

Equazioni di secondo grado

Alfredo Marzocchi

Università Cattolica del Sacro Cuore
Dipartimento di Matematica e Fisica "Niccolò Tartaglia"
Via dei Musei, 41 – 25121 Brescia (Italy)

Parte I

percorso semplificato

- 1 Richiami
- 2 Equazioni fattorizzabili
- 3 Equazioni complete
- 4 Somma e prodotto di soluzioni

In questa lezione vedremo come risolvere la generica equazione di secondo grado

In questa lezione vedremo come risolvere la generica equazione di secondo grado

$$ax^2 + bx + c = 0$$

In questa lezione vedremo come risolvere la generica equazione di secondo grado

$$ax^2 + bx + c = 0$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$.

In questa lezione vedremo come risolvere la generica equazione di secondo grado

$$ax^2 + bx + c = 0$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$.

Quindi

- $x^2 + x - 1 = 0$ è un'equazione di secondo grado;

In questa lezione vedremo come risolvere la generica equazione di secondo grado

$$ax^2 + bx + c = 0$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$.

Quindi

- $x^2 + x - 1 = 0$ è un'equazione di secondo grado;
- $-2x^2 + x = 0$ è un'equazione di secondo grado;

In questa lezione vedremo come risolvere la generica equazione di secondo grado

$$ax^2 + bx + c = 0$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$.

Quindi

- $x^2 + x - 1 = 0$ è un'equazione di secondo grado;
- $-2x^2 + x = 0$ è un'equazione di secondo grado;
- $x^2 + (\sqrt{2} - 1)x + 1 = 0$ è un'equazione di secondo grado;

In questa lezione vedremo come risolvere la generica equazione di secondo grado

$$ax^2 + bx + c = 0$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$.

Quindi

- $x^2 + x - 1 = 0$ è un'equazione di secondo grado;
- $-2x^2 + x = 0$ è un'equazione di secondo grado;
- $x^2 + (\sqrt{2} - 1)x + 1 = 0$ è un'equazione di secondo grado;
- $2x + 1 = 0$ non è un'equazione di secondo grado;

In questa lezione vedremo come risolvere la generica equazione di secondo grado

$$ax^2 + bx + c = 0$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$.

Quindi

- $x^2 + x - 1 = 0$ è un'equazione di secondo grado;
- $-2x^2 + x = 0$ è un'equazione di secondo grado;
- $x^2 + (\sqrt{2} - 1)x + 1 = 0$ è un'equazione di secondo grado;
- $2x + 1 = 0$ non è un'equazione di secondo grado;
- $x^3 + x^2 = 1$ non è un'equazione di secondo grado.

Ricordiamo una importante proprietà dei numeri.

Ricordiamo una importante proprietà dei numeri.

Legge di annullamento del prodotto

Ricordiamo una importante proprietà dei numeri.

Legge di annullamento del prodotto

Un prodotto di numeri reali è zero solo e soltanto quando almeno uno dei numeri è zero.

Ricordiamo una importante proprietà dei numeri.

Legge di annullamento del prodotto

Un prodotto di numeri reali è zero solo e soltanto quando almeno uno dei numeri è zero.

In simboli, possiamo scrivere

Ricordiamo una importante proprietà dei numeri.

Legge di annullamento del prodotto

Un prodotto di numeri reali è zero solo e soltanto quando almeno uno dei numeri è zero.

In simboli, possiamo scrivere

$$a \cdot b = 0$$

Ricordiamo una importante proprietà dei numeri.

Legge di annullamento del prodotto

Un prodotto di numeri reali è zero solo e soltanto quando almeno uno dei numeri è zero.

In simboli, possiamo scrivere

$$a \cdot b = 0 \quad \Longleftrightarrow \quad a = 0 \vee b = 0,$$

Ricordiamo una importante proprietà dei numeri.

Legge di annullamento del prodotto

Un prodotto di numeri reali è zero solo e soltanto quando almeno uno dei numeri è zero.

In simboli, possiamo scrivere

$$a \cdot b = 0 \quad \Longleftrightarrow \quad a = 0 \vee b = 0,$$

o, più generalmente,

Ricordiamo una importante proprietà dei numeri.

Legge di annullamento del prodotto

Un prodotto di numeri reali è zero solo e soltanto quando almeno uno dei numeri è zero.

In simboli, possiamo scrivere

$$a \cdot b = 0 \quad \Longleftrightarrow \quad a = 0 \vee b = 0,$$

o, più generalmente,

$$a \cdot b \cdot c \cdot \dots \cdot z = 0 \quad \Longleftrightarrow \quad a = 0 \vee b = 0 \vee c = 0 \vee \dots \vee z = 0.$$

Questo teorema permette di risolvere equazioni *fattorizzate*, ossia del tipo

Ricordiamo una importante proprietà dei numeri.

Legge di annullamento del prodotto

Un prodotto di numeri reali è zero solo e soltanto quando almeno uno dei numeri è zero.

In simboli, possiamo scrivere

$$a \cdot b = 0 \quad \Longleftrightarrow \quad a = 0 \vee b = 0,$$

o, più generalmente,

$$a \cdot b \cdot c \cdot \dots \cdot z = 0 \quad \Longleftrightarrow \quad a = 0 \vee b = 0 \vee c = 0 \vee \dots \vee z = 0.$$

Questo teorema permette di risolvere equazioni *fattorizzate*, ossia del tipo

$$P_1(x) \cdot P_2(x) \cdot \dots \cdot P_n(x) = 0.$$

Ricordiamo una importante proprietà dei numeri.

Legge di annullamento del prodotto

Un prodotto di numeri reali è zero solo e soltanto quando almeno uno dei numeri è zero.

In simboli, possiamo scrivere

$$a \cdot b = 0 \quad \Longleftrightarrow \quad a = 0 \vee b = 0,$$

o, più generalmente,

$$a \cdot b \cdot c \cdot \dots \cdot z = 0 \quad \Longleftrightarrow \quad a = 0 \vee b = 0 \vee c = 0 \vee \dots \vee z = 0.$$

Questo teorema permette di risolvere equazioni *fattorizzate*, ossia del tipo

$$P_1(x) \cdot P_2(x) \cdot \dots \cdot P_n(x) = 0.$$

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

$$P_1(x) = 0, \quad P_2(x) = 0, \quad \dots \quad P_n(x) = 0.$$

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

$$P_1(x) = 0, \quad P_2(x) = 0, \quad \dots \quad P_n(x) = 0.$$

Per esempio, nell'equazione

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

$$P_1(x) = 0, \quad P_2(x) = 0, \quad \dots \quad P_n(x) = 0.$$

Per esempio, nell'equazione

$$(x + 1)(x - 3)(5x + 7) = 0$$

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

$$P_1(x) = 0, \quad P_2(x) = 0, \quad \dots \quad P_n(x) = 0.$$

Per esempio, nell'equazione

$$(x + 1)(x - 3)(5x + 7) = 0$$

le soluzioni si trovano risolvendo

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

$$P_1(x) = 0, \quad P_2(x) = 0, \quad \dots \quad P_n(x) = 0.$$

Per esempio, nell'equazione

$$(x + 1)(x - 3)(5x + 7) = 0$$

le soluzioni si trovano risolvendo

$$x + 1 = 0,$$

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

$$P_1(x) = 0, \quad P_2(x) = 0, \quad \dots \quad P_n(x) = 0.$$

Per esempio, nell'equazione

$$(x + 1)(x - 3)(5x + 7) = 0$$

le soluzioni si trovano risolvendo

$$x + 1 = 0, \quad x - 3 = 0,$$

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

$$P_1(x) = 0, \quad P_2(x) = 0, \quad \dots \quad P_n(x) = 0.$$

Per esempio, nell'equazione

$$(x + 1)(x - 3)(5x + 7) = 0$$

le soluzioni si trovano risolvendo

$$x + 1 = 0, \quad x - 3 = 0, \quad 5x + 7 = 0$$

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

$$P_1(x) = 0, \quad P_2(x) = 0, \quad \dots \quad P_n(x) = 0.$$

Per esempio, nell'equazione

$$(x + 1)(x - 3)(5x + 7) = 0$$

le soluzioni si trovano risolvendo

$$x + 1 = 0, \quad x - 3 = 0, \quad 5x + 7 = 0$$

e quindi sono

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

$$P_1(x) = 0, \quad P_2(x) = 0, \quad \dots \quad P_n(x) = 0.$$

Per esempio, nell'equazione

$$(x + 1)(x - 3)(5x + 7) = 0$$

le soluzioni si trovano risolvendo

$$x + 1 = 0, \quad x - 3 = 0, \quad 5x + 7 = 0$$

e quindi sono

$$x = -1,$$

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

$$P_1(x) = 0, \quad P_2(x) = 0, \quad \dots \quad P_n(x) = 0.$$

Per esempio, nell'equazione

$$(x + 1)(x - 3)(5x + 7) = 0$$

le soluzioni si trovano risolvendo

$$x + 1 = 0, \quad x - 3 = 0, \quad 5x + 7 = 0$$

e quindi sono

$$x = -1, \quad x = 3,$$

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

$$P_1(x) = 0, \quad P_2(x) = 0, \quad \dots \quad P_n(x) = 0.$$

Per esempio, nell'equazione

$$(x + 1)(x - 3)(5x + 7) = 0$$

le soluzioni si trovano risolvendo

$$x + 1 = 0, \quad x - 3 = 0, \quad 5x + 7 = 0$$

e quindi sono

$$x = -1, \quad x = 3, \quad x = -\frac{7}{5}.$$

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.
Richiamiamo di che si tratta.

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Richiamiamo di che si tratta.

Dato il polinomio

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Richiamiamo di che si tratta.

Dato il polinomio

$$ax^2 + bx + c,$$

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Richiamiamo di che si tratta.

Dato il polinomio

$$ax^2 + bx + c,$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$, se esistono due numeri p, q tali che

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Richiamiamo di che si tratta.

Dato il polinomio

$$ax^2 + bx + c,$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$, se esistono due numeri p, q tali che

$$p + q = b,$$

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Richiamiamo di che si tratta.

Dato il polinomio

$$ax^2 + bx + c,$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$, se esistono due numeri p, q tali che

$$p + q = b, \quad pq = ac,$$

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Richiamiamo di che si tratta.

Dato il polinomio

$$ax^2 + bx + c,$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$, se esistono due numeri p, q tali che

$$p + q = b, \quad pq = ac,$$

allora si ha che il polinomio è fattorizzabile.

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 .

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 . Senza fatica troviamo che questi numeri sono -3 e 2 , per cui

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 . Senza fatica troviamo che questi numeri sono -3 e 2 , per cui

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

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 . Senza fatica troviamo che questi numeri sono -3 e 2 , per cui

$$2x^2 - x - 3 = 2x^2 - 3x + 2x - 3 = x(2x - 3) + (2x - 3) =$$

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 . Senza fatica troviamo che questi numeri sono -3 e 2 , per cui

$$2x^2 - x - 3 = 2x^2 - 3x + 2x - 3 = x(2x - 3) + (2x - 3) = (2x - 3)(x + 1).$$

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 . Senza fatica troviamo che questi numeri sono -3 e 2 , per cui

$$2x^2 - x - 3 = 2x^2 - 3x + 2x - 3 = x(2x - 3) + (2x - 3) = (2x - 3)(x + 1).$$

Pertanto, le soluzioni dell'equazione

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 . Senza fatica troviamo che questi numeri sono -3 e 2 , per cui

$$2x^2 - x - 3 = 2x^2 - 3x + 2x - 3 = x(2x - 3) + (2x - 3) = (2x - 3)(x + 1).$$

Pertanto, le soluzioni dell'equazione

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

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 . Senza fatica troviamo che questi numeri sono -3 e 2 , per cui

$$2x^2 - x - 3 = 2x^2 - 3x + 2x - 3 = x(2x - 3) + (2x - 3) = (2x - 3)(x + 1).$$

Pertanto, le soluzioni dell'equazione

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

si trovano risolvendo le equazioni di primo grado

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 . Senza fatica troviamo che questi numeri sono -3 e 2 , per cui

$$2x^2 - x - 3 = 2x^2 - 3x + 2x - 3 = x(2x - 3) + (2x - 3) = (2x - 3)(x + 1).$$

Pertanto, le soluzioni dell'equazione

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

si trovano risolvendo le equazioni di primo grado

$$2x - 3 = 0$$

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 . Senza fatica troviamo che questi numeri sono -3 e 2 , per cui

$$2x^2 - x - 3 = 2x^2 - 3x + 2x - 3 = x(2x - 3) + (2x - 3) = (2x - 3)(x + 1).$$

Pertanto, le soluzioni dell'equazione

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

si trovano risolvendo le equazioni di primo grado

$$2x - 3 = 0 \quad \text{e}$$

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 . Senza fatica troviamo che questi numeri sono -3 e 2 , per cui

$$2x^2 - x - 3 = 2x^2 - 3x + 2x - 3 = x(2x - 3) + (2x - 3) = (2x - 3)(x + 1).$$

Pertanto, le soluzioni dell'equazione

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

si trovano risolvendo le equazioni di primo grado

$$2x - 3 = 0 \quad \text{e} \quad x + 1 = 0$$

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 . Senza fatica troviamo che questi numeri sono -3 e 2 , per cui

$$2x^2 - x - 3 = 2x^2 - 3x + 2x - 3 = x(2x - 3) + (2x - 3) = (2x - 3)(x + 1).$$

Pertanto, le soluzioni dell'equazione

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

si trovano risolvendo le equazioni di primo grado

$$2x - 3 = 0 \quad \text{e} \quad x + 1 = 0$$

e sono quindi $x = -1$ e $x = 3/2$.

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- 2 le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- 2 le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- 2 le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Le equazioni spurie si fattorizzano facilmente;

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- 2 le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Le equazioni spurie si fattorizzano facilmente; infatti

$$ax^2 + bx = x(ax + b) \text{ e quindi}$$

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- 2 le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Le equazioni spurie si fattorizzano facilmente; infatti

$$ax^2 + bx = x(ax + b) \text{ e quindi}$$

Un'equazione spuria ammette sempre la soluzione nulla.

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- 2 le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Le equazioni spurie si fattorizzano facilmente; infatti

$$ax^2 + bx = x(ax + b) \text{ e quindi}$$

Un'equazione spuria ammette sempre la soluzione nulla. L'altra soluzione si ottiene dividendo l'equazione data per x e risolvendo l'equazione di primo grado risultante.

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- 2 le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Le equazioni spurie si fattorizzano facilmente; infatti

$$ax^2 + bx = x(ax + b) \text{ e quindi}$$

Un'equazione spuria ammette sempre la soluzione nulla. L'altra soluzione si ottiene dividendo l'equazione data per x e risolvendo l'equazione di primo grado risultante.

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- 2 le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Le equazioni spurie si fattorizzano facilmente; infatti

$$ax^2 + bx = x(ax + b) \text{ e quindi}$$

Un'equazione spuria ammette sempre la soluzione nulla. L'altra soluzione si ottiene dividendo l'equazione data per x e risolvendo l'equazione di primo grado risultante.

Per esempio, l'equazione

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- 2 le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Le equazioni spurie si fattorizzano facilmente; infatti

$$ax^2 + bx = x(ax + b) \text{ e quindi}$$

Un'equazione spuria ammette sempre la soluzione nulla. L'altra soluzione si ottiene dividendo l'equazione data per x e risolvendo l'equazione di primo grado risultante.

Per esempio, l'equazione

$$-3x^2 + 8x = 0$$

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- 2 le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Le equazioni spurie si fattorizzano facilmente; infatti $ax^2 + bx = x(ax + b)$ e quindi

Un'equazione spuria ammette sempre la soluzione nulla. L'altra soluzione si ottiene dividendo l'equazione data per x e risolvendo l'equazione di primo grado risultante.

Per esempio, l'equazione

$$-3x^2 + 8x = 0$$

si risolve ponendo

$$x = 0,$$

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- 2 le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Le equazioni spurie si fattorizzano facilmente; infatti $ax^2 + bx = x(ax + b)$ e quindi

Un'equazione spuria ammette sempre la soluzione nulla. L'altra soluzione si ottiene dividendo l'equazione data per x e risolvendo l'equazione di primo grado risultante.

Per esempio, l'equazione

$$-3x^2 + 8x = 0$$

si risolve ponendo

$$x = 0, \quad -3x + 8 = 0$$

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- 2 le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Le equazioni spurie si fattorizzano facilmente; infatti $ax^2 + bx = x(ax + b)$ e quindi

Un'equazione spuria ammette sempre la soluzione nulla. L'altra soluzione si ottiene dividendo l'equazione data per x e risolvendo l'equazione di primo grado risultante.

Per esempio, l'equazione

$$-3x^2 + 8x = 0$$

si risolve ponendo

$$x = 0, \quad -3x + 8 = 0$$

e le soluzioni sono quindi

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- 2 le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Le equazioni spurie si fattorizzano facilmente; infatti $ax^2 + bx = x(ax + b)$ e quindi

Un'equazione spuria ammette sempre la soluzione nulla. L'altra soluzione si ottiene dividendo l'equazione data per x e risolvendo l'equazione di primo grado risultante.

Per esempio, l'equazione

$$-3x^2 + 8x = 0$$

si risolve ponendo

$$x = 0, \quad -3x + 8 = 0$$

e le soluzioni sono quindi

$$x = 0 \quad \text{e} \quad x = \frac{8}{3}.$$

Un'equazione pura si fattorizza sempre, ricorrendo alle radici quadrate.

Un'equazione pura si fattorizza sempre, ricorrendo alle radici quadrate.
Infatti, se ad esempio a e c sono positivi,

$$ax^2 - c = (\sqrt{a}x + \sqrt{c})(\sqrt{a}x - \sqrt{c}).$$

Un'equazione pura si fattorizza sempre, ricorrendo alle radici quadrate. Infatti, se ad esempio a e c sono positivi,

$$ax^2 - c = (\sqrt{a}x + \sqrt{c})(\sqrt{a}x - \sqrt{c}).$$

(Se a e c sono di segno negativo, basta raccogliere un segno meno).

Un'equazione pura si fattorizza sempre, ricorrendo alle radici quadrate. Infatti, se ad esempio a e c sono positivi,

$$ax^2 - c = (\sqrt{a}x + \sqrt{c})(\sqrt{a}x - \sqrt{c}).$$

(Se a e c sono di segno negativo, basta raccogliere un segno meno).
Per esempio, l'equazione

Un'equazione pura si fattorizza sempre, ricorrendo alle radici quadrate. Infatti, se ad esempio a e c sono positivi,

$$ax^2 - c = (\sqrt{ax} + \sqrt{c})(\sqrt{ax} - \sqrt{c}).$$

(Se a e c sono di segno negativo, basta raccogliere un segno meno).
Per esempio, l'equazione

$$2x^2 - 9 = 0$$

Un'equazione pura si fattorizza sempre, ricorrendo alle radici quadrate. Infatti, se ad esempio a e c sono positivi,

$$ax^2 - c = (\sqrt{ax} + \sqrt{c})(\sqrt{ax} - \sqrt{c}).$$

(Se a e c sono di segno negativo, basta raccogliere un segno meno).
Per esempio, l'equazione

$$2x^2 - 9 = 0$$

si risolve scomponendo, così:

Un'equazione pura si fattorizza sempre, ricorrendo alle radici quadrate. Infatti, se ad esempio a e c sono positivi,

$$ax^2 - c = (\sqrt{a}x + \sqrt{c})(\sqrt{a}x - \sqrt{c}).$$

(Se a e c sono di segno negativo, basta raccogliere un segno meno).
Per esempio, l'equazione

$$2x^2 - 9 = 0$$

si risolve scomponendo, così:

$$(\sqrt{2}x + 3)(\sqrt{2}x - 3) = 0$$

Un'equazione pura si fattorizza sempre, ricorrendo alle radici quadrate. Infatti, se ad esempio a e c sono positivi,

$$ax^2 - c = (\sqrt{ax} + \sqrt{c})(\sqrt{ax} - \sqrt{c}).$$

(Se a e c sono di segno negativo, basta raccogliere un segno meno).
Per esempio, l'equazione

$$2x^2 - 9 = 0$$

si risolve scomponendo, così:

$$(\sqrt{2}x + 3)(\sqrt{2}x - 3) = 0$$

e dunque le soluzioni sono date da

$$x = -\frac{3}{\sqrt{2}}$$

Un'equazione pura si fattorizza sempre, ricorrendo alle radici quadrate. Infatti, se ad esempio a e c sono positivi,

$$ax^2 - c = (\sqrt{ax} + \sqrt{c})(\sqrt{ax} - \sqrt{c}).$$

(Se a e c sono di segno negativo, basta raccogliere un segno meno).
Per esempio, l'equazione

$$2x^2 - 9 = 0$$

si risolve scomponendo, così:

$$(\sqrt{2}x + 3)(\sqrt{2}x - 3) = 0$$

e dunque le soluzioni sono date da

$$x = -\frac{3}{\sqrt{2}} \quad \text{e}$$

Un'equazione pura si fattorizza sempre, ricorrendo alle radici quadrate. Infatti, se ad esempio a e c sono positivi,

$$ax^2 - c = (\sqrt{ax} + \sqrt{c})(\sqrt{ax} - \sqrt{c}).$$

(Se a e c sono di segno negativo, basta raccogliere un segno meno).
Per esempio, l'equazione

$$2x^2 - 9 = 0$$

si risolve scomponendo, così:

$$(\sqrt{2}x + 3)(\sqrt{2}x - 3) = 0$$

e dunque le soluzioni sono date da

$$x = -\frac{3}{\sqrt{2}} \quad \text{e} \quad x = \frac{3}{\sqrt{2}}.$$

Un'equazione pura si fattorizza sempre, ricorrendo alle radici quadrate. Infatti, se ad esempio a e c sono positivi,

$$ax^2 - c = (\sqrt{ax} + \sqrt{c})(\sqrt{ax} - \sqrt{c}).$$

(Se a e c sono di segno negativo, basta raccogliere un segno meno).
Per esempio, l'equazione

$$2x^2 - 9 = 0$$

si risolve scomponendo, così:

$$(\sqrt{2}x + 3)(\sqrt{2}x - 3) = 0$$

e dunque le soluzioni sono date da

$$x = -\frac{3}{\sqrt{2}} \quad \text{e} \quad x = \frac{3}{\sqrt{2}}.$$

Spesso le soluzioni di un'equazione pura si scrivono nella forma

Un'equazione pura si fattorizza sempre, ricorrendo alle radici quadrate. Infatti, se ad esempio a e c sono positivi,

$$ax^2 - c = (\sqrt{ax} + \sqrt{c})(\sqrt{ax} - \sqrt{c}).$$

(Se a e c sono di segno negativo, basta raccogliere un segno meno).
Per esempio, l'equazione

$$2x^2 - 9 = 0$$

si risolve scomponendo, così:

$$(\sqrt{2}x + 3)(\sqrt{2}x - 3) = 0$$

e dunque le soluzioni sono date da

$$x = -\frac{3}{\sqrt{2}} \quad \text{e} \quad x = \frac{3}{\sqrt{2}}.$$

Spesso le soluzioni di un'equazione pura si scrivono nella forma

$$x = \pm \sqrt{\frac{c}{a}}.$$

Risolviamo ora l'equazione completa

Risolviamo ora l'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0).$$

Risolviamo ora l'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0).$$

Siccome $a \neq 0$, possiamo moltiplicare ambo i membri per $4a$, ottenendo

Risolviamo ora l'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0).$$

Siccome $a \neq 0$, possiamo moltiplicare ambo i membri per $4a$, ottenendo

$$4a^2x^2 + 4abx + 4ac = 0$$

Risolviamo ora l'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0).$$

Siccome $a \neq 0$, possiamo moltiplicare ambo i membri per $4a$, ottenendo

$$4a^2x^2 + 4abx + 4ac = 0$$

e aggiungere e togliere b^2 :

Risolviamo ora l'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0).$$

Siccome $a \neq 0$, possiamo moltiplicare ambo i membri per $4a$, ottenendo

$$4a^2x^2 + 4abx + 4ac = 0$$

e aggiungere e togliere b^2 :

$$4a^2x^2 + 4abx + 4ac - b^2 + b^2 = 0$$

Risolviamo ora l'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0).$$

Siccome $a \neq 0$, possiamo moltiplicare ambo i membri per $4a$, ottenendo

$$4a^2x^2 + 4abx + 4ac = 0$$

e aggiungere e togliere b^2 :

$$4a^2x^2 + 4abx + 4ac - b^2 + b^2 = 0$$

Portando $4ac - b^2$ a secondo membro risulta

Risolviamo ora l'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0).$$

Siccome $a \neq 0$, possiamo moltiplicare ambo i membri per $4a$, ottenendo

$$4a^2x^2 + 4abx + 4ac = 0$$

e aggiungere e togliere b^2 :

$$4a^2x^2 + 4abx + 4ac - b^2 + b^2 = 0$$

Portando $4ac - b^2$ a secondo membro risulta

$$4a^2x^2 + 4abx + b^2 = b^2 - 4ac$$

Risolviamo ora l'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0).$$

Siccome $a \neq 0$, possiamo moltiplicare ambo i membri per $4a$, ottenendo

$$4a^2x^2 + 4abx + 4ac = 0$$

e aggiungere e togliere b^2 :

$$4a^2x^2 + 4abx + 4ac - b^2 + b^2 = 0$$

Portando $4ac - b^2$ a secondo membro risulta

$$4a^2x^2 + 4abx + b^2 = b^2 - 4ac$$

ossia

Risolviamo ora l'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0).$$

Siccome $a \neq 0$, possiamo moltiplicare ambo i membri per $4a$, ottenendo

$$4a^2x^2 + 4abx + 4ac = 0$$

e aggiungere e togliere b^2 :

$$4a^2x^2 + 4abx + 4ac - b^2 + b^2 = 0$$

Portando $4ac - b^2$ a secondo membro risulta

$$4a^2x^2 + 4abx + b^2 = b^2 - 4ac$$

ossia

$$(2ax + b)^2 = b^2 - 4ac.$$

Risolviamo ora l'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0).$$

Siccome $a \neq 0$, possiamo moltiplicare ambo i membri per $4a$, ottenendo

$$4a^2x^2 + 4abx + 4ac = 0$$

e aggiungere e togliere b^2 :

$$4a^2x^2 + 4abx + 4ac - b^2 + b^2 = 0$$

Portando $4ac - b^2$ a secondo membro risulta

$$4a^2x^2 + 4abx + b^2 = b^2 - 4ac$$

ossia

$$(2ax + b)^2 = b^2 - 4ac.$$

Ora, se

Ora, se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

Ora, se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

abbiamo

Ora, se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

abbiamo

$$2ax + b = \pm \sqrt{b^2 - 4ac}$$

Ora, se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

abbiamo

$$2ax + b = \pm \sqrt{b^2 - 4ac}$$

e quindi, ricavando x ,

Ora, se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

abbiamo

$$2ax + b = \pm \sqrt{b^2 - 4ac}$$

e quindi, ricavando x ,

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

Ora, se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

abbiamo

$$2ax + b = \pm \sqrt{b^2 - 4ac}$$

e quindi, ricavando x ,

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

Invece, se $b^2 - 4ac < 0$, non vi sono soluzioni, in quanto $(2ax + b)^2$ è positivo, e non potrà mai essere uguale a $b^2 - 4ac$, che è negativo.

