PLANO DE AULA

	CENTRO EDUCACIONAL MUNICIPAL DE IOMERÊ Diretora: Marta Maria Falchetti Coordenadora: Tânia Gonçalves da Silva Bressan Orientadora: Marinez Zanetti Zago Secretária: Roseli Aparecida Fiuza da Rosa Civiero Professor: Cesar Dacol Disciplina: Matemática Turma: 9ºs Anos Data: 14/10/2020
ALUNOS: Todos os matriculados nos 9ºs Anos, M1, M2 e BS.	
Tempo previsto para a realização: Realização: 45 minutos. Aula no Meet: 25 minutos. Planejamento: 41 minutos. Atendimento/correção: 1 hora.	
Objetivo da aula: O que aprendi – Resolução de exercícios envolvendo Produtos Notáveis, Fatoração Algébrica e Equações Polinomiais do 2º Grau.	
Habilidades: EF09MA09 – Compreender os processos de fatoração de expressões algébricas, com base em suas relações com os produtos notáveis, para resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equaçõespolinomiais do 2º grau.	
Formas de Avaliação: Será feita através da análise das respostas dadas pelo aluno às atividades ora propostas, bem assim como a eventual questionamento que denote uma participação mais efetiva e interessada do educando.	
Metodologias, Práticas Pedagógicas e Ferramentas: Utilização do volume 2 da apostila do Sistema Aprende Brasil da Editora Positivo, destinada ao 9º Ano - material didático fornecido pela escola - além de fontes de pesquisa alternativas tais como: livros, imagens, sites de internet, vídeo-aulas, etc.	

ENUNCIADOS TEÓRICOS

EXPRESSÕES ALGÉBRICAS

PRODUTOS NOTÁVEIS

Antes de entendermos o que são produtos notáveis, devemos saber o que são expressões algébricas, isto é, equações que possuem letras e números. Veja alguns exemplos:

$$2x + 3 = 4$$
$$-y + 2x + 1 = 0$$
$$z^2 + ax + 2y = 3$$

Os produtos notáveis possuem fórmulas gerais, que, por sua vez, são a simplificação de produtos algébricos. Veja:

$$(x + 2) . (x + 2) =$$
$$(y – 3) . (y – 3) =$$
$$(z + 4). (z – 4) =$$

Três casos de Produtos Notáveis

Há três casos distintos de produtos notáveis, a saber:

Primeiro Caso: Quadrado da soma de dois termos.

- quadrado = expoente 2;
- Soma de dois termos = a + b;
- Logo, o quadrado da soma de dois termos é: $(a + b)^2$

Efetuando o produto do quadrado da soma, obtemos:

$$\mathbf{(a + b)^2 = (a + b) . (a + b)} =$$
$$= a^2 + a . b + a . b + b^2 =$$
$$= a^2 + 2 . a . b + b^2$$

Toda essa expressão, ao ser reduzida, forma o produto notável, que é dado por:

$$(a + b)^2 = a^2 + 2 . a . b + b^2$$

Sendo assim, o quadrado da soma de dois termos é igual ao quadrado do primeiro termo, mais duas vezes o primeiro termo pelo segundo, mais o quadrado do segundo termo.

Exemplos:

$$(2 + a)^2 =$$
$$= 2^2 + 2 . 2 . a + a^2 =$$
$$= 4 + 4 . a + a^2$$

$$(3x + y)^2 =$$
$$= (3 x)^2 + 2 . 3x . y + y^2 =$$
$$= 9x^2 + 6 . x . y + y^2$$

Segundo Caso: Quadrado da diferença de dois termos.

- Quadrado = expoente 2;
- Diferença de dois termos = a – b;
- Logo, o quadrado da diferença de dois termos é: $(a - b)^2$.

Vamos efetuar os produtos por meio da propriedade distributiva:

$$\mathbf{(a - b)^2 = (a – b) . (a – b)}$$
$$= a^2 – a . b – a . b + b^2 =$$
$$= a^2 – 2 .a . b + b^2$$

Reduzindo essa expressão, obtemos o produto notável:

$$(a - b)^2 = a^2 – 2 .a . b + b^2$$

Temos, então, que o quadrado da diferença de dois termos é igual ao quadrado do primeiro termo, menos duas vezes o primeiro termo pelo segundo, mais o quadrado do segundo termo.

Exemplos:

$$(a – 5c)^2 =$$
$$= a^2 – 2 . a . 5c + (5c)^2 =$$
$$= a^{2\,-}\, 10 . a . c + 25c^2$$

$$(p – 2s) =$$
$$= p^2 – 2 . p . 2s + (2s)^{2\,=}$$
$$= p^2 – 4 . p . s + 4s^2$$

Terceiro Caso: Produto da soma pela diferença de dois termos.

- Produto = operação de multiplicação;
- Soma de dois termos = a + b;
- Diferença de dois termos = a – b;

O produto da soma pela diferença de dois termos é: (a + b) . (a – b)

Resolvendo o produto de (a + b) . (a – b), obtemos:

$$\mathbf{(a + b) . (a – b) =}$$
$$= a^2 - ab + ab - b^2 =$$
$$= a^2 + 0 + b^2 = a^2 - b^2$$

Reduzindo a expressão, obtemos o produto notável:

$$(a + b) . (a – b) = a^2 - b^2$$

Podemos concluir, portanto, que o produto da soma pela diferença de dois termos é igual ao quadrado do primeiro termo menos o quadrado do segundo termo.

