

# 中学数学 公式確認

## 図形

平面図形・空間図形・図形の性質をまとめて確認

角度、面積、体積、合同、相似、円周角、三平方の定理を、  
図と公式を見ながら確認します。

## 目次

1	この教材の使い方	2
2	平面図形の基本公式	3
2.1	角度	3
2.2	多角形の内角・外角	4
2.3	面積公式	5
2.4	円とおうぎ形	6
3	空間図形の基本公式	7
3.1	柱体・錐体の体積	7
3.2	円柱・円錐・球	8
3.3	表面積と展開図	9
4	図形の性質	10
4.1	合同	10
4.2	平行四辺形	11
4.3	相似	12
4.4	円周角	16
4.5	三平方の定理	18
5	よくある間違い	19
6	学習チェックリスト	20
7	まとめ	21

## 1 この教材の使い方

この教材は、中学数学の図形でよく使う公式や性質を、短時間で確認するための教材です。公式を丸暗記するだけでなく、**どの図形で使うか**、**どの長さや角度を求めるか**を図と一緒に確認します。

### 図形公式で意識すること

1. まず、図形の種類を確認します。
2. 次に、わかっている長さ・角度・面積を図に書き込みます。
3. 面積、体積、角度、比のどれを求める問題かを判断します。
4. 相似や三平方の定理では、対応する辺や直角を見つけます。

### 図をかいて確認する

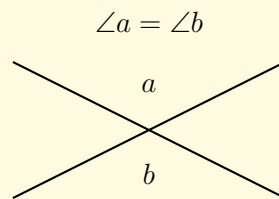
図形問題では、公式だけでなく図の見方が重要です。この教材ではできるだけ図を入れてあります。自分で解くときも、簡単な図をかいて条件を書き込みましょう。