La quantità $b^2 - 4ac$ si chiama *discriminante* dell'equazione, perché decide se essa ha soluzioni o meno. Essa si indica con il simbolo Δ , per cui

La quantità $b^2 - 4ac$ si chiama *discriminante* dell'equazione, perché decide se essa ha soluzioni o meno. Essa si indica con il simbolo Δ , per cui

$$\Delta = b^2 - 4ac.$$

La quantità $b^2 - 4ac$ si chiama *discriminante* dell'equazione, perché decide se essa ha soluzioni o meno. Essa si indica con il simbolo Δ , per cui

$$\Delta = b^2 - 4ac.$$

Ricapitolando, abbiamo

La quantità $b^2 - 4ac$ si chiama *discriminante* dell'equazione, perché decide se essa ha soluzioni o meno. Essa si indica con il simbolo Δ , per cui

$$\Delta = b^2 - 4ac.$$

Ricapitolando, abbiamo

Teorema

Teorema

Data un'equazione di secondo grado nella forma

Teorema

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Teorema

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

si ha che, posto $\Delta = b^2 - 4ac$

❶ se $\Delta > 0$ l'equazione ammette due soluzioni date da

Teorema

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

si ha che, posto $\Delta = b^2 - 4ac$

❶ se $\Delta > 0$ l'equazione ammette due soluzioni date da

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a};$$

Teorema

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

si ha che, posto $\Delta = b^2 - 4ac$

❶ se $\Delta > 0$ l'equazione ammette due soluzioni date da

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a};$$

❷ se $\Delta = 0$, l'equazione ammette una sola soluzione data da

Teorema

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

si ha che, posto $\Delta = b^2 - 4ac$

❶ se $\Delta > 0$ l'equazione ammette due soluzioni date da

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a};$$

❷ se $\Delta = 0$, l'equazione ammette una sola soluzione data da

$$x = -\frac{b}{2a};$$

Teorema

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

si ha che, posto $\Delta = b^2 - 4ac$

- ❶ se $\Delta > 0$ l'equazione ammette due soluzioni date da

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a};$$

- ❷ se $\Delta = 0$, l'equazione ammette una sola soluzione data da

$$x = -\frac{b}{2a};$$

- ❸ se $\Delta < 0$, l'equazione non ammette soluzioni.

Se $\Delta = 0$, le due espressioni

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Se $\Delta = 0$, le due espressioni

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

Se $\Delta = 0$, le due espressioni

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Se $\Delta = 0$, le due espressioni

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

coincidono.

Se $\Delta = 0$, le due espressioni

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

coincidono. Per questo motivo spesso si dice che se $\Delta = 0$ si hanno “due soluzioni coincidenti”.

Se $\Delta = 0$, le due espressioni

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

coincidono. Per questo motivo spesso si dice che se $\Delta = 0$ si hanno “due soluzioni coincidenti”. Questa strana locuzione ha un suo significato geometrico che apparirà chiaro in Geometria Analitica.

Forme alternative

Se in un'equazione di secondo grado si ha $b = 2d$, la formula risolutiva diventa

Forme alternative

Se in un'equazione di secondo grado si ha $b = 2d$, la formula risolutiva diventa

$$x_{1,2} = -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} =$$

Forme alternative

Se in un'equazione di secondo grado si ha $b = 2d$, la formula risolutiva diventa

$$x_{1,2} = -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = = -\frac{d}{a} \pm \frac{\sqrt{4d^2 - 4ac}}{2a} =$$

Forme alternative

Se in un'equazione di secondo grado si ha $b = 2d$, la formula risolutiva diventa

$$x_{1,2} = -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = = -\frac{d}{a} \pm \frac{\sqrt{4d^2 - 4ac}}{2a} = = -\frac{d \pm \sqrt{d^2 - ac}}{a}$$

Forme alternative

Se in un'equazione di secondo grado si ha $b = 2d$, la formula risolutiva diventa

$$x_{1,2} = -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = = -\frac{d}{a} \pm \frac{\sqrt{4d^2 - 4ac}}{2a} = = -\frac{d \pm \sqrt{d^2 - ac}}{a}$$

che viene detta *formula ridotta* ed è comoda quando b è pari, cosicché d è intero.

Forme alternative

Se in un'equazione di secondo grado si ha $b = 2d$, la formula risolutiva diventa

$$x_{1,2} = -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = = -\frac{d}{a} \pm \frac{\sqrt{4d^2 - 4ac}}{2a} = = -\frac{d \pm \sqrt{d^2 - ac}}{a}$$

che viene detta *formula ridotta* ed è comoda quando b è pari, cosicché d è intero.

Se infine si ha anche $a = 1$ (cosa che in teoria è sempre possibile avere, a costo però di trovare eventualmente altri coefficienti frazionari), e $b = -2p$ l'equazione assume la forma

Forme alternative

Se in un'equazione di secondo grado si ha $b = 2d$, la formula risolutiva diventa

$$x_{1,2} = -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = = -\frac{d}{a} \pm \frac{\sqrt{4d^2 - 4ac}}{2a} = = -\frac{d \pm \sqrt{d^2 - ac}}{a}$$

che viene detta *formula ridotta* ed è comoda quando b è pari, cosicché d è intero.

Se infine si ha anche $a = 1$ (cosa che in teoria è sempre possibile avere, a costo però di trovare eventualmente altri coefficienti frazionari), e $b = -2p$ l'equazione assume la forma

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

Forme alternative

Se in un'equazione di secondo grado si ha $b = 2d$, la formula risolutiva diventa

$$x_{1,2} = -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = = -\frac{d}{a} \pm \frac{\sqrt{4d^2 - 4ac}}{2a} = = -\frac{d \pm \sqrt{d^2 - ac}}{a}$$

che viene detta *formula ridotta* ed è comoda quando b è pari, cosicché d è intero.

Se infine si ha anche $a = 1$ (cosa che in teoria è sempre possibile avere, a costo però di trovare eventualmente altri coefficienti frazionari), e $b = -2p$ l'equazione assume la forma

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

e la formula diventa

Forme alternative

Se in un'equazione di secondo grado si ha $b = 2d$, la formula risolutiva diventa

$$x_{1,2} = -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = -\frac{d}{a} \pm \frac{\sqrt{4d^2 - 4ac}}{2a} = -\frac{d \pm \sqrt{d^2 - ac}}{a}$$

che viene detta *formula ridotta* ed è comoda quando b è pari, cosicché d è intero.

Se infine si ha anche $a = 1$ (cosa che in teoria è sempre possibile avere, a costo però di trovare eventualmente altri coefficienti frazionari), e $b = -2p$ l'equazione assume la forma

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

e la formula diventa

$$x_{1,2} = p \pm \sqrt{p^2 - q}.$$

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} =$$

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} =$$

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

troviamo facilmente

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

troviamo facilmente

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}.$$

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

troviamo facilmente

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}.$$

Abbiamo quindi dimostrato che

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

troviamo facilmente

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}.$$

Abbiamo quindi dimostrato che

Somma delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

troviamo facilmente

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}.$$

Abbiamo quindi dimostrato che

Somma delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Data un'equazione di secondo grado nella forma

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

troviamo facilmente

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}.$$

Abbiamo quindi dimostrato che

Somma delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

troviamo facilmente

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}.$$

Abbiamo quindi dimostrato che

Somma delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

si ha che la somma delle soluzioni è data da

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

troviamo facilmente

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}.$$

Abbiamo quindi dimostrato che

Somma delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

si ha che la somma delle soluzioni è data da

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}.$$

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

troviamo facilmente

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}.$$

Abbiamo quindi dimostrato che

Somma delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

si ha che la somma delle soluzioni è data da

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}.$$

Vediamo ora il prodotto.

Vediamo ora il prodotto.
Abbiamo

Vediamo ora il prodotto.
Abbiamo

$$x_1 x_2 =$$

Vediamo ora il prodotto.
Abbiamo

$$x_1 x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Vediamo ora il prodotto.
Abbiamo

$$\begin{aligned}x_1 x_2 &= \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} \\&= \frac{b^2 - (b^2 - 4ac)}{4a^2} =\end{aligned}$$

Vediamo ora il prodotto.
Abbiamo

$$\begin{aligned}x_1 x_2 &= \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} \\&= \frac{b^2 - (b^2 - 4ac)}{4a^2} = \frac{4ac}{4a^2} =\end{aligned}$$

Vediamo ora il prodotto.
Abbiamo

$$\begin{aligned}x_1 x_2 &= \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} \\&= \frac{b^2 - (b^2 - 4ac)}{4a^2} = \frac{4ac}{4a^2} = \frac{c}{a}.\end{aligned}$$

Abbiamo quindi dimostrato che

Abbiamo quindi dimostrato che

Prodotto delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Abbiamo quindi dimostrato che

Prodotto delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Data un'equazione di secondo grado nella forma

Abbiamo quindi dimostrato che

Prodotto delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Abbiamo quindi dimostrato che

Prodotto delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

si ha che il prodotto delle soluzioni è dato da

Abbiamo quindi dimostrato che

Prodotto delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

si ha che il prodotto delle soluzioni è dato da

$$x_1 x_2 = \frac{c}{a}.$$

Abbiamo quindi dimostrato che

Prodotto delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

si ha che il prodotto delle soluzioni è dato da

$$x_1 x_2 = \frac{c}{a}.$$

La regola di Cartesio

Prendiamo un'equazione completa

La regola di Cartesio

Prendiamo un'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0$$

La regola di Cartesio

Prendiamo un'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0$$

e dividiamola per a , ottenendo

La regola di Cartesio

Prendiamo un'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0$$

e dividiamola per a , ottenendo

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0.$$

La regola di Cartesio

Prendiamo un'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0$$

e dividiamola per a , ottenendo

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0.$$

Indicando con s la somma delle soluzioni e con p il loro prodotto, possiamo anche scrivere, in virtù di quanto detto sopra,

La regola di Cartesio

Prendiamo un'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0$$

e dividiamola per a , ottenendo

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0.$$

Indicando con s la somma delle soluzioni e con p il loro prodotto, possiamo anche scrivere, in virtù di quanto detto sopra,

$$x^2 - sx + p = 0.$$

La regola di Cartesio

Prendiamo un'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0$$

e dividiamola per a , ottenendo

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0.$$

Indicando con s la somma delle soluzioni e con p il loro prodotto, possiamo anche scrivere, in virtù di quanto detto sopra,

$$x^2 - sx + p = 0.$$

Adesso supponiamo che l'equazione sia risolubile e osserviamo che

- Se $p > 0$, le soluzioni sono concordi in segno;

- Se $p > 0$, le soluzioni sono concordi in segno; il loro segno sarà quindi quello della somma.

- Se $p > 0$, le soluzioni sono concordi in segno; il loro segno sarà quindi quello della somma.
- Se $p < 0$, le soluzioni sono discordi in segno;

- Se $p > 0$, le soluzioni sono concordi in segno; il loro segno sarà quindi quello della somma.
- Se $p < 0$, le soluzioni sono discordi in segno; il segno di quella maggiore in valore assoluto sarà il segno della somma.

- Se $p > 0$, le soluzioni sono concordi in segno; il loro segno sarà quindi quello della somma.
- Se $p < 0$, le soluzioni sono discordi in segno; il segno di quella maggiore in valore assoluto sarà il segno della somma.

Nel primo caso,

- Se $p > 0$, le soluzioni sono concordi in segno; il loro segno sarà quindi quello della somma.
- Se $p < 0$, le soluzioni sono discordi in segno; il segno di quella maggiore in valore assoluto sarà il segno della somma.

Nel primo caso,

- se $s > 0$, i coefficienti dell'equazione hanno segni $+$ $+$ $+$ oppure $-$ $-$ $-$ (a seconda del segno di a)

- Se $p > 0$, le soluzioni sono concordi in segno; il loro segno sarà quindi quello della somma.
- Se $p < 0$, le soluzioni sono discordi in segno; il segno di quella maggiore in valore assoluto sarà il segno della somma.

Nel primo caso,

- se $s > 0$, i coefficienti dell'equazione hanno segni $+$ $+$ $+$ oppure $-$ $-$ $-$ (a seconda del segno di a)
- se $s < 0$, i coefficienti dell'equazione hanno segni $+$ $-$ $+$ oppure $-$ $+$ $-$ (a seconda del segno di a).

- Se $p > 0$, le soluzioni sono concordi in segno; il loro segno sarà quindi quello della somma.
- Se $p < 0$, le soluzioni sono discordi in segno; il segno di quella maggiore in valore assoluto sarà il segno della somma.

Nel primo caso,

- se $s > 0$, i coefficienti dell'equazione hanno segni $+$ $+$ $+$ oppure $-$ $-$ $-$ (a seconda del segno di a)
- se $s < 0$, i coefficienti dell'equazione hanno segni $+$ $-$ $+$ oppure $-$ $+$ $-$ (a seconda del segno di a).

Nel secondo caso, invece, i coefficienti dell'equazione hanno segni $+$ $+$ $-$ oppure $+$ $-$ $-$.

Possiamo pertanto chiamare *permanenza* di segno ogni coppia $++$ o $--$ di segni consecutivi nell'equazione e *variazione* ogni coppia $+-$ o $-+$.

Possiamo pertanto chiamare *permanenza* di segno ogni coppia $++$ o $--$ di segni consecutivi nell'equazione e *variazione* ogni coppia $+-$ o $-+$. Per esempio,

Possiamo pertanto chiamare *permanenza* di segno ogni coppia $++$ o $--$ di segni consecutivi nell'equazione e *variazione* ogni coppia $+-$ o $-+$. Per esempio,

- l'equazione $-2x^2 + x - 1 = 0$ ha due variazioni

Possiamo pertanto chiamare *permanenza* di segno ogni coppia $++$ o $--$ di segni consecutivi nell'equazione e *variazione* ogni coppia $+-$ o $-+$. Per esempio,

- l'equazione $-2x^2 + x - 1 = 0$ ha due variazioni $(\underbrace{- +}_{V} -)$

Possiamo pertanto chiamare *permanenza* di segno ogni coppia $++$ o $--$ di segni consecutivi nell'equazione e *variazione* ogni coppia $+-$ o $-+$. Per esempio,

- l'equazione $-2x^2 + x - 1 = 0$ ha due variazioni $(\underbrace{-+}_{V} -)$
- l'equazione $4x^2 - 9x + 2 = 0$ ha due variazioni

Possiamo pertanto chiamare *permanenza* di segno ogni coppia $++$ o $--$ di segni consecutivi nell'equazione e *variazione* ogni coppia $+-$ o $-+$. Per esempio,

- l'equazione $-2x^2 + x - 1 = 0$ ha due variazioni $(\underbrace{- +}_{V} -)$
- l'equazione $4x^2 - 9x + 2 = 0$ ha due variazioni $(+ - +)$

Possiamo pertanto chiamare *permanenza* di segno ogni coppia $++$ o $--$ di segni consecutivi nell'equazione e *variazione* ogni coppia $+-$ o $-+$. Per esempio,

- l'equazione $-2x^2 + x - 1 = 0$ ha due variazioni $(\underbrace{- +}_{V} -)$
- l'equazione $4x^2 - 9x + 2 = 0$ ha due variazioni $(+ - +)$
- l'equazione $x^2 + x - 1 = 0$ ha una variazione e una permanenza

Possiamo pertanto chiamare *permanenza* di segno ogni coppia $++$ o $--$ di segni consecutivi nell'equazione e *variazione* ogni coppia $+-$ o $-+$. Per esempio,

- l'equazione $-2x^2 + x - 1 = 0$ ha due variazioni $(\underbrace{- +}_{V} -)$
- l'equazione $4x^2 - 9x + 2 = 0$ ha due variazioni $(+ - +)$
- l'equazione $x^2 + x - 1 = 0$ ha una variazione e una permanenza $(\underbrace{+ +}_{P} -)$

Possiamo pertanto chiamare *permanenza* di segno ogni coppia $++$ o $--$ di segni consecutivi nell'equazione e *variazione* ogni coppia $+-$ o $-+$. Per esempio,

- l'equazione $-2x^2 + x - 1 = 0$ ha due variazioni $(\underbrace{- +}_{V} -)$
- l'equazione $4x^2 - 9x + 2 = 0$ ha due variazioni $(+ - +)$
- l'equazione $x^2 + x - 1 = 0$ ha una variazione e una permanenza $(\underbrace{+ +}_{P} -)$
- l'equazione $3x^2 + x + 2 = 0$ ha due permanenze

Possiamo pertanto chiamare *permanenza* di segno ogni coppia $++$ o $--$ di segni consecutivi nell'equazione e *variazione* ogni coppia $+-$ o $-+$. Per esempio,

- l'equazione $-2x^2 + x - 1 = 0$ ha due variazioni $(\underbrace{- +}_{V} -)$
- l'equazione $4x^2 - 9x + 2 = 0$ ha due variazioni $(+ - +)$
- l'equazione $x^2 + x - 1 = 0$ ha una variazione e una permanenza $(\underbrace{+ +}_{P} -)$
- l'equazione $3x^2 + x + 2 = 0$ ha due permanenze $(+ + +)$

Possiamo pertanto chiamare *permanenza* di segno ogni coppia $++$ o $--$ di segni consecutivi nell'equazione e *variazione* ogni coppia $+-$ o $-+$. Per esempio,

- l'equazione $-2x^2 + x - 1 = 0$ ha due variazioni $(\underbrace{- +}_{V} -)$
- l'equazione $4x^2 - 9x + 2 = 0$ ha due variazioni $(+ - +)$
- l'equazione $x^2 + x - 1 = 0$ ha una variazione e una permanenza $(\underbrace{+ +}_{P} -)$
- l'equazione $3x^2 + x + 2 = 0$ ha due permanenze $(+ + +)$

La nostra analisi ci ha condotto alla seguente tabella

La nostra analisi ci ha condotto alla seguente tabella

2 variazioni	+	-	+	opp.	-	+	-	:	2 sol. positive
--------------	---	---	---	------	---	---	---	---	-----------------

La nostra analisi ci ha condotto alla seguente tabella

2 variazioni	+	-	+	opp.	-	+	-	:	2 sol. positive
2 permanenze	+	+	+	opp.	-	-	-	:	2 sol. negative

La nostra analisi ci ha condotto alla seguente tabella

2 variazioni	+	-	+	opp.	-	+	-	:	2 sol. positive
2 permanenze	+	+	+	opp.	-	-	-	:	2 sol. negative
1 var. e 1 perm.	+	-	-	opp.	-	+	+	:	1 sol. pos. e una neg.

La nostra analisi ci ha condotto alla seguente tabella

2 variazioni	+	-	+	opp.	-	+	- :	2 sol. positive
2 permanenze	+	+	+	opp.	-	-	- :	2 sol. negative
1 var. e 1 perm.	+	-	-	opp.	-	+	+	1 sol. pos. e una neg.
1 perm. e 1 var.	+	+	-	opp.	-	-	+	1 sol. pos. e una neg.

La nostra analisi ci ha condotto alla seguente tabella

2 variazioni	+	-	+	opp.	-	+	-	:	2 sol. positive
2 permanenze	+	+	+	opp.	-	-	-	:	2 sol. negative
1 var. e 1 perm.	+	-	-	opp.	-	+	+	:	1 sol. pos. e una neg.
1 perm. e 1 var.	+	+	-	opp.	-	-	+	:	1 sol. pos. e una neg.

(negli ultimi due casi, la soluzione maggiore in valore assoluto è quella che corrisponde alla prima delle occorrenze (variazione o permanenza)).

La nostra analisi ci ha condotto alla seguente tabella

2 variazioni	+	-	+	opp.	-	+	- :	2 sol. positive
2 permanenze	+	+	+	opp.	-	-	- :	2 sol. negative
1 var. e 1 perm.	+	-	-	opp.	-	+	+	1 sol. pos. e una neg.
1 perm. e 1 var.	+	+	-	opp.	-	-	+	1 sol. pos. e una neg.

(negli ultimi due casi, la soluzione maggiore in valore assoluto è quella che corrisponde alla prima delle occorrenze (variazione o permanenza)).

Questa regola è nota come *regola di Cartesio*:

La nostra analisi ci ha condotto alla seguente tabella

2 variazioni	+	-	+	opp.	-	+	-	:	2 sol. positive
2 permanenze	+	+	+	opp.	-	-	-	:	2 sol. negative
1 var. e 1 perm.	+	-	-	opp.	-	+	+	:	1 sol. pos. e una neg.
1 perm. e 1 var.	+	+	-	opp.	-	-	+	:	1 sol. pos. e una neg.

(negli ultimi due casi, la soluzione maggiore in valore assoluto è quella che corrisponde alla prima delle occorrenze (variazione o permanenza)).

Questa regola è nota come *regola di Cartesio*: ad ogni variazione è associata una radice positiva, e ad ogni permanenza una negativa, la maggiore in valore assoluto associata alla prima delle due.

Parte II

percorso normale

- 5 Richiami
- 6 Equazioni fattorizzabili
- 7 Equazioni non risolubili
- 8 Equazioni complete
- 9 Somma e prodotto di soluzioni

In questa lezione vedremo come risolvere la generica equazione di secondo grado

In questa lezione vedremo come risolvere la generica equazione di secondo grado

$$ax^2 + bx + c = 0$$

In questa lezione vedremo come risolvere la generica equazione di secondo grado

$$ax^2 + bx + c = 0$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$.

In questa lezione vedremo come risolvere la generica equazione di secondo grado

$$ax^2 + bx + c = 0$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$.

Quindi

- $x^2 + x - 1 = 0$ è un'equazione di secondo grado;

In questa lezione vedremo come risolvere la generica equazione di secondo grado

$$ax^2 + bx + c = 0$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$.

Quindi

- $x^2 + x - 1 = 0$ è un'equazione di secondo grado;
- $-2x^2 + x = 0$ è un'equazione di secondo grado;

In questa lezione vedremo come risolvere la generica equazione di secondo grado

$$ax^2 + bx + c = 0$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$.

Quindi

- $x^2 + x - 1 = 0$ è un'equazione di secondo grado;
- $-2x^2 + x = 0$ è un'equazione di secondo grado;
- $x^2 + (\sqrt{2} - 1)x + 1 = 0$ è un'equazione di secondo grado;

In questa lezione vedremo come risolvere la generica equazione di secondo grado

$$ax^2 + bx + c = 0$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$.

Quindi

- $x^2 + x - 1 = 0$ è un'equazione di secondo grado;
- $-2x^2 + x = 0$ è un'equazione di secondo grado;
- $x^2 + (\sqrt{2} - 1)x + 1 = 0$ è un'equazione di secondo grado;
- $2x + 1 = 0$ non è un'equazione di secondo grado;

In questa lezione vedremo come risolvere la generica equazione di secondo grado

$$ax^2 + bx + c = 0$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$.

Quindi

- $x^2 + x - 1 = 0$ è un'equazione di secondo grado;
- $-2x^2 + x = 0$ è un'equazione di secondo grado;
- $x^2 + (\sqrt{2} - 1)x + 1 = 0$ è un'equazione di secondo grado;
- $2x + 1 = 0$ non è un'equazione di secondo grado;
- $x^3 + x^2 = 1$ non è un'equazione di secondo grado.

Ricordiamo una importante proprietà dei numeri.

Ricordiamo una importante proprietà dei numeri.

Legge di annullamento del prodotto

Ricordiamo una importante proprietà dei numeri.

Legge di annullamento del prodotto

Un prodotto di numeri reali è zero solo e soltanto quando almeno uno dei numeri è zero.

Ricordiamo una importante proprietà dei numeri.

Legge di annullamento del prodotto

Un prodotto di numeri reali è zero solo e soltanto quando almeno uno dei numeri è zero.

In simboli, possiamo scrivere

Ricordiamo una importante proprietà dei numeri.

Legge di annullamento del prodotto

Un prodotto di numeri reali è zero solo e soltanto quando almeno uno dei numeri è zero.

In simboli, possiamo scrivere

$$a \cdot b = 0$$

Ricordiamo una importante proprietà dei numeri.

Legge di annullamento del prodotto

Un prodotto di numeri reali è zero solo e soltanto quando almeno uno dei numeri è zero.

In simboli, possiamo scrivere

$$a \cdot b = 0 \quad \Longleftrightarrow \quad a = 0 \vee b = 0,$$

Ricordiamo una importante proprietà dei numeri.