Exemplos:

$$(2 - c) \cdot (2 + c) =$$
$$= 2^2 - c^2 =$$
$$= 4 - c^2$$

$$(3x^2 - 1) \cdot (3x^2 + 1) =$$
$$= (3x^2)^2 - 1^2 =$$
$$= 9x^4 - 1$$

FATORAÇÃO

A **fatoração de expressão algébrica** consiste em escrever uma expressão algébrica em **forma de produto**. Em casos práticos, isto é, na solução de alguns problemas que envolvem expressões algébricas, a fatoração é extremamente útil, pois, na maioria das situações, ela simplifica a expressão trabalhada.

Para realizar a fatoração de expressões algébricas, utilizaremos um resultado muito importante na matemática chamado **teorema fundamental da aritmética,** que afirma que qualquer número inteiro maior que 1 pode ser escrito na forma de produto de números primos, veja:

$$121 = 11 \cdot 11$$

$$60 = 5 \cdot 4 \cdot 3$$

Acabamos de fatorar os números 121 e 60.

A **fatoração** está diretamente relacionada com a multiplicação, haja vista que os fatores são os termos que multiplicamos para gerar o produto. Veja:

2 → fator	26 → fator
x 3 → fator	x 7 → fator
6 → Produto	182 → Produto

Os **fatores primos da decomposição** são obtidos por meio de divisões sucessivas. Recorde-se de que, para um número ser primo, ele deve ser divisível somente por 1 e ele mesmo, logo, os números 2, 3, 5, 7 e 11 são primos.

Utilizando as divisões sucessivas, obtemos a fatoração completa, que representa a decomposição de um número em fatores primos. Veja um exemplo de divisões sucessivas do número 112 e, em seguida, a fatoração completa.

Exemplo: Decomponha o número 112 em fatores primos:

112| 2

0 56 | 2

0 28 | 2

0 14 | 2

0 7 | 7

0 1

Toda vez que for realizar a decomposição de um número em fatores primos, lembre-se de que o divisor sempre será um número primo e a ordem de sucessão desses divisores, que são fatores, é crescente. Mudamos o número primo do divisor somente quando não é mais possível utilizá-lo na divisão. No exemplo acima, houve a mudança do divisor de número 2 para sete, uma vez que o dividendo passou a ser o sete e o único divisor para 7 é o próprio 7.

Ainda sobre o exemplo acima, a fatoração completa de 112 é:

$112 = 2 . 2 . 2 . 2 . 7 = 2^4 . 7$

Além da estrutura do algoritmo da divisão, existe outra que pode ser utilizada para fatorar um número.

Exemplo: Encontre a forma fatorada completa do número 234:

234|2

117|3

39|3

13|13

1|

A forma fatorada completa do número 234 é: $2 . 3 . 3 . 13 = 2 . 3^2 . 13$

Métodos para fatorar expressões algébricas

Fatoração por evidência

Exemplos

a) Para fatorar a expressão: 12x + 24y.

Nota-se que 12 é o fator em evidência, uma vez que ele aparece em ambas as parcelas, assim, para determinar os números que vão no interior dos parênteses, basta dividir cada parcela pelo fator em evidência.

$12x : 12 = x$

$24y : 12 = 2y$

$$12x + 24y = 12 \cdot (x + 2y)$$

b) Para fatorar a expressão $21ab^2 – 70a^2b$.

Do mesmo modo, inicialmente, determina-se o fator em evidência, isto é, o fator que se repete nas parcelas. Veja que da parte numérica temos o **7** como fator comum, uma vez que ele é o único que divide ambos os números. Agora, em relação à parte literal, veja que se repete somente o fator **ab**, logo, o fator em evidência é: **7ab.**

$$21ab^2 – 70a^2b = 7ab\ (3b – 10a)$$

- **Fatoração por agrupamento**

A fatoração por agrupamento é **decorrente da fatoração por evidência**, a única diferença é que, em vez de termos um monômio como fator comum ou fator em evidência, teremos um **polinômio,** veja o exemplo:

Considere a expressão $(a + b) \cdot xy + (a + b) \cdot wz^2$

Observe que o fator comum é o binômio **(a + b),** logo, a forma fatorada da expressão anterior é:

$$\mathbf{(a + b)} \cdot (xy + wz^2)$$

Diferença de dois quadrados

Esse caso de fatoração só pode ser utilizado em expressões algébricas que possuem dois monômios e estes devem estar elevados ao quadrado (elevados à segunda potência).

Chegamos à conclusão que a diferença de dois quadrados pode ser utilizada, quando:

-Tivermos uma expressão algébrica com dois monômios (sejam binômios).
- Os dois monômios forem quadrados.
- A operação entre eles for de subtração.

