANIZAÇÃO DA TURMA: Individual.
- OBJETIVOS: Demonstrar os tópicos que serão usados para o estudo de função polinomial do 1º grau, fazendo com que os alunos reconheçam as aplicações da linguagem matemática e o uso em seu cotidiano.
- METODOLOGIA ADOTADA: Apresentar o vídeo para a introdução do conteúdo "função polinomial do 1º grau, depois fazer a introdução usando o livro didático para mostrar problemas que podem ser resolvidos com este tipo de conteúdo.

FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU

Começaremos o nosso estudo de função polinomial do 1º grau analisando a seguinte situação-problema.

A remuneração de um vendedor de uma loja de camisas é feita em duas parcelas: uma fixa no valor de R$ 500,00 e uma variável, correspondente a uma comissão de 12% do total de vendas realizadas na semana.

Observamos que a remuneração semanal, R(x), do vendedor é calculada em função do total de vendas (x) na semana e pode ser escrita do seguinte modo:
$R(x) = 500 + 0,12x$

Chamamos função polinomial do 1º grau a função $f:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$ que associa a cada número real x, o número real $ax + b$, com $a \neq 0$.

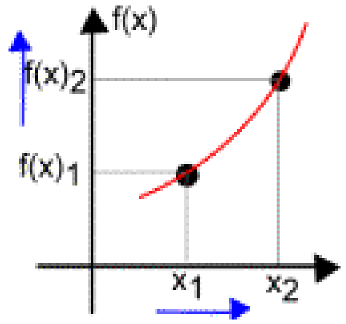
Logo dizemos que $f(x) = ax + b$ com $a, b \in \mathbb{R}$ e $a \neq 0$.

Exemplos:
. $f(x) = 2x + 6$, onde $a = 2$ e $b = 6$
. $f(x) = -3 + 4/5$, onde $a = -3$ e $b = 4/5$
. $f(x) = 2x$, onde $a = -3$ e $b = 0$

Função crescente

Quando qualquer elemento x_1 e x_2 de um subconjunto M do domínio de uma função f, com $x_1 < x_2$, tivermos $f(x_1) < f(x_2)$, diremos que f é uma função crescente em M.

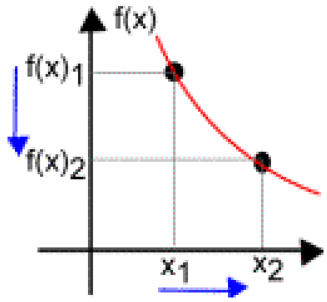
Veja no gráfico:



Fonte: aulaparticularonlinematematica.blogspot.com/.../funo-**crescente**-e-de**cres**.

Função decrescente

Quando qualquer elemento x_1 e x_2 de um subconjunto M do domínio de uma função f, com $x_1 < x_2$, tivermos $f(x_1) > f(x_2)$, diremos que f é uma função decrescente em M.
Veja no gráfico:



Fonte: aulaparticularonlinematematica.blogspot.com/.../funo-**crescente**-e-de**cres**.

Características importantes da função polinomial do 1º grau

Conjunto domínio: o domínio da função do 1º grau é o conjunto dos números reais. É escrito da seguinte forma: D(f) = R.
Conjunto imagem: o conjunto imagem da função do 1º grau é o conjunto dos números reais. É escrito da seguinte forma: Im(f) = R.
Coeficiente angular: o coeficiente a é denominado coeficiente angular.
Coeficiente linear: o coeficiente b é denominado coeficiente linear.
A função do primeiro grau é crescente em R quando $a > 0$ e decrescente em R quando $a < 0$.

Exemplos:
a) Para a função $f(x) = 2x + 4$:
O coeficiente angular a é o número 2.
O coeficiente linear b é o número 4.
E como $a > 0$, a função é crescente em R.

b) Para a função $f(x) = (-2/3)x + 1/2$:
O coeficiente angular é o número $-2/3$.
O coeficiente linear é o número $1/2$.
E como $a < 0$, a função é decrescente em R.

