

中学数学

公式確認

数と式

計算ルール・方程式の解き方をまとめて確認

正負の数、文字式、展開、因数分解、平方根から、
一次方程式・連立方程式・二次方程式までを確認します。

目次

1	この教材の使い方	2
2	数と式の計算ルール	3
2.1	正負の数	3
2.2	文字式	5
2.3	展開公式	7
2.4	因数分解公式	8
2.5	平方根	10
3	方程式の解き方	12
3.1	一次方程式	12
3.2	連立方程式	14
3.3	二次方程式	16
4	よくある間違い	19
5	学習チェックリスト	21
6	まとめ	22

1 この教材の使い方

この教材は、中学数学の「数と式」でよく使う公式や計算ルールを、短時間で確認するための教材です。問題演習をたくさん解く前に、**どの公式を、どの場面で使うか**を確認することを目的にしています。

公式確認で意識すること

1. 公式を見たら、まず「何を求めるときに使うか」を確認します。
2. 計算ルールは、符号・かっこ・分数・平方根の順にミスを減らします。
3. 方程式では、式を変形しても「両辺が等しい」ことを保ちます。
4. 二次方程式は、まず因数分解を考え、難しい場合は平方根や解の公式を使います。

この教材の使い方

この教材は公式の確認用です。公式を読んだだけで終わらず、ミニ例を見て「自分ならどの式を作るか」を確認しましょう。

2 数と式の計算ルール

2.1 正負の数

正負の数の加法・減法

$$(+a) + (+b) = +(a + b)$$

$$(-a) + (-b) = -(a + b)$$

$$(+a) + (-b) = a - b$$

使う場面 符号のついた数をたし算・ひき算するときに使います。

確認ポイント 同じ符号は絶対値をたして、符号をそのままつけます。違う符号は絶対値の差を考えます。

ミニ例 $(-3) + (-5) = -8$ 、 $7 + (-10) = -3$

正負の数の乗法・除法

$$(+)\times(+)=+, \quad (+)\times(-)=-, \quad (-)\times(+)=-, \quad (-)\times(-)=+$$