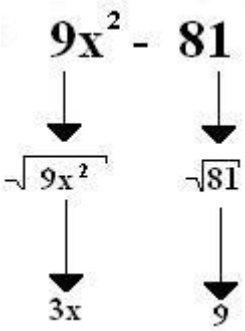
Veja alguns exemplos de expressões algébricas que seguem esse modelo:

• $a^2 - 16$

• $4x^2 – b^2$

Como fazer essa fatoração

Dada a expressão algébrica $9x^2 – 81$, veja os passos que devemos tomar para chegarmos à forma fatorada utilizando o 3º caso de fatoração.



A forma fatorada será $(3x – 9)(3x + 9)$.

Trinômio do quadrado perfeito

Esta maneira de fatorar expressões algébricas é utilizando a regra do trinômio do quadrado perfeito. Para fatorar uma expressão algébrica utilizando esse método, a expressão deverá ser um trinômio e formar um quadrado perfeito.

Então, para compreender melhor esse tipo de fatoração vamos recapitular o que é um trinômio e quando um trinômio pode ser um quadrado perfeito.

Trinômio

Para que uma expressão algébrica seja considerada um trinômio, ela deverá conter exatamente 3 monômios. Veja alguns exemplos de trinômios:

$x^3 + 2x^2 + 2x$

$- 2x^5 + 5y – 5$

$ac + c – b$

É importante ressaltar que nem todos os trinômios são quadrados perfeitos. É preciso verificar se um trinômio pode ser escrito na forma de um quadrado perfeito.

Quando um trinômio é quadrado perfeito

O quadrado perfeito $(x + y)^2$ é composto por dois fatores (x e y). A resolução dele é um trinômio $x^2 + 2xy + y^2$. O primeiro monômio é o quadrado do primeiro termo; o segundo monômio é duas vezes o primeiro termo vezes o segundo; e o terceiro monômio é o quadrado do segundo termo.

Esse trinômio do quadrado perfeito é considerado uma forma geral seguida para qualquer quadrado perfeito.

Portanto, para que um trinômio seja quadrado perfeito ele tem que seguir esse modelo.

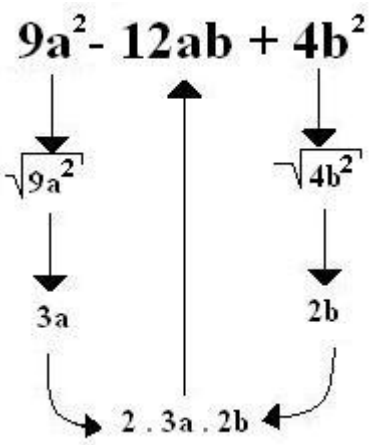
Fazendo um resumo podemos dizer que:

Para que um trinômio seja quadrado perfeito ele deve ter algumas características:

• Dois termos (monômios) do trinômio devem ser quadrados.

• Um termo (monômio) do trinômio deve ser o dobro das raízes quadradas dos dois outros termos.

Veja alguns exemplos:
Exemplo 1:
Veja se o trinômio $9a^2 – 12ab + 4b^2$ é um quadrado perfeito. Para isso, siga as regras que foram citadas.



Dois membros do trinômio $9a^2 – 12ab + 4b^2$ têm raízes quadradas e o dobro delas é o termo do meio, então o trinômio é quadrado perfeito.

Então, a forma fatorada do trinômio $9a^2 – 12ab + 4b^2$ é $(3a – 2b)^2$, pois é a soma das raízes ao quadrado.

Equações do 2º Grau Completas e Incompletas

As equações do 2º grau **completas** são aquelas que apresentam todos os coeficientes, ou seja a, b e c são diferentes de zero ($a, b, c \neq 0$).

Por exemplo, a equação $5x^2 + 2x + 2 = 0$ é completa, pois todos os coeficientes são diferentes de zero ($a = 5$, $b = 2$ e $c = 2$).

Uma equação quadrática é **incompleta** quando $b = 0$ ou $c = 0$ ou $b = c = 0$. Por exemplo, a equação $2x^2 = 0$ é incompleta, pois $a = 2$, $b = 0$ e $c = 0$

São **equações do 2º grau incompletas**, aquelas que podem ser resolvidas sem o uso da fórmula de Bhaskara ou do método da soma e produto. Basicamente, existem 3 tipos de equações do segundo grau incompletas, cujas raízes possuem um **comportamento definido**.

O que é uma equação do 2º grau incompleta?



O formato das equações do segundo grau é o famoso "**ax² + bx + c = 0**", em que a, o coeficiente que acompanha o termo x², jamais pode ser zero. Quando a, b e c são valores reais diferentes de zero, diz-se que a equação do 2º grau formada é completa.

Mas quando a é diferente de zero (e deve ser!) e b ou c ou ambos os coeficientes são iguais a zero, dizemos que a equação gerada é **incompleta.**

ax² = 0 → Quando os coeficientes **b** e **c** são iguais a zero

ax² + c = 0 → Quando o coeficiente **b** é igual a zero

ax² + bx = 0 → Quando o coeficiente **c** é igual a zero

Você sabe por que o coeficiente *a* da equação do 2º grau não pode ser igual a zero? Não?

Por que não é necessário utilizar a fórmula de Bhaskara para resolver as equações do 2º grau incompletas?