## 2 平面図形の基本公式

### 2.1 角度

#### 対頂角

2本の直線が交わる時、向かい合う角は等しくなります。



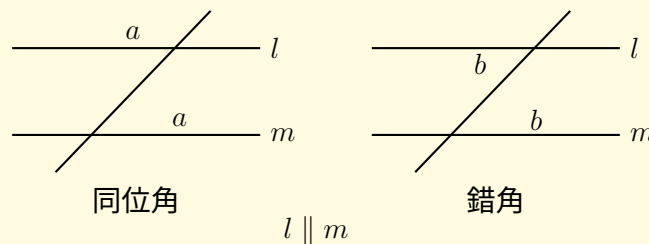
**使う場面** 交わった直線の角度を求める時に使います。

**確認ポイント** 向かい合う角が等しいです。隣り合う角は 180 度の関係です。

**ミニ例**  $a = 60^\circ$  なら、 $b = 60^\circ$

#### 平行線の同位角・錯角

2本の平行線に1本の直線が交わる時、同位角と錯角は等しくなります。



**使う場面** 平行線がある角度問題で使います。

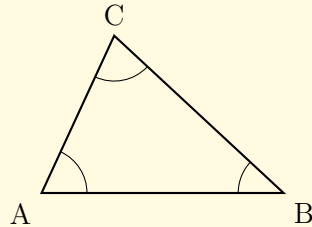
**確認ポイント** 平行線でなければ、同位角・錯角が等しいとは限りません。

**ミニ例**  $l \parallel m$  で  $a = 70^\circ$  なら、対応する角も  $70^\circ$

## 2.2 多角形の内角・外角

### 三角形の内角の和

$$\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$$



**使う場面** 三角形の角度を求めるときに使います。

**確認ポイント** どんな三角形でも内角の和は 180 度です。

**ミニ例** 2つの角が  $50^\circ, 60^\circ$  なら、残りは  $70^\circ$

### 多角形の内角の和・外角の和

$n$  角形の内角の和は、

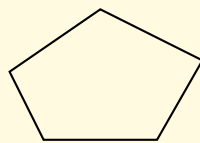
$$180^\circ \times (n - 2)$$

です。

多角形の外角の和は、

$$360^\circ$$

です。



五角形

**使う場面** 四角形、五角形、六角形などの角度を求めるときに使います。

**確認ポイント** 外角の和は、何角形でも 360 度です。

**ミニ例** 五角形の内角の和は  $180^\circ \times (5 - 2) = 540^\circ$

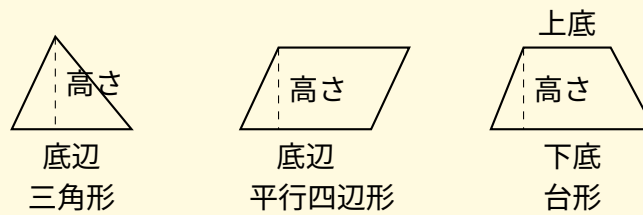
## 2.3 面積公式

### 三角形・平行四辺形・台形の面積

$$\text{三角形} = \frac{1}{2} \times \text{底辺} \times \text{高さ}$$

$$\text{平行四辺形} = \text{底辺} \times \text{高さ}$$

$$\text{台形} = \frac{1}{2} \times (\text{上底} + \text{下底}) \times \text{高さ}$$



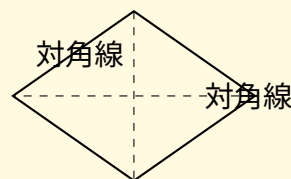
**使う場面** 平面図形の面積を求めるときに使います。

**確認ポイント** 高さは底辺に垂直な長さです。斜めの辺を高さにしないようにします。

**ミニ例** 三角形：底辺 6cm、高さ 4cm なら  $6 \times 4 \div 2 = 12\text{cm}^2$ 。平行四辺形：底辺 6cm、高さ 4cm なら  $6 \times 4 = 24\text{cm}^2$ 。台形：上底 4cm、下底 8cm、高さ 5cm なら  $(4+8) \times 5 \div 2 = 30\text{cm}^2$ 。

### ひし形の面積

$$\text{ひし形} = \frac{1}{2} \times \text{対角線} \times \text{対角線}$$



**使う場面** ひし形の 2 本の対角線がわかっているときに使います。

**確認ポイント** 平行四辺形の公式ではなく、対角線を使う公式です。

**ミニ例** 対角線が 6cm と 8cm なら、面積は  $6 \times 8 \div 2 = 24\text{cm}^2$ 。

## 2.4 円とおうぎ形

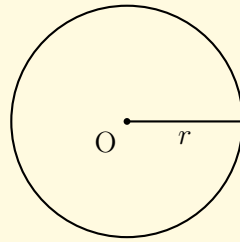
### 円周・円の面積

半径を  $r$  とすると、

$$\text{円周} = 2\pi r$$

$$\text{円の面積} = \pi r^2$$

半径  $r$  の円



**使う場面** 円周の長さや円の面積を求めるときに使います。

**確認ポイント** 直径が与えられているときは、半径に直してから使います。

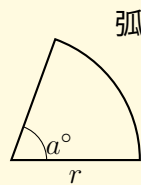
**ミニ例** 半径 5cm の円の円周は  $10\pi\text{cm}$ 、面積は  $25\pi\text{cm}^2$ 。

### おうぎ形の弧の長さ・面積

半径  $r$ 、中心角  $a^\circ$  のおうぎ形では、

$$\text{弧の長さ} = 2\pi r \times \frac{a}{360}$$

$$\text{面積} = \pi r^2 \times \frac{a}{360}$$



**使う場面** おうぎ形の弧の長さや面積を求めるときに使います。

**確認ポイント**  $\frac{a}{360}$  は、円全体のうちどれだけの割合かを表しています。

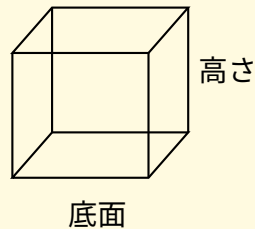
**ミニ例** 半径 6cm、中心角  $60^\circ$  なら、弧の長さは  $2\pi \times 6 \times \frac{60}{360} = 2\pi\text{cm}$ 、面積は  $\pi \times 6^2 \times \frac{60}{360} = 6\pi\text{cm}^2$ 。