Legge di annullamento del prodotto

Un prodotto di numeri reali è zero solo e soltanto quando almeno uno dei numeri è zero.

In simboli, possiamo scrivere

$$a \cdot b = 0 \quad \Longleftrightarrow \quad a = 0 \vee b = 0,$$

o, più generalmente,

Ricordiamo una importante proprietà dei numeri.

Legge di annullamento del prodotto

Un prodotto di numeri reali è zero solo e soltanto quando almeno uno dei numeri è zero.

In simboli, possiamo scrivere

$$a \cdot b = 0 \quad \Longleftrightarrow \quad a = 0 \vee b = 0,$$

o, più generalmente,

$$a \cdot b \cdot c \cdot \dots \cdot z = 0 \quad \Longleftrightarrow \quad a = 0 \vee b = 0 \vee c = 0 \vee \dots \vee z = 0.$$

Questo teorema permette di risolvere equazioni *fattorizzate*, ossia del tipo

Ricordiamo una importante proprietà dei numeri.

Legge di annullamento del prodotto

Un prodotto di numeri reali è zero solo e soltanto quando almeno uno dei numeri è zero.

In simboli, possiamo scrivere

$$a \cdot b = 0 \quad \Longleftrightarrow \quad a = 0 \vee b = 0,$$

o, più generalmente,

$$a \cdot b \cdot c \cdot \dots \cdot z = 0 \quad \Longleftrightarrow \quad a = 0 \vee b = 0 \vee c = 0 \vee \dots \vee z = 0.$$

Questo teorema permette di risolvere equazioni *fattorizzate*, ossia del tipo

$$P_1(x) \cdot P_2(x) \cdot \dots \cdot P_n(x) = 0.$$

Ricordiamo una importante proprietà dei numeri.

Legge di annullamento del prodotto

Un prodotto di numeri reali è zero solo e soltanto quando almeno uno dei numeri è zero.

In simboli, possiamo scrivere

$$a \cdot b = 0 \quad \Longleftrightarrow \quad a = 0 \vee b = 0,$$

o, più generalmente,

$$a \cdot b \cdot c \cdot \dots \cdot z = 0 \quad \Longleftrightarrow \quad a = 0 \vee b = 0 \vee c = 0 \vee \dots \vee z = 0.$$

Questo teorema permette di risolvere equazioni *fattorizzate*, ossia del tipo

$$P_1(x) \cdot P_2(x) \cdot \dots \cdot P_n(x) = 0.$$

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

$$P_1(x) = 0, \quad P_2(x) = 0, \quad \dots \quad P_n(x) = 0.$$

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

$$P_1(x) = 0, \quad P_2(x) = 0, \quad \dots \quad P_n(x) = 0.$$

Per esempio, nell'equazione

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

$$P_1(x) = 0, \quad P_2(x) = 0, \quad \dots \quad P_n(x) = 0.$$

Per esempio, nell'equazione

$$(x + 1)(x - 3)(5x + 7) = 0$$

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

$$P_1(x) = 0, \quad P_2(x) = 0, \quad \dots \quad P_n(x) = 0.$$

Per esempio, nell'equazione

$$(x + 1)(x - 3)(5x + 7) = 0$$

le soluzioni si trovano risolvendo

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

$$P_1(x) = 0, \quad P_2(x) = 0, \quad \dots \quad P_n(x) = 0.$$

Per esempio, nell'equazione

$$(x + 1)(x - 3)(5x + 7) = 0$$

le soluzioni si trovano risolvendo

$$x + 1 = 0,$$

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

$$P_1(x) = 0, \quad P_2(x) = 0, \quad \dots \quad P_n(x) = 0.$$

Per esempio, nell'equazione

$$(x + 1)(x - 3)(5x + 7) = 0$$

le soluzioni si trovano risolvendo

$$x + 1 = 0, \quad x - 3 = 0,$$

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

$$P_1(x) = 0, \quad P_2(x) = 0, \quad \dots \quad P_n(x) = 0.$$

Per esempio, nell'equazione

$$(x + 1)(x - 3)(5x + 7) = 0$$

le soluzioni si trovano risolvendo

$$x + 1 = 0, \quad x - 3 = 0, \quad 5x + 7 = 0$$

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

$$P_1(x) = 0, \quad P_2(x) = 0, \quad \dots \quad P_n(x) = 0.$$

Per esempio, nell'equazione

$$(x + 1)(x - 3)(5x + 7) = 0$$

le soluzioni si trovano risolvendo

$$x + 1 = 0, \quad x - 3 = 0, \quad 5x + 7 = 0$$

e quindi sono

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

$$P_1(x) = 0, \quad P_2(x) = 0, \quad \dots \quad P_n(x) = 0.$$

Per esempio, nell'equazione

$$(x + 1)(x - 3)(5x + 7) = 0$$

le soluzioni si trovano risolvendo

$$x + 1 = 0, \quad x - 3 = 0, \quad 5x + 7 = 0$$

e quindi sono

$$x = -1,$$

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

$$P_1(x) = 0, \quad P_2(x) = 0, \quad \dots \quad P_n(x) = 0.$$

Per esempio, nell'equazione

$$(x + 1)(x - 3)(5x + 7) = 0$$

le soluzioni si trovano risolvendo

$$x + 1 = 0, \quad x - 3 = 0, \quad 5x + 7 = 0$$

e quindi sono

$$x = -1, \quad x = 3,$$

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

$$P_1(x) = 0, \quad P_2(x) = 0, \quad \dots \quad P_n(x) = 0.$$

Per esempio, nell'equazione

$$(x + 1)(x - 3)(5x + 7) = 0$$

le soluzioni si trovano risolvendo

$$x + 1 = 0, \quad x - 3 = 0, \quad 5x + 7 = 0$$

e quindi sono

$$x = -1, \quad x = 3, \quad x = -\frac{7}{5}.$$

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.
Richiamiamo di che si tratta.

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Richiamiamo di che si tratta.

Dato il polinomio

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Richiamiamo di che si tratta.

Dato il polinomio

$$ax^2 + bx + c,$$

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Richiamiamo di che si tratta.

Dato il polinomio

$$ax^2 + bx + c,$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$, se esistono due numeri p, q tali che

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Richiamiamo di che si tratta.

Dato il polinomio

$$ax^2 + bx + c,$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$, se esistono due numeri p, q tali che

$$p + q = b,$$

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Richiamiamo di che si tratta.

Dato il polinomio

$$ax^2 + bx + c,$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$, se esistono due numeri p, q tali che

$$p + q = b, \quad pq = ac,$$

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Richiamiamo di che si tratta.

Dato il polinomio

$$ax^2 + bx + c,$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$, se esistono due numeri p, q tali che

$$p + q = b, \quad pq = ac,$$

allora si ha

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Richiamiamo di che si tratta.

Dato il polinomio

$$ax^2 + bx + c,$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$, se esistono due numeri p, q tali che

$$p + q = b, \quad pq = ac,$$

allora si ha

$$ax^2 + bx + c =$$

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Richiamiamo di che si tratta.

Dato il polinomio

$$ax^2 + bx + c,$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$, se esistono due numeri p, q tali che

$$p + q = b, \quad pq = ac,$$

allora si ha

$$ax^2 + bx + c = ax^2 + (p + q)x + \frac{pq}{a} =$$

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Richiamiamo di che si tratta.

Dato il polinomio

$$ax^2 + bx + c,$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$, se esistono due numeri p, q tali che

$$p + q = b, \quad pq = ac,$$

allora si ha

$$ax^2 + bx + c = ax^2 + (p + q)x + \frac{pq}{a} = ax^2 + px + qx + \frac{pq}{a} =$$

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Richiamiamo di che si tratta.

Dato il polinomio

$$ax^2 + bx + c,$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$, se esistono due numeri p, q tali che

$$p + q = b, \quad pq = ac,$$

allora si ha

$$\begin{aligned} ax^2 + bx + c &= ax^2 + (p + q)x + \frac{pq}{a} = ax^2 + px + qx + \frac{pq}{a} = \\ &= x(ax + p) + q\left(x + \frac{p}{a}\right) = \end{aligned}$$

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Richiamiamo di che si tratta.

Dato il polinomio

$$ax^2 + bx + c,$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$, se esistono due numeri p, q tali che

$$p + q = b, \quad pq = ac,$$

allora si ha

$$\begin{aligned} ax^2 + bx + c &= ax^2 + (p + q)x + \frac{pq}{a} = ax^2 + px + qx + \frac{pq}{a} = \\ &= x(ax + p) + q\left(x + \frac{p}{a}\right) = x(ax + p) + \frac{q}{a}(ax + p) = \end{aligned}$$

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Richiamiamo di che si tratta.

Dato il polinomio

$$ax^2 + bx + c,$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$, se esistono due numeri p, q tali che

$$p + q = b, \quad pq = ac,$$

allora si ha

$$\begin{aligned} ax^2 + bx + c &= ax^2 + (p + q)x + \frac{pq}{a} = ax^2 + px + qx + \frac{pq}{a} = \\ &= x(ax + p) + q\left(x + \frac{p}{a}\right) = x(ax + p) + \frac{q}{a}(ax + p) = (ax + p)\left(x + \frac{q}{a}\right) \end{aligned}$$

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Richiamiamo di che si tratta.

Dato il polinomio

$$ax^2 + bx + c,$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$, se esistono due numeri p, q tali che

$$p + q = b, \quad pq = ac,$$

allora si ha

$$\begin{aligned} ax^2 + bx + c &= ax^2 + (p + q)x + \frac{pq}{a} = ax^2 + px + qx + \frac{pq}{a} = \\ &= x(ax + p) + q \left(x + \frac{p}{a} \right) = x(ax + p) + \frac{q}{a}(ax + p) = (ax + p) \left(x + \frac{q}{a} \right) \\ &= \frac{1}{a}(ax + p)(ax + q). \end{aligned}$$

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 .

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 . Senza fatica troviamo che questi numeri sono -3 e 2 , per cui

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 . Senza fatica troviamo che questi numeri sono -3 e 2 , per cui

$$2x^2 - x - 3 =$$

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 . Senza fatica troviamo che questi numeri sono -3 e 2 , per cui

$$2x^2 - x - 3 = \frac{1}{2}(2x - 3)(2x + 2) =$$

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 . Senza fatica troviamo che questi numeri sono -3 e 2 , per cui

$$2x^2 - x - 3 = \frac{1}{2}(2x - 3)(2x + 2) = (2x - 3)(x + 1).$$

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 . Senza fatica troviamo che questi numeri sono -3 e 2 , per cui

$$2x^2 - x - 3 = \frac{1}{2}(2x - 3)(2x + 2) = (2x - 3)(x + 1).$$

Pertanto, le soluzioni dell'equazione

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 . Senza fatica troviamo che questi numeri sono -3 e 2 , per cui

$$2x^2 - x - 3 = \frac{1}{2}(2x - 3)(2x + 2) = (2x - 3)(x + 1).$$

Pertanto, le soluzioni dell'equazione

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

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 . Senza fatica troviamo che questi numeri sono -3 e 2 , per cui

$$2x^2 - x - 3 = \frac{1}{2}(2x - 3)(2x + 2) = (2x - 3)(x + 1).$$

Pertanto, le soluzioni dell'equazione

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

si trovano risolvendo le equazioni di primo grado

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 . Senza fatica troviamo che questi numeri sono -3 e 2 , per cui

$$2x^2 - x - 3 = \frac{1}{2}(2x - 3)(2x + 2) = (2x - 3)(x + 1).$$

Pertanto, le soluzioni dell'equazione

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

si trovano risolvendo le equazioni di primo grado

$$2x - 3 = 0$$

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 . Senza fatica troviamo che questi numeri sono -3 e 2 , per cui

$$2x^2 - x - 3 = \frac{1}{2}(2x - 3)(2x + 2) = (2x - 3)(x + 1).$$

Pertanto, le soluzioni dell'equazione

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

si trovano risolvendo le equazioni di primo grado

$$2x - 3 = 0 \quad \text{e}$$

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 . Senza fatica troviamo che questi numeri sono -3 e 2 , per cui

$$2x^2 - x - 3 = \frac{1}{2}(2x - 3)(2x + 2) = (2x - 3)(x + 1).$$

Pertanto, le soluzioni dell'equazione

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

si trovano risolvendo le equazioni di primo grado

$$2x - 3 = 0 \quad \text{e} \quad x + 1 = 0$$

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 . Senza fatica troviamo che questi numeri sono -3 e 2 , per cui

$$2x^2 - x - 3 = \frac{1}{2}(2x - 3)(2x + 2) = (2x - 3)(x + 1).$$

Pertanto, le soluzioni dell'equazione

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

si trovano risolvendo le equazioni di primo grado

$$2x - 3 = 0 \quad \text{e} \quad x + 1 = 0$$

e sono quindi $x = -1$ e $x = 3/2$.

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- 2 le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- ① le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- ② le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- 2 le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Le equazioni spurie si fattorizzano facilmente;

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- ① le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- ② le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Le equazioni spurie si fattorizzano facilmente; infatti

$$ax^2 + bx = x(ax + b)$$

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- 2 le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Le equazioni spurie si fattorizzano facilmente; infatti

$$ax^2 + bx = x(ax + b)$$

e quindi

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- ① le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- ② le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Le equazioni spurie si fattorizzano facilmente; infatti

$$ax^2 + bx = x(ax + b)$$

e quindi

Un'equazione spuria ammette sempre la soluzione nulla.

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- 2 le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Le equazioni spurie si fattorizzano facilmente; infatti

$$ax^2 + bx = x(ax + b)$$

e quindi

Un'equazione spuria ammette sempre la soluzione nulla. L'altra soluzione si ottiene dividendo l'equazione data per x e risolvendo l'equazione di primo grado risultante.

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- 2 le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Le equazioni spurie si fattorizzano facilmente; infatti

$$ax^2 + bx = x(ax + b)$$

e quindi

Un'equazione spuria ammette sempre la soluzione nulla. L'altra soluzione si ottiene dividendo l'equazione data per x e risolvendo l'equazione di primo grado risultante.

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- 2 le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Le equazioni spurie si fattorizzano facilmente; infatti

$$ax^2 + bx = x(ax + b)$$

e quindi

Un'equazione spuria ammette sempre la soluzione nulla. L'altra soluzione si ottiene dividendo l'equazione data per x e risolvendo l'equazione di primo grado risultante.

Per esempio, l'equazione

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- 2 le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Le equazioni spurie si fattorizzano facilmente; infatti

$$ax^2 + bx = x(ax + b)$$

e quindi

Un'equazione spuria ammette sempre la soluzione nulla. L'altra soluzione si ottiene dividendo l'equazione data per x e risolvendo l'equazione di primo grado risultante.

Per esempio, l'equazione

$$-3x^2 + 8x = 0$$

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- 2 le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Le equazioni spurie si fattorizzano facilmente; infatti

$$ax^2 + bx = x(ax + b)$$

e quindi

Un'equazione spuria ammette sempre la soluzione nulla. L'altra soluzione si ottiene dividendo l'equazione data per x e risolvendo l'equazione di primo grado risultante.

Per esempio, l'equazione

$$-3x^2 + 8x = 0$$

si risolve ponendo

$$x = 0,$$

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- 2 le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Le equazioni spurie si fattorizzano facilmente; infatti

$$ax^2 + bx = x(ax + b)$$

e quindi

Un'equazione spuria ammette sempre la soluzione nulla. L'altra soluzione si ottiene dividendo l'equazione data per x e risolvendo l'equazione di primo grado risultante.

Per esempio, l'equazione

$$-3x^2 + 8x = 0$$

si risolve ponendo

$$x = 0, \quad -3x + 8 = 0$$

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- 2 le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Le equazioni spurie si fattorizzano facilmente; infatti

$$ax^2 + bx = x(ax + b)$$

e quindi

Un'equazione spuria ammette sempre la soluzione nulla. L'altra soluzione si ottiene dividendo l'equazione data per x e risolvendo l'equazione di primo grado risultante.

Per esempio, l'equazione

$$-3x^2 + 8x = 0$$

si risolve ponendo

$$x = 0, \quad -3x + 8 = 0$$

e le soluzioni sono quindi $x = 0$ e $x = 8/3$.

Un'equazione pura si fattorizza sempre, ricorrendo alle radici quadrate.

Un'equazione pura si fattorizza sempre, ricorrendo alle radici quadrate. Infatti, se ad esempio a e c sono positivi,

$$ax^2 - c = (\sqrt{a}x + \sqrt{c})(\sqrt{a}x - \sqrt{c}).$$

Un'equazione pura si fattorizza sempre, ricorrendo alle radici quadrate. Infatti, se ad esempio a e c sono positivi,

$$ax^2 - c = (\sqrt{a}x + \sqrt{c})(\sqrt{a}x - \sqrt{c}).$$

(Se a e c sono di segno negativo, basta raccogliere un segno meno).

Un'equazione pura si fattorizza sempre, ricorrendo alle radici quadrate. Infatti, se ad esempio a e c sono positivi,

$$ax^2 - c = (\sqrt{a}x + \sqrt{c})(\sqrt{a}x - \sqrt{c}).$$

(Se a e c sono di segno negativo, basta raccogliere un segno meno).
Per esempio, l'equazione

Un'equazione pura si fattorizza sempre, ricorrendo alle radici quadrate. Infatti, se ad esempio a e c sono positivi,

$$ax^2 - c = (\sqrt{a}x + \sqrt{c})(\sqrt{a}x - \sqrt{c}).$$

(Se a e c sono di segno negativo, basta raccogliere un segno meno).
Per esempio, l'equazione

$$2x^2 - 9 = 0$$

Un'equazione pura si fattorizza sempre, ricorrendo alle radici quadrate. Infatti, se ad esempio a e c sono positivi,

$$ax^2 - c = (\sqrt{a}x + \sqrt{c})(\sqrt{a}x - \sqrt{c}).$$

(Se a e c sono di segno negativo, basta raccogliere un segno meno).
Per esempio, l'equazione

$$2x^2 - 9 = 0$$

si risolve scomponendo, così:

Un'equazione pura si fattorizza sempre, ricorrendo alle radici quadrate. Infatti, se ad esempio a e c sono positivi,

$$ax^2 - c = (\sqrt{a}x + \sqrt{c})(\sqrt{a}x - \sqrt{c}).$$

(Se a e c sono di segno negativo, basta raccogliere un segno meno).
Per esempio, l'equazione

$$2x^2 - 9 = 0$$

si risolve scomponendo, così:

$$(\sqrt{2}x + 3)(\sqrt{2}x - 3) = 0$$

Un'equazione pura si fattorizza sempre, ricorrendo alle radici quadrate. Infatti, se ad esempio a e c sono positivi,

$$ax^2 - c = (\sqrt{a}x + \sqrt{c})(\sqrt{a}x - \sqrt{c}).$$

(Se a e c sono di segno negativo, basta raccogliere un segno meno).
Per esempio, l'equazione

$$2x^2 - 9 = 0$$

si risolve scomponendo, così:

$$(\sqrt{2}x + 3)(\sqrt{2}x - 3) = 0$$

e dunque le soluzioni sono date da

$$x = -\frac{3}{\sqrt{2}}$$

Un'equazione pura si fattorizza sempre, ricorrendo alle radici quadrate. Infatti, se ad esempio a e c sono positivi,

$$ax^2 - c = (\sqrt{a}x + \sqrt{c})(\sqrt{a}x - \sqrt{c}).$$

(Se a e c sono di segno negativo, basta raccogliere un segno meno).
Per esempio, l'equazione

$$2x^2 - 9 = 0$$

si risolve scomponendo, così:

$$(\sqrt{2}x + 3)(\sqrt{2}x - 3) = 0$$

e dunque le soluzioni sono date da

$$x = -\frac{3}{\sqrt{2}} \quad \text{e}$$

Un'equazione pura si fattorizza sempre, ricorrendo alle radici quadrate. Infatti, se ad esempio a e c sono positivi,

$$ax^2 - c = (\sqrt{a}x + \sqrt{c})(\sqrt{a}x - \sqrt{c}).$$

(Se a e c sono di segno negativo, basta raccogliere un segno meno).
Per esempio, l'equazione

$$2x^2 - 9 = 0$$

si risolve scomponendo, così:

$$(\sqrt{2}x + 3)(\sqrt{2}x - 3) = 0$$

e dunque le soluzioni sono date da

$$x = -\frac{3}{\sqrt{2}} \quad \text{e} \quad x = \frac{3}{\sqrt{2}}.$$

Un'equazione pura si fattorizza sempre, ricorrendo alle radici quadrate. Infatti, se ad esempio a e c sono positivi,

$$ax^2 - c = (\sqrt{a}x + \sqrt{c})(\sqrt{a}x - \sqrt{c}).$$

(Se a e c sono di segno negativo, basta raccogliere un segno meno).
Per esempio, l'equazione

$$2x^2 - 9 = 0$$

si risolve scomponendo, così:

$$(\sqrt{2}x + 3)(\sqrt{2}x - 3) = 0$$

e dunque le soluzioni sono date da

$$x = -\frac{3}{\sqrt{2}} \quad \text{e} \quad x = \frac{3}{\sqrt{2}}.$$

Notiamo che le soluzioni di un'equazione pura hanno lo stesso valore assoluto. Infatti, se

Notiamo che le soluzioni di un'equazione pura hanno lo stesso valore assoluto. Infatti, se

$$ax^2 = c$$

Notiamo che le soluzioni di un'equazione pura hanno lo stesso valore assoluto. Infatti, se

$$ax^2 = c$$

allora, siccome $|x|^2 = x^2$, abbiamo

Notiamo che le soluzioni di un'equazione pura hanno lo stesso valore assoluto. Infatti, se

$$ax^2 = c$$

allora, siccome $|x|^2 = x^2$, abbiamo

$$a|x|^2 = c$$

Notiamo che le soluzioni di un'equazione pura hanno lo stesso valore assoluto. Infatti, se

$$ax^2 = c$$

allora, siccome $|x|^2 = x^2$, abbiamo

$$a|x|^2 = c$$

e dunque

$$|x|^2 = \frac{c}{a},$$

Notiamo che le soluzioni di un'equazione pura hanno lo stesso valore assoluto. Infatti, se

$$ax^2 = c$$

allora, siccome $|x|^2 = x^2$, abbiamo

$$a|x|^2 = c$$

e dunque

$$|x|^2 = \frac{c}{a},$$

dal che si deduce che

Notiamo che le soluzioni di un'equazione pura hanno lo stesso valore assoluto. Infatti, se

$$ax^2 = c$$

allora, siccome $|x|^2 = x^2$, abbiamo

$$a|x|^2 = c$$

e dunque

$$|x|^2 = \frac{c}{a},$$

dal che si deduce che

$$|x| = \sqrt{\frac{c}{a}}.$$

Notiamo che le soluzioni di un'equazione pura hanno lo stesso valore assoluto. Infatti, se

$$ax^2 = c$$

allora, siccome $|x|^2 = x^2$, abbiamo

$$a|x|^2 = c$$

e dunque

$$|x|^2 = \frac{c}{a},$$

dal che si deduce che

$$|x| = \sqrt{\frac{c}{a}}.$$

Per questo motivo spesso le soluzioni di un'equazione pura si scrivono nella forma

Notiamo che le soluzioni di un'equazione pura hanno lo stesso valore assoluto. Infatti, se

$$ax^2 = c$$

allora, siccome $|x|^2 = x^2$, abbiamo

$$a|x|^2 = c$$

e dunque

$$|x|^2 = \frac{c}{a},$$

dal che si deduce che

$$|x| = \sqrt{\frac{c}{a}}.$$

Per questo motivo spesso le soluzioni di un'equazione pura si scrivono nella forma

$$x = \pm \sqrt{\frac{c}{a}}.$$

Un'equazione di secondo grado potrebbe non ammettere soluzione.

Un'equazione di secondo grado potrebbe non ammettere soluzione.
Per esempio, l'equazione

Un'equazione di secondo grado potrebbe non ammettere soluzione.
Per esempio, l'equazione

$$x^2 + 1 = 0$$

Un'equazione di secondo grado potrebbe non ammettere soluzione.
Per esempio, l'equazione

$$x^2 + 1 = 0$$

non può ammettere soluzione.

Un'equazione di secondo grado potrebbe non ammettere soluzione.

Per esempio, l'equazione

$$x^2 + 1 = 0$$

non può ammettere soluzione. Infatti $x^2 \geq 0$ per ogni possibile numero x ,
e quindi

Un'equazione di secondo grado potrebbe non ammettere soluzione.

Per esempio, l'equazione

$$x^2 + 1 = 0$$

non può ammettere soluzione. Infatti $x^2 \geq 0$ per ogni possibile numero x , e quindi

$$x^2 + 1 \geq 1$$

e quindi $x^2 + 1$ non potrà mai essere zero.

Un'equazione di secondo grado potrebbe non ammettere soluzione.

Per esempio, l'equazione

$$x^2 + 1 = 0$$

non può ammettere soluzione. Infatti $x^2 \geq 0$ per ogni possibile numero x , e quindi

$$x^2 + 1 \geq 1$$

e quindi $x^2 + 1$ non potrà mai essere zero.

Teorema

Un'equazione della forma

Un'equazione di secondo grado potrebbe non ammettere soluzione.

Per esempio, l'equazione

$$x^2 + 1 = 0$$

non può ammettere soluzione. Infatti $x^2 \geq 0$ per ogni possibile numero x , e quindi

$$x^2 + 1 \geq 1$$

e quindi $x^2 + 1$ non potrà mai essere zero.

Teorema

Un'equazione della forma

$$ax^2 = c$$

Un'equazione di secondo grado potrebbe non ammettere soluzione.
Per esempio, l'equazione

$$x^2 + 1 = 0$$

non può ammettere soluzione. Infatti $x^2 \geq 0$ per ogni possibile numero x ,
e quindi

$$x^2 + 1 \geq 1$$

e quindi $x^2 + 1$ non potrà mai essere zero.