Casos particulares

Função linear: a função polinomial do 1º grau em que o termo b é nulo ($b = 0$) passa a ser chamada de função linear e tem a forma: $f(x) = ax$.

Exemplos:
$y = 3x$, $y = (-2/3)x$, $y = x$, $y = \sqrt{2}x$

Função identidade: a função polinomial do 1º grau onde o termo b é nulo ($b = 0$) e $a = 1$ passa a ser chamada de função identidade e tem a forma $f(x) = x$.

Se o termo a for nulo ($a = 0$) na expressão $f(x) = ax + b$ e $b \in R$, a função f não será uma função do 1º grau, passa a ser chamada função constante e tem a forma $f(x) = b$.

Exemplos:
$f(x) = 5$, $f(x) = \sqrt{7}$, $y = 0$, $y = -1/4$

Raiz ou zero da função polinomial do 1º grau

É um valor do domínio da função cuja imagem é zero.
Veja que se $y = f(x) = ax + b$, com $a \neq 0$ temos: x é zero ou raiz de $f \leftrightarrow f(x) = 0$.
Sendo assim, $ax + b = 0$ que apresenta uma única solução, nos leva a $x = -b/a$ para $a \neq 0$. Então a função do 1º grau tem uma só raiz.

Exemplo:
Seja a função $y = 2x - 4$.
Para obtermos sua raiz ou zero, faremos $y = 0$.
$2x - 4 = 0$
$2x = 4$
$x = 2$

Representação gráfica de uma função do 1º grau

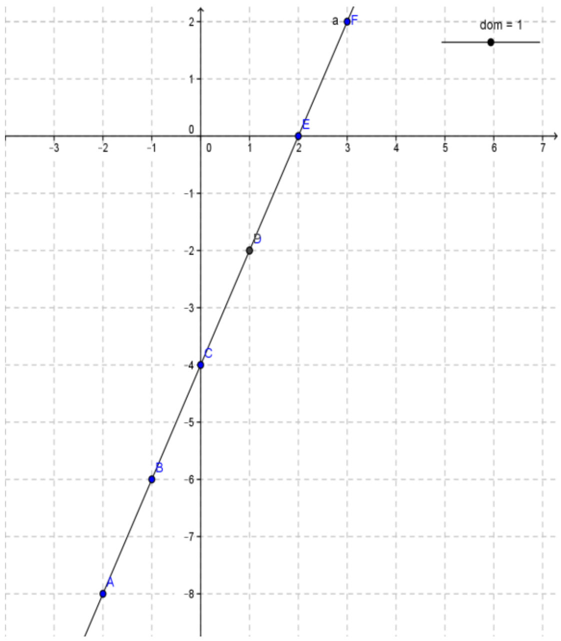
A representação gráfica de uma função do 1º grau, $y = ax + b$ ($a \neq 0$), é feita por uma reta não paralela aos eixos Ox ou Oy, sendo a raiz ou zero da função a abscissa do ponto onde a reta intercepta o eixo Ox.
A construção do gráfico de uma função do 1º grau pode ser feita da seguinte forma:

- Primeiro atribuímos valores reais a x e obtemos os valores de y, correspondentes, organizando-os em uma tabela os pares ordenados obtidos.
- Depois localizamos no plano cartesiano, usando os pares ordenados, os pontos (x, y) e traçamos a reta que passará por eles.

Exemplo:
Construir o gráfico da função $f:\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por $y = 2x - 4$.