### 3 空間図形の基本公式

#### 3.1 柱体・錐体の体積

##### 柱体の体積

$$\text{柱体の体積} = \text{底面積} \times \text{高さ}$$



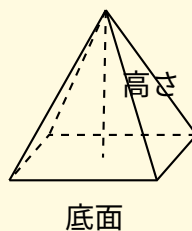
**使う場面** 角柱、円柱など、同じ形の底面が平行に並ぶ立体の体積を求めるときに使います。

**確認ポイント** 底面積を先に求めてから、高さをかけます。

**ミニ例** 底面積が  $20\text{cm}^2$ 、高さが  $7\text{cm}$  の柱体の体積は  $20 \times 7 = 140\text{cm}^3$ 。

##### 錐体の体積

$$\text{錐体の体積} = \frac{1}{3} \times \text{底面積} \times \text{高さ}$$



**使う場面** 角錐、円錐など、頂点が1つに集まる立体の体積を求めるときに使います。

**確認ポイント** 柱体の体積に  $\frac{1}{3}$  をかけます。

**ミニ例** 底面積が  $30\text{cm}^2$ 、高さが  $9\text{cm}$  の錐体の体積は  $\frac{1}{3} \times 30 \times 9 = 90\text{cm}^3$ 。

### 3.2 円柱・円錐・球

#### 円柱・円錐の体積

半径  $r$ 、高さ  $h$  の円柱では、

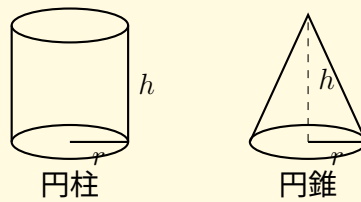
$$V = \pi r^2 h$$

です。

半径  $r$ 、高さ  $h$  の円錐では、

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

です。



**使う場面** 円柱・円錐の体積を求めるときに使います。

**確認ポイント** 底面積は  $\pi r^2$  です。円錐は最後に  $\frac{1}{3}$  をかけます。

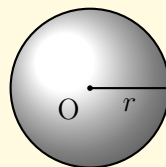
**ミニ例** 半径 3cm、高さ 5cm の円柱の体積は  $45\pi\text{cm}^3$ 、同じ底面と高さの円錐の体積は  $15\pi\text{cm}^3$ 。