Para entendermos porque é possível fugir da fórmula de Bhaskara e até do método da soma e produto para resolver as equações do 2º grau incompletas, vamos trazer à tona uma outra equação muito importante para a matemática: a **equação do 1º grau**.

$$3x - 6 = 0$$

$$3x = 6$$

$$x = 6/3$$

$$x = 2$$

Reparem no exemplo acima, que para resolver a equação do primeiro grau solicitada, foram utilizadas algumas operações básicas da matemática a fim de **isolar a incógnita x**. Ora, se as equações do 1º grau podem ser resolvidas assim, que tal utilizar o mesmo método para resolver as equações do 2º grau completas? Experimentem isolar a incógnita x das equações abaixo e tirem suas conclusões!

$$2x^2 + 3x - 5 = 0$$

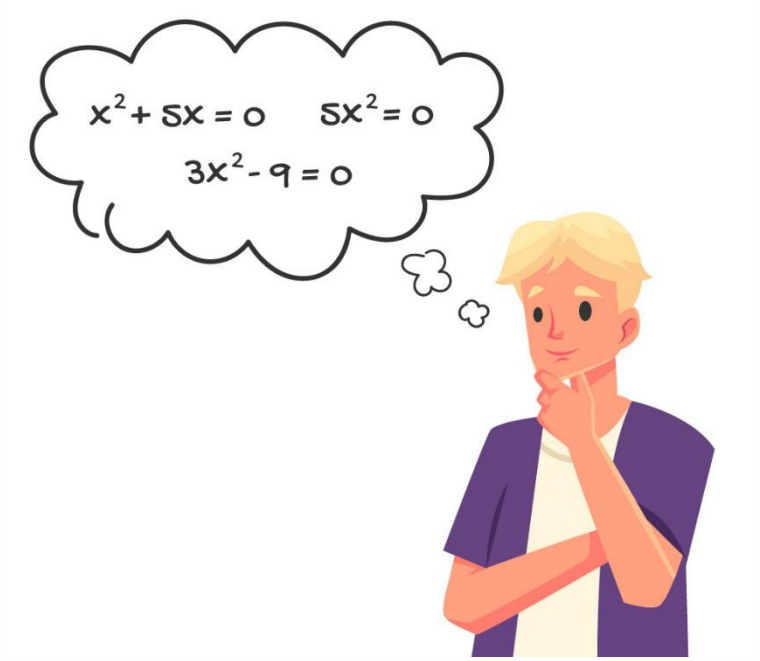
$$x^2 - x - 6 = 0$$

$$x^2 - 8x + 16 = 0$$

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

E aí, deu certo? Quando as equações do 2º grau estão em seu formato completo, não é possível isolar a incógnita x utilizando somente as operações básicas da matemática. Por isso, utilizamos a fórmula de Bhaskara ou o método da soma e produto. Contudo, quando as equações do 2º grau são incompletas, é possível isolar a incógnita x facilmente.

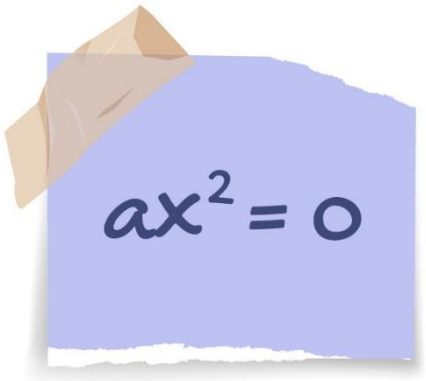
Como resolver as equações do 2º grau incompletas



Como foi dito no início, existem 3 tipos de equações do 2º grau incompletas, e as raízes de cada uma delas possuem um **comportamento definido**. Nós vamos estudar

todos esses comportamentos nos próximos itens. Independentemente do tipo de equação apresentado, a essência das resoluções será sempre **isolar a incógnita x**.

Quando os coeficientes b e c são iguais a zero



Quando os coeficientes b e c de uma equação do 2º grau são iguais a zero, o coeficiente a pode assumir qualquer valor real diferente de zero. Independentemente deste valor, **as duas raízes da equação devem ser reais e iguais a zero**. É o que acontece na equação $5x^2 = 0$.

$$5x^2 = 0$$

$$x^2 = 0/5$$

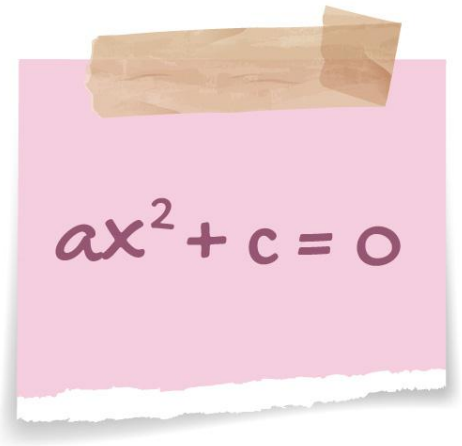
$$x = \pm \sqrt{0}$$

$$\mathbf{x = 0}$$

Em casos como esse, a solução da equação pode ser representada por um conjunto unitário.