Teorema

Un'equazione della forma

$$ax^2 = c$$

non è risolubile se a e c sono non nulli e discordi, ossia se $ac < 0$.

Un'equazione di secondo grado potrebbe non ammettere soluzione.
Per esempio, l'equazione

$$x^2 + 1 = 0$$

non può ammettere soluzione. Infatti $x^2 \geq 0$ per ogni possibile numero x ,
e quindi

$$x^2 + 1 \geq 1$$

e quindi $x^2 + 1$ non potrà mai essere zero.

Teorema

Un'equazione della forma

$$ax^2 = c$$

non è risolubile se a e c sono non nulli e discordi, ossia se $ac < 0$.

Un'equazione di secondo grado potrebbe non ammettere soluzione.
Per esempio, l'equazione

$$x^2 + 1 = 0$$

non può ammettere soluzione. Infatti $x^2 \geq 0$ per ogni possibile numero x ,
e quindi

$$x^2 + 1 \geq 1$$

e quindi $x^2 + 1$ non potrà mai essere zero.

Teorema

Un'equazione della forma

$$ax^2 = c$$

non è risolubile se a e c sono non nulli e discordi, ossia se $ac < 0$.

Dimostrazione. Supponiamo per assurdo che x sia una soluzione.
Moltiplicando ambo i membri per a (che non è zero), risulta

Un'equazione di secondo grado potrebbe non ammettere soluzione.
Per esempio, l'equazione

$$x^2 + 1 = 0$$

non può ammettere soluzione. Infatti $x^2 \geq 0$ per ogni possibile numero x ,
e quindi

$$x^2 + 1 \geq 1$$

e quindi $x^2 + 1$ non potrà mai essere zero.

Teorema

Un'equazione della forma

$$ax^2 = c$$

non è risolubile se a e c sono non nulli e discordi, ossia se $ac < 0$.

Dimostrazione. Supponiamo per assurdo che x sia una soluzione.
Moltiplicando ambo i membri per a (che non è zero), risulta

$$a^2x^2 = ac.$$

Un'equazione di secondo grado potrebbe non ammettere soluzione.
Per esempio, l'equazione

$$x^2 + 1 = 0$$

non può ammettere soluzione. Infatti $x^2 \geq 0$ per ogni possibile numero x ,
e quindi

$$x^2 + 1 \geq 1$$

e quindi $x^2 + 1$ non potrà mai essere zero.

Teorema

Un'equazione della forma

$$ax^2 = c$$

non è risolubile se a e c sono non nulli e discordi, ossia se $ac < 0$.

Dimostrazione. Supponiamo per assurdo che x sia una soluzione.
Moltiplicando ambo i membri per a (che non è zero), risulta

$$a^2x^2 = ac.$$

Ora, a^2x^2 è un quadrato e quindi sempre positivo, mentre ac è per ipotesi negativo, il che è assurdo perché i due numeri dovrebbero essere uguali. ■

Un'equazione di secondo grado potrebbe non ammettere soluzione.
Per esempio, l'equazione

$$x^2 + 1 = 0$$

non può ammettere soluzione. Infatti $x^2 \geq 0$ per ogni possibile numero x ,
e quindi

$$x^2 + 1 \geq 1$$

e quindi $x^2 + 1$ non potrà mai essere zero.

Teorema

Un'equazione della forma

$$ax^2 = c$$

non è risolubile se a e c sono non nulli e discordi, ossia se $ac < 0$.

Dimostrazione. Supponiamo per assurdo che x sia una soluzione.
Moltiplicando ambo i membri per a (che non è zero), risulta

$$a^2x^2 = ac.$$

Ora, a^2x^2 è un quadrato e quindi sempre positivo, mentre ac è per ipotesi negativo, il che è assurdo perché i due numeri dovrebbero essere uguali. ■

Risolviamo ora l'equazione completa

Risolviamo ora l'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0).$$

Risolviamo ora l'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0).$$

Poniamo

$$y = x + \frac{b}{2a}.$$

Risolviamo ora l'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0).$$

Poniamo

$$y = x + \frac{b}{2a}.$$

Allora

Risolviamo ora l'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0).$$

Poniamo

$$y = x + \frac{b}{2a}.$$

Allora

$$ay^2 =$$

Risolviamo ora l'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0).$$

Poniamo

$$y = x + \frac{b}{2a}.$$

Allora

$$ay^2 = a \left(x^2 + \frac{bx}{a} + \frac{b^2}{4a^2} \right) =$$

Risolviamo ora l'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0).$$

Poniamo

$$y = x + \frac{b}{2a}.$$

Allora

$$ay^2 = a \left(x^2 + \frac{bx}{a} + \frac{b^2}{4a^2} \right) = ax^2 + bx + \frac{b^2}{4a}$$

Risolviamo ora l'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0).$$

Poniamo

$$y = x + \frac{b}{2a}.$$

Allora

$$ay^2 = a \left(x^2 + \frac{bx}{a} + \frac{b^2}{4a^2} \right) = ax^2 + bx + \frac{b^2}{4a}$$

Ma dall'equazione abbiamo che $ax^2 + bx = -c$, per cui

Risolviamo ora l'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0).$$

Poniamo

$$y = x + \frac{b}{2a}.$$

Allora

$$ay^2 = a \left(x^2 + \frac{bx}{a} + \frac{b^2}{4a^2} \right) = ax^2 + bx + \frac{b^2}{4a}$$

Ma dall'equazione abbiamo che $ax^2 + bx = -c$, per cui

$$ay^2 = \frac{b^2}{4a} - c = \frac{b^2 - 4ac}{4a}.$$

Risolviamo ora l'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0).$$

Poniamo

$$y = x + \frac{b}{2a}.$$

Allora

$$ay^2 = a \left(x^2 + \frac{bx}{a} + \frac{b^2}{4a^2} \right) = ax^2 + bx + \frac{b^2}{4a}$$

Ma dall'equazione abbiamo che $ax^2 + bx = -c$, per cui

$$ay^2 = \frac{b^2}{4a} - c = \frac{b^2 - 4ac}{4a}.$$

Quindi ci siamo ricondotti ad un'equazione pura, che, divisa per a (che non è nullo), dà

Risolviamo ora l'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0).$$

Poniamo

$$y = x + \frac{b}{2a}.$$

Allora

$$ay^2 = a \left(x^2 + \frac{bx}{a} + \frac{b^2}{4a^2} \right) = ax^2 + bx + \frac{b^2}{4a}$$

Ma dall'equazione abbiamo che $ax^2 + bx = -c$, per cui

$$ay^2 = \frac{b^2}{4a} - c = \frac{b^2 - 4ac}{4a}.$$

Quindi ci siamo ricondotti ad un'equazione pura, che, divisa per a (che non è nullo), dà

$$y^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2}.$$

Siccome a^2 è positivo, questa equazione ha soluzioni per y se

Siccome a^2 è positivo, questa equazione ha soluzioni per y se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

Siccome a^2 è positivo, questa equazione ha soluzioni per y se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

date esattamente da

Siccome a^2 è positivo, questa equazione ha soluzioni per y se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

date esattamente da

$$y = -\frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a},$$

Siccome a^2 è positivo, questa equazione ha soluzioni per y se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

date esattamente da

$$y = -\frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad y = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

Siccome a^2 è positivo, questa equazione ha soluzioni per y se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

date esattamente da

$$y = -\frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad y = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

(Notiamo che le formule valgono anche se $a < 0$, perché in quel caso la prima soluzione è positiva e la seconda negativa).

Siccome a^2 è positivo, questa equazione ha soluzioni per y se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

date esattamente da

$$y = -\frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad y = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

(Notiamo che le formule valgono anche se $a < 0$, perché in quel caso la prima soluzione è positiva e la seconda negativa). Tornando a x , abbiamo ora che le soluzioni in x sono date da

Siccome a^2 è positivo, questa equazione ha soluzioni per y se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

date esattamente da

$$y = -\frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad y = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

(Notiamo che le formule valgono anche se $a < 0$, perché in quel caso la prima soluzione è positiva e la seconda negativa). Tornando a x , abbiamo ora che le soluzioni in x sono date da

$$x = y - \frac{b}{2a} =$$

Siccome a^2 è positivo, questa equazione ha soluzioni per y se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

date esattamente da

$$y = -\frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad y = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

(Notiamo che le formule valgono anche se $a < 0$, perché in quel caso la prima soluzione è positiva e la seconda negativa). Tornando a x , abbiamo ora che le soluzioni in x sono date da

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

Siccome a^2 è positivo, questa equazione ha soluzioni per y se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

date esattamente da

$$y = -\frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad y = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

(Notiamo che le formule valgono anche se $a < 0$, perché in quel caso la prima soluzione è positiva e la seconda negativa). Tornando a x , abbiamo ora che le soluzioni in x sono date da

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

Siccome a^2 è positivo, questa equazione ha soluzioni per y se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

date esattamente da

$$y = -\frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad y = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

(Notiamo che le formule valgono anche se $a < 0$, perché in quel caso la prima soluzione è positiva e la seconda negativa). Tornando a x , abbiamo ora che le soluzioni in x sono date da

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

e

Siccome a^2 è positivo, questa equazione ha soluzioni per y se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

date esattamente da

$$y = -\frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad y = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

(Notiamo che le formule valgono anche se $a < 0$, perché in quel caso la prima soluzione è positiva e la seconda negativa). Tornando a x , abbiamo ora che le soluzioni in x sono date da

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

e

$$x = y + \frac{b}{2a} =$$

Siccome a^2 è positivo, questa equazione ha soluzioni per y se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

date esattamente da

$$y = -\frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad y = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

(Notiamo che le formule valgono anche se $a < 0$, perché in quel caso la prima soluzione è positiva e la seconda negativa). Tornando a x , abbiamo ora che le soluzioni in x sono date da

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

e

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

Siccome a^2 è positivo, questa equazione ha soluzioni per y se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

date esattamente da

$$y = -\frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad y = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

(Notiamo che le formule valgono anche se $a < 0$, perché in quel caso la prima soluzione è positiva e la seconda negativa). Tornando a x , abbiamo ora che le soluzioni in x sono date da

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

e

$$x = y + \frac{b}{2a} = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

Siccome a^2 è positivo, questa equazione ha soluzioni per y se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

date esattamente da

$$y = -\frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad y = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

(Notiamo che le formule valgono anche se $a < 0$, perché in quel caso la prima soluzione è positiva e la seconda negativa). Tornando a x , abbiamo ora che le soluzioni in x sono date da

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

e

$$x = y + \frac{b}{2a} = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

Queste due soluzioni si scrivono spesso in forma compatta

Siccome a^2 è positivo, questa equazione ha soluzioni per y se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

date esattamente da

$$y = -\frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad y = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

(Notiamo che le formule valgono anche se $a < 0$, perché in quel caso la prima soluzione è positiva e la seconda negativa). Tornando a x , abbiamo ora che le soluzioni in x sono date da

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

e

$$x = y + \frac{b}{2a} = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

Queste due soluzioni si scrivono spesso in forma compatta

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

La quantità $b^2 - 4ac$ si chiama *discriminante* dell'equazione, perché decide se essa ha soluzioni o meno. Essa si indica con il simbolo Δ , per cui

La quantità $b^2 - 4ac$ si chiama *discriminante* dell'equazione, perché decide se essa ha soluzioni o meno. Essa si indica con il simbolo Δ , per cui

$$\Delta = b^2 - 4ac.$$

La quantità $b^2 - 4ac$ si chiama *discriminante* dell'equazione, perché decide se essa ha soluzioni o meno. Essa si indica con il simbolo Δ , per cui

$$\Delta = b^2 - 4ac.$$

Infatti, se $\Delta < 0$, l'equazione

La quantità $b^2 - 4ac$ si chiama *discriminante* dell'equazione, perché decide se essa ha soluzioni o meno. Essa si indica con il simbolo Δ , per cui

$$\Delta = b^2 - 4ac.$$

Infatti, se $\Delta < 0$, l'equazione

$$y^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2} = \frac{\Delta}{4a^2}$$

non può avere soluzioni, per quanto osservato in precedenza.

La quantità $b^2 - 4ac$ si chiama *discriminante* dell'equazione, perché decide se essa ha soluzioni o meno. Essa si indica con il simbolo Δ , per cui

$$\Delta = b^2 - 4ac.$$

Infatti, se $\Delta < 0$, l'equazione

$$y^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2} = \frac{\Delta}{4a^2}$$

non può avere soluzioni, per quanto osservato in precedenza.

Se infine $\Delta = 0$, allora necessariamente $y = 0$ e quindi $x = -b/2a$ è l'unica soluzione dell'equazione.

La quantità $b^2 - 4ac$ si chiama *discriminante* dell'equazione, perché decide se essa ha soluzioni o meno. Essa si indica con il simbolo Δ , per cui

$$\Delta = b^2 - 4ac.$$

Infatti, se $\Delta < 0$, l'equazione

$$y^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2} = \frac{\Delta}{4a^2}$$

non può avere soluzioni, per quanto osservato in precedenza.

Se infine $\Delta = 0$, allora necessariamente $y = 0$ e quindi $x = -b/2a$ è l'unica soluzione dell'equazione.

Osserviamo ora che *non vi possono essere altre soluzioni oltre quelle date.*

La quantità $b^2 - 4ac$ si chiama *discriminante* dell'equazione, perché decide se essa ha soluzioni o meno. Essa si indica con il simbolo Δ , per cui

$$\Delta = b^2 - 4ac.$$

Infatti, se $\Delta < 0$, l'equazione

$$y^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2} = \frac{\Delta}{4a^2}$$

non può avere soluzioni, per quanto osservato in precedenza.

Se infine $\Delta = 0$, allora necessariamente $y = 0$ e quindi $x = -b/2a$ è l'unica soluzione dell'equazione.

Osserviamo ora che *non vi possono essere altre soluzioni oltre quelle date*.

Infatti, è chiaro che x è soluzione dell'equazione data se e solo se y è soluzione dell'equazione sopra scritta.

La quantità $b^2 - 4ac$ si chiama *discriminante* dell'equazione, perché decide se essa ha soluzioni o meno. Essa si indica con il simbolo Δ , per cui

$$\Delta = b^2 - 4ac.$$

Infatti, se $\Delta < 0$, l'equazione

$$y^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2} = \frac{\Delta}{4a^2}$$

non può avere soluzioni, per quanto osservato in precedenza.

Se infine $\Delta = 0$, allora necessariamente $y = 0$ e quindi $x = -b/2a$ è l'unica soluzione dell'equazione.

Osserviamo ora che *non vi possono essere altre soluzioni oltre quelle date*.

Infatti, è chiaro che x è soluzione dell'equazione data se e solo se y è soluzione dell'equazione sopra scritta. Quindi, se $\Delta < 0$ non vi sono soluzioni,

La quantità $b^2 - 4ac$ si chiama *discriminante* dell'equazione, perché decide se essa ha soluzioni o meno. Essa si indica con il simbolo Δ , per cui

$$\Delta = b^2 - 4ac.$$

Infatti, se $\Delta < 0$, l'equazione

$$y^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2} = \frac{\Delta}{4a^2}$$

non può avere soluzioni, per quanto osservato in precedenza.

Se infine $\Delta = 0$, allora necessariamente $y = 0$ e quindi $x = -b/2a$ è l'unica soluzione dell'equazione.

Osserviamo ora che *non vi possono essere altre soluzioni oltre quelle date*.

Infatti, è chiaro che x è soluzione dell'equazione data se e solo se y è soluzione dell'equazione sopra scritta. Quindi, se $\Delta < 0$ non vi sono soluzioni, se $\Delta = 0$ vi è solo la soluzione $y = 0$,

La quantità $b^2 - 4ac$ si chiama *discriminante* dell'equazione, perché decide se essa ha soluzioni o meno. Essa si indica con il simbolo Δ , per cui

$$\Delta = b^2 - 4ac.$$

Infatti, se $\Delta < 0$, l'equazione

$$y^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2} = \frac{\Delta}{4a^2}$$

non può avere soluzioni, per quanto osservato in precedenza.

Se infine $\Delta = 0$, allora necessariamente $y = 0$ e quindi $x = -b/2a$ è l'unica soluzione dell'equazione.

Osserviamo ora che *non vi possono essere altre soluzioni oltre quelle date*.

Infatti, è chiaro che x è soluzione dell'equazione data se e solo se y è soluzione dell'equazione sopra scritta. Quindi, se $\Delta < 0$ non vi sono soluzioni, se $\Delta = 0$ vi è solo la soluzione $y = 0$, mentre se $\Delta > 0$ vi sono solo le due soluzioni date, in quanto vi sono solo due numeri aventi per quadrato un dato numero.

Ricapitolando, abbiamo

Ricapitolando, abbiamo

Teorema

Ricapitolando, abbiamo

Teorema

Data un'equazione di secondo grado nella forma

Ricapitolando, abbiamo

Teorema

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Ricapitolando, abbiamo

Teorema

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

si ha che, posto $\Delta = b^2 - 4ac$

❶ se $\Delta > 0$ l'equazione ammette due soluzioni date da

Ricapitolando, abbiamo

Teorema

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

si ha che, posto $\Delta = b^2 - 4ac$

❶ se $\Delta > 0$ l'equazione ammette due soluzioni date da

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a};$$

Ricapitolando, abbiamo

Teorema

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

si ha che, posto $\Delta = b^2 - 4ac$

❶ se $\Delta > 0$ l'equazione ammette due soluzioni date da

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a};$$

❷ se $\Delta = 0$, l'equazione ammette una sola soluzione data da

Ricapitolando, abbiamo

Teorema

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

si ha che, posto $\Delta = b^2 - 4ac$

❶ se $\Delta > 0$ l'equazione ammette due soluzioni date da

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a};$$

❷ se $\Delta = 0$, l'equazione ammette una sola soluzione data da

$$x = -\frac{b}{2a};$$

Ricapitolando, abbiamo

Teorema

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

si ha che, posto $\Delta = b^2 - 4ac$

- ❶ se $\Delta > 0$ l'equazione ammette due soluzioni date da

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a};$$

- ❷ se $\Delta = 0$, l'equazione ammette una sola soluzione data da

$$x = -\frac{b}{2a};$$

- ❸ se $\Delta < 0$, l'equazione non ammette soluzioni.

Se $\Delta = 0$, le due espressioni

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Se $\Delta = 0$, le due espressioni

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

Se $\Delta = 0$, le due espressioni

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Se $\Delta = 0$, le due espressioni

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

coincidono.

Se $\Delta = 0$, le due espressioni

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

coincidono. Per questo motivo spesso si dice che se $\Delta = 0$ si hanno “due soluzioni coincidenti”.

Se $\Delta = 0$, le due espressioni

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

coincidono. Per questo motivo spesso si dice che se $\Delta = 0$ si hanno “due soluzioni coincidenti”. Questa strana locuzione ha un suo significato geometrico che apparirà chiaro in Geometria Analitica.

Forme alternative

Se in un'equazione di secondo grado si ha $b = 2d$, la formula risolutiva diventa

Forme alternative

Se in un'equazione di secondo grado si ha $b = 2d$, la formula risolutiva diventa

$$x_{1,2} = -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} =$$

Forme alternative

Se in un'equazione di secondo grado si ha $b = 2d$, la formula risolutiva diventa

$$x_{1,2} = -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = = -\frac{d}{a} \pm \frac{\sqrt{4d^2 - 4ac}}{2a} =$$

Forme alternative

Se in un'equazione di secondo grado si ha $b = 2d$, la formula risolutiva diventa

$$x_{1,2} = -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = = -\frac{d}{a} \pm \frac{\sqrt{4d^2 - 4ac}}{2a} = = -\frac{d \pm \sqrt{d^2 - ac}}{a}$$

Forme alternative

Se in un'equazione di secondo grado si ha $b = 2d$, la formula risolutiva diventa

$$x_{1,2} = -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = = -\frac{d}{a} \pm \frac{\sqrt{4d^2 - 4ac}}{2a} = = -\frac{d \pm \sqrt{d^2 - ac}}{a}$$

che viene detta *formula ridotta* ed è comoda quando b è pari, cosicché d è intero.

Forme alternative

Se in un'equazione di secondo grado si ha $b = 2d$, la formula risolutiva diventa

$$x_{1,2} = -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = = -\frac{d}{a} \pm \frac{\sqrt{4d^2 - 4ac}}{2a} = = -\frac{d \pm \sqrt{d^2 - ac}}{a}$$

che viene detta *formula ridotta* ed è comoda quando b è pari, cosicché d è intero.

Se infine si ha anche $a = 1$ (cosa che in teoria è sempre possibile avere, a costo però di trovare eventualmente altri coefficienti frazionari), e $b = -2p$ l'equazione assume la forma

Forme alternative

Se in un'equazione di secondo grado si ha $b = 2d$, la formula risolutiva diventa

$$x_{1,2} = -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = = -\frac{d}{a} \pm \frac{\sqrt{4d^2 - 4ac}}{2a} = = -\frac{d \pm \sqrt{d^2 - ac}}{a}$$

che viene detta *formula ridotta* ed è comoda quando b è pari, cosicché d è intero.

Se infine si ha anche $a = 1$ (cosa che in teoria è sempre possibile avere, a costo però di trovare eventualmente altri coefficienti frazionari), e $b = -2p$ l'equazione assume la forma

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

Forme alternative

Se in un'equazione di secondo grado si ha $b = 2d$, la formula risolutiva diventa

$$x_{1,2} = -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = = -\frac{d}{a} \pm \frac{\sqrt{4d^2 - 4ac}}{2a} = = -\frac{d \pm \sqrt{d^2 - ac}}{a}$$

che viene detta *formula ridotta* ed è comoda quando b è pari, cosicché d è intero.

Se infine si ha anche $a = 1$ (cosa che in teoria è sempre possibile avere, a costo però di trovare eventualmente altri coefficienti frazionari), e $b = -2p$ l'equazione assume la forma

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

e la formula diventa

Forme alternative

Se in un'equazione di secondo grado si ha $b = 2d$, la formula risolutiva diventa

$$x_{1,2} = -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = -\frac{d}{a} \pm \frac{\sqrt{4d^2 - 4ac}}{2a} = -\frac{d \pm \sqrt{d^2 - ac}}{a}$$

che viene detta *formula ridotta* ed è comoda quando b è pari, cosicché d è intero.

Se infine si ha anche $a = 1$ (cosa che in teoria è sempre possibile avere, a costo però di trovare eventualmente altri coefficienti frazionari), e $b = -2p$ l'equazione assume la forma

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

e la formula diventa

$$x_{1,2} = p \pm \sqrt{p^2 - q}.$$

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} =$$

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} =$$

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

troviamo facilmente

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

troviamo facilmente

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}.$$

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

troviamo facilmente

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}.$$

Abbiamo quindi dimostrato che

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

troviamo facilmente

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}.$$

Abbiamo quindi dimostrato che

Somma delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

troviamo facilmente

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}.$$

Abbiamo quindi dimostrato che

Somma delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Data un'equazione di secondo grado nella forma

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

troviamo facilmente

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}.$$

Abbiamo quindi dimostrato che

Somma delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

troviamo facilmente

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}.$$

Abbiamo quindi dimostrato che

Somma delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

si ha che la somma delle soluzioni è data da

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

troviamo facilmente

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}.$$

Abbiamo quindi dimostrato che

Somma delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

si ha che la somma delle soluzioni è data da

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}.$$

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

troviamo facilmente

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}.$$

Abbiamo quindi dimostrato che

Somma delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

si ha che la somma delle soluzioni è data da

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}.$$

Vediamo ora il prodotto.

Vediamo ora il prodotto.

Se x_1 e x_2 sono le due soluzioni, abbiamo intanto che

Vediamo ora il prodotto.

Se x_1 e x_2 sono le due soluzioni, abbiamo intanto che

$$a(x_1 + x_2)^2 = ax_1^2 + 2ax_1x_2 + ax_2^2.$$

Vediamo ora il prodotto.

Se x_1 e x_2 sono le due soluzioni, abbiamo intanto che

$$a(x_1 + x_2)^2 = ax_1^2 + 2ax_1x_2 + ax_2^2.$$

Ora, poiché x_1 e x_2 sono soluzioni, si deve avere

Vediamo ora il prodotto.

Se x_1 e x_2 sono le due soluzioni, abbiamo intanto che

$$a(x_1 + x_2)^2 = ax_1^2 + 2ax_1x_2 + ax_2^2.$$

Ora, poiché x_1 e x_2 sono soluzioni, si deve avere

$$ax_1^2 = -bx_1 - c$$

Vediamo ora il prodotto.

Se x_1 e x_2 sono le due soluzioni, abbiamo intanto che

$$a(x_1 + x_2)^2 = ax_1^2 + 2ax_1x_2 + ax_2^2.$$

Ora, poiché x_1 e x_2 sono soluzioni, si deve avere

$$ax_1^2 = -bx_1 - c \quad \text{e}$$

Vediamo ora il prodotto.

Se x_1 e x_2 sono le due soluzioni, abbiamo intanto che

$$a(x_1 + x_2)^2 = ax_1^2 + 2ax_1x_2 + ax_2^2.$$

Ora, poiché x_1 e x_2 sono soluzioni, si deve avere

$$ax_1^2 = -bx_1 - c \quad \text{e} \quad ax_2^2 = -bx_2 - c,$$

Vediamo ora il prodotto.

Se x_1 e x_2 sono le due soluzioni, abbiamo intanto che

$$a(x_1 + x_2)^2 = ax_1^2 + 2ax_1x_2 + ax_2^2.$$

Ora, poiché x_1 e x_2 sono soluzioni, si deve avere

$$ax_1^2 = -bx_1 - c \quad \text{e} \quad ax_2^2 = -bx_2 - c,$$

per cui

Vediamo ora il prodotto.