1º passo:	x	y	Pares ordenados
$x = -2 \rightarrow y = 2\,(-2) -4 = -4 -4 = -8$	-2	-8	(-2, -8)
$x = -1 \rightarrow y = 2\,(-1) -4 = -2 -4 = -6$	-1	-6	(-1, -6)
$x = 0 \rightarrow y = 2\,(0) -4 = 0 -4 = -4$	0	-4	(0, -4)
$x = 1 \rightarrow y = 2\,(1) -4 = 2 -4 = -2$	1	-2	(1, -2)
$x = 2 \rightarrow y = 2\,(2) -4 = 4 -4 = 0$	2	0	(2, 0)
$x = 3 \rightarrow y = 2\,(3) -4 = 6 -4 = 2$	3	2	(3, 2)

2º passo:

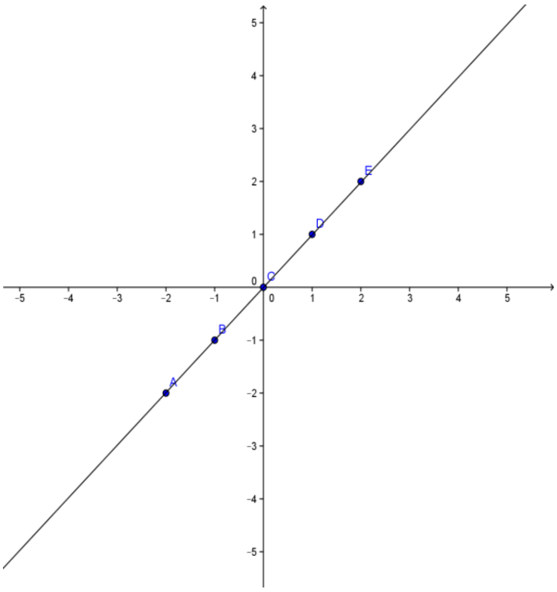


Sendo o gráfico da função do 1º grau uma reta, observa-se que a sua construção pode ser feita definindo-se apenas dois pontos.

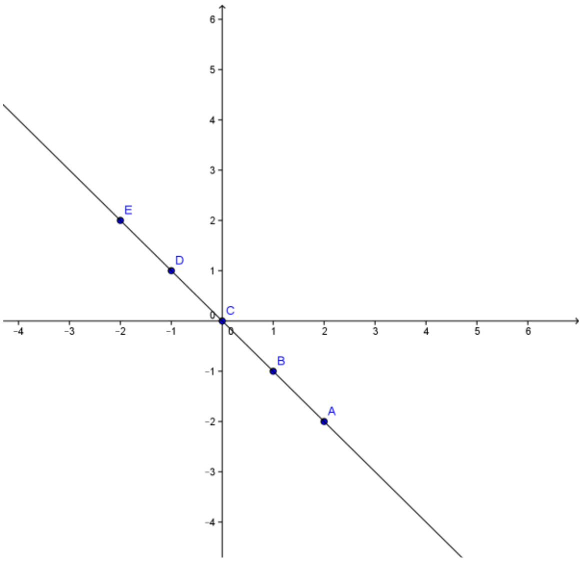
Observe que o ponto em que a reta intercepta o eixo x tem o valor de $x = 2$, que é a raiz ou zero da função.

Casos particulares

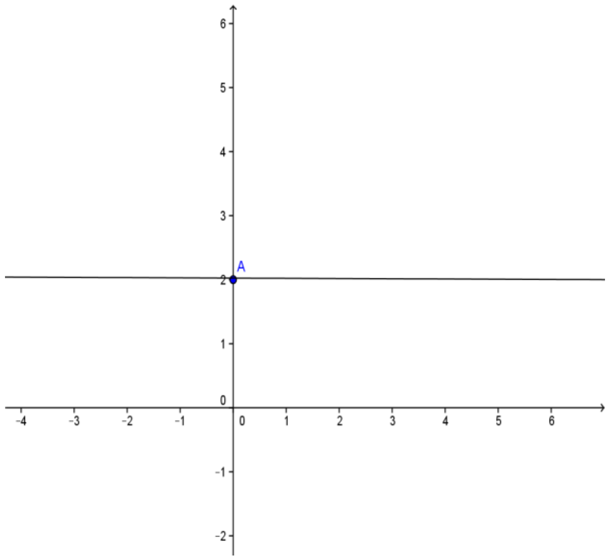
Função identidade, onde f(x) = x



Oposta da função identidade, onde f(x) = -x



Função constante f(x) = k
O gráfico de uma função constante também é uma reta, mas uma reta horizontal, isto é, uma reta paralela ao eixo Ox. Veja como fica na figura abaixo.