使う場面 かけ算・わり算で答えの符号を決めるときに使います。

確認ポイント 負の数が偶数個なら正、奇数個なら負になります。

ミニ例 $(-4)\times 6 = -24$ 、 $(-3)\times(-8) = 24$

累乗

$$a^2 = a \times a, \quad a^3 = a \times a \times a$$

使う場面 同じ数を何回かかける計算で使います。

確認ポイント $(-2)^2$ と -2^2 は意味が違います。

ミニ例 $(-2)^2 = 4$ 、 $-2^2 = -4$

2.2 文字式

文字式の表し方

$$a \times b = ab, \quad a \times a = a^2, \quad a \div b = \frac{a}{b}$$

使う場面 文字を使って数量を表すときに使います。

確認ポイント かけ算の記号は省略します。数字と文字では、数字を先に書きます。

ミニ例 $x \times 5 = 5x$ 、 $a \div 3 = \frac{a}{3}$

同類項の計算

$$ax + bx = (a + b)x$$

$$ax - bx = (a - b)x$$

使う場面 x の項どうし、 y の項どうしのように、同じ文字の項をまとめるときに使います。

確認ポイント 文字の部分が同じ項だけをまとめます。 x と x^2 は同類項ではありません。

ミニ例 $3x + 5x = 8x$ 、 $7a - 2a = 5a$

分配法則

$$a(b + c) = ab + ac$$

$$a(b - c) = ab - ac$$

使う場面 カッコを外すときや、式を整理するときに使います。

確認ポイント カッコの中のすべての項に、外の数や文字をかけます。

ミニ例 $3(x + 4) = 3x + 12$ 、 $-2(a - 5) = -2a + 10$

式の値

文字に数を代入して、式の値を求めます。

$$2x + 3 \quad (x = 4)$$

なら、

$$2 \times 4 + 3 = 11$$

です。

使う場面 文字式が具体的にいくつになるかを求めるときに使います。

確認ポイント 負の数を代入するときは、カッコをつけるとミスが減らせます。

ミニ例 $x = -3$ のとき、 $x^2 = (-3)^2 = 9$

2.3 展開公式

$(x + a)(x + b)$ の展開

$$(x + a)(x + b) = x^2 + (a + b)x + ab$$

使う場面 x の係数が 1 の 2 つのかっこの積を展開するときに使います。

確認ポイント x の係数は $a + b$ 、定数項は ab です。

ミニ例 $(x + 3)(x + 5) = x^2 + 8x + 15$

平方の展開公式

$$(x + a)^2 = x^2 + 2ax + a^2$$

$$(x - a)^2 = x^2 - 2ax + a^2$$

使う場面 同じかっこを 2 回かけるときに使います。

確認ポイント 真ん中の項は $2ax$ です。ここを忘れないようにします。

ミニ例 $(x + 4)^2 = x^2 + 8x + 16$

和と差の積

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

使う場面 同じ文字と同じ数で、符号だけが違うかっこの積を展開するときに使います。

確認ポイント x の項が消えるため、答えは 2 項になります。

ミニ例 $(x + 7)(x - 7) = x^2 - 49$

2.4 因数分解公式

共通因数でくくる

$$ab + ac = a(b + c)$$

$$ax + ay = a(x + y)$$

使う場面 すべての項に共通する数や文字があるときに使います。

確認ポイント 最初に共通因数を探すと、因数分解しやすくなります。

ミニ例 $6x + 9 = 3(2x + 3)$ 、 $x^2 + 5x = x(x + 5)$

$x^2 + (a + b)x + ab$ 型

$$x^2 + (a + b)x + ab = (x + a)(x + b)$$

使う場面 x^2 の係数が 1 で、2 つの数の和と積から因数分解できるときに使います。

確認ポイント 「たして真ん中、かけて最後」になる 2 つの数を探します。

ミニ例 $x^2 + 7x + 12 = (x + 3)(x + 4)$

平方の因数分解

$$x^2 + 2ax + a^2 = (x + a)^2$$

$$x^2 - 2ax + a^2 = (x - a)^2$$

使う場面 同じかっこの 2 乗に戻せるときに使います。

確認ポイント 最初と最後が平方数で、真ん中がその 2 倍かを確認します。

ミニ例 $x^2 + 10x + 25 = (x + 5)^2$

差の平方

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

使う場面 2乗どうしのひき算になっているときに使います。

確認ポイント + と - の2つのかっこに分かれます。

ミニ例 $x^2 - 36 = (x + 6)(x - 6)$

2.5 平方根

平方根の意味

$$x^2 = a$$

となる数 x を、 a の平方根といいます。

$$\sqrt{a} \geq 0$$

です。

使う場面 2乗してある数になる数を考えるときに使います。

確認ポイント \sqrt{a} は、0以上の平方根を表します。

ミニ例 9の平方根は ± 3 、 $\sqrt{9} = 3$

根号の中を簡単にする

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a}\sqrt{b} \quad (a \geq 0, b \geq 0)$$