Se x_1 e x_2 sono le due soluzioni, abbiamo intanto che

$$a(x_1 + x_2)^2 = ax_1^2 + 2ax_1x_2 + ax_2^2.$$

Ora, poiché x_1 e x_2 sono soluzioni, si deve avere

$$ax_1^2 = -bx_1 - c \quad \text{e} \quad ax_2^2 = -bx_2 - c,$$

per cui

$$a(x_1 + x_2)^2 = -b(x_1 + x_2) - 2c + 2ax_1x_2.$$

Vediamo ora il prodotto.

Se x_1 e x_2 sono le due soluzioni, abbiamo intanto che

$$a(x_1 + x_2)^2 = ax_1^2 + 2ax_1x_2 + ax_2^2.$$

Ora, poiché x_1 e x_2 sono soluzioni, si deve avere

$$ax_1^2 = -bx_1 - c \quad \text{e} \quad ax_2^2 = -bx_2 - c,$$

per cui

$$a(x_1 + x_2)^2 = -b(x_1 + x_2) - 2c + 2ax_1x_2.$$

Sostituendo a $x_1 + x_2$ il valore $-b/a$ appena trovato abbiamo

Vediamo ora il prodotto.

Se x_1 e x_2 sono le due soluzioni, abbiamo intanto che

$$a(x_1 + x_2)^2 = ax_1^2 + 2ax_1x_2 + ax_2^2.$$

Ora, poiché x_1 e x_2 sono soluzioni, si deve avere

$$ax_1^2 = -bx_1 - c \quad \text{e} \quad ax_2^2 = -bx_2 - c,$$

per cui

$$a(x_1 + x_2)^2 = -b(x_1 + x_2) - 2c + 2ax_1x_2.$$

Sostituendo a $x_1 + x_2$ il valore $-b/a$ appena trovato abbiamo

$$\frac{b^2}{a} = \frac{b^2}{a} - 2c + 2ax_1x_2$$

Vediamo ora il prodotto.

Se x_1 e x_2 sono le due soluzioni, abbiamo intanto che

$$a(x_1 + x_2)^2 = ax_1^2 + 2ax_1x_2 + ax_2^2.$$

Ora, poiché x_1 e x_2 sono soluzioni, si deve avere

$$ax_1^2 = -bx_1 - c \quad \text{e} \quad ax_2^2 = -bx_2 - c,$$

per cui

$$a(x_1 + x_2)^2 = -b(x_1 + x_2) - 2c + 2ax_1x_2.$$

Sostituendo a $x_1 + x_2$ il valore $-b/a$ appena trovato abbiamo

$$\frac{b^2}{a} = \frac{b^2}{a} - 2c + 2ax_1x_2$$

e pertanto

Vediamo ora il prodotto.

Se x_1 e x_2 sono le due soluzioni, abbiamo intanto che

$$a(x_1 + x_2)^2 = ax_1^2 + 2ax_1x_2 + ax_2^2.$$

Ora, poiché x_1 e x_2 sono soluzioni, si deve avere

$$ax_1^2 = -bx_1 - c \quad \text{e} \quad ax_2^2 = -bx_2 - c,$$

per cui

$$a(x_1 + x_2)^2 = -b(x_1 + x_2) - 2c + 2ax_1x_2.$$

Sostituendo a $x_1 + x_2$ il valore $-b/a$ appena trovato abbiamo

$$\frac{b^2}{a} = \frac{b^2}{a} - 2c + 2ax_1x_2$$

e pertanto

$$x_1x_2 = \frac{c}{a}.$$

Abbiamo quindi dimostrato che

Abbiamo quindi dimostrato che

Prodotto delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Abbiamo quindi dimostrato che

Prodotto delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Data un'equazione di secondo grado nella forma

Abbiamo quindi dimostrato che

Prodotto delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Abbiamo quindi dimostrato che

Prodotto delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

si ha che il prodotto delle soluzioni è dato da

Abbiamo quindi dimostrato che

Prodotto delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

si ha che il prodotto delle soluzioni è dato da

$$x_1 x_2 = \frac{c}{a}.$$

Abbiamo quindi dimostrato che

Prodotto delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

si ha che il prodotto delle soluzioni è dato da

$$x_1 x_2 = \frac{c}{a}.$$

La regola di Cartesio

Prendiamo un'equazione completa

La regola di Cartesio

Prendiamo un'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0$$

La regola di Cartesio

Prendiamo un'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0$$

e dividiamola per a , ottenendo

La regola di Cartesio

Prendiamo un'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0$$

e dividiamola per a , ottenendo

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0.$$

La regola di Cartesio

Prendiamo un'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0$$

e dividiamola per a , ottenendo

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0.$$

Indicando con s la somma delle soluzioni e con p il loro prodotto, possiamo anche scrivere, in virtù di quanto detto sopra,

La regola di Cartesio

Prendiamo un'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0$$

e dividiamola per a , ottenendo

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0.$$

Indicando con s la somma delle soluzioni e con p il loro prodotto, possiamo anche scrivere, in virtù di quanto detto sopra,

$$x^2 - sx + p = 0.$$

La regola di Cartesio

Prendiamo un'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0$$

e dividiamola per a , ottenendo

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0.$$

Indicando con s la somma delle soluzioni e con p il loro prodotto, possiamo anche scrivere, in virtù di quanto detto sopra,

$$x^2 - sx + p = 0.$$

Adesso supponiamo che l'equazione sia risolubile e osserviamo che

- Se $p > 0$, le soluzioni sono concordi in segno;

- Se $p > 0$, le soluzioni sono concordi in segno; il loro segno sarà quindi quello della somma.

- Se $p > 0$, le soluzioni sono concordi in segno; il loro segno sarà quindi quello della somma.
- Se $p < 0$, le soluzioni sono discordi in segno;

- Se $p > 0$, le soluzioni sono concordi in segno; il loro segno sarà quindi quello della somma.
- Se $p < 0$, le soluzioni sono discordi in segno; il segno di quella maggiore in valore assoluto sarà il segno della somma.

- Se $p > 0$, le soluzioni sono concordi in segno; il loro segno sarà quindi quello della somma.
- Se $p < 0$, le soluzioni sono discordi in segno; il segno di quella maggiore in valore assoluto sarà il segno della somma.

Nel primo caso,

- Se $p > 0$, le soluzioni sono concordi in segno; il loro segno sarà quindi quello della somma.
- Se $p < 0$, le soluzioni sono discordi in segno; il segno di quella maggiore in valore assoluto sarà il segno della somma.

Nel primo caso,

- se $s > 0$, i coefficienti dell'equazione hanno segni $+$ $+$ $+$ oppure $-$ $-$ $-$ (a seconda del segno di a)

- Se $p > 0$, le soluzioni sono concordi in segno; il loro segno sarà quindi quello della somma.
- Se $p < 0$, le soluzioni sono discordi in segno; il segno di quella maggiore in valore assoluto sarà il segno della somma.

Nel primo caso,

- se $s > 0$, i coefficienti dell'equazione hanno segni $+$ $+$ $+$ oppure $-$ $-$ $-$ (a seconda del segno di a)
- se $s < 0$, i coefficienti dell'equazione hanno segni $+$ $-$ $+$ oppure $-$ $+$ $-$ (a seconda del segno di a).

- Se $p > 0$, le soluzioni sono concordi in segno; il loro segno sarà quindi quello della somma.
- Se $p < 0$, le soluzioni sono discordi in segno; il segno di quella maggiore in valore assoluto sarà il segno della somma.

Nel primo caso,

- se $s > 0$, i coefficienti dell'equazione hanno segni $+$ $+$ $+$ oppure $-$ $-$ $-$ (a seconda del segno di a)
- se $s < 0$, i coefficienti dell'equazione hanno segni $+$ $-$ $+$ oppure $-$ $+$ $-$ (a seconda del segno di a).

Nel secondo caso, invece, i coefficienti dell'equazione hanno segni $+$ $+$ $-$ oppure $+$ $-$ $-$.

Possiamo pertanto chiamare *permanenza* di segno ogni coppia $++$ o $--$ di segni consecutivi nell'equazione e *variazione* ogni coppia $+-$ o $-+$.

Possiamo pertanto chiamare *permanenza* di segno ogni coppia $++$ o $--$ di segni consecutivi nell'equazione e *variazione* ogni coppia $+-$ o $-+$. Per esempio,

Possiamo pertanto chiamare *permanenza* di segno ogni coppia $++$ o $--$ di segni consecutivi nell'equazione e *variazione* ogni coppia $+-$ o $-+$. Per esempio,

- l'equazione $-2x^2 + x - 1 = 0$ ha due variazioni

Possiamo pertanto chiamare *permanenza* di segno ogni coppia $++$ o $--$ di segni consecutivi nell'equazione e *variazione* ogni coppia $+-$ o $-+$. Per esempio,

- l'equazione $-2x^2 + x - 1 = 0$ ha due variazioni $(\underbrace{-+}_{V} -)$

Possiamo pertanto chiamare *permanenza* di segno ogni coppia $++$ o $--$ di segni consecutivi nell'equazione e *variazione* ogni coppia $+-$ o $-+$. Per esempio,

- l'equazione $-2x^2 + x - 1 = 0$ ha due variazioni $(\underbrace{- +}_{V} -)$
- l'equazione $4x^2 - 9x + 2 = 0$ ha due variazioni

Possiamo pertanto chiamare *permanenza* di segno ogni coppia $++$ o $--$ di segni consecutivi nell'equazione e *variazione* ogni coppia $+-$ o $-+$. Per esempio,

- l'equazione $-2x^2 + x - 1 = 0$ ha due variazioni $(\underbrace{- +}_{V} -)$
- l'equazione $4x^2 - 9x + 2 = 0$ ha due variazioni $(+ - +)$

Possiamo pertanto chiamare *permanenza* di segno ogni coppia $++$ o $--$ di segni consecutivi nell'equazione e *variazione* ogni coppia $+-$ o $-+$. Per esempio,

- l'equazione $-2x^2 + x - 1 = 0$ ha due variazioni $(\underbrace{- +}_V -)$
- l'equazione $4x^2 - 9x + 2 = 0$ ha due variazioni $(+ - +)$
- l'equazione $x^2 + x - 1 = 0$ ha una variazione e una permanenza

Possiamo pertanto chiamare *permanenza* di segno ogni coppia $++$ o $--$ di segni consecutivi nell'equazione e *variazione* ogni coppia $+-$ o $-+$. Per esempio,

- l'equazione $-2x^2 + x - 1 = 0$ ha due variazioni $(\underbrace{- +}_V -)$
- l'equazione $4x^2 - 9x + 2 = 0$ ha due variazioni $(+ - +)$
- l'equazione $x^2 + x - 1 = 0$ ha una variazione e una permanenza $(\underbrace{+ +}_P -)$

Possiamo pertanto chiamare *permanenza* di segno ogni coppia $++$ o $--$ di segni consecutivi nell'equazione e *variazione* ogni coppia $+-$ o $-+$. Per esempio,

- l'equazione $-2x^2 + x - 1 = 0$ ha due variazioni $(\underbrace{- +}_{V} -)$
- l'equazione $4x^2 - 9x + 2 = 0$ ha due variazioni $(+ - +)$
- l'equazione $x^2 + x - 1 = 0$ ha una variazione e una permanenza $(\underbrace{+ +}_{P} -)$
- l'equazione $3x^2 + x + 2 = 0$ ha due permanenze

Possiamo pertanto chiamare *permanenza* di segno ogni coppia $++$ o $--$ di segni consecutivi nell'equazione e *variazione* ogni coppia $+-$ o $-+$. Per esempio,

- l'equazione $-2x^2 + x - 1 = 0$ ha due variazioni $(\underbrace{- +}_{V} -)$
- l'equazione $4x^2 - 9x + 2 = 0$ ha due variazioni $(+ - +)$
- l'equazione $x^2 + x - 1 = 0$ ha una variazione e una permanenza $(\underbrace{+ +}_{P} -)$
- l'equazione $3x^2 + x + 2 = 0$ ha due permanenze $(+ + +)$

Possiamo pertanto chiamare *permanenza* di segno ogni coppia $++$ o $--$ di segni consecutivi nell'equazione e *variazione* ogni coppia $+-$ o $-+$. Per esempio,

- l'equazione $-2x^2 + x - 1 = 0$ ha due variazioni $(\underbrace{- +}_{V} -)$
- l'equazione $4x^2 - 9x + 2 = 0$ ha due variazioni $(+ - +)$
- l'equazione $x^2 + x - 1 = 0$ ha una variazione e una permanenza $(\underbrace{+ +}_{P} -)$
- l'equazione $3x^2 + x + 2 = 0$ ha due permanenze $(+ + +)$

La nostra analisi ci ha condotto alla seguente tabella

La nostra analisi ci ha condotto alla seguente tabella

2 variazioni	+	-	+	opp.	-	+	-	:	2 sol. positive
--------------	---	---	---	------	---	---	---	---	-----------------

La nostra analisi ci ha condotto alla seguente tabella

2 variazioni	+	-	+	opp.	-	+	-	:	2 sol. positive
2 permanenze	+	+	+	opp.	-	-	-	:	2 sol. negative

La nostra analisi ci ha condotto alla seguente tabella

2 variazioni	+	-	+	opp.	-	+	-	:	2 sol. positive
2 permanenze	+	+	+	opp.	-	-	-	:	2 sol. negative
1 var. e 1 perm.	+	-	-	opp.	-	+	+	:	1 sol. pos. e una neg.

La nostra analisi ci ha condotto alla seguente tabella

2 variazioni	+	-	+	opp.	-	+	-	:	2 sol. positive
2 permanenze	+	+	+	opp.	-	-	-	:	2 sol. negative
1 var. e 1 perm.	+	-	-	opp.	-	+	+	:	1 sol. pos. e una neg.
1 perm. e 1 var.	+	+	-	opp.	-	-	+	:	1 sol. pos. e una neg.

La nostra analisi ci ha condotto alla seguente tabella

2 variazioni	+	-	+	opp.	-	+	-	:	2 sol. positive
2 permanenze	+	+	+	opp.	-	-	-	:	2 sol. negative
1 var. e 1 perm.	+	-	-	opp.	-	+	+	:	1 sol. pos. e una neg.
1 perm. e 1 var.	+	+	-	opp.	-	-	+	:	1 sol. pos. e una neg.

(negli ultimi due casi, la soluzione maggiore in valore assoluto è quella che corrisponde alla prima delle occorrenze (variazione o permanenza)).

La nostra analisi ci ha condotto alla seguente tabella

2 variazioni	+	-	+	opp.	-	+	-	:	2 sol. positive
2 permanenze	+	+	+	opp.	-	-	-	:	2 sol. negative
1 var. e 1 perm.	+	-	-	opp.	-	+	+	:	1 sol. pos. e una neg.
1 perm. e 1 var.	+	+	-	opp.	-	-	+	:	1 sol. pos. e una neg.

(negli ultimi due casi, la soluzione maggiore in valore assoluto è quella che corrisponde alla prima delle occorrenze (variazione o permanenza)).

Questa regola è nota come *regola di Cartesio*:

La nostra analisi ci ha condotto alla seguente tabella

2 variazioni	+	-	+	opp.	-	+	-	:	2 sol. positive
2 permanenze	+	+	+	opp.	-	-	-	:	2 sol. negative
1 var. e 1 perm.	+	-	-	opp.	-	+	+	:	1 sol. pos. e una neg.
1 perm. e 1 var.	+	+	-	opp.	-	-	+	:	1 sol. pos. e una neg.

(negli ultimi due casi, la soluzione maggiore in valore assoluto è quella che corrisponde alla prima delle occorrenze (variazione o permanenza)).

Questa regola è nota come *regola di Cartesio*: ad ogni variazione è associata una radice positiva, e ad ogni permanenza una negativa, la maggiore in valore assoluto associata alla prima delle due.

Parte III

percorso approfondito

- 10 Richiami
- 11 Equazioni fattorizzabili
- 12 Equazioni non risolubili
- 13 Equazioni complete
- 14 Somma e prodotto
- 15 Differenza e rapporto
- 16 Risoluzione geometrica

In questa lezione vedremo come risolvere la generica equazione di secondo grado

In questa lezione vedremo come risolvere la generica equazione di secondo grado

$$ax^2 + bx + c = 0$$

In questa lezione vedremo come risolvere la generica equazione di secondo grado

$$ax^2 + bx + c = 0$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$.

In questa lezione vedremo come risolvere la generica equazione di secondo grado

$$ax^2 + bx + c = 0$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$.

Quindi

- $x^2 + x - 1 = 0$ è un'equazione di secondo grado;

In questa lezione vedremo come risolvere la generica equazione di secondo grado

$$ax^2 + bx + c = 0$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$.

Quindi

- $x^2 + x - 1 = 0$ è un'equazione di secondo grado;
- $-2x^2 + x = 0$ è un'equazione di secondo grado;

In questa lezione vedremo come risolvere la generica equazione di secondo grado

$$ax^2 + bx + c = 0$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$.

Quindi

- $x^2 + x - 1 = 0$ è un'equazione di secondo grado;
- $-2x^2 + x = 0$ è un'equazione di secondo grado;
- $x^2 + (\sqrt{2} - 1)x + 1 = 0$ è un'equazione di secondo grado;

In questa lezione vedremo come risolvere la generica equazione di secondo grado

$$ax^2 + bx + c = 0$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$.

Quindi

- $x^2 + x - 1 = 0$ è un'equazione di secondo grado;
- $-2x^2 + x = 0$ è un'equazione di secondo grado;
- $x^2 + (\sqrt{2} - 1)x + 1 = 0$ è un'equazione di secondo grado;
- $2x + 1 = 0$ non è un'equazione di secondo grado;

In questa lezione vedremo come risolvere la generica equazione di secondo grado

$$ax^2 + bx + c = 0$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$.

Quindi

- $x^2 + x - 1 = 0$ è un'equazione di secondo grado;
- $-2x^2 + x = 0$ è un'equazione di secondo grado;
- $x^2 + (\sqrt{2} - 1)x + 1 = 0$ è un'equazione di secondo grado;
- $2x + 1 = 0$ non è un'equazione di secondo grado;
- $x^3 + x^2 = 1$ non è un'equazione di secondo grado.

Ricordiamo una importante proprietà dei numeri.

Ricordiamo una importante proprietà dei numeri.

Legge di annullamento del prodotto

Ricordiamo una importante proprietà dei numeri.

Legge di annullamento del prodotto

Un prodotto di numeri reali è zero solo e soltanto quando almeno uno dei numeri è zero.

Ricordiamo una importante proprietà dei numeri.

Legge di annullamento del prodotto

Un prodotto di numeri reali è zero solo e soltanto quando almeno uno dei numeri è zero.

In simboli, possiamo scrivere

Ricordiamo una importante proprietà dei numeri.

Legge di annullamento del prodotto

Un prodotto di numeri reali è zero solo e soltanto quando almeno uno dei numeri è zero.

In simboli, possiamo scrivere

$$a \cdot b = 0$$

Ricordiamo una importante proprietà dei numeri.

Legge di annullamento del prodotto

Un prodotto di numeri reali è zero solo e soltanto quando almeno uno dei numeri è zero.

In simboli, possiamo scrivere

$$a \cdot b = 0 \quad \Longleftrightarrow \quad a = 0 \vee b = 0,$$

Ricordiamo una importante proprietà dei numeri.

Legge di annullamento del prodotto

Un prodotto di numeri reali è zero solo e soltanto quando almeno uno dei numeri è zero.

In simboli, possiamo scrivere

$$a \cdot b = 0 \quad \Longleftrightarrow \quad a = 0 \vee b = 0,$$

o, più generalmente,

Ricordiamo una importante proprietà dei numeri.

Legge di annullamento del prodotto

Un prodotto di numeri reali è zero solo e soltanto quando almeno uno dei numeri è zero.

In simboli, possiamo scrivere

$$a \cdot b = 0 \quad \Longleftrightarrow \quad a = 0 \vee b = 0,$$

o, più generalmente,

$$a \cdot b \cdot c \cdot \dots \cdot z = 0 \quad \Longleftrightarrow \quad a = 0 \vee b = 0 \vee c = 0 \vee \dots \vee z = 0.$$

Questo teorema permette di risolvere equazioni *fattorizzate*, ossia del tipo

Ricordiamo una importante proprietà dei numeri.

Legge di annullamento del prodotto

Un prodotto di numeri reali è zero solo e soltanto quando almeno uno dei numeri è zero.

In simboli, possiamo scrivere

$$a \cdot b = 0 \quad \Longleftrightarrow \quad a = 0 \vee b = 0,$$

o, più generalmente,

$$a \cdot b \cdot c \cdot \dots \cdot z = 0 \quad \Longleftrightarrow \quad a = 0 \vee b = 0 \vee c = 0 \vee \dots \vee z = 0.$$

Questo teorema permette di risolvere equazioni *fattorizzate*, ossia del tipo

$$P_1(x) \cdot P_2(x) \cdot \dots \cdot P_n(x) = 0.$$

Ricordiamo una importante proprietà dei numeri.

Legge di annullamento del prodotto

Un prodotto di numeri reali è zero solo e soltanto quando almeno uno dei numeri è zero.

In simboli, possiamo scrivere

$$a \cdot b = 0 \quad \Longleftrightarrow \quad a = 0 \vee b = 0,$$

o, più generalmente,

$$a \cdot b \cdot c \cdot \dots \cdot z = 0 \quad \Longleftrightarrow \quad a = 0 \vee b = 0 \vee c = 0 \vee \dots \vee z = 0.$$

Questo teorema permette di risolvere equazioni *fattorizzate*, ossia del tipo

$$P_1(x) \cdot P_2(x) \cdot \dots \cdot P_n(x) = 0.$$

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

$$P_1(x) = 0, \quad P_2(x) = 0, \quad \dots \quad P_n(x) = 0.$$

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

$$P_1(x) = 0, \quad P_2(x) = 0, \quad \dots \quad P_n(x) = 0.$$

Per esempio, nell'equazione

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

$$P_1(x) = 0, \quad P_2(x) = 0, \quad \dots \quad P_n(x) = 0.$$

Per esempio, nell'equazione

$$(x + 1)(x - 3)(5x + 7) = 0$$

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

$$P_1(x) = 0, \quad P_2(x) = 0, \quad \dots \quad P_n(x) = 0.$$

Per esempio, nell'equazione

$$(x + 1)(x - 3)(5x + 7) = 0$$

le soluzioni si trovano risolvendo

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

$$P_1(x) = 0, \quad P_2(x) = 0, \quad \dots \quad P_n(x) = 0.$$

Per esempio, nell'equazione

$$(x + 1)(x - 3)(5x + 7) = 0$$

le soluzioni si trovano risolvendo

$$x + 1 = 0,$$

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

$$P_1(x) = 0, \quad P_2(x) = 0, \quad \dots \quad P_n(x) = 0.$$

Per esempio, nell'equazione

$$(x + 1)(x - 3)(5x + 7) = 0$$

le soluzioni si trovano risolvendo

$$x + 1 = 0, \quad x - 3 = 0,$$

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

$$P_1(x) = 0, \quad P_2(x) = 0, \quad \dots \quad P_n(x) = 0.$$

Per esempio, nell'equazione

$$(x + 1)(x - 3)(5x + 7) = 0$$

le soluzioni si trovano risolvendo

$$x + 1 = 0, \quad x - 3 = 0, \quad 5x + 7 = 0$$

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

$$P_1(x) = 0, \quad P_2(x) = 0, \quad \dots \quad P_n(x) = 0.$$

Per esempio, nell'equazione

$$(x + 1)(x - 3)(5x + 7) = 0$$

le soluzioni si trovano risolvendo

$$x + 1 = 0, \quad x - 3 = 0, \quad 5x + 7 = 0$$

e quindi sono

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

$$P_1(x) = 0, \quad P_2(x) = 0, \quad \dots \quad P_n(x) = 0.$$

Per esempio, nell'equazione

$$(x + 1)(x - 3)(5x + 7) = 0$$

le soluzioni si trovano risolvendo

$$x + 1 = 0, \quad x - 3 = 0, \quad 5x + 7 = 0$$

e quindi sono

$$x = -1,$$

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

$$P_1(x) = 0, \quad P_2(x) = 0, \quad \dots \quad P_n(x) = 0.$$

Per esempio, nell'equazione

$$(x + 1)(x - 3)(5x + 7) = 0$$

le soluzioni si trovano risolvendo

$$x + 1 = 0, \quad x - 3 = 0, \quad 5x + 7 = 0$$

e quindi sono

$$x = -1, \quad x = 3,$$

Infatti, siccome in un'equazione si cercano i valori di x tali da annullare il prodotto, essi si troveranno necessariamente tra quei valori che annullano i vari fattori, in quanto se tutti i polinomi sono diversi da zero, allora il prodotto non può annullarsi.

In simboli, le soluzioni si troveranno annullando *separatamente* i vari fattori, cioè

$$P_1(x) = 0, \quad P_2(x) = 0, \quad \dots \quad P_n(x) = 0.$$

Per esempio, nell'equazione

$$(x + 1)(x - 3)(5x + 7) = 0$$

le soluzioni si trovano risolvendo

$$x + 1 = 0, \quad x - 3 = 0, \quad 5x + 7 = 0$$

e quindi sono

$$x = -1, \quad x = 3, \quad x = -\frac{7}{5}.$$

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Richiamiamo di che si tratta.

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Richiamiamo di che si tratta.

Dato il polinomio

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Richiamiamo di che si tratta.

Dato il polinomio

$$ax^2 + bx + c,$$

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Richiamiamo di che si tratta.

Dato il polinomio

$$ax^2 + bx + c,$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$, se esistono due numeri p, q tali che

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Richiamiamo di che si tratta.

Dato il polinomio

$$ax^2 + bx + c,$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$, se esistono due numeri p, q tali che

$$p + q = b,$$

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Richiamiamo di che si tratta.