Taxa de Variação da Função do 1º Grau

Em uma função do 1º grau temos que a taxa de variação é dada pelo coeficiente a. Temos que uma função do 1º grau respeita a seguinte lei de formação f(x) = ax + b, onde a e b são números reais e b ≠ 0. A taxa de variação da função é dada pela seguinte expressão:

$$a = \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

Exemplo 1

Vamos através de uma demonstração provar que a taxa de variação da função f(x) = 2x + 3 é dada por 2.

f(x) = 2x + 3
f(x + h) = 2 (x + h) + 3 → f(x + h) = 2x + 2h + 3 (h ≠ 0)

Dessa forma temos que:
f(x + h) − f(x) = 2x + 2h + 3 – (2x + 3)
f(x + h) − f(x) = 2x + 2h + 3 – 2x – 3
f(x + h) − f(x) = 2h

Então:

$$a = \frac{f(x+h) - f(x)}{h} \Rightarrow a = \frac{2h}{h} \Rightarrow a = 2$$

Observe que após a demonstração constatamos que a taxa de variação pode ser calculada diretamente, identificando o valor do coeficiente a na função dada. Por exemplo, nas funções seguintes a taxa de variação é dada por:

a) f(x) = –5x + 10, taxa de variação a = –5

b) $f(x) = 10x + 52$, taxa de variação $a = 10$
c) $f(x) = 0{,}2x + 0{,}03$, taxa de variação $a = 0{,}2$
d) $f(x) = -15x - 12$, taxa de variação $a = -15$

Exemplo 2

Observe mais uma demonstração comprovando que a taxa de variação de uma função é dada pelo coeficiente angular da reta. A função dada é a seguinte: $f(x) = -0{,}3x + 6$.

$f(x) = -0{,}3x + 6$
$f(x + h) = -0{,}3(x + h) + 6 \rightarrow f(x + h) = -0{,}3x - 0{,}3h + 6$

$f(x + h) - f(x) = -0{,}3x - 0{,}3h + 6 - (-0{,}3x + 6)$
$f(x + h) - f(x) = -0{,}3x - 0{,}3h + 6 + 0{,}3x - 6$
$f(x + h) - f(x) = -0{,}3h$

$$a = \frac{f(x+h) - f(x)}{h} \Rightarrow a = \frac{-0{,}3h}{h} \Rightarrow a = -0{,}3$$

A taxa de variação de uma função do 1º grau é determinada nos cursos superiores através do desenvolvimento da derivada de uma função. Para tal aplicação precisamos estudar alguns fundamentos envolvendo noções de Cálculo I. Mas vamos demonstrar uma situação mais simples envolvendo a derivada de uma função. Para isso considere as seguintes afirmações:

A derivada de um valor constante é igual a zero. Por exemplo:

$$\frac{d}{dx}(c) = 0$$

$f(x) = 2 \rightarrow f'(x) = 0$ (lê-se f linha)

A derivada de uma potência é dada pela expressão:

$$\frac{d}{dx}(x^n) = n * x^{n-1}$$

$f(x) = x^2 \rightarrow f'(x) = 2*x^{2-1} \rightarrow f'(x) = 2x$

$f(x) = 2x^3 - 2 \rightarrow f'(x) = 3*2x^{3-1} \rightarrow f'(x) = 6x^2$

Portanto, para determinarmos a derivada (taxa de variação) de uma função do 1º grau, basta aplicar as duas definições demonstradas acima. Observe:

$f(x) = 2x - 6 \rightarrow f'(x) = 1.2x^{1-1} \rightarrow f'(x) = 2x^0 \rightarrow f'(x) = 2$