#### 球の表面積・体積

半径  $r$  の球では、

$$\text{表面積} = 4\pi r^2$$

$$\text{体積} = \frac{4}{3}\pi r^3$$



**使う場面** 球の表面積や体積を求めるときに使います。

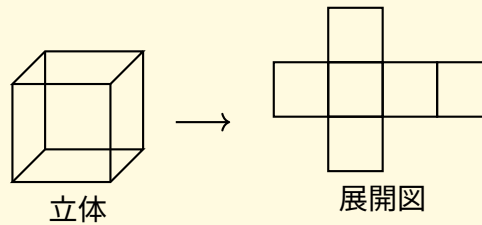
**確認ポイント** 球の公式は他の立体と形が違うので、別に確認します。

**ミニ例** 半径 4cm の球の表面積は  $64\pi\text{cm}^2$ 、体積は  $\frac{256}{3}\pi\text{cm}^3$ 。

### 3.3 表面積と展開図

#### 表面積の考え方

表面積 = すべての面の面積の合計



**使う場面** 立体の外側全体の面積を求めるときに使います。

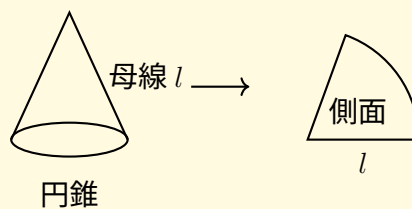
**確認ポイント** 展開図にして、底面・側面をきれなく足します。

**ミニ例** 1辺4cmの立方体の表面積は  $4 \times 4 \times 6 = 96\text{cm}^2$ 。

#### 円錐の側面積

円錐の母線を  $l$ 、底面の半径を  $r$  とすると、側面のおうぎ形の弧の長さは底面の円周と同じです。

底面の円周 =  $2\pi r$



**使う場面** 円錐の表面積を求めるときに使います。

**確認ポイント** 側面はおうぎ形です。底面の円周と弧の長さが等しくなります。

**ミニ例** 半径3cm、母線5cmの円錐の側面積は  $\pi \times 3 \times 5 = 15\pi\text{cm}^2$ 。

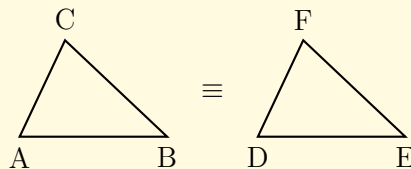
## 4 図形の性質

### 4.1 合同

#### 三角形の合同条件

次のいずれかが成り立つと、2つの三角形は合同です。

- 3組の辺がそれぞれ等しい。
- 2組の辺とその間の角がそれぞれ等しい。
- 1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい。



**使う場面** 2つの三角形が同じ形・同じ大きさであることを示すときに使います。

**確認ポイント** 対応する辺・角の順番をそろえて書きます。

**ミニ例**  $\triangle ABC \equiv \triangle DEF$  のように、対応する頂点の順に書きます。

#### 合同な図形の性質

合同な図形では、対応する辺の長さ、対応する角の大きさが等しくなります。

$$\triangle ABC \equiv \triangle DEF$$

なら、たとえば

$$AB = DE, \quad \angle A = \angle D$$

です。

**使う場面** 合同を証明したあと、辺や角の等しさを使うときに使います。

**確認ポイント** 合同条件で証明してから、対応する辺や角が等しいといえます。

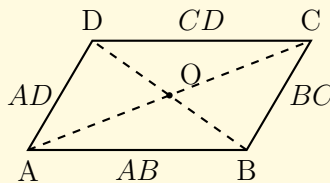
**ミニ例**  $\triangle ABC \equiv \triangle DEF$  なら、 $BC = EF$ 、 $\angle C = \angle F$  です。

## 4.2 平行四辺形

### 平行四辺形になるための条件

四角形で、次のいずれかが成り立つと、平行四辺形になります。

- 2組の向かい合う辺がそれぞれ平行である。
- 2組の向かい合う辺がそれぞれ等しい。
- 2組の向かい合う角がそれぞれ等しい。
- 対角線がそれぞれの中点で交わる。
- 1組の向かい合う辺が平行で、その長さが等しい。



**使う場面** 四角形が平行四辺形であることを証明するときに使います。

**確認ポイント** 問題で与えられている条件から、使いやすい条件を選びます。

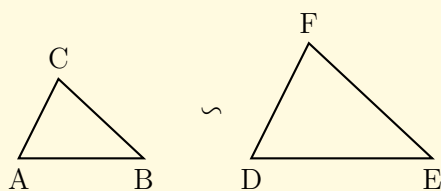
**ミニ例** 対角線がそれぞれの中点で交わる四角形は、平行四辺形です。

## 4.3 相似

### 三角形の相似条件

次のいずれかが成り立つと、2つの三角形は相似です。

- 3組の辺の比がすべて等しい。
- 2組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しい。
- 2組の角がそれぞれ等しい。