$$S = \{0\}$$

Quando o coeficiente b é igual a zero



Quando apenas o coeficiente b de uma equação do 2º grau é igual a zero, as suas **duas raízes são reais, distintas e simétricas**. Isso significa que são dois valores **iguais em módulo**, mas de sinais opostos. Acompanhem a resolução da equação $3x^2 – 9 = 0$.

$$3x^2 – 9 = 0$$

$$3x^2 = 9$$

$$x^2 = 9/3$$

$$\mathbf{x = \pm \sqrt{3}}$$

$$S = \{–\sqrt{3}, \sqrt{3}\}$$

As raízes da equação $3x^2 – 9 = 0$ são iguais em módulo, $\sqrt{3}$, mas possuem sinais opostos, ou seja, uma delas é negativa e a outra é positiva. De maneira idêntica, vamos resolver a equação $x^2 – 4 = 0$ para verificar se o comportamento se repete.

$$x^2 – 4 = 0$$

$$x^2 = 4$$

$$x = \pm\sqrt{4}$$

$$\mathbf{x = \pm 2}$$

$$S = \{–2, 2\}$$

Perfeito! As raízes da equação $x^2 – 4 = 0$ são reais, diferentes e simétricas, ou seja, são iguais em módulo, 2, mas possuem sinais opostos. Tendo isso em vista, até poderíamos seguir para o próximo tipo de equação do segundo grau incompleta. Contudo, um caso especial tal como o da equação $x^2 + 25 = 0$ necessita da nossa atenção. Fiquem de olho na resolução desta equação.

$$x^2 + 25 = 0$$

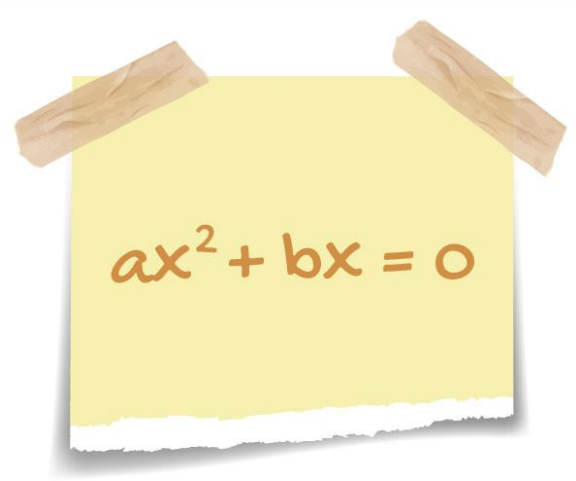
$$x^2 = -25$$

$$x = \pm\sqrt{(-25)}$$

E aí, pessoal, existe ou não existe raiz quadrada de número negativo? No conjunto dos números reais, certamente não! Portanto, algumas equações do 2º grau incompletas de formato "$ax^2 + c = 0$" **não possuem raízes reais**. Nestes casos, a solução da equação pode ser expressa por um conjunto vazio.

$$S = \{\ \}$$

Quando o coeficiente c é igual a zero



Quando apenas o coeficiente c de uma equação do 2º grau é igual a zero, as suas **duas raízes são reais e distintas**. Uma delas é sempre igual a zero, e a outra, pode ser qualquer número real diferente de zero.

Para resolver as equações do 2º grau incompletas do tipo $ax^2 + bx = 0$, é preciso utilizar um artifício diferente do que foi utilizado nos casos anteriores. Em princípio, devemos realizar a **fatoração por fator comum em evidência** da expressão "$ax^2 + bx$". Como o produto gerado a partir desta fatoração deve ser igual a zero, em seguida, vamos dar sequência ao cálculo tendo em mente que **para um produto ser igual a zero, basta que um de seus fatores seja igual a zero**.

$$x \cdot y = 0$$

$$\mathbf{0} \cdot y = 0$$

$$x \cdot \mathbf{0} = 0$$

Observem o produto entre os fatores x e y logo acima. Para que o resultado obtido a partir desse produto seja igual a zero, basta que x ou que y sejam iguais a zero.

Ficou claro, pessoal? Antes que qualquer dúvida surja, vamos encontrar as raízes de algumas equações do 2º grau do tipo $ax^2 + bx = 0$ aplicando esta técnica.

$x^2 + 5x = 0$

$$x^2 + 5x = 0$$

$$x \cdot (x + 5) = 0$$

$$\mathbf{x = 0}$$

$$x + 5 = 0$$

$$\mathbf{x = -5}$$

$$S = \{-5, 0\}$$

Reparem que logo no início da resolução, o fator comum, x, entre os dois termos da equação, x^2 e 5x, foi colocado em evidência. Assim, formou-se o produto entre os fatores "x" e "x + 5". Para que o resultado deste produto fosse igual a zero, ou "x" ou "x + 5" deveriam ser iguais a zero. Igualando os dois fatores a zero, obtemos, imediatamente, uma das raízes da equação, x = 0. Em seguida, manipulando a equação x + 5 = 0, chegamos a segunda raiz, x = – 5.