$f(x) = -3x + 7 \rightarrow f'(x) = -3$

ATIVIDADE 2 - APLICANDO OS CONHECIMENTOS

- <u>HABILIDADE RELACIONADA:</u> Utilização dos conhecimentos adquiridos na atividade1 para resolver problemas.
- <u>PRÉ - REQUISITOS:</u> Conceitos de função polinomial do 1º grau.
- <u>TEMPO DE DURAÇÃO:</u> 200 minutos.
- <u>RECURSOS EDUCACIONAIS UTILIZADOS:</u> Livro didático e exemplos adicionais.
- <u>ORGANIZAÇÃO DA TURMA:</u> Grupos de 2 alunos.
- <u>OBJETIVOS:</u> Fazer com que o aluno interprete e pratique a resolução de problemas.
- <u>METODOLOGIA ADOTADA:</u> Aplicação de exercícios abrangendo função polinomial do 1º grau.

PROBLEMAS:

1) Seja a função f de R em R definida por f(x) = 54x + 45, determine o valor de f(2 541) – f(2 540).
Solução:
f(2 541) = 54 2 541 + 45
f(2 541) = 137 214 + 45
f(2 541) = 137 259
f(2 540) = 54 2 540 + 45
f(2 540) = 137 160 + 45
f(2 540) = 137 205
f(2 541) – f(2 540) → 137 259 – 137 205 → 54

A diferença será igual a 54.

2) Determine a função afim f(x) = ax + b, sabendo que f(1) = 5 e f(–3) = –7.
Solução:
f(1) = 5
f(1) = a 1 + b
5 = a + b
a + b = 5
f(–3) = –7
f(–3) = a (–3) + b
f(–3) = –3a + b
–3a + b = –7
Sistema de equações

$$\begin{cases} a + b = 5 \\ -3a + b = -7 \end{cases}$$

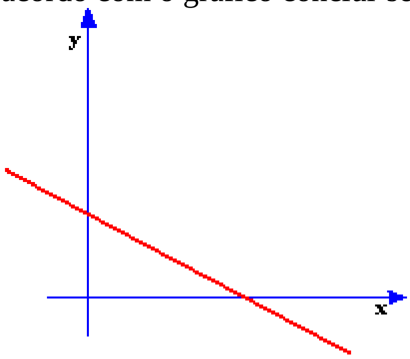
Isolando a na 1º equação
a + b = 5
a = 5 – b
Substituindo o valor de a na 2º equação
–3a + b = –7
–3 (5 – b) + b = –7

–15 + 3b + b = –7
4b = –7 + 15
4b = 8
b = 2
Substituindo o valor de b na 1º equação
a = 5 – b
a = 5 – 2
a = 3
A função será definida pela seguinte lei de formação: f(x) = 3x + 2.

3) A função f, do 1° grau, é definida por f(x) = 3x + k. O valor de k para que o gráfico de f corte o eixo das ordenadas no ponto de ordenada 5 é:

a) 1
b) 2
c) 3
d) 4
e) 5

4) O gráfico abaixo representa a função de ℝ em ℝ dada por f(x) = ax + b (a, b Îℝ). De acordo com o gráfico conclui-se que:



a) a < 0 e b >0
b) a < 0 e b < 0
c) a > 0 e b > 0
d) a > 0 e b < 0
e) a > o e b = 0

5) O preço a pagar por uma corrida de táxi depende da distância percorrida. A tarifa P é composta por duas partes: uma parte fixa, denominada bandeirada e uma parte variável que
depende do número d de quilômetros rodados. Suponha que a bandeirada esteja custando R$
6,00 e o quilômetro rodado, R$ 1,20.
a) Expresse o preço P em função da distância d percorrida.
b) Quanto se pagará por uma corrida em que o táxi rodou 10 km?
c) Sabendo que a corrida custou R$ 20,00, calcule a distância percorrida pelo táxi.