$$\sqrt{a^2b} = a\sqrt{b} \quad (a \geq 0)$$

使う場面 根号の中に平方数があるときに使います。

確認ポイント 根号の中から外に出せるのは、2乗になっている部分です。

ミニ例 $\sqrt{72} = \sqrt{36 \times 2} = 6\sqrt{2}$

平方根の乗法・除法

$$\sqrt{a}\sqrt{b} = \sqrt{ab}$$

$$\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}} \quad (b > 0)$$

使う場面 根号を含むかけ算・わり算をするときに使います。

確認ポイント 計算後は、根号の中を簡単にできるか確認します。

ミニ例 $\sqrt{3} \times \sqrt{12} = \sqrt{36} = 6$

分母の有理化

$$\frac{1}{\sqrt{a}} = \frac{\sqrt{a}}{a}$$

$$\frac{b}{\sqrt{a}} = \frac{b\sqrt{a}}{a}$$

使う場面 分母に根号があるとき、分母を整数にするために使います。

確認ポイント 分母と分子に同じ根号をかけます。

ミニ例 $\frac{3}{\sqrt{5}} = \frac{3\sqrt{5}}{5}$

3 方程式の解き方

3.1 一次方程式

一次方程式の基本

$$ax + b = c$$

の形では、移項して x の係数で割ります。

$$ax = c - b$$

$$x = \frac{c - b}{a}$$

使う場面 x が 1 乗だけで出てくる方程式を解くときに使います。

確認ポイント 移項すると符号が変わります。最後に係数で割ります。

ミニ例 $3x + 5 = 17$ なら、 $3x = 12$ 、 $x = 4$

かっこを含む方程式

$$a(x + b) = c$$

のような式は、まず分配法則でかっこを外します。

使う場面 かっこがある一次方程式を解くときに使います。

確認ポイント かっこの外の数を、かっこの中のすべての項にかけます。

ミニ例 $2(x + 3) = 14$ なら、 $2x + 6 = 14$ 、 $x = 4$

分数を含む方程式

分母の最小公倍数を両辺にかけて、分数をなくします。

$$\frac{x}{3} + \frac{x}{2} = 5$$

なら、両辺に 6 をかけます。

使う場面 分数がある一次方程式を解きやすくするときに使います。

確認ポイント 両辺全体に同じ数をかけます。一部だけにかけないようにします。

ミニ例 $6\left(\frac{x}{3} + \frac{x}{2}\right) = 6 \times 5$

3.2 連立方程式

加減法

2つの式をたしたりひいたりして、1つの文字を消します。

$$\begin{cases} 2x + y = 7 \\ x - y = 2 \end{cases}$$

なら、2式をたすと、

$$3x = 9$$

です。

使う場面 x または y の係数をそろえやすいときに使います。

確認ポイント 消したい文字の係数を、同じ数または反対の数にします。

ミニ例 $3x + 2y = 12$ 、 $x + 2y = 6$ は、ひくと $2x = 6$

代入法

1つの式を $x =$ または $y =$ の形にして、もう1つの式に代入します。

$$y = 2x + 1$$

を別の式に代入して、文字を1つにします。

使う場面 どちらかの式が $x =$ や $y =$ の形にしやすいときに使います。

確認ポイント 代入したあとは、一次方程式として解きます。

ミニ例 $y = x + 3$ 、 $2x + y = 9$ なら、 $2x + (x + 3) = 9$

文章題でよく使う形

$$\begin{cases} x + y = \text{合計} \\ ax + by = \text{金額や数量の合計} \end{cases}$$

使う場面 個数、人数、金額、速さなどの文章題で使います。

確認ポイント 何を x, y とするかを先に決めます。単位も確認します。

ミニ例 80 円の品物を x 個、120 円の品物を y 個買うとき、金額は $80x + 120y$

3.3 二次方程式

二次方程式を解く順番

二次方程式では、次の順番で考えると整理しやすくなります。

1. まず、すべての項を左辺に集めて $= 0$ の形にします。
2. 因数分解できるかを確認します。
3. $x^2 = a$ の形にできるなら、平方根で解きます。
4. それでも難しい場合は、解の公式を使います。

因数分解で解く

$$AB = 0$$

なら、

$$A = 0 \quad \text{または} \quad B = 0$$

です。

使う場面 二次式が因数分解できる二次方程式で使います。

確認ポイント 右辺を 0 にしてから因数分解します。

ミニ例 $x^2 - 5x + 6 = 0$ なら、 $(x - 2)(x - 3) = 0$ より $x = 2, 3$

平方根の考え方で解く

$$x^2 = a$$

なら、

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

です。

使う場面 $x^2 =$ 数字 の形にできる二次方程式で使います。

確認ポイント 正と負の 2 つの解が出ることがあります。

ミニ例 $x^2 = 25$ なら、 $x = \pm 5$

平方完成で使う形

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

なら、

$$x + a = \pm\sqrt{b}$$

です。

使う場面 $(x + a)^2$ の形にできる二次方程式で使います。

確認ポイント かっこの中全体が、正または負の平方根になります。

ミニ例 $(x - 3)^2 = 16$ なら、 $x - 3 = \pm 4$ 、 $x = 7, -1$

解の公式

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

の解は、

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

です。

使う場面 因数分解しにくい二次方程式で使います。

確認ポイント a, b, c の符号を間違えないようにします。± も忘れないようにします。

ミニ例 $x^2 - 2x - 1 = 0$ なら、 $x = \frac{2 \pm \sqrt{8}}{2} = 1 \pm \sqrt{2}$

4 よくある間違い

符号のミス

負の数をかけるとき、移項するとき、かっこを外すときに符号ミスが起こりやすいです。

$$-2(x - 3) = -2x + 6$$

のように、かっこの中のすべての項に符号が影響します。

展開・因数分解のミス

$$(x + 3)^2 = x^2 + 9$$

としてしまうのは誤りです。正しくは、

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

です。真ん中の項を忘れないようにしましょう。

平方根のミス

$$\sqrt{a + b} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$$

とはできません。たとえば、

$$\sqrt{9 + 16} = \sqrt{25} = 5$$

ですが、

$$\sqrt{9} + \sqrt{16} = 3 + 4 = 7$$

です。

二次方程式の解の書き忘れ

$$x^2 = 9$$

の解は、

$$x = \pm 3$$

です。3 だけでなく、-3 も解になります。

5 学習チェックリスト

できるようになったか確認しよう

- 正負の数の加法・減法・乗法・除法の符号を確認できる。
- 文字式の表し方と同類項の計算を確認できる。
- 分配法則を使ってかっこを外せる。
- 展開公式を使って式を展開できる。
- 因数分解公式を使って式を因数分解できる。
- 平方根の意味と基本計算を確認できる。
- 分母の有理化を確認できる。
- 一次方程式を解く流れを確認できる。
- 連立方程式を加減法・代入法で解く流れを確認できる。
- 二次方程式を因数分解・平方根・解の公式で解ける。
- 符号ミス、展開ミス、平方根のミスに注意できる。

6 まとめ

公式確認 | 数と式のまとめ

数と式では、計算ルールを正しく使うことが大切です。正負の数、文字式、展開、因数分解、平方根は、方程式を解くための土台になります。

方程式では、一次方程式、連立方程式、二次方程式のそれぞれで、解き方の流れを整理しておきましょう。二次方程式は、まず因数分解できるかを確認し、難しい場合は平方根や解の公式を使います。

公式は覚えるだけでなく、**どの場面で使うか**をセットで確認することで、問題を解くときに使いやすくなります。