$2x^2 - x = 0$

$$2x^2 - x = 0$$

$$x \cdot (2x - 1) = 0$$

$$\mathbf{x = 0}$$

$$2x - 1 = 0$$

$$2x = 1$$

$$\mathbf{x = 1/2}$$

$$S = \{0, ½\}$$

$4x^2 - 6x = 0$

$$4x^2 - 6x = 0$$

$$2x \cdot (2x - 3) = 0$$

$$2x = 0$$

$$\mathbf{x = 0}$$

$$2x - 3 = 0$$

$$2x = 3$$

$$\mathbf{x = 3/2}$$

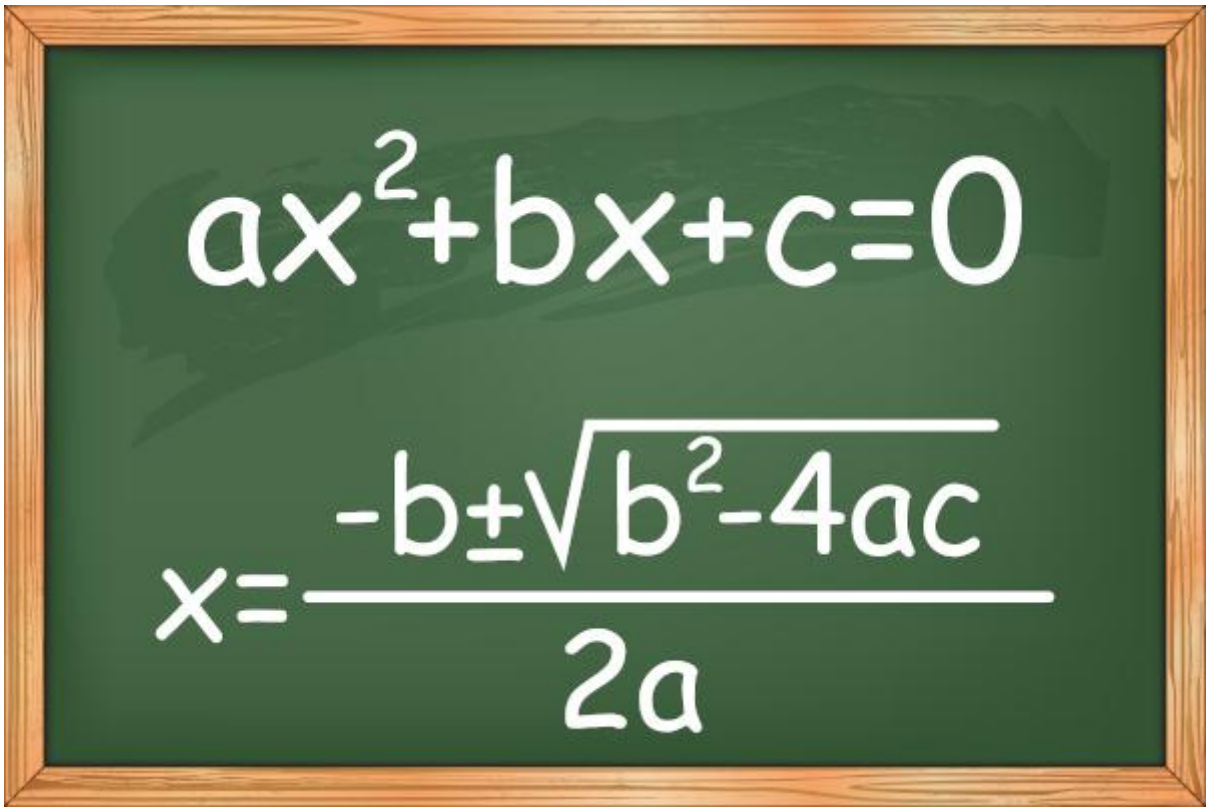
$$S = \{0, 3/2\}$$

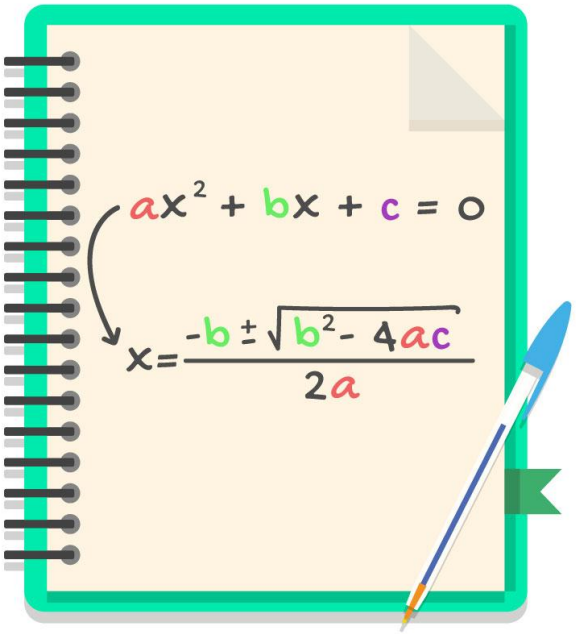
Ficou mais claro, pessoal? Tenho certeza de que assim que vocês resolverem uma série de equações do 2º grau incompletas, esses processos ficarão extremamente simples!

Equações do 2º Grau Completas

As equações do 2º grau **completas** são aquelas que apresentam todos os coeficientes, ou seja a, b e c são diferentes de zero ($a, b, c \neq 0$).