6) Determinar a lei da função do 1º grau que passa pelo ponto (-2, 1) e cujo coeficiente angular é -4.
Solução: y = -4x – 7

7) Determine a lei da função do 1º grau que passa pelos pares de pontos abaixo:
a) (0, 1) e (1, 4)
b) (-1, 2) e (1, -1)
Solução:
a) $y = 3x + 1$
b) $y = (-3x + 1)/2$

8) Faça os gráficos das seguintes funções:
a) $y = 2x + 3$
b) $y = -x$

9) Em uma determinada loja, o salário mensal fixo de um vendedor é de R$ 240,00. Além disso, ele recebe R$ 12,00 por unidade vendida.
a) Expresse o ganho mensal (S) desse vendedor em função do número (u) de unidades vendidas.
b) Quantas unidades ele deve vender para receber um salário de R$ 700,00?
c) Determine o domínio e a imagem desta função.
Solução:
a) $S = 240 + 12u$
b) 39 unidades
c) $D(f) = [0, \infty)$
$Im(f) = [240, \infty)$

10) Um botijão de cozinha contém 13 kg de gás. Sabendo que em média é consumido, por dia, 0,5 kg de gás:
a) Expresse a massa (m) de gás no botijão, em função do número (t) de dias de consumo.
b) Esboce o gráfico desta função.
c) Depois de quantos dias o botijão estará vazio?
Solução:
a) $m = 13 - 0{,}5t$
c) 26 dias

Os alunos deverão copiar em seus cadernos, e em duplas poderão resolver os 10 exercícios. O professor deverá acompanhar e orientar os alunos discutindo os recursos matemáticos aplicados nas soluções. Assim, o professor já estará fazendo uma avaliação do aprendizado com relação ao conteúdo aplicado.

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

Esta relação de exercícios tem como finalidade a preparação para a aplicação de um teste e logo depois uma prova para a avaliação e ajustes das turmas. Devem ser também usados exercícios do livro didático adotado pela escola.

1) A água congela a 0° C e a 32° F; ferve a 100° C e 212° F. A temperatura em graus Fahrenheit
(F) varia linearmente com a temperatura em graus Celsius (C).
a) Expresse a temperatura em F em função de C e faça o gráfico desta função.
b) A temperatura do corpo humano não febril é de 37° C. Qual é esta temperatura em graus

Fahrenheit?
c) A que temperatura, em graus Celsius, corresponde 20° F.
Solução:
a) F = 1,8C + 32
b) F = 98,6º
c) C = -6,7º

2) Dois táxis têm preços dados por:
Táxi A: bandeirada a R$ 4,00, mais R$ 0,75 por quilômetro rodado;
Táxi B: bandeirada a R$ 3,00, mais R$ 0,90 por quilômetro rodado.
a) Obtenha a expressão que fornece o preço de cada táxi (PA e PB) em função da distância percorrida.
b) Para que distâncias é vantajoso tomar cada táxi?
Solução:
a) PA = 4 + 0,75d
PB = 3 + 0,90d
b) Táxi A: a partir de 6,7 km
Táxi B: Até 6,7 km

3) De modo geral, a lei que rege as transações comerciais é dada por:
V = C + L
Onde V = preço total de venda
C é o custo total do produto
L é o lucro total
Para produzir um objeto, uma firma gasta R$1,20 por unidade produzida. Além disso, há uma despesa fixa de R$4000,00, independente da quantidade produzida. O preço de venda é de R$2,00 por unidade. Qual é o número mínimo de unidades a partir do qual a firma começa a ter lucro?
Solução:
5000

4) Uma função f é dada por f(x) = ax + b, em que a e b são números reais. Se f(–1) = 3 e f(1) = –1, determine o valor de f(3).
Solução:
f(x) = ax + b
f(–1) = 3
f(–1) = a (–1) + b
3 = – a + b
f(1) = –1
f(1) = a 1 + b
–1 = a + b

Sistema de equações

$$\begin{cases} -a + b = 3 \\ a + b = -1 \end{cases}$$

Isolando b na 1ª equação
–a + b = 3
b = 3 + a
Substituindo o valor de b na 2ª equação

a + b = –1
a + 3 + a = –1
2a = –1 – 3
2a = –4
a = – 2
Substituindo o valor de a na 1ª equação
b = 3 + a
b = 3 – 2
b = 1
A função será dada pela expressão f(x) = – 2x + 1. O valor f(3) será igual a:
f(3) = –2 3 + 1
f(3) = – 6 + 1
f(3) = – 5
O valor de f(3) na função f(x) = – 2x + 1 é igual a –5.