**使う場面** 2つの図形が同じ形で、拡大・縮小の関係にあることを示すときに使います。

**確認ポイント** 合同と違い、大きさは違ってても相似になります。

**ミニ例**  $\triangle ABC \sim \triangle DEF$  なら、対応する辺の比が等しくなります。

**相似比・面積比・体積比**

相似比が

$$a : b$$

のとき、面積比は

$$a^2 : b^2$$

です。

立体の相似比が

$$a : b$$

のとき、体積比は

$$a^3 : b^3$$

です。

**使う場面** 相似な図形の面積や体積の比を求めるときに使います。

**確認ポイント** 長さの比、面積の比、体積の比を混同しないようにします。

**ミニ例** 相似比が 2 : 3 なら、面積比は 4 : 9、体積比は 8 : 27

平行線と線分の比

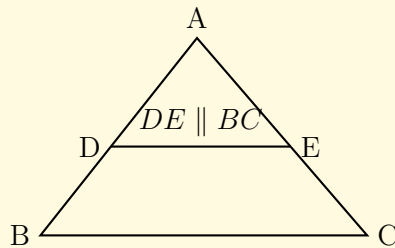
三角形  $ABC$  で、 $DE \parallel BC$  のとき、対応する線分の比は等しくなります。

$$AD : AB = AE : AC = DE : BC$$

また、

$$AD : DB = AE : EC$$

です。



**使う場面** 三角形の中に平行線があり、辺の長さの比を求めるときに使います。

**確認ポイント** 平行な辺に対応する線分をそろえて比を作ります。

**ミニ例**  $DE \parallel BC$ 、 $AD : DB = 2 : 3$  なら、 $AE : EC = 2 : 3$  です。

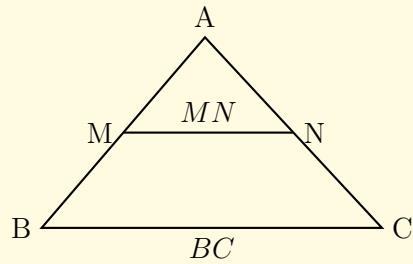
**中点連結定理**

三角形  $ABC$  で、 $M$  が  $AB$  の中点、 $N$  が  $AC$  の中点なら、

$$MN \parallel BC$$

$$MN = \frac{1}{2}BC$$

です。



**使う場面** 三角形の2辺の中点を結ぶ線分の長さや平行関係を使うときに使います。

**確認ポイント** 2つの点が本当に中点であることを確認します。

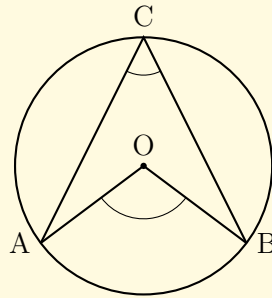
**ミニ例**  $BC = 12\text{cm}$  なら、中点連結定理より  $MN = 6\text{cm}$  です。

## 4.4 円周角

### 円周角の定理

同じ弧に対する円周角は等しくなります。また、中心角は円周角の 2 倍です。

$$\angle AOB = 2\angle ACB$$



**使う場面** 円の中の角度を求めるときに使います。

**確認ポイント** 同じ弧を見ている円周角を探します。

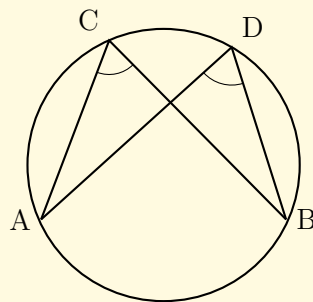
**ミニ例** 円周角が  $40^\circ$  なら、同じ弧に対する中心角は  $80^\circ$ 。

### 円周角の定理の逆

線分  $AB$  に対して、同じ側にある 2 点  $C, D$  が

$$\angle ACB = \angle ADB$$

を満たすとき、4 点  $A, B, C, D$  は同じ円周上にあります。



**使う場面** 角度が等しいことから、4 点が同じ円周上にあると判断するときに使います。

**確認ポイント** 同じ線分  $AB$  を見ている角が等しいかを確認します。

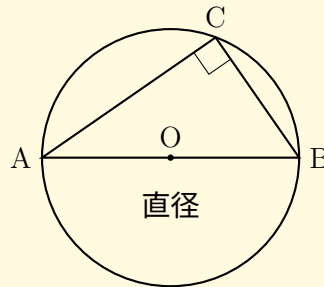
**ミニ例**  $\angle ACB = \angle ADB$  なら、4 点  $A, B, C, D$  は同じ円周上にあります。

