

### 復習問題

- ① 関数の式(1・2年) 次の関数の式を求めなさい。
- (1)  $y$  は  $x$  に比例し,  $x=3$  のとき  $y=12$  である。
- (2)  $y$  は  $x$  に反比例し,  $x=-2$  のとき  $y=6$  である。
- (3)  $y$  は  $x$  の1次関数であり, 変化の割合が3で,  $x=4$  のとき  $y=7$  である。



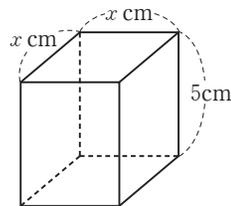
### 学習の基本① 2乗に比例する関数

- 重要**
- $y$  は  $x$  の関数で,  $y=ax^2$  ( $a$  は定数,  $a \neq 0$ ) という式で表されるとき,  $y$  は  $x$  の2乗に比例するという。
  - 関数  $y=ax^2$  で,  $a$  を比例定数という。

**問題** 底面が1辺  $x$  cm の正方形で, 高さが5 cm の正四角柱の体積を  $y$  cm<sup>3</sup> とする。

- (1)  $y$  を  $x$  の式で表しなさい。  
 (2)  $y$  は  $x$  の2乗に比例するといえるか答えなさい。

**考え方** (1) (正四角柱の体積)=(底面積)×(高さ)  
 (2) (1)より,  $y=ax^2$  の形で表される。



**答** (1)  $y=5x^2$  (2)  $y$  は  $x$  の2乗に比例するといえる。

### 確認問題

1 次の場合について,  $y$  を  $x$  の式で表しなさい。また,  $y$  が  $x$  の2乗に比例するものには○, そうでないものには×をつけなさい。

- (1) 1辺が  $x$  cm の正方形の周の長さを  $y$  cm とする。  
 □(2) 1辺が  $x$  cm の正方形の面積を  $y$  cm<sup>2</sup> とする。  
 □(3) 1辺が  $x$  cm の立方体の表面積を  $y$  cm<sup>2</sup> とする。

1  $y$  が  $x$  の2乗に比例するもの  $\Rightarrow y=ax^2$  の式になるもの。

2 関数  $y=3x^2$  について, 次の問いに答えなさい。

□(1) 右の表の空らんにあてはまる  $y$  の値を求めなさい。

$x$	1	2	3	4	5
$y$					

□(2)  $x$  の値が2倍, 3倍になると, 対応する  $y$  の値はそれぞれ何倍になるか答えなさい。

2 (1)  $y=3x^2$  に  $x$  の値をそれぞれ代入して, 対応する  $y$  の値を求める。  
 (2) 1年で学習した比例とどのようにちがうのだろうか。



学習の基本② 関数  $y=ax^2$  の式

**問題**  $y$  は  $x$  の2乗に比例し、 $x=4$  のとき  $y=32$  である。このとき、次の問いに答えなさい。

- (1)  $y$  を  $x$  の式で表しなさい。
- (2)  $x=-5$  のときの  $y$  の値を求めなさい。
- (3)  $y=8$  となる  $x$  の値をすべて求めなさい。

**考え方** (1)  $y$  は  $x$  の2乗に比例するから、比例定数を  $a$  とすると、 $y=ax^2$  と表される。

**解き方** (1)  $y=ax^2$  に  $x=4$ ,  $y=32$  を代入すると、 $32=a \times 4^2$ ,  $a=2$  よって、 $y=2x^2$

(2)  $y=2x^2$  に  $x=-5$  を代入すると、 $y=2 \times (-5)^2=50$

(3)  $y=2x^2$  に  $y=8$  を代入すると、 $8=2x^2$ ,  $x^2=4$ ,  $x=\pm 2$

**答** (1)  $y=2x^2$  (2)  $y=50$  (3)  $x=\pm 2$

●●● 確認問題 ●●●

**3** 次の問いに答えなさい。

(1)  $y$  は  $x$  の2乗に比例し、 $x=-3$  のとき  $y=27$  である。 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。

(2)  $y$  は  $x$  の2乗に比例し、 $x=-5$  のとき  $y=-50$  である。

①  $y$  を  $x$  の式で表しなさい。

②  $x=4$  のときの  $y$  の値を求めなさい。

③  $y=-18$  となる  $x$  の値をすべて求めなさい。

**3**

$y$  が  $x$  の2乗に比例するとき、 $y=ax^2$  ( $a$  は定数、 $a \neq 0$ ) と表される。  
(2)③  $y$  の値に対応する  $x$  の値は2つあることに注意する。