Dato il polinomio

$$ax^2 + bx + c,$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$, se esistono due numeri p, q tali che

$$p + q = b, \quad pq = ac,$$

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Richiamiamo di che si tratta.

Dato il polinomio

$$ax^2 + bx + c,$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$, se esistono due numeri p, q tali che

$$p + q = b, \quad pq = ac,$$

allora si ha

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Richiamiamo di che si tratta.

Dato il polinomio

$$ax^2 + bx + c,$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$, se esistono due numeri p, q tali che

$$p + q = b, \quad pq = ac,$$

allora si ha

$$ax^2 + bx + c =$$

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Richiamiamo di che si tratta.

Dato il polinomio

$$ax^2 + bx + c,$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$, se esistono due numeri p, q tali che

$$p + q = b, \quad pq = ac,$$

allora si ha

$$ax^2 + bx + c = ax^2 + (p + q)x + \frac{pq}{a} =$$

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Richiamiamo di che si tratta.

Dato il polinomio

$$ax^2 + bx + c,$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$, se esistono due numeri p, q tali che

$$p + q = b, \quad pq = ac,$$

allora si ha

$$ax^2 + bx + c = ax^2 + (p + q)x + \frac{pq}{a} = ax^2 + px + qx + \frac{pq}{a} =$$

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Richiamiamo di che si tratta.

Dato il polinomio

$$ax^2 + bx + c,$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$, se esistono due numeri p, q tali che

$$p + q = b, \quad pq = ac,$$

allora si ha

$$\begin{aligned} ax^2 + bx + c &= ax^2 + (p + q)x + \frac{pq}{a} = ax^2 + px + qx + \frac{pq}{a} = \\ &= x(ax + p) + q\left(x + \frac{p}{a}\right) = \end{aligned}$$

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Richiamiamo di che si tratta.

Dato il polinomio

$$ax^2 + bx + c,$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$, se esistono due numeri p, q tali che

$$p + q = b, \quad pq = ac,$$

allora si ha

$$\begin{aligned} ax^2 + bx + c &= ax^2 + (p + q)x + \frac{pq}{a} = ax^2 + px + qx + \frac{pq}{a} = \\ &= x(ax + p) + q\left(x + \frac{p}{a}\right) = x(ax + p) + \frac{q}{a}(ax + p) = \end{aligned}$$

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Richiamiamo di che si tratta.

Dato il polinomio

$$ax^2 + bx + c,$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$, se esistono due numeri p, q tali che

$$p + q = b, \quad pq = ac,$$

allora si ha

$$\begin{aligned} ax^2 + bx + c &= ax^2 + (p + q)x + \frac{pq}{a} = ax^2 + px + qx + \frac{pq}{a} = \\ &= x(ax + p) + q\left(x + \frac{p}{a}\right) = x(ax + p) + \frac{q}{a}(ax + p) = (ax + p)\left(x + \frac{q}{a}\right) \end{aligned}$$

Se il polinomio che costituisce l'equazione ha grado due, può darsi che sia fattorizzabile con il noto metodo della somma e del prodotto.

Richiamiamo di che si tratta.

Dato il polinomio

$$ax^2 + bx + c,$$

dove a, b, c sono numeri reali e $a \neq 0$, se esistono due numeri p, q tali che

$$p + q = b, \quad pq = ac,$$

allora si ha

$$\begin{aligned} ax^2 + bx + c &= ax^2 + (p + q)x + \frac{pq}{a} = ax^2 + px + qx + \frac{pq}{a} = \\ &= x(ax + p) + q\left(x + \frac{p}{a}\right) = x(ax + p) + \frac{q}{a}(ax + p) = (ax + p)\left(x + \frac{q}{a}\right) \\ &= \frac{1}{a}(ax + p)(ax + q). \end{aligned}$$

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 .

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 . Senza fatica troviamo che questi numeri sono -3 e 2 , per cui

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 . Senza fatica troviamo che questi numeri sono -3 e 2 , per cui

$$2x^2 - x - 3 =$$

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 . Senza fatica troviamo che questi numeri sono -3 e 2 , per cui

$$2x^2 - x - 3 = \frac{1}{2}(2x - 3)(2x + 2) =$$

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 . Senza fatica troviamo che questi numeri sono -3 e 2 , per cui

$$2x^2 - x - 3 = \frac{1}{2}(2x - 3)(2x + 2) = (2x - 3)(x + 1).$$

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 . Senza fatica troviamo che questi numeri sono -3 e 2 , per cui

$$2x^2 - x - 3 = \frac{1}{2}(2x - 3)(2x + 2) = (2x - 3)(x + 1).$$

Pertanto, le soluzioni dell'equazione

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 . Senza fatica troviamo che questi numeri sono -3 e 2 , per cui

$$2x^2 - x - 3 = \frac{1}{2}(2x - 3)(2x + 2) = (2x - 3)(x + 1).$$

Pertanto, le soluzioni dell'equazione

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

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 . Senza fatica troviamo che questi numeri sono -3 e 2 , per cui

$$2x^2 - x - 3 = \frac{1}{2}(2x - 3)(2x + 2) = (2x - 3)(x + 1).$$

Pertanto, le soluzioni dell'equazione

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

si trovano risolvendo le equazioni di primo grado

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 . Senza fatica troviamo che questi numeri sono -3 e 2 , per cui

$$2x^2 - x - 3 = \frac{1}{2}(2x - 3)(2x + 2) = (2x - 3)(x + 1).$$

Pertanto, le soluzioni dell'equazione

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

si trovano risolvendo le equazioni di primo grado

$$2x - 3 = 0$$

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 . Senza fatica troviamo che questi numeri sono -3 e 2 , per cui

$$2x^2 - x - 3 = \frac{1}{2}(2x - 3)(2x + 2) = (2x - 3)(x + 1).$$

Pertanto, le soluzioni dell'equazione

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

si trovano risolvendo le equazioni di primo grado

$$2x - 3 = 0 \quad \text{e}$$

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 . Senza fatica troviamo che questi numeri sono -3 e 2 , per cui

$$2x^2 - x - 3 = \frac{1}{2}(2x - 3)(2x + 2) = (2x - 3)(x + 1).$$

Pertanto, le soluzioni dell'equazione

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

si trovano risolvendo le equazioni di primo grado

$$2x - 3 = 0 \quad \text{e} \quad x + 1 = 0$$

Per esempio, dato il polinomio $2x^2 - x - 3$, cerchiamo due numeri aventi somma -1 e prodotto -6 . Senza fatica troviamo che questi numeri sono -3 e 2 , per cui

$$2x^2 - x - 3 = \frac{1}{2}(2x - 3)(2x + 2) = (2x - 3)(x + 1).$$

Pertanto, le soluzioni dell'equazione

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

si trovano risolvendo le equazioni di primo grado

$$2x - 3 = 0 \quad \text{e} \quad x + 1 = 0$$

e sono quindi $x = -1$ e $x = 3/2$.

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- 2 le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- 2 le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- 2 le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Le equazioni spurie si fattorizzano facilmente;

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- ① le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- ② le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Le equazioni spurie si fattorizzano facilmente; infatti

$$ax^2 + bx = x(ax + b)$$

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- 2 le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Le equazioni spurie si fattorizzano facilmente; infatti

$$ax^2 + bx = x(ax + b)$$

e quindi

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- 2 le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Le equazioni spurie si fattorizzano facilmente; infatti

$$ax^2 + bx = x(ax + b)$$

e quindi

Un'equazione spuria ammette sempre la soluzione nulla.

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- 2 le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Le equazioni spurie si fattorizzano facilmente; infatti

$$ax^2 + bx = x(ax + b)$$

e quindi

Un'equazione spuria ammette sempre la soluzione nulla. L'altra soluzione si ottiene dividendo l'equazione data per x e risolvendo l'equazione di primo grado risultante.

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- 2 le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Le equazioni spurie si fattorizzano facilmente; infatti

$$ax^2 + bx = x(ax + b)$$

e quindi

Un'equazione spuria ammette sempre la soluzione nulla. L'altra soluzione si ottiene dividendo l'equazione data per x e risolvendo l'equazione di primo grado risultante.

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- 2 le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Le equazioni spurie si fattorizzano facilmente; infatti

$$ax^2 + bx = x(ax + b)$$

e quindi

Un'equazione spuria ammette sempre la soluzione nulla. L'altra soluzione si ottiene dividendo l'equazione data per x e risolvendo l'equazione di primo grado risultante.

Per esempio, l'equazione

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- 2 le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Le equazioni spurie si fattorizzano facilmente; infatti

$$ax^2 + bx = x(ax + b)$$

e quindi

Un'equazione spuria ammette sempre la soluzione nulla. L'altra soluzione si ottiene dividendo l'equazione data per x e risolvendo l'equazione di primo grado risultante.

Per esempio, l'equazione

$$-3x^2 + 8x = 0$$

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- 2 le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Le equazioni spurie si fattorizzano facilmente; infatti

$$ax^2 + bx = x(ax + b)$$

e quindi

Un'equazione spuria ammette sempre la soluzione nulla. L'altra soluzione si ottiene dividendo l'equazione data per x e risolvendo l'equazione di primo grado risultante.

Per esempio, l'equazione

$$-3x^2 + 8x = 0$$

si risolve ponendo

$$x = 0,$$

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- 2 le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Le equazioni spurie si fattorizzano facilmente; infatti

$$ax^2 + bx = x(ax + b)$$

e quindi

Un'equazione spuria ammette sempre la soluzione nulla. L'altra soluzione si ottiene dividendo l'equazione data per x e risolvendo l'equazione di primo grado risultante.

Per esempio, l'equazione

$$-3x^2 + 8x = 0$$

si risolve ponendo

$$x = 0, \quad -3x + 8 = 0$$

Rientrano in questo caso due classi particolari di equazioni di secondo grado:

- 1 le equazioni *spurie*, della forma $ax^2 + bx = 0$ (dunque $c = 0$)
- 2 le equazioni *pure*, della forma $ax^2 - c = 0$ con a, c concordi in segno (dunque $b = 0$)

Le equazioni spurie si fattorizzano facilmente; infatti

$$ax^2 + bx = x(ax + b)$$

e quindi

Un'equazione spuria ammette sempre la soluzione nulla. L'altra soluzione si ottiene dividendo l'equazione data per x e risolvendo l'equazione di primo grado risultante.

Per esempio, l'equazione

$$-3x^2 + 8x = 0$$

si risolve ponendo

$$x = 0, \quad -3x + 8 = 0$$

e le soluzioni sono quindi $x = 0$ e $x = 8/3$.

Un'equazione pura si fattorizza sempre, ricorrendo alle radici quadrate.

Un'equazione pura si fattorizza sempre, ricorrendo alle radici quadrate. Infatti, se ad esempio a e c sono positivi,

$$ax^2 - c = (\sqrt{a}x + \sqrt{c})(\sqrt{a}x - \sqrt{c}).$$

Un'equazione pura si fattorizza sempre, ricorrendo alle radici quadrate. Infatti, se ad esempio a e c sono positivi,

$$ax^2 - c = (\sqrt{a}x + \sqrt{c})(\sqrt{a}x - \sqrt{c}).$$

(Se a e c sono di segno negativo, basta raccogliere un segno meno).

Un'equazione pura si fattorizza sempre, ricorrendo alle radici quadrate. Infatti, se ad esempio a e c sono positivi,

$$ax^2 - c = (\sqrt{a}x + \sqrt{c})(\sqrt{a}x - \sqrt{c}).$$

(Se a e c sono di segno negativo, basta raccogliere un segno meno).
Per esempio, l'equazione

Un'equazione pura si fattorizza sempre, ricorrendo alle radici quadrate. Infatti, se ad esempio a e c sono positivi,

$$ax^2 - c = (\sqrt{a}x + \sqrt{c})(\sqrt{a}x - \sqrt{c}).$$

(Se a e c sono di segno negativo, basta raccogliere un segno meno).
Per esempio, l'equazione

$$2x^2 - 9 = 0$$

Un'equazione pura si fattorizza sempre, ricorrendo alle radici quadrate. Infatti, se ad esempio a e c sono positivi,

$$ax^2 - c = (\sqrt{a}x + \sqrt{c})(\sqrt{a}x - \sqrt{c}).$$

(Se a e c sono di segno negativo, basta raccogliere un segno meno).
Per esempio, l'equazione

$$2x^2 - 9 = 0$$

si risolve scomponendo, così:

Un'equazione pura si fattorizza sempre, ricorrendo alle radici quadrate. Infatti, se ad esempio a e c sono positivi,

$$ax^2 - c = (\sqrt{a}x + \sqrt{c})(\sqrt{a}x - \sqrt{c}).$$

(Se a e c sono di segno negativo, basta raccogliere un segno meno).
Per esempio, l'equazione

$$2x^2 - 9 = 0$$

si risolve scomponendo, così:

$$(\sqrt{2}x + 3)(\sqrt{2}x - 3) = 0$$

Un'equazione pura si fattorizza sempre, ricorrendo alle radici quadrate. Infatti, se ad esempio a e c sono positivi,

$$ax^2 - c = (\sqrt{a}x + \sqrt{c})(\sqrt{a}x - \sqrt{c}).$$

(Se a e c sono di segno negativo, basta raccogliere un segno meno).
Per esempio, l'equazione

$$2x^2 - 9 = 0$$

si risolve scomponendo, così:

$$(\sqrt{2}x + 3)(\sqrt{2}x - 3) = 0$$

e dunque le soluzioni sono date da

$$x = -\frac{3}{\sqrt{2}}$$

Un'equazione pura si fattorizza sempre, ricorrendo alle radici quadrate. Infatti, se ad esempio a e c sono positivi,

$$ax^2 - c = (\sqrt{a}x + \sqrt{c})(\sqrt{a}x - \sqrt{c}).$$

(Se a e c sono di segno negativo, basta raccogliere un segno meno).
Per esempio, l'equazione

$$2x^2 - 9 = 0$$

si risolve scomponendo, così:

$$(\sqrt{2}x + 3)(\sqrt{2}x - 3) = 0$$

e dunque le soluzioni sono date da

$$x = -\frac{3}{\sqrt{2}} \quad \text{e}$$

Un'equazione pura si fattorizza sempre, ricorrendo alle radici quadrate. Infatti, se ad esempio a e c sono positivi,

$$ax^2 - c = (\sqrt{a}x + \sqrt{c})(\sqrt{a}x - \sqrt{c}).$$

(Se a e c sono di segno negativo, basta raccogliere un segno meno).
Per esempio, l'equazione

$$2x^2 - 9 = 0$$

si risolve scomponendo, così:

$$(\sqrt{2}x + 3)(\sqrt{2}x - 3) = 0$$

e dunque le soluzioni sono date da

$$x = -\frac{3}{\sqrt{2}} \quad \text{e} \quad x = \frac{3}{\sqrt{2}}.$$

Un'equazione pura si fattorizza sempre, ricorrendo alle radici quadrate. Infatti, se ad esempio a e c sono positivi,

$$ax^2 - c = (\sqrt{ax} + \sqrt{c})(\sqrt{ax} - \sqrt{c}).$$

(Se a e c sono di segno negativo, basta raccogliere un segno meno).
Per esempio, l'equazione

$$2x^2 - 9 = 0$$

si risolve scomponendo, così:

$$(\sqrt{2}x + 3)(\sqrt{2}x - 3) = 0$$

e dunque le soluzioni sono date da

$$x = -\frac{3}{\sqrt{2}} \quad \text{e} \quad x = \frac{3}{\sqrt{2}}.$$

Notiamo che le soluzioni di un'equazione pura hanno lo stesso valore assoluto. Infatti, se

Notiamo che le soluzioni di un'equazione pura hanno lo stesso valore assoluto. Infatti, se

$$ax^2 = c$$

Notiamo che le soluzioni di un'equazione pura hanno lo stesso valore assoluto. Infatti, se

$$ax^2 = c$$

allora, siccome $|x|^2 = x^2$, abbiamo

Notiamo che le soluzioni di un'equazione pura hanno lo stesso valore assoluto. Infatti, se

$$ax^2 = c$$

allora, siccome $|x|^2 = x^2$, abbiamo

$$a|x|^2 = c$$

Notiamo che le soluzioni di un'equazione pura hanno lo stesso valore assoluto. Infatti, se

$$ax^2 = c$$

allora, siccome $|x|^2 = x^2$, abbiamo

$$a|x|^2 = c$$

e dunque

$$|x|^2 = \frac{c}{a},$$

Notiamo che le soluzioni di un'equazione pura hanno lo stesso valore assoluto. Infatti, se

$$ax^2 = c$$

allora, siccome $|x|^2 = x^2$, abbiamo

$$a|x|^2 = c$$

e dunque

$$|x|^2 = \frac{c}{a},$$

dal che si deduce che

Notiamo che le soluzioni di un'equazione pura hanno lo stesso valore assoluto. Infatti, se

$$ax^2 = c$$

allora, siccome $|x|^2 = x^2$, abbiamo

$$a|x|^2 = c$$

e dunque

$$|x|^2 = \frac{c}{a},$$

dal che si deduce che

$$|x| = \sqrt{\frac{c}{a}}.$$

Notiamo che le soluzioni di un'equazione pura hanno lo stesso valore assoluto. Infatti, se

$$ax^2 = c$$

allora, siccome $|x|^2 = x^2$, abbiamo

$$a|x|^2 = c$$

e dunque

$$|x|^2 = \frac{c}{a},$$

dal che si deduce che

$$|x| = \sqrt{\frac{c}{a}}.$$

Per questo motivo spesso le soluzioni di un'equazione pura si scrivono nella forma

Notiamo che le soluzioni di un'equazione pura hanno lo stesso valore assoluto. Infatti, se

$$ax^2 = c$$

allora, siccome $|x|^2 = x^2$, abbiamo

$$a|x|^2 = c$$

e dunque

$$|x|^2 = \frac{c}{a},$$

dal che si deduce che

$$|x| = \sqrt{\frac{c}{a}}.$$

Per questo motivo spesso le soluzioni di un'equazione pura si scrivono nella forma

$$x = \pm \sqrt{\frac{c}{a}}.$$

Un'equazione di secondo grado potrebbe non ammettere soluzione.

Un'equazione di secondo grado potrebbe non ammettere soluzione.
Per esempio, l'equazione

Un'equazione di secondo grado potrebbe non ammettere soluzione.
Per esempio, l'equazione

$$x^2 + 1 = 0$$

Un'equazione di secondo grado potrebbe non ammettere soluzione.
Per esempio, l'equazione

$$x^2 + 1 = 0$$

non può ammettere soluzione.

Un'equazione di secondo grado potrebbe non ammettere soluzione.

Per esempio, l'equazione

$$x^2 + 1 = 0$$

non può ammettere soluzione. Infatti $x^2 \geq 0$ per ogni possibile numero x ,
e quindi

Un'equazione di secondo grado potrebbe non ammettere soluzione.
Per esempio, l'equazione

$$x^2 + 1 = 0$$

non può ammettere soluzione. Infatti $x^2 \geq 0$ per ogni possibile numero x ,
e quindi

$$x^2 + 1 \geq 1$$

e quindi $x^2 + 1$ non potrà mai essere zero.

Un'equazione di secondo grado potrebbe non ammettere soluzione.
Per esempio, l'equazione

$$x^2 + 1 = 0$$

non può ammettere soluzione. Infatti $x^2 \geq 0$ per ogni possibile numero x ,
e quindi

$$x^2 + 1 \geq 1$$

e quindi $x^2 + 1$ non potrà mai essere zero.

Teorema

Un'equazione della forma

Un'equazione di secondo grado potrebbe non ammettere soluzione.
Per esempio, l'equazione

$$x^2 + 1 = 0$$

non può ammettere soluzione. Infatti $x^2 \geq 0$ per ogni possibile numero x ,
e quindi

$$x^2 + 1 \geq 1$$

e quindi $x^2 + 1$ non potrà mai essere zero.

Teorema

Un'equazione della forma

$$ax^2 = c$$

Un'equazione di secondo grado potrebbe non ammettere soluzione.
Per esempio, l'equazione

$$x^2 + 1 = 0$$

non può ammettere soluzione. Infatti $x^2 \geq 0$ per ogni possibile numero x ,
e quindi

$$x^2 + 1 \geq 1$$

e quindi $x^2 + 1$ non potrà mai essere zero.

Teorema

Un'equazione della forma

$$ax^2 = c$$

non è risolubile se a e c sono non nulli e discordi, ossia se $ac < 0$.

Un'equazione di secondo grado potrebbe non ammettere soluzione.
Per esempio, l'equazione

$$x^2 + 1 = 0$$

non può ammettere soluzione. Infatti $x^2 \geq 0$ per ogni possibile numero x ,
e quindi

$$x^2 + 1 \geq 1$$

e quindi $x^2 + 1$ non potrà mai essere zero.

Teorema

Un'equazione della forma

$$ax^2 = c$$

non è risolubile se a e c sono non nulli e discordi, ossia se $ac < 0$.

Un'equazione di secondo grado potrebbe non ammettere soluzione.
Per esempio, l'equazione

$$x^2 + 1 = 0$$

non può ammettere soluzione. Infatti $x^2 \geq 0$ per ogni possibile numero x ,
e quindi

$$x^2 + 1 \geq 1$$

e quindi $x^2 + 1$ non potrà mai essere zero.

Teorema

Un'equazione della forma

$$ax^2 = c$$

non è risolubile se a e c sono non nulli e discordi, ossia se $ac < 0$.

Dimostrazione. Supponiamo per assurdo che x sia una soluzione.
Moltiplicando ambo i membri per a (che non è zero), risulta

Un'equazione di secondo grado potrebbe non ammettere soluzione.
Per esempio, l'equazione

$$x^2 + 1 = 0$$

non può ammettere soluzione. Infatti $x^2 \geq 0$ per ogni possibile numero x ,
e quindi

$$x^2 + 1 \geq 1$$

e quindi $x^2 + 1$ non potrà mai essere zero.

Teorema

Un'equazione della forma

$$ax^2 = c$$

non è risolubile se a e c sono non nulli e discordi, ossia se $ac < 0$.

Dimostrazione. Supponiamo per assurdo che x sia una soluzione.
Moltiplicando ambo i membri per a (che non è zero), risulta

$$a^2x^2 = ac.$$

Un'equazione di secondo grado potrebbe non ammettere soluzione.
Per esempio, l'equazione

$$x^2 + 1 = 0$$

non può ammettere soluzione. Infatti $x^2 \geq 0$ per ogni possibile numero x ,
e quindi

$$x^2 + 1 \geq 1$$

e quindi $x^2 + 1$ non potrà mai essere zero.

Teorema

Un'equazione della forma

$$ax^2 = c$$

non è risolubile se a e c sono non nulli e discordi, ossia se $ac < 0$.

Dimostrazione. Supponiamo per assurdo che x sia una soluzione.
Moltiplicando ambo i membri per a (che non è zero), risulta

$$a^2x^2 = ac.$$

Ora, a^2x^2 è un quadrato e quindi sempre positivo, mentre ac è per ipotesi negativo, il che è assurdo perché i due numeri dovrebbero essere uguali. ■

Un'equazione di secondo grado potrebbe non ammettere soluzione.
Per esempio, l'equazione

$$x^2 + 1 = 0$$

non può ammettere soluzione. Infatti $x^2 \geq 0$ per ogni possibile numero x ,
e quindi

$$x^2 + 1 \geq 1$$

e quindi $x^2 + 1$ non potrà mai essere zero.

Teorema

Un'equazione della forma

$$ax^2 = c$$

non è risolubile se a e c sono non nulli e discordi, ossia se $ac < 0$.

Dimostrazione. Supponiamo per assurdo che x sia una soluzione.
Moltiplicando ambo i membri per a (che non è zero), risulta

$$a^2x^2 = ac.$$

Ora, a^2x^2 è un quadrato e quindi sempre positivo, mentre ac è per ipotesi negativo, il che è assurdo perché i due numeri dovrebbero essere uguali. ■

Risolviamo ora l'equazione completa

Risolviamo ora l'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0).$$

Risolviamo ora l'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0).$$

Poniamo

$$y = x + \frac{b}{2a}.$$

Risolviamo ora l'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0).$$

Poniamo

$$y = x + \frac{b}{2a}.$$

Allora

Risolviamo ora l'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0).$$

Poniamo

$$y = x + \frac{b}{2a}.$$

Allora

$$ay^2 =$$

Risolviamo ora l'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0).$$

Poniamo

$$y = x + \frac{b}{2a}.$$

Allora

$$ay^2 = a \left(x^2 + \frac{bx}{a} + \frac{b^2}{4a^2} \right) =$$

Risolviamo ora l'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0).$$

Poniamo

$$y = x + \frac{b}{2a}.$$

Allora

$$ay^2 = a \left(x^2 + \frac{bx}{a} + \frac{b^2}{4a^2} \right) = ax^2 + bx + \frac{b^2}{4a}$$

Risolviamo ora l'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0).$$

Poniamo

$$y = x + \frac{b}{2a}.$$

Allora

$$ay^2 = a \left(x^2 + \frac{bx}{a} + \frac{b^2}{4a^2} \right) = ax^2 + bx + \frac{b^2}{4a}$$

Ma dall'equazione abbiamo che $ax^2 + bx = -c$, per cui

Risolviamo ora l'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0).$$

Poniamo

$$y = x + \frac{b}{2a}.$$

Allora

$$ay^2 = a \left(x^2 + \frac{bx}{a} + \frac{b^2}{4a^2} \right) = ax^2 + bx + \frac{b^2}{4a}$$

Ma dall'equazione abbiamo che $ax^2 + bx = -c$, per cui

$$ay^2 = \frac{b^2}{4a} - c = \frac{b^2 - 4ac}{4a}.$$

Risolviamo ora l'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0).$$

Poniamo

$$y = x + \frac{b}{2a}.$$

Allora

$$ay^2 = a \left(x^2 + \frac{bx}{a} + \frac{b^2}{4a^2} \right) = ax^2 + bx + \frac{b^2}{4a}$$

Ma dall'equazione abbiamo che $ax^2 + bx = -c$, per cui

$$ay^2 = \frac{b^2}{4a} - c = \frac{b^2 - 4ac}{4a}.$$

Quindi ci siamo ricondotti ad un'equazione pura, che, divisa per a (che non è nullo), dà

Risolviamo ora l'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0).$$

Poniamo

$$y = x + \frac{b}{2a}.$$

Allora

$$ay^2 = a \left(x^2 + \frac{bx}{a} + \frac{b^2}{4a^2} \right) = ax^2 + bx + \frac{b^2}{4a}$$

Ma dall'equazione abbiamo che $ax^2 + bx = -c$, per cui

$$ay^2 = \frac{b^2}{4a} - c = \frac{b^2 - 4ac}{4a}.$$

Quindi ci siamo ricondotti ad un'equazione pura, che, divisa per a (che non è nullo), dà

$$y^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2}.$$

Siccome a^2 è positivo, questa equazione ha soluzioni per y se

Siccome a^2 è positivo, questa equazione ha soluzioni per y se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

Siccome a^2 è positivo, questa equazione ha soluzioni per y se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

date esattamente da

Siccome a^2 è positivo, questa equazione ha soluzioni per y se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

date esattamente da

$$y = -\frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a},$$

Siccome a^2 è positivo, questa equazione ha soluzioni per y se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

date esattamente da

$$y = -\frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad y = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

Siccome a^2 è positivo, questa equazione ha soluzioni per y se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

date esattamente da

$$y = -\frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad y = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

(Notiamo che le formule valgono anche se $a < 0$, perché in quel caso la prima soluzione è positiva e la seconda negativa).