Por exemplo, a equação $5x^2 + 2x + 2 = 0$ é completa, pois todos os coeficientes são diferentes de zero ($a = 5$, $b = 2$ e $c = 2$).





A fórmula de Bháskara é utilizada para **resolver as equações do 2º grau**, ou seja, para encontrar as raízes da equação, tendo por base apenas os valores dos coeficientes a, b e c. Como a imagem acima sugere, para encontrarmos as raízes de uma equação do segundo grau, basta substituirmos os valores numéricos dos coeficientes a, b e c na fórmula de Bháskara, realizar as operações propostas por ela, e ao fim, teremos os valores desejados.

As raízes da equação do 2º grau costumam ser chamadas de x_1 e x_2, ou então, de x' e x" e são sempre duas. Por isso, temos o sinal ± na fórmula de Bháskara. Para encontrar o valor da raiz x_1 ou x', deve-se utilizar um dos sinais, por exemplo, o sinal positivo. Para encontrar o valor da raiz x_2 ou x", basta utilizar o outro sinal, neste exemplo, o sinal negativo.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_1 \text{ ou } x' = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \qquad x_2 \text{ ou } x'' = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

É muito importante que fique claro que não existe uma ordem específica para a distinção do sinal ± entre as raízes da equação do 2º grau. Poderíamos, sem problema algum, encontrar a raiz x_1 ou x' com o sinal negativo e a raiz x_2 ou x" através do sinal positivo.

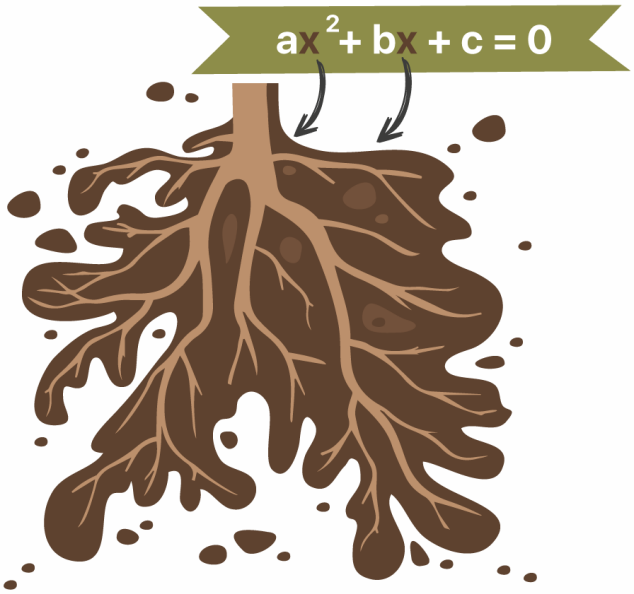
O discriminante da função quadrática na fórmula de Bhaskara

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad \text{ou} \quad x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$\text{Então, } \Delta = b^2 - 4ac$$

O valor numérico resultante da expressão "$b^2 - 4ac$" representa o chamado **discriminante da função quadrática (Δ)**. Através deste valor, é possível determinar se a equação do 2º grau possui duas raízes reais e distintas ($\Delta > 0$), duas raízes reais e iguais ($\Delta = 0$), ou ainda, duas raízes complexas ($\Delta < 0$).

COMO RESOLVER UMA EQUAÇÃO DO 2º GRAU?



Para resolver uma equação completa, a ideia é que comecemos a resolver pelo discriminante, e assim podemos resolver em dois passos a equação:

- Primeiro passo é encontrar o valor do discriminante: **$\Delta = b^2 - 4ac$**
- Então o segundo passo só deve ser resolvido se o valor de discriminante for maior ou igual a zero. Caso seja, usamos a expressão:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Se o valor do discriminante for negativo, não há como realizar o segundo passo levando em consideração o conjunto dos números reais. Portanto, a equação não possui uma solução real.

Vamos ver um exemplo:

Encontre a solução para a seguinte equação: **$x^2 - 5x + 6 = 0$**.

Resposta:

Observe que temos uma equação do segundo grau completa. Primeiro vamos encontrar os coeficientes da equação, isto é, os valores de **a**, **b** e **c**.

- **$x^2 - 5x + 6 = 0$**
  - **a = 1**
  - **b = –5**
  - **c = 6**

Vamos executar os passo para resolver essa equação:

Primeiro passo: (**$\Delta = b^2 - 4ac$**)

- **$\Delta = (-5)^2 - 4.1.6 = 25 - 24 = 1$ ($\Delta > 0$)**

Como delta é maior que zero, vamos realizar o segundo passo.

Segundo passo:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Temos que substituir na expressão acima os valores para os coeficientes **a**, **b**, e o resultado do cálculo do descriminante **Δ**. Logo,

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{1}}{2 \times 1}$$

Agora temos que analisar em relação aos sinais de mais (+) e de menos (-). Para o sinal de mais vamos chamar a expressão de $\mathbf{x_1}$ e para o sinal de menos vamos chamar de $\mathbf{x_2}$.