直径に対する円周角

直径に対する円周角は、

$$90^\circ$$

です。



**使う場面** 円の中で直角を見つけたいときに使います。

**確認ポイント** 直径の両端と円周上の点を結ぶと、直角三角形ができます。

**ミニ例** 直径  $AB$  と円周上の点  $C$  を結ぶと、 $\angle ACB = 90^\circ$  です。

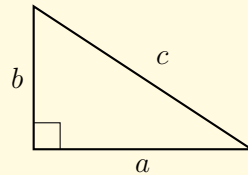
## 4.5 三平方の定理

### 三平方の定理

直角三角形で、直角をはさむ 2 辺を  $a, b$ 、斜辺を  $c$  とすると、

$$a^2 + b^2 = c^2$$

です。



**使う場面** 直角三角形の辺の長さを求めるときに使います。

**確認ポイント** 斜辺は、直角の向かい側のいちばん長い辺です。

**ミニ例**  $3^2 + 4^2 = 5^2$

### 三平方の定理の逆

3 辺の長さ  $a, b, c$  について、いちばん長い辺を  $c$  としたとき、

$$a^2 + b^2 = c^2$$

が成り立てば、その三角形は直角三角形です。

**使う場面** 3 辺の長さから、直角三角形かどうかを判断するときに使います。

**確認ポイント** 必ず、いちばん長い辺を  $c$  として確認します。

**ミニ例**  $5^2 + 12^2 = 13^2$  なので、5cm、12cm、13cm の三角形は直角三角形です。

## 5 よくある間違い

### 高さや斜めの辺を混同する

三角形や平行四辺形の面積では、高さは底辺に垂直な長さです。斜めの辺をそのまま高さとして使わないようにします。

### 直径と半径を混同する

円の公式は半径  $r$  を使います。直径が与えられているときは、半分にしてから公式に代入します。

$$\text{直径} = 2r$$

### 柱体と錐体の体積を混同する

柱体は「底面積 × 高さ」、錐体は「 $\frac{1}{3}$  × 底面積 × 高さ」です。角錐・円錐では  $\frac{1}{3}$  を忘れないようにします。

### 相似比と面積比を混同する

相似比が 2 : 3 のとき、面積比は 2 : 3 ではなく 4 : 9 です。面積は 2 乗、体積は 3 乗で考えます。

### 三平方の定理で斜辺を間違える

三平方の定理では、斜辺を  $c$  として  $a^2 + b^2 = c^2$  を使います。直角の向かい側の辺を確認してから式を立てましょう。

## 6 学習チェックリスト

### できるようになったか確認しよう

- 対頂角、同位角、錯角の関係を確認できる。
- 三角形や多角形の内角の和を求められる。
- 三角形、平行四辺形、台形、ひし形の面積公式を確認できる。
- 円周、円の面積、おうぎ形の弧の長さ・面積を確認できる。
- 柱体・錐体の体積公式を確認できる。
- 円柱、円錐、球の公式を確認できる。
- 表面積を展開図で考えられる。
- 三角形の合同条件を確認できる。
- 平行四辺形になるための条件を確認できる。
- 三角形の相似条件と、相似比・面積比・体積比を確認できる。
- 平行線と線分の比を確認できる。
- 中点連結定理を確認できる。
- 円周角の定理とその逆を確認できる。
- 三平方の定理とその逆を確認できる。

## 7 まとめ

### 公式確認 | 図形のまとめ

図形の公式は、図とセットで確認することが大切です。角度、面積、体積、表面積は、それぞれ使う公式が異なります。まず図形の種類を確認し、必要な長さや角度を図に書き込みましょう。

合同・平行四辺形・相似・平行線と線分の比・中点連結定理・円周角・円周角の定理の逆・三平方の定理は、図形問題の中でも特によく使います。対応する辺や角、同じ弧、直角三角形を見つけることで、公式や性質を使いやすくなります。

公式は覚えるだけでなく、**どの図形で使うか、どの条件が必要か**を確認しておきましょう。