Siccome a^2 è positivo, questa equazione ha soluzioni per y se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

date esattamente da

$$y = -\frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad y = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

(Notiamo che le formule valgono anche se $a < 0$, perché in quel caso la prima soluzione è positiva e la seconda negativa). Tornando a x , abbiamo ora che le soluzioni in x sono date da

Siccome a^2 è positivo, questa equazione ha soluzioni per y se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

date esattamente da

$$y = -\frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad y = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

(Notiamo che le formule valgono anche se $a < 0$, perché in quel caso la prima soluzione è positiva e la seconda negativa). Tornando a x , abbiamo ora che le soluzioni in x sono date da

$$x = y - \frac{b}{2a} =$$

Siccome a^2 è positivo, questa equazione ha soluzioni per y se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

date esattamente da

$$y = -\frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad y = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

(Notiamo che le formule valgono anche se $a < 0$, perché in quel caso la prima soluzione è positiva e la seconda negativa). Tornando a x , abbiamo ora che le soluzioni in x sono date da

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

Siccome a^2 è positivo, questa equazione ha soluzioni per y se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

date esattamente da

$$y = -\frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad y = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

(Notiamo che le formule valgono anche se $a < 0$, perché in quel caso la prima soluzione è positiva e la seconda negativa). Tornando a x , abbiamo ora che le soluzioni in x sono date da

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

Siccome a^2 è positivo, questa equazione ha soluzioni per y se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

date esattamente da

$$y = -\frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad y = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

(Notiamo che le formule valgono anche se $a < 0$, perché in quel caso la prima soluzione è positiva e la seconda negativa). Tornando a x , abbiamo ora che le soluzioni in x sono date da

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

e

Siccome a^2 è positivo, questa equazione ha soluzioni per y se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

date esattamente da

$$y = -\frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad y = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

(Notiamo che le formule valgono anche se $a < 0$, perché in quel caso la prima soluzione è positiva e la seconda negativa). Tornando a x , abbiamo ora che le soluzioni in x sono date da

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

e

$$x = y + \frac{b}{2a} =$$

Siccome a^2 è positivo, questa equazione ha soluzioni per y se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

date esattamente da

$$y = -\frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad y = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

(Notiamo che le formule valgono anche se $a < 0$, perché in quel caso la prima soluzione è positiva e la seconda negativa). Tornando a x , abbiamo ora che le soluzioni in x sono date da

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

e

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

Siccome a^2 è positivo, questa equazione ha soluzioni per y se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

date esattamente da

$$y = -\frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad y = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

(Notiamo che le formule valgono anche se $a < 0$, perché in quel caso la prima soluzione è positiva e la seconda negativa). Tornando a x , abbiamo ora che le soluzioni in x sono date da

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

e

$$x = y + \frac{b}{2a} = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

Siccome a^2 è positivo, questa equazione ha soluzioni per y se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

date esattamente da

$$y = -\frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad y = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

(Notiamo che le formule valgono anche se $a < 0$, perché in quel caso la prima soluzione è positiva e la seconda negativa). Tornando a x , abbiamo ora che le soluzioni in x sono date da

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

e

$$x = y + \frac{b}{2a} = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

Queste due soluzioni si scrivono spesso in forma compatta

Siccome a^2 è positivo, questa equazione ha soluzioni per y se

$$b^2 - 4ac \geq 0$$

date esattamente da

$$y = -\frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad y = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

(Notiamo che le formule valgono anche se $a < 0$, perché in quel caso la prima soluzione è positiva e la seconda negativa). Tornando a x , abbiamo ora che le soluzioni in x sono date da

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

e

$$x = y + \frac{b}{2a} = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

Queste due soluzioni si scrivono spesso in forma compatta

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

La quantità $b^2 - 4ac$ si chiama *discriminante* dell'equazione, perché decide se essa ha soluzioni o meno. Essa si indica con il simbolo Δ , per cui

La quantità $b^2 - 4ac$ si chiama *discriminante* dell'equazione, perché decide se essa ha soluzioni o meno. Essa si indica con il simbolo Δ , per cui

$$\Delta = b^2 - 4ac.$$

La quantità $b^2 - 4ac$ si chiama *discriminante* dell'equazione, perché decide se essa ha soluzioni o meno. Essa si indica con il simbolo Δ , per cui

$$\Delta = b^2 - 4ac.$$

Infatti, se $\Delta < 0$, l'equazione

La quantità $b^2 - 4ac$ si chiama *discriminante* dell'equazione, perché decide se essa ha soluzioni o meno. Essa si indica con il simbolo Δ , per cui

$$\Delta = b^2 - 4ac.$$

Infatti, se $\Delta < 0$, l'equazione

$$y^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2} = \frac{\Delta}{4a^2}$$

non può avere soluzioni, per quanto osservato in precedenza.

La quantità $b^2 - 4ac$ si chiama *discriminante* dell'equazione, perché decide se essa ha soluzioni o meno. Essa si indica con il simbolo Δ , per cui

$$\Delta = b^2 - 4ac.$$

Infatti, se $\Delta < 0$, l'equazione

$$y^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2} = \frac{\Delta}{4a^2}$$

non può avere soluzioni, per quanto osservato in precedenza.

Se infine $\Delta = 0$, allora necessariamente $y = 0$ e quindi $x = -b/2a$ è l'unica soluzione dell'equazione.

La quantità $b^2 - 4ac$ si chiama *discriminante* dell'equazione, perché decide se essa ha soluzioni o meno. Essa si indica con il simbolo Δ , per cui

$$\Delta = b^2 - 4ac.$$

Infatti, se $\Delta < 0$, l'equazione

$$y^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2} = \frac{\Delta}{4a^2}$$

non può avere soluzioni, per quanto osservato in precedenza.

Se infine $\Delta = 0$, allora necessariamente $y = 0$ e quindi $x = -b/2a$ è l'unica soluzione dell'equazione.

Osserviamo ora che *non vi possono essere altre soluzioni oltre quelle date.*

La quantità $b^2 - 4ac$ si chiama *discriminante* dell'equazione, perché decide se essa ha soluzioni o meno. Essa si indica con il simbolo Δ , per cui

$$\Delta = b^2 - 4ac.$$

Infatti, se $\Delta < 0$, l'equazione

$$y^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2} = \frac{\Delta}{4a^2}$$

non può avere soluzioni, per quanto osservato in precedenza.

Se infine $\Delta = 0$, allora necessariamente $y = 0$ e quindi $x = -b/2a$ è l'unica soluzione dell'equazione.

Osserviamo ora che *non vi possono essere altre soluzioni oltre quelle date*.

Infatti, è chiaro che x è soluzione dell'equazione data se e solo se y è soluzione dell'equazione sopra scritta.

La quantità $b^2 - 4ac$ si chiama *discriminante* dell'equazione, perché decide se essa ha soluzioni o meno. Essa si indica con il simbolo Δ , per cui

$$\Delta = b^2 - 4ac.$$

Infatti, se $\Delta < 0$, l'equazione

$$y^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2} = \frac{\Delta}{4a^2}$$

non può avere soluzioni, per quanto osservato in precedenza.

Se infine $\Delta = 0$, allora necessariamente $y = 0$ e quindi $x = -b/2a$ è l'unica soluzione dell'equazione.

Osserviamo ora che *non vi possono essere altre soluzioni oltre quelle date*.

Infatti, è chiaro che x è soluzione dell'equazione data se e solo se y è soluzione dell'equazione sopra scritta. Quindi, se $\Delta < 0$ non vi sono soluzioni,

La quantità $b^2 - 4ac$ si chiama *discriminante* dell'equazione, perché decide se essa ha soluzioni o meno. Essa si indica con il simbolo Δ , per cui

$$\Delta = b^2 - 4ac.$$

Infatti, se $\Delta < 0$, l'equazione

$$y^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2} = \frac{\Delta}{4a^2}$$

non può avere soluzioni, per quanto osservato in precedenza.

Se infine $\Delta = 0$, allora necessariamente $y = 0$ e quindi $x = -b/2a$ è l'unica soluzione dell'equazione.

Osserviamo ora che *non vi possono essere altre soluzioni oltre quelle date*.

Infatti, è chiaro che x è soluzione dell'equazione data se e solo se y è soluzione dell'equazione sopra scritta. Quindi, se $\Delta < 0$ non vi sono soluzioni, se $\Delta = 0$ vi è solo la soluzione $y = 0$,

La quantità $b^2 - 4ac$ si chiama *discriminante* dell'equazione, perché decide se essa ha soluzioni o meno. Essa si indica con il simbolo Δ , per cui

$$\Delta = b^2 - 4ac.$$

Infatti, se $\Delta < 0$, l'equazione

$$y^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2} = \frac{\Delta}{4a^2}$$

non può avere soluzioni, per quanto osservato in precedenza.

Se infine $\Delta = 0$, allora necessariamente $y = 0$ e quindi $x = -b/2a$ è l'unica soluzione dell'equazione.

Osserviamo ora che *non vi possono essere altre soluzioni oltre quelle date*.

Infatti, è chiaro che x è soluzione dell'equazione data se e solo se y è soluzione dell'equazione sopra scritta. Quindi, se $\Delta < 0$ non vi sono soluzioni, se $\Delta = 0$ vi è solo la soluzione $y = 0$, mentre se $\Delta > 0$ vi sono solo le due soluzioni date, in quanto vi sono solo due numeri aventi per quadrato un dato numero.

Ricapitolando, abbiamo

Ricapitolando, abbiamo

Teorema

Ricapitolando, abbiamo

Teorema

Data un'equazione di secondo grado nella forma

Ricapitolando, abbiamo

Teorema

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Ricapitolando, abbiamo

Teorema

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

si ha che, posto $\Delta = b^2 - 4ac$

❶ se $\Delta > 0$ l'equazione ammette due soluzioni date da

Ricapitolando, abbiamo

Teorema

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

si ha che, posto $\Delta = b^2 - 4ac$

❶ se $\Delta > 0$ l'equazione ammette due soluzioni date da

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a};$$

Ricapitolando, abbiamo

Teorema

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

si ha che, posto $\Delta = b^2 - 4ac$

❶ se $\Delta > 0$ l'equazione ammette due soluzioni date da

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a};$$

❷ se $\Delta = 0$, l'equazione ammette una sola soluzione data da

Ricapitolando, abbiamo

Teorema

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

si ha che, posto $\Delta = b^2 - 4ac$

❶ se $\Delta > 0$ l'equazione ammette due soluzioni date da

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a};$$

❷ se $\Delta = 0$, l'equazione ammette una sola soluzione data da

$$x = -\frac{b}{2a};$$

Ricapitolando, abbiamo

Teorema

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

si ha che, posto $\Delta = b^2 - 4ac$

❶ se $\Delta > 0$ l'equazione ammette due soluzioni date da

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a};$$

❷ se $\Delta = 0$, l'equazione ammette una sola soluzione data da

$$x = -\frac{b}{2a};$$

❸ se $\Delta < 0$, l'equazione non ammette soluzioni.

Se $\Delta = 0$, le due espressioni

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Se $\Delta = 0$, le due espressioni

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

Se $\Delta = 0$, le due espressioni

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Se $\Delta = 0$, le due espressioni

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

coincidono.

Se $\Delta = 0$, le due espressioni

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

coincidono. Per questo motivo spesso si dice che se $\Delta = 0$ si hanno “due soluzioni coincidenti”.

Se $\Delta = 0$, le due espressioni

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

coincidono. Per questo motivo spesso si dice che se $\Delta = 0$ si hanno “due soluzioni coincidenti”. Questa strana locuzione ha un suo significato geometrico che apparirà chiaro in Geometria Analitica.

Forme alternative

Se in un'equazione di secondo grado si ha $b = 2d$, la formula risolutiva diventa

Forme alternative

Se in un'equazione di secondo grado si ha $b = 2d$, la formula risolutiva diventa

$$x_{1,2} = -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} =$$

Forme alternative

Se in un'equazione di secondo grado si ha $b = 2d$, la formula risolutiva diventa

$$x_{1,2} = -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = = -\frac{d}{a} \pm \frac{\sqrt{4d^2 - 4ac}}{2a} =$$

Forme alternative

Se in un'equazione di secondo grado si ha $b = 2d$, la formula risolutiva diventa

$$x_{1,2} = -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = = -\frac{d}{a} \pm \frac{\sqrt{4d^2 - 4ac}}{2a} = = -\frac{d \pm \sqrt{d^2 - ac}}{a}$$

Forme alternative

Se in un'equazione di secondo grado si ha $b = 2d$, la formula risolutiva diventa

$$x_{1,2} = -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = = -\frac{d}{a} \pm \frac{\sqrt{4d^2 - 4ac}}{2a} = = -\frac{d \pm \sqrt{d^2 - ac}}{a}$$

che viene detta *formula ridotta* ed è comoda quando b è pari, cosicché d è intero.

Forme alternative

Se in un'equazione di secondo grado si ha $b = 2d$, la formula risolutiva diventa

$$x_{1,2} = -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = = -\frac{d}{a} \pm \frac{\sqrt{4d^2 - 4ac}}{2a} = = -\frac{d \pm \sqrt{d^2 - ac}}{a}$$

che viene detta *formula ridotta* ed è comoda quando b è pari, cosicché d è intero.

Se infine si ha anche $a = 1$ (cosa che in teoria è sempre possibile avere, a costo però di trovare eventualmente altri coefficienti frazionari), e $b = -2p$ l'equazione assume la forma

Forme alternative

Se in un'equazione di secondo grado si ha $b = 2d$, la formula risolutiva diventa

$$x_{1,2} = -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = = -\frac{d}{a} \pm \frac{\sqrt{4d^2 - 4ac}}{2a} = = -\frac{d \pm \sqrt{d^2 - ac}}{a}$$

che viene detta *formula ridotta* ed è comoda quando b è pari, cosicché d è intero.

Se infine si ha anche $a = 1$ (cosa che in teoria è sempre possibile avere, a costo però di trovare eventualmente altri coefficienti frazionari), e $b = -2p$ l'equazione assume la forma

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

Forme alternative

Se in un'equazione di secondo grado si ha $b = 2d$, la formula risolutiva diventa

$$x_{1,2} = -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = = -\frac{d}{a} \pm \frac{\sqrt{4d^2 - 4ac}}{2a} = = -\frac{d \pm \sqrt{d^2 - ac}}{a}$$

che viene detta *formula ridotta* ed è comoda quando b è pari, cosicché d è intero.

Se infine si ha anche $a = 1$ (cosa che in teoria è sempre possibile avere, a costo però di trovare eventualmente altri coefficienti frazionari), e $b = -2p$ l'equazione assume la forma

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

e la formula diventa

Forme alternative

Se in un'equazione di secondo grado si ha $b = 2d$, la formula risolutiva diventa

$$x_{1,2} = -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = -\frac{d}{a} \pm \frac{\sqrt{4d^2 - 4ac}}{2a} = -\frac{d \pm \sqrt{d^2 - ac}}{a}$$

che viene detta *formula ridotta* ed è comoda quando b è pari, cosicché d è intero.

Se infine si ha anche $a = 1$ (cosa che in teoria è sempre possibile avere, a costo però di trovare eventualmente altri coefficienti frazionari), e $b = -2p$ l'equazione assume la forma

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

e la formula diventa

$$x_{1,2} = p \pm \sqrt{p^2 - q}.$$

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} =$$

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} =$$

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

troviamo facilmente

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

troviamo facilmente

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}.$$

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

troviamo facilmente

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}.$$

Abbiamo quindi dimostrato che

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

troviamo facilmente

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}.$$

Abbiamo quindi dimostrato che

Somma delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

troviamo facilmente

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}.$$

Abbiamo quindi dimostrato che

Somma delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Data un'equazione di secondo grado nella forma

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

troviamo facilmente

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}.$$

Abbiamo quindi dimostrato che

Somma delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

troviamo facilmente

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}.$$

Abbiamo quindi dimostrato che

Somma delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

si ha che la somma delle soluzioni è data da

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

troviamo facilmente

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}.$$

Abbiamo quindi dimostrato che

Somma delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

si ha che la somma delle soluzioni è data da

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}.$$

Se sommiamo le due espressioni

$$x_1 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

e

$$x_2 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

troviamo facilmente

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}.$$

Abbiamo quindi dimostrato che

Somma delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

si ha che la somma delle soluzioni è data da

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}.$$

Vediamo ora il prodotto.

Vediamo ora il prodotto.

Se x_1 e x_2 sono le due soluzioni, abbiamo intanto che

Vediamo ora il prodotto.

Se x_1 e x_2 sono le due soluzioni, abbiamo intanto che

$$a(x_1 + x_2)^2 = ax_1^2 + 2ax_1x_2 + ax_2^2.$$

Vediamo ora il prodotto.

Se x_1 e x_2 sono le due soluzioni, abbiamo intanto che

$$a(x_1 + x_2)^2 = ax_1^2 + 2ax_1x_2 + ax_2^2.$$

Ora, poiché x_1 e x_2 sono soluzioni, si deve avere

Vediamo ora il prodotto.

Se x_1 e x_2 sono le due soluzioni, abbiamo intanto che

$$a(x_1 + x_2)^2 = ax_1^2 + 2ax_1x_2 + ax_2^2.$$

Ora, poiché x_1 e x_2 sono soluzioni, si deve avere

$$ax_1^2 = -bx_1 - c$$

Vediamo ora il prodotto.

Se x_1 e x_2 sono le due soluzioni, abbiamo intanto che

$$a(x_1 + x_2)^2 = ax_1^2 + 2ax_1x_2 + ax_2^2.$$

Ora, poiché x_1 e x_2 sono soluzioni, si deve avere

$$ax_1^2 = -bx_1 - c \quad \text{e}$$

Vediamo ora il prodotto.

Se x_1 e x_2 sono le due soluzioni, abbiamo intanto che

$$a(x_1 + x_2)^2 = ax_1^2 + 2ax_1x_2 + ax_2^2.$$

Ora, poiché x_1 e x_2 sono soluzioni, si deve avere

$$ax_1^2 = -bx_1 - c \quad \text{e} \quad ax_2^2 = -bx_2 - c,$$

Vediamo ora il prodotto.

Se x_1 e x_2 sono le due soluzioni, abbiamo intanto che

$$a(x_1 + x_2)^2 = ax_1^2 + 2ax_1x_2 + ax_2^2.$$

Ora, poiché x_1 e x_2 sono soluzioni, si deve avere

$$ax_1^2 = -bx_1 - c \quad \text{e} \quad ax_2^2 = -bx_2 - c,$$

per cui

Vediamo ora il prodotto.

Se x_1 e x_2 sono le due soluzioni, abbiamo intanto che

$$a(x_1 + x_2)^2 = ax_1^2 + 2ax_1x_2 + ax_2^2.$$

Ora, poiché x_1 e x_2 sono soluzioni, si deve avere

$$ax_1^2 = -bx_1 - c \quad \text{e} \quad ax_2^2 = -bx_2 - c,$$

per cui

$$a(x_1 + x_2)^2 = -b(x_1 + x_2) - 2c + 2ax_1x_2.$$

Vediamo ora il prodotto.

Se x_1 e x_2 sono le due soluzioni, abbiamo intanto che

$$a(x_1 + x_2)^2 = ax_1^2 + 2ax_1x_2 + ax_2^2.$$

Ora, poiché x_1 e x_2 sono soluzioni, si deve avere

$$ax_1^2 = -bx_1 - c \quad \text{e} \quad ax_2^2 = -bx_2 - c,$$

per cui

$$a(x_1 + x_2)^2 = -b(x_1 + x_2) - 2c + 2ax_1x_2.$$

Sostituendo a $x_1 + x_2$ il valore $-b/a$ appena trovato abbiamo

Vediamo ora il prodotto.

Se x_1 e x_2 sono le due soluzioni, abbiamo intanto che

$$a(x_1 + x_2)^2 = ax_1^2 + 2ax_1x_2 + ax_2^2.$$

Ora, poiché x_1 e x_2 sono soluzioni, si deve avere

$$ax_1^2 = -bx_1 - c \quad \text{e} \quad ax_2^2 = -bx_2 - c,$$

per cui

$$a(x_1 + x_2)^2 = -b(x_1 + x_2) - 2c + 2ax_1x_2.$$

Sostituendo a $x_1 + x_2$ il valore $-b/a$ appena trovato abbiamo

$$\frac{b^2}{a} = \frac{b^2}{a} - 2c + 2ax_1x_2$$

Vediamo ora il prodotto.

Se x_1 e x_2 sono le due soluzioni, abbiamo intanto che

$$a(x_1 + x_2)^2 = ax_1^2 + 2ax_1x_2 + ax_2^2.$$

Ora, poiché x_1 e x_2 sono soluzioni, si deve avere

$$ax_1^2 = -bx_1 - c \quad \text{e} \quad ax_2^2 = -bx_2 - c,$$

per cui

$$a(x_1 + x_2)^2 = -b(x_1 + x_2) - 2c + 2ax_1x_2.$$

Sostituendo a $x_1 + x_2$ il valore $-b/a$ appena trovato abbiamo

$$\frac{b^2}{a} = \frac{b^2}{a} - 2c + 2ax_1x_2$$

e pertanto

Vediamo ora il prodotto.

Se x_1 e x_2 sono le due soluzioni, abbiamo intanto che

$$a(x_1 + x_2)^2 = ax_1^2 + 2ax_1x_2 + ax_2^2.$$

Ora, poiché x_1 e x_2 sono soluzioni, si deve avere

$$ax_1^2 = -bx_1 - c \quad \text{e} \quad ax_2^2 = -bx_2 - c,$$

per cui

$$a(x_1 + x_2)^2 = -b(x_1 + x_2) - 2c + 2ax_1x_2.$$

Sostituendo a $x_1 + x_2$ il valore $-b/a$ appena trovato abbiamo

$$\frac{b^2}{a} = \frac{b^2}{a} - 2c + 2ax_1x_2$$

e pertanto

$$x_1x_2 = \frac{c}{a}.$$

Abbiamo quindi dimostrato che

Abbiamo quindi dimostrato che

Prodotto delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Abbiamo quindi dimostrato che

Prodotto delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Data un'equazione di secondo grado nella forma

Abbiamo quindi dimostrato che

Prodotto delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Abbiamo quindi dimostrato che

Prodotto delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

si ha che il prodotto delle soluzioni è dato da

Abbiamo quindi dimostrato che

Prodotto delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

si ha che il prodotto delle soluzioni è dato da

$$x_1 x_2 = \frac{c}{a}.$$

Abbiamo quindi dimostrato che

Prodotto delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Data un'equazione di secondo grado nella forma

$$ax^2 + bx + c = 0$$

si ha che il prodotto delle soluzioni è dato da

$$x_1 x_2 = \frac{c}{a}.$$

La regola di Cartesio

Prendiamo un'equazione completa

La regola di Cartesio

Prendiamo un'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0$$

La regola di Cartesio

Prendiamo un'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0$$

e dividiamola per a , ottenendo

La regola di Cartesio

Prendiamo un'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0$$

e dividiamola per a , ottenendo

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0.$$

La regola di Cartesio

Prendiamo un'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0$$

e dividiamola per a , ottenendo

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0.$$

Indicando con s la somma delle soluzioni e con p il loro prodotto, possiamo anche scrivere, in virtù di quanto detto sopra,

La regola di Cartesio

Prendiamo un'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0$$

e dividiamola per a , ottenendo

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0.$$

Indicando con s la somma delle soluzioni e con p il loro prodotto, possiamo anche scrivere, in virtù di quanto detto sopra,

$$x^2 - sx + p = 0.$$

La regola di Cartesio

Prendiamo un'equazione completa

$$ax^2 + bx + c = 0$$

e dividiamola per a , ottenendo

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0.$$

Indicando con s la somma delle soluzioni e con p il loro prodotto, possiamo anche scrivere, in virtù di quanto detto sopra,

$$x^2 - sx + p = 0.$$

Adesso supponiamo che l'equazione sia risolubile e osserviamo che

- Se $p > 0$, le soluzioni sono concordi in segno;

- Se $p > 0$, le soluzioni sono concordi in segno; il loro segno sarà quindi quello della somma.