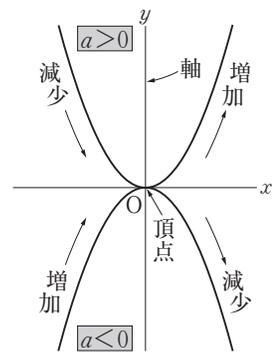
学習の基本③ 関数  $y=ax^2$  のグラフ

**重要**

● 関数  $y=ax^2$  のグラフは放物線とよばれる曲線である。放物線の対称の軸(対称軸)を放物線の軸といい、軸との交点を放物線の頂点という。

● 関数  $y=ax^2$  のグラフの特徴

- ・原点を頂点とする放物線で、 $y$  軸について対称になっている。
- ・ $a>0$  のときは上に開いた形、 $a<0$  のときは下に開いた形になる。
- ・ $a$  の絶対値が大きいほど、グラフの開き方は小さい。
- ・ $a$  の絶対値が等しく、符号が異なる2つのグラフは、 $x$  軸について対称になっている。例： $y=3x^2$  と  $y=-3x^2$



●●● 確認問題 ●●●

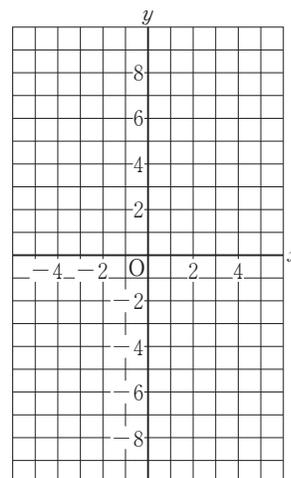
**4** 次の関数のグラフを、右の方眼にかきなさい。

(1)  $y=x^2$

(2)  $y=-x^2$

(3)  $y=2x^2$

(4)  $y=-2x^2$



**4**

自分で表をつくって、できるだけ細かく点をとっていき、なめらかな曲線で結ぶ。  
グラフがかけたら、学習の基本のことがらを確認してみるとよい。



# 定着問題

## 学① 1 2乗に比例する関数 ⇨類①

次の場合について、 $y$ を $x$ の式で表しなさい。また、 $y$ が $x$ の2乗に比例するものには○を、そうでないものには×をつけなさい。

- (1) 周の長さが30cmの長方形で、縦が $x$ cm、横が $y$ cmである。
- (2) 等しい2辺が $x$ cmの直角二等辺三角形で、面積が $y$ cm<sup>2</sup>である。
- (3) 直径が $x$ cmの円の周の長さが $y$ cmである。(円周率は $\pi$ )
- (4) 底面の円の半径が $x$ cmで、高さが12cmの円錐の体積が $y$ cm<sup>3</sup>である。(円周率は $\pi$ )

## 学② 2 関数 $y=ax^2$ の式①(式を求める) ⇨類②

- (1) 関数 $y=ax^2$ で、 $x=2$ のとき $y=20$ である。 $a$ の値を求めなさい。
- (2)  $y$ は $x$ の2乗に比例し、 $x=4$ のとき $y=-8$ である。 $y$ を $x$ の式で表しなさい。
- (3)  $y$ は $x$ の2乗に比例し、 $x=-6$ のとき $y=9$ である。 $y$ を $x$ の式で表しなさい。
- (4)  $y$ は $x$ の2乗に比例し、 $x=3$ のとき $y=27$ である。 $x=-2$ のときの $y$ の値を求めなさい。
- (5)  $y$ は $x$ の2乗に比例し、 $x=\frac{1}{2}$ のとき $y=-1$ である。 $y=-16$ となる $x$ の値をすべて求めなさい。

## 💡 3 関数 $y=ax^2$ の式②(制動距離) ⇨類③

走っている自動車にブレーキをかけるとき、ブレーキがきき始めてから停止するまでに進む距離、すなわち制動距離は、速さの2乗に比例するという。時速30kmで走っているときの制動距離を7.5mとして、次の問いに答えなさい。

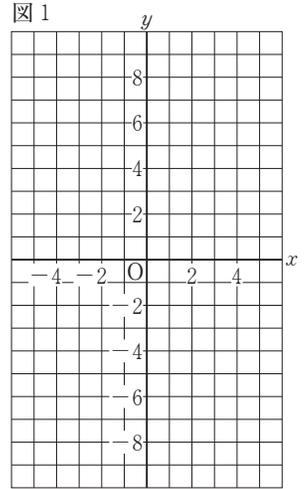
- (1) 時速 $x$ kmで走っているときの制動距離を $y$ mとして、 $y$ を $x$ の式で表しなさい。
- (2) 時速36kmで走っているときの制動距離は何mか求めなさい。
- (3) 制動距離が30mになるのは、時速何kmで走ったときか求めなさい。

(1) $y=ax^2$ となり、問題文より、「 $x=30$ のとき $y=7.5$ 」となることを利用する。

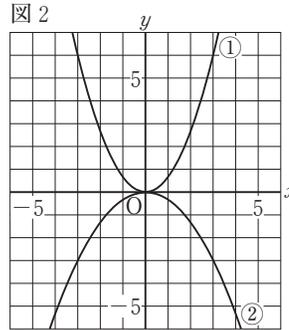


**4 関数  $y=ax^2$  のグラフ①**

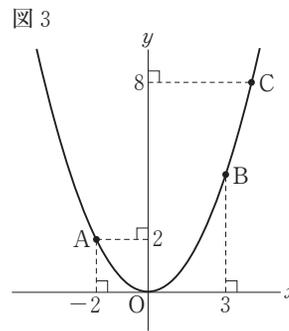
□(1) 図1の方眼に、関数  $y=\frac{1}{2}x^2$ ,  $y=-\frac{1}{2}x^2$  のグラフをそれぞれかきなさい。