5) A função linear R(t) = at + b expressa o rendimento R, em milhares de reais, de certa aplicação. O tempo t é contado em meses, R(1) = –1 e R(2) = 1. Nessas condições, determine o rendimento obtido nessa aplicação, em quatro meses.
Solução:
R(1) = –1
R(1) = a * 1 + b
–1 = a + b
a + b = –1
R(2) = 1
R(2) = a * 2 + b
1 = 2a + b
2a + b = 1
Sistema de equações

$$\begin{cases} a+b=-1 \\ 2a+b=1 \end{cases}$$

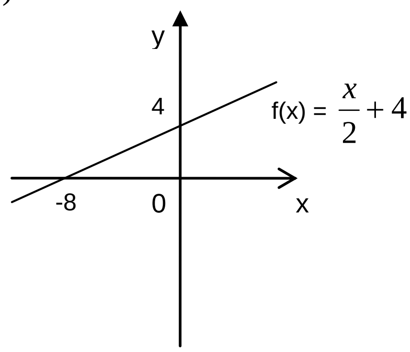
Isolando b na 1ª equação
a + b = –1
b = –1 – a
Substituindo o valor de b na 2ª equação
2a + b = 1
2a + (–1 – a) = 1
2a – 1 – a = 1
a = 1 + 1
a = 2
Substituindo o valor de a na 1ª equação
b = – 1 – a
b = –1 – 2
b = –3
A função será dada pela seguinte lei de formação: R(t) = 2t – 3.
Fazendo f(4), temos:
R(t) = 2 4 – 3
R(t) = 8 – 3
R(t) = 5

O rendimento obtido nessa aplicação será de R$ 5 000,00

6) Na produção de peças, uma indústria tem um custo fixo de R$ 8,00 mais um custo variável de R$ 0,50 por unidade produzida. Sendo x o número de unidades produzidas:
a) escreva a lei da função que fornece o custo total de x peças.
b) calcule o custo para 100 peças.
Solução:
a) $C(x) = 8 + 0{,}5x$
b) R$ 58,00

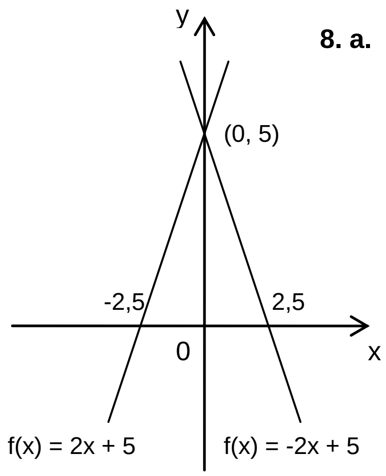
7) Determine a lei da função cuja reta intersecta os eixos em (-8, 0) e (0, 4) e verifique:
a) Se a função é crescente ou decrescente;
b) A raiz da função;
c) o gráfico da função;
d) Calcule f(-1).
Solução:
$f(x) = (x/2) + 4$
a) crescente
b) $x = -8$
d) $f(-1) = 7/2$

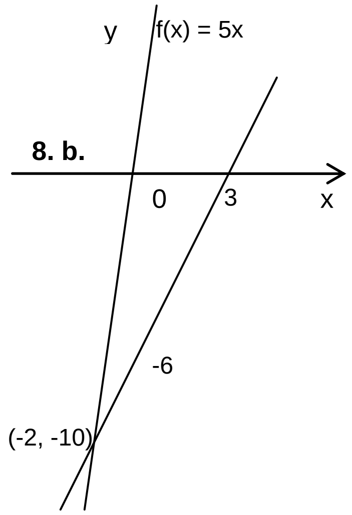
c)