- Se $p > 0$, le soluzioni sono concordi in segno; il loro segno sarà quindi quello della somma.
- Se $p < 0$, le soluzioni sono discordi in segno;

- Se $p > 0$, le soluzioni sono concordi in segno; il loro segno sarà quindi quello della somma.
- Se $p < 0$, le soluzioni sono discordi in segno; il segno di quella maggiore in valore assoluto sarà il segno della somma.

- Se $p > 0$, le soluzioni sono concordi in segno; il loro segno sarà quindi quello della somma.
- Se $p < 0$, le soluzioni sono discordi in segno; il segno di quella maggiore in valore assoluto sarà il segno della somma.

Nel primo caso,

- Se $p > 0$, le soluzioni sono concordi in segno; il loro segno sarà quindi quello della somma.
- Se $p < 0$, le soluzioni sono discordi in segno; il segno di quella maggiore in valore assoluto sarà il segno della somma.

Nel primo caso,

- se $s > 0$, i coefficienti dell'equazione hanno segni $+$ $+$ $+$ oppure $-$ $-$ $-$ (a seconda del segno di a)

- Se $p > 0$, le soluzioni sono concordi in segno; il loro segno sarà quindi quello della somma.
- Se $p < 0$, le soluzioni sono discordi in segno; il segno di quella maggiore in valore assoluto sarà il segno della somma.

Nel primo caso,

- se $s > 0$, i coefficienti dell'equazione hanno segni $+$ $+$ $+$ oppure $-$ $-$ $-$ (a seconda del segno di a)
- se $s < 0$, i coefficienti dell'equazione hanno segni $+$ $-$ $+$ oppure $-$ $+$ $-$ (a seconda del segno di a).

- Se $p > 0$, le soluzioni sono concordi in segno; il loro segno sarà quindi quello della somma.
- Se $p < 0$, le soluzioni sono discordi in segno; il segno di quella maggiore in valore assoluto sarà il segno della somma.

Nel primo caso,

- se $s > 0$, i coefficienti dell'equazione hanno segni $+$ $+$ $+$ oppure $-$ $-$ $-$ (a seconda del segno di a)
- se $s < 0$, i coefficienti dell'equazione hanno segni $+$ $-$ $+$ oppure $-$ $+$ $-$ (a seconda del segno di a).

Nel secondo caso, invece, i coefficienti dell'equazione hanno segni $+$ $+$ $-$ oppure $+$ $-$ $-$.

Possiamo pertanto chiamare *permanenza* di segno ogni coppia $++$ o $--$ di segni consecutivi nell'equazione e *variazione* ogni coppia $+-$ o $-+$.

Possiamo pertanto chiamare *permanenza* di segno ogni coppia $++$ o $--$ di segni consecutivi nell'equazione e *variazione* ogni coppia $+-$ o $-+$. Per esempio,

Possiamo pertanto chiamare *permanenza* di segno ogni coppia $++$ o $--$ di segni consecutivi nell'equazione e *variazione* ogni coppia $+-$ o $-+$. Per esempio,

- l'equazione $-2x^2 + x - 1 = 0$ ha due variazioni

Possiamo pertanto chiamare *permanenza* di segno ogni coppia $++$ o $--$ di segni consecutivi nell'equazione e *variazione* ogni coppia $+-$ o $-+$. Per esempio,

- l'equazione $-2x^2 + x - 1 = 0$ ha due variazioni $(\underbrace{-+}_{V} -)$

Possiamo pertanto chiamare *permanenza* di segno ogni coppia $++$ o $--$ di segni consecutivi nell'equazione e *variazione* ogni coppia $+-$ o $-+$. Per esempio,

- l'equazione $-2x^2 + x - 1 = 0$ ha due variazioni $(\underbrace{- +}_{V} -)$
- l'equazione $4x^2 - 9x + 2 = 0$ ha due variazioni

Possiamo pertanto chiamare *permanenza* di segno ogni coppia $++$ o $--$ di segni consecutivi nell'equazione e *variazione* ogni coppia $+-$ o $-+$. Per esempio,

- l'equazione $-2x^2 + x - 1 = 0$ ha due variazioni $(\underbrace{- +}_{V} -)$
- l'equazione $4x^2 - 9x + 2 = 0$ ha due variazioni $(+ - +)$

Possiamo pertanto chiamare *permanenza* di segno ogni coppia $++$ o $--$ di segni consecutivi nell'equazione e *variazione* ogni coppia $+-$ o $-+$. Per esempio,

- l'equazione $-2x^2 + x - 1 = 0$ ha due variazioni $(\underbrace{- +}_{V} -)$
- l'equazione $4x^2 - 9x + 2 = 0$ ha due variazioni $(+ - +)$
- l'equazione $x^2 + x - 1 = 0$ ha una variazione e una permanenza

Possiamo pertanto chiamare *permanenza* di segno ogni coppia $++$ o $--$ di segni consecutivi nell'equazione e *variazione* ogni coppia $+-$ o $-+$. Per esempio,

- l'equazione $-2x^2 + x - 1 = 0$ ha due variazioni $(\underbrace{- +}_{V} -)$
- l'equazione $4x^2 - 9x + 2 = 0$ ha due variazioni $(+ - +)$
- l'equazione $x^2 + x - 1 = 0$ ha una variazione e una permanenza $(\underbrace{+ +}_{P} -)$

Possiamo pertanto chiamare *permanenza* di segno ogni coppia $++$ o $--$ di segni consecutivi nell'equazione e *variazione* ogni coppia $+-$ o $-+$. Per esempio,

- l'equazione $-2x^2 + x - 1 = 0$ ha due variazioni $(\underbrace{- +}_{V} -)$
- l'equazione $4x^2 - 9x + 2 = 0$ ha due variazioni $(+ - +)$
- l'equazione $x^2 + x - 1 = 0$ ha una variazione e una permanenza $(\underbrace{+ +}_{P} -)$
- l'equazione $3x^2 + x + 2 = 0$ ha due permanenze

Possiamo pertanto chiamare *permanenza* di segno ogni coppia $++$ o $--$ di segni consecutivi nell'equazione e *variazione* ogni coppia $+-$ o $-+$. Per esempio,

- l'equazione $-2x^2 + x - 1 = 0$ ha due variazioni $(\underbrace{- +}_{V} -)$
- l'equazione $4x^2 - 9x + 2 = 0$ ha due variazioni $(+ - +)$
- l'equazione $x^2 + x - 1 = 0$ ha una variazione e una permanenza $(\underbrace{+ +}_{P} -)$
- l'equazione $3x^2 + x + 2 = 0$ ha due permanenze $(+ + +)$

Possiamo pertanto chiamare *permanenza* di segno ogni coppia $++$ o $--$ di segni consecutivi nell'equazione e *variazione* ogni coppia $+-$ o $-+$. Per esempio,

- l'equazione $-2x^2 + x - 1 = 0$ ha due variazioni $(\underbrace{- +}_{V} -)$
- l'equazione $4x^2 - 9x + 2 = 0$ ha due variazioni $(+ - +)$
- l'equazione $x^2 + x - 1 = 0$ ha una variazione e una permanenza $(\underbrace{+ +}_{P} -)$
- l'equazione $3x^2 + x + 2 = 0$ ha due permanenze $(+ + +)$

La nostra analisi ci ha condotto alla seguente tabella

La nostra analisi ci ha condotto alla seguente tabella

2 variazioni	+	-	+	opp.	-	+	-	:	2 sol. positive
--------------	---	---	---	------	---	---	---	---	-----------------

La nostra analisi ci ha condotto alla seguente tabella

2 variazioni	+	-	+	opp.	-	+	-	:	2 sol. positive
2 permanenze	+	+	+	opp.	-	-	-	:	2 sol. negative

La nostra analisi ci ha condotto alla seguente tabella

2 variazioni	+	-	+	opp.	-	+	-	:	2 sol. positive
2 permanenze	+	+	+	opp.	-	-	-	:	2 sol. negative
1 var. e 1 perm.	+	-	-	opp.	-	+	+	:	1 sol. pos. e una neg.

La nostra analisi ci ha condotto alla seguente tabella

2 variazioni	+	-	+	opp.	-	+	-	:	2 sol. positive
2 permanenze	+	+	+	opp.	-	-	-	:	2 sol. negative
1 var. e 1 perm.	+	-	-	opp.	-	+	+	:	1 sol. pos. e una neg.
1 perm. e 1 var.	+	+	-	opp.	-	-	+	:	1 sol. pos. e una neg.

La nostra analisi ci ha condotto alla seguente tabella

2 variazioni	+	-	+	opp.	-	+	-	:	2 sol. positive
2 permanenze	+	+	+	opp.	-	-	-	:	2 sol. negative
1 var. e 1 perm.	+	-	-	opp.	-	+	+	:	1 sol. pos. e una neg.
1 perm. e 1 var.	+	+	-	opp.	-	-	+	:	1 sol. pos. e una neg.

(negli ultimi due casi, la soluzione maggiore in valore assoluto è quella che corrisponde alla prima delle occorrenze (variazione o permanenza)).

La nostra analisi ci ha condotto alla seguente tabella

2 variazioni	+	-	+	opp.	-	+	-	:	2 sol. positive
2 permanenze	+	+	+	opp.	-	-	-	:	2 sol. negative
1 var. e 1 perm.	+	-	-	opp.	-	+	+	:	1 sol. pos. e una neg.
1 perm. e 1 var.	+	+	-	opp.	-	-	+	:	1 sol. pos. e una neg.

(negli ultimi due casi, la soluzione maggiore in valore assoluto è quella che corrisponde alla prima delle occorrenze (variazione o permanenza)).

Questa regola è nota come *regola di Cartesio*:

La nostra analisi ci ha condotto alla seguente tabella

2 variazioni	+	-	+	opp.	-	+	-	:	2 sol. positive
2 permanenze	+	+	+	opp.	-	-	-	:	2 sol. negative
1 var. e 1 perm.	+	-	-	opp.	-	+	+	:	1 sol. pos. e una neg.
1 perm. e 1 var.	+	+	-	opp.	-	-	+	:	1 sol. pos. e una neg.

(negli ultimi due casi, la soluzione maggiore in valore assoluto è quella che corrisponde alla prima delle occorrenze (variazione o permanenza)).

Questa regola è nota come *regola di Cartesio*: ad ogni variazione è associata una radice positiva, e ad ogni permanenza una negativa, la maggiore in valore assoluto associata alla prima delle due.

Vediamo adesso la differenza, supponendo intanto che $a > 0$, col che
 $x_1 < x_2$

Vediamo adesso la differenza, supponendo intanto che $a > 0$, col che $x_1 < x_2$ (x_1 è la soluzione “col meno” nella formula, e x_2 quella “col più”).

Vediamo adesso la differenza, supponendo intanto che $a > 0$, col che $x_1 < x_2$ (x_1 è la soluzione “col meno” nella formula, e x_2 quella “col più”).

Abbiamo

Vediamo adesso la differenza, supponendo intanto che $a > 0$, col che $x_1 < x_2$ (x_1 è la soluzione “col meno” nella formula, e x_2 quella “col più”).

Abbiamo

$$x_2 - x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} - \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} =$$

Vediamo adesso la differenza, supponendo intanto che $a > 0$, col che $x_1 < x_2$ (x_1 è la soluzione “col meno” nella formula, e x_2 quella “col più”).

Abbiamo

$$x_2 - x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} - \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{2\sqrt{\Delta}}{2a} =$$

Vediamo adesso la differenza, supponendo intanto che $a > 0$, col che $x_1 < x_2$ (x_1 è la soluzione “col meno” nella formula, e x_2 quella “col più”).

Abbiamo

$$x_2 - x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} - \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{2\sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{\sqrt{\Delta}}{a}.$$

Vediamo adesso la differenza, supponendo intanto che $a > 0$, col che $x_1 < x_2$ (x_1 è la soluzione “col meno” nella formula, e x_2 quella “col più”).

Abbiamo

$$x_2 - x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} - \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{2\sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{\sqrt{\Delta}}{a}.$$

Se $a < 0$, evidentemente può cambiare solo il segno della differenza, perché x_1 e x_2 si scambiano, e quindi

Vediamo adesso la differenza, supponendo intanto che $a > 0$, col che $x_1 < x_2$ (x_1 è la soluzione “col meno” nella formula, e x_2 quella “col più”).

Abbiamo

$$x_2 - x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} - \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{2\sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{\sqrt{\Delta}}{a}.$$

Se $a < 0$, evidentemente può cambiare solo il segno della differenza, perché x_1 e x_2 si scambiano, e quindi

$$|x_1 - x_2| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}.$$

Vediamo adesso la differenza, supponendo intanto che $a > 0$, col che $x_1 < x_2$ (x_1 è la soluzione “col meno” nella formula, e x_2 quella “col più”).

Abbiamo

$$x_2 - x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} - \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{2\sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{\sqrt{\Delta}}{a}.$$

Se $a < 0$, evidentemente può cambiare solo il segno della differenza, perché x_1 e x_2 si scambiano, e quindi

$$|x_1 - x_2| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}.$$

Per quanto riguarda il rapporto, osserviamo che c deve essere diverso da zero, altrimenti uno dei due rapporti non ha senso. In questo caso

Per quanto riguarda il rapporto, osserviamo che c deve essere diverso da zero, altrimenti uno dei due rapporti non ha senso. In questo caso

$$\frac{x_1 + x_2}{x_1 x_2} = \frac{x_1}{x_2} + \frac{x_2}{x_1} = \frac{-b/a}{c/a}.$$

Per quanto riguarda il rapporto, osserviamo che c deve essere diverso da zero, altrimenti uno dei due rapporti non ha senso. In questo caso

$$\frac{x_1 + x_2}{x_1 x_2} = \frac{x_1}{x_2} + \frac{x_2}{x_1} = \frac{-b/a}{c/a}.$$

Posto quindi

Per quanto riguarda il rapporto, osserviamo che c deve essere diverso da zero, altrimenti uno dei due rapporti non ha senso. In questo caso

$$\frac{x_1 + x_2}{x_1 x_2} = \frac{x_1}{x_2} + \frac{x_2}{x_1} = \frac{-b/a}{c/a}.$$

Posto quindi

$$r = \frac{x_1}{x_2},$$

Per quanto riguarda il rapporto, osserviamo che c deve essere diverso da zero, altrimenti uno dei due rapporti non ha senso. In questo caso

$$\frac{x_1 + x_2}{x_1 x_2} = \frac{x_1}{x_2} + \frac{x_2}{x_1} = \frac{-b/a}{c/a}.$$

Posto quindi

$$r = \frac{x_1}{x_2},$$

abbiamo

Per quanto riguarda il rapporto, osserviamo che c deve essere diverso da zero, altrimenti uno dei due rapporti non ha senso. In questo caso

$$\frac{x_1 + x_2}{x_1 x_2} = \frac{x_1}{x_2} + \frac{x_2}{x_1} = \frac{-b/a}{c/a}.$$

Posto quindi

$$r = \frac{x_1}{x_2},$$

abbiamo

$$r + \frac{1}{r} = -\frac{b}{c},$$

Per quanto riguarda il rapporto, osserviamo che c deve essere diverso da zero, altrimenti uno dei due rapporti non ha senso. In questo caso

$$\frac{x_1 + x_2}{x_1 x_2} = \frac{x_1}{x_2} + \frac{x_2}{x_1} = \frac{-b/a}{c/a}.$$

Posto quindi

$$r = \frac{x_1}{x_2},$$

abbiamo

$$r + \frac{1}{r} = -\frac{b}{c},$$

oppure

Per quanto riguarda il rapporto, osserviamo che c deve essere diverso da zero, altrimenti uno dei due rapporti non ha senso. In questo caso

$$\frac{x_1 + x_2}{x_1 x_2} = \frac{x_1}{x_2} + \frac{x_2}{x_1} = \frac{-b/a}{c/a}.$$

Posto quindi

$$r = \frac{x_1}{x_2},$$

abbiamo

$$r + \frac{1}{r} = -\frac{b}{c},$$

oppure

$$cr^2 + br + c = 0.$$

Per quanto riguarda il rapporto, osserviamo che c deve essere diverso da zero, altrimenti uno dei due rapporti non ha senso. In questo caso

$$\frac{x_1 + x_2}{x_1 x_2} = \frac{x_1}{x_2} + \frac{x_2}{x_1} = \frac{-b/a}{c/a}.$$

Posto quindi

$$r = \frac{x_1}{x_2},$$

abbiamo

$$r + \frac{1}{r} = -\frac{b}{c},$$

oppure

$$cr^2 + br + c = 0.$$

Quindi

Il rapporto r delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

Il rapporto r delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a, c \neq 0)$$

Il rapporto r delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a, c \neq 0)$$

verifica l'equazione

Il rapporto r delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a, c \neq 0)$$

verifica l'equazione

$$cr^2 + br + c = 0.$$

Il rapporto r delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a, c \neq 0)$$

verifica l'equazione

$$cr^2 + br + c = 0.$$

Le due soluzioni di questa equazione sono l'una reciproca dell'altra (infatti $r_1 r_2 = 1$)

Il rapporto r delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a, c \neq 0)$$

verifica l'equazione

$$cr^2 + br + c = 0.$$

Le due soluzioni di questa equazione sono l'una reciproca dell'altra (infatti $r_1 r_2 = 1$) e corrispondono ai due rapporti x_1/x_2 e x_2/x_1 .

Il rapporto r delle soluzioni di un'equazione di secondo grado

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a, c \neq 0)$$

verifica l'equazione

$$cr^2 + br + c = 0.$$

Le due soluzioni di questa equazione sono l'una reciproca dell'altra (infatti $r_1 r_2 = 1$) e corrispondono ai due rapporti x_1/x_2 e x_2/x_1 . Dunque

$$r = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4c^2}}{2c}.$$

È possibile anche dare un senso geometrico alla formula risolutiva dell'equazione di secondo grado.

È possibile anche dare un senso geometrico alla formula risolutiva dell'equazione di secondo grado.

Per semplicità, ci riferiremo alla forma

È possibile anche dare un senso geometrico alla formula risolutiva dell'equazione di secondo grado.

Per semplicità, ci riferiremo alla forma

$$x^2 + 2px = q,$$

È possibile anche dare un senso geometrico alla formula risolutiva dell'equazione di secondo grado.

Per semplicità, ci riferiremo alla forma

$$x^2 + 2px = q,$$

dove p e q sono positivi, che era una forma in voga nel Quattrocento e nel Cinquecento, prima che fossero introdotti i numeri negativi.

È possibile anche dare un senso geometrico alla formula risolutiva dell'equazione di secondo grado.

Per semplicità, ci riferiremo alla forma

$$x^2 + 2px = q,$$

dove p e q sono positivi, che era una forma in voga nel Quattrocento e nel Cinquecento, prima che fossero introdotti i numeri negativi.

Raccogliendo x al primo membro, risulta

È possibile anche dare un senso geometrico alla formula risolutiva dell'equazione di secondo grado.

Per semplicità, ci riferiremo alla forma

$$x^2 + 2px = q,$$

dove p e q sono positivi, che era una forma in voga nel Quattrocento e nel Cinquecento, prima che fossero introdotti i numeri negativi.

Raccogliendo x al primo membro, risulta

$$x(x + 2p) = q.$$

È possibile anche dare un senso geometrico alla formula risolutiva dell'equazione di secondo grado.

Per semplicità, ci riferiremo alla forma

$$x^2 + 2px = q,$$

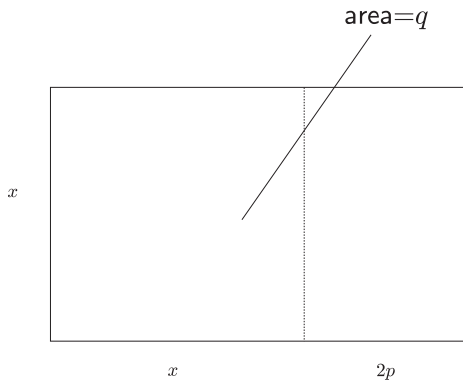
dove p e q sono positivi, che era una forma in voga nel Quattrocento e nel Cinquecento, prima che fossero introdotti i numeri negativi.

Raccogliendo x al primo membro, risulta

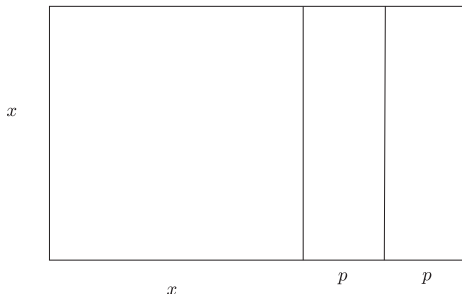
$$x(x + 2p) = q.$$

Il problema può quindi essere interpretato così:

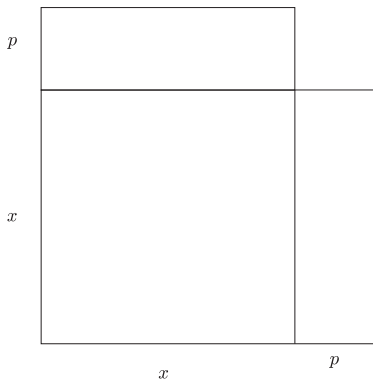
Trovare un rettangolo di area data q , aventi lati x e $x + 2p$:



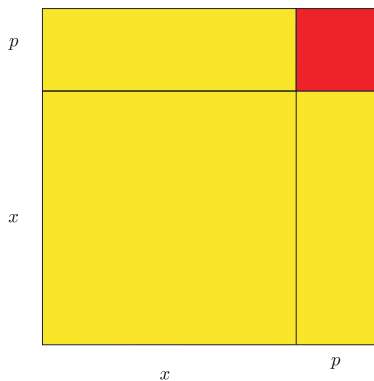
Per risolvere il problema, dividiamo il rettangolo così:



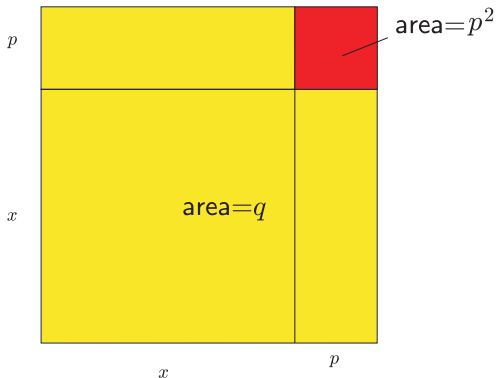
Poi portiamo una delle due “strisce” in alto, così:



A questo punto, abbiamo un quadrato “meno un angolo”, quello rosso...

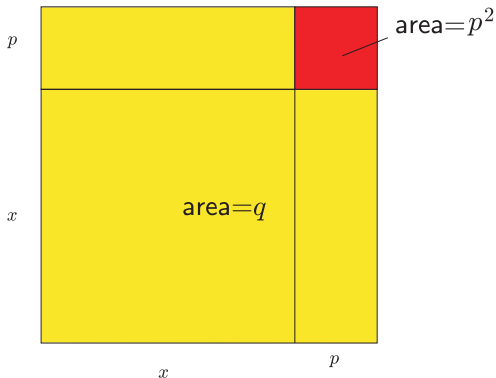


... del quale conosciamo l'area: è p^2 .



Ma allora evidentemente il lato del quadrato grande è

... del quale conosciamo l'area: è p^2 .

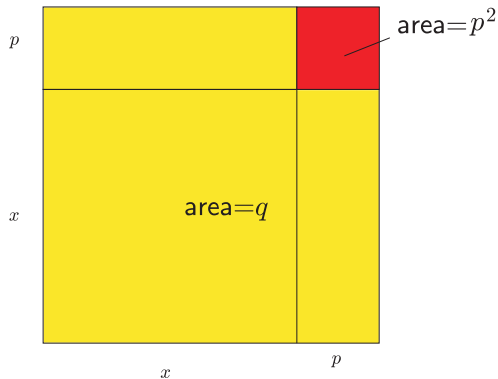


Ma allora evidentemente il lato del quadrato grande è $\sqrt{p^2 + q}$,


$$\text{area} = p^2$$
 $\mathcal{X}$
$$\text{area} = q$$
 $\mathcal{X}$

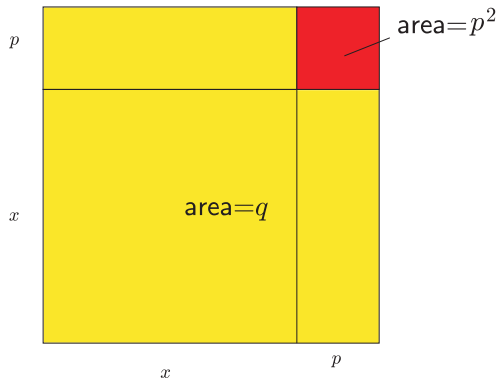
p

e dunque



e dunque

$$x + p = \sqrt{p^2 + q}$$

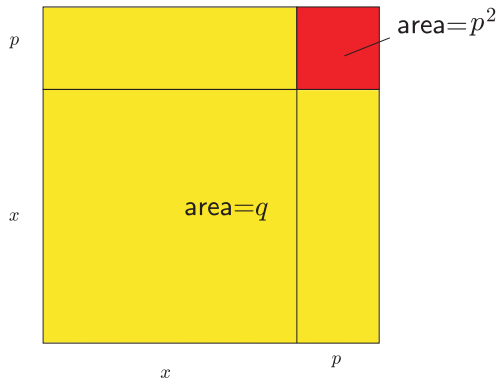


e dunque

$$x + p = \sqrt{p^2 + q}$$

da cui

$$x = \sqrt{p^2 + q} - p$$



e dunque

$$x + p = \sqrt{p^2 + q}$$

da cui

$$x = \sqrt{p^2 + q} - p$$

che è in accordo con le nostre formule semplificate.

Osserviamo che, giustamente, la costruzione offre solo la soluzione positiva (per la regola di Cartesio, l'altra è negativa).