□(2) 図2のグラフは、 $y$ が $x$ の2乗に比例する関数のグラフである。①、②のグラフの式をそれぞれ求めなさい。



(3) 図3は、関数  $y=ax^2$  のグラフである。点Aの座標が $(-2, 2)$ であるとき、次の問いに答えなさい。



□①  $a$ の値を求めなさい。

□② 点Bの座標を求めなさい。

□③ 点Cの座標を求めなさい。ただし、 $x$ 座標は正である。

(2)それぞれのグラフで読み取りやすい座標を1つとり、 $y=ax^2$ に代入して求める。  
 (3)①Aの座標を利用する。  
 ②求めた式に $x=3$ を代入する。  
 ③求めた式に $y=8$ を代入する。求める $x$ の値は正の数である。



**5 関数  $y=ax^2$  のグラフ②(グラフの特徴)**

□(1) 下の表の①~④にあてはまるものを答えなさい。

	グラフの形	$x$ の値が増加するときの $y$ の値の増減	
		$a > 0$ のとき	$a < 0$ のとき
関数 $y=ax^2$	①	$x < 0$ の範囲では減少 $x > 0$ の範囲では増加	$x < 0$ の範囲では② $x > 0$ の範囲では③
関数 $y=ax+b$	直線	つねに増加	つねに④

(2) 次の関数の中から、下の①~⑥にあてはまるものをすべて選び、記号で答えなさい。

ア  $y=2x^2$     イ  $y=-3x^2$     ウ  $y=x^2$     エ  $y=\frac{1}{2}x^2$     オ  $y=-2x^2$

- ① グラフが上に開くもの。
- ② グラフが下に開くもの。
- ③ グラフの開き方がもっとも大きいもの。
- ④ グラフの開き方がもっとも小さいもの。
- ⑤ グラフがたがいに $x$ 軸について対称であるもの。
- ⑥ グラフが点 $(-2, 2)$ を通るもの。

もう1度  
やって  
みよう!

## 類題演習

## 1 2乗に比例する関数

次の場合について、 $y$ を $x$ の式で表しなさい。また、 $y$ が $x$ の2乗に比例するものには○を、そうでないものには×をつけなさい。

- (1) 周の長さが $x$  cmの正方形の1辺の長さが $y$  cmである。
- (2) 直径が $x$  cmの円の面積が $y$  cm<sup>2</sup>である。(円周率は $\pi$ )
- (3) 縦の長さが $x$  cmで、横の長さが縦の長さの2倍である長方形の面積が $y$  cm<sup>2</sup>である。
- (4) 底面の円の半径が $x$  cmで、高さが $x$  cmの円錐の体積が $y$  cm<sup>3</sup>である。(円周率は $\pi$ )

2 関数 $y=ax^2$ の式①(式を求める)

- (1) 関数 $y=ax^2$ で、 $x=2$ のとき $y=-16$ である。 $a$ の値を求めなさい。
- (2)  $y$ は $x$ の2乗に比例し、 $x=-3$ のとき $y=3$ である。 $y$ を $x$ の式で表しなさい。
- (3)  $y$ は $x$ の2乗に比例し、 $x=-6$ のとき $y=-12$ である。 $y$ を $x$ の式で表しなさい。
- (4)  $y$ は $x$ の2乗に比例し、 $x=3$ のとき $y=-18$ である。 $x=-2$ のときの $y$ の値を求めなさい。
- (5)  $y$ は $x$ の2乗に比例し、 $x=\frac{1}{3}$ のとき $y=1$ である。 $y=36$ となる $x$ の値をすべて求めなさい。

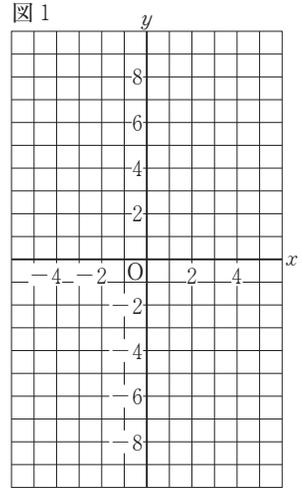
3 関数 $y=ax^2$ の式②(落下)

空中で物を自然に落とすとき、落としてから $x$ 秒間に $y$  m落ちるとすると、 $y$ は $x$ の2乗に比例するといふ。落とし始めてから2秒間に20m落ちるとして、次の問いに答えなさい。

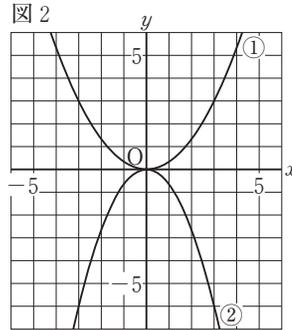
- (1)  $y$ を $x$ の式で表しなさい。
- (2) 落とし始めてから3秒間に何m落ちるか求めなさい。
- (