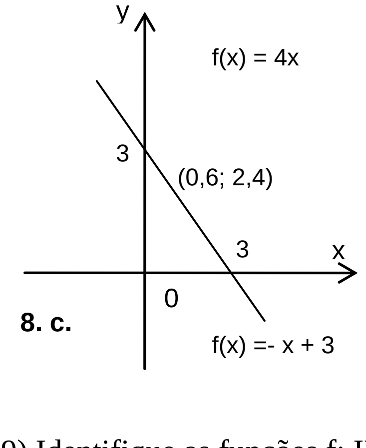


8) Dadas às funções **f** e **g**, construa o gráfico das funções e descubra o ponto de intersecção dessas retas:
a) $f(x) = -2x + 5$ e $g(x) = 2x + 5$
b) $f(x) = 5x$ e $g(x) = 2x – 6$
c) $f(x) = 4x$ e $g(x) = -x + 3$

Solução:







9) Identifique as funções f: IR → IR abaixo em afim, linear, identidade e constante:

a) f(x) = 5x + 2

b) f(x) = $\frac{x}{2} + \frac{1}{3}$

c) f(x) = 7

d) f(x) = 3x

e) f(x) = -x + 3

f) f(x) = $\frac{1}{7}x$

g) f(x) = x

h) f(x) = 2 – 4x

Solução: afim, afim, constante, linear, afim, linear, identidade, afim.

10) Encontre o zero da função das seguintes equações de 1º Grau:
a) $13(2x – 3) – 5(2 – x) = 5(-3 + 6x)$
b) $(x/2) + (1/3) = (3x/5) - (2/5)$
Solução:
a) {34}
b) {22/3}

AVALIAÇÃO

A avaliação deve ser feita de maneira que o aluno e o professor vejam o quanto se aprendeu e desenvolveu cada um dos tópicos aplicados. Os 10 exercícios aplicados para as duplas dos alunos das páginas 10, 11 e 12, por serem usados como um meio para se verificar as habilidades adquiridas pelos alunos devem ser pontuados. Assim o professor poderá avaliar a reflexão e o argumento usados pelos alunos (50 minutos). Em seguida, o professor deverá aplicar um exercício individual envolvendo a função polinomial do 1º grau retirado do livro didático ou semelhante aos apresentados nas páginas, 12, 13, 14, 15 e 17 deste PT de maneira individual e com consulta (50 minutos).

Em outro momento, fazer a avaliação escrita e individual (100) minutos para a investigação da capacidade de utilização dos conhecimentos adquiridos e raciocínio lógico para resolver problemas do cotidiano envolvendo função polinomial do 1º grau.

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES SOBRE ESTE PLANO DE TRABALHO

Este plano de trabalho foi elaborado para ser aplicado nas turmas 1001, 1002 e 1003 do curso de formação de professores do I.E. Carlos Pasquale no ano de 2013 e considerando o tempo disponível de aula para cada uma das turmas, bem como a disponibilidade dos recursos tecnológicos da escola.

BIBLIOGRAFIA

ROTEIROS DE AÇÃO - Estudo de funções - curso de aperfeiçoamento oferecido pelo CECIERJ referente ao 1º ano do ensino médio - 1º bimestre.

MATEMÁTICA - AULA POR AULA, 1º ano - XAVIER E BARRETO Editora FTD - 2ª edição São Paulo 2005.

Tele aulas - YOUTUBE

Endereços eletrônicos acessados:

aulaparticularonlinematematica.blogspot.com/.../funo-**crescente-e-decres**

www.brasilescola.com › Matemática › Funções › Função de 1º Grau
exercicios.brasilescola.com/.../**exercicios**-sobre-funcao-**1**-o-**grau**

www.coladaweb.com › ... › Exercícios Resolvidos de Matemática

www.si.lopesgazzani.com.br/docentes/katia/Lista1_ca

www.joinville.udesc.br/sbs/.../Conteudo__Funcao_**1grau**