Para $\mathbf{x_1}$ temos:

$$x_1 = \frac{-(-5) + \sqrt{1}}{2 \times 1} = \frac{5 + 1}{2} = \frac{6}{2} = 3$$

Para $\mathbf{x_2}$ temos:

$$x_2 = \frac{-(-5) - \sqrt{1}}{2 \times 1} = \frac{5 - 1}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

Na expressão já tínhamos o **-b** e ao adicionar o **-5** ficou **-(-5)**, então **–(–5) = 5**. E a raiz quadrada de 1 é 1, esse 1 vem do resultado do primeiro passo que foi o cálculo do descriminante **Δ**. No mais não há segredo.

Dessa forma, encontramos as duas raízes que formam o conjunto solução da equação dada neste exemplo. O conjunto solução que resolve a equação, que torna ela verdadeira.

Logo, **S = {2, 3}**

Veja:

Se substituirmos as raízes, veremos que elas realmente resolvem a equação.

$$2^2 - 5 \times 2 + 6 = 0 \Rightarrow$$
$$4 - 10 + 6 = 0 \Rightarrow$$
$$4 - 4 = 0 \Rightarrow$$
$$0 = 0 \quad \checkmark$$

Temos uma igualdade para a raiz de número 2.

$$3^2 - 5 \times 3 + 6 = 0 \Rightarrow$$
$$9 - 15 + 6 = 0 \Rightarrow$$
$$9 - 9 = 0 \Rightarrow$$
$$0 = 0 \quad \checkmark$$

Também temos uma igualdade para a raiz de número 3. Portanto, encontramos realmente as raízes que resolvem essa equação.

Vamos ver outro exemplo para o caso em que **$\Delta = 0$**.

Encontre as raízes da equação: **$4x^2 - 4x + 1 = 0$**.

Pela equação temos os coeficientes:

- **a = 4**
- **b = -4**
- **c = 1**

Primeiro passo: vamos calcular o discriminante (**$\Delta = b^2 - 4ac$**):

- **$\Delta = (-4)^2 - 4 \cdot 4 \cdot 1 = 16 - 16 = 0$**

Segundo passo: substituir os valores na expressão:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Substituindo os valores aos coeficientes correspondentes, temos:

$$x = \frac{-(-4) \pm \sqrt{0}}{2 \times 4} = \frac{4 \pm 0}{8} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

Portanto, **S = {½}**.

Perceba que quando **Δ = 0** temos somente uma raiz que resolve a equação.

Vamos ver agora um exemplo para o caso em que **Δ < 0**, ou seja, **Δ** negativo.

Calcule as raízes da equação: **$5x^2 + x + 6 = 0$**.

Os coeficientes da equação são:

- **a = 5**
- **b = 1**
- **c = 6**

Primeiro passo é calcular o **Δ** (**$\Delta = b^2 - 4ac$**):

- **$\Delta = 1^2 - 4 \cdot 5 \cdot 6 = 1 - 120 = -119$**

Como temos **Δ < 0**, ou seja, o valor do descriminante é negativo, não conseguiremos realizar o segundo passo. Dessa forma, não há como encontrar raízes para essa equação no conjunto dos reais. Portanto, o conjunto solução para essa equação é vazio: **S = {} = Ø**

Para finalizar vamos resolver um problema de equação do segundo grau mais complexo, onde precisaremos simplificar as raiz.

Resolva a seguinte equação: **$x^2 + 6x + 7 = 0$**

Vamos descrever os coeficientes:

- **a = 1**
- **b = 6**
- **c = 7**

Calculando o **Δ**: **Δ = b² – 4ac**:

- **Δ = 6² – 4 . 1 . 7 = 36 – 28 = 8**

Segundo passo é substituir os valores na expressão:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Para $\mathbf{x_1}$, temos:

$$x_1 = \frac{-6 + \sqrt{8}}{2 \times 1} = \frac{-6 + 2\sqrt{2}}{2} = -3 + \sqrt{2}$$

Para $\mathbf{x_2}$, temos:

$$x_2 = \frac{-6 - \sqrt{8}}{2 \times 1} = \frac{-6 - 2\sqrt{2}}{2} = -3 - \sqrt{2}$$

Essa é uma resposta mais complexa pois tivemos que simplificar a raiz. Após a simplificação, dividimos os valores no numerador por 2.

ATIVIDADES

Leia os enunciados acima, após o que, resolva o exercício 1 da página 57, bem como todos os exercícios constantes das páginas 58, 59 e 60, com exceção dos exercícios números 11 e 13 da página 60, do volume 2 da apostila do Sistema Aprende Brasil editada para o 9º Ano.

Lembre-se: todas as atividades aqui citadas serão avaliadas, por isso, é IMPRESCINDÍVEL que, após feitas, sejam encaminhadas – obrigatoriamente - através do Google Classroom/Sala de Aula.

Para auxiliar nesse processo de aprendizagem, anexamos as vídeo-aulas sobre Equação Polinomial do 2º Grau e Equação Polinomial do 2º Grau - Atividade, editadas pelo Sistema Aprende Brasil da Editora Positivo, cujos endereços eletrônicos são os seguintes:

https://youtu.be/pP-Uu0SsAas

https://youtu.be/dqlgwlaDJF4

Quaisquer dúvidas e/ou questionamentos poderão ser feitos em qualquer um dos endereços abaixo:

WhatsApp – 49 9972 4950, ou e-mail cesardacol@iomere.edu.sc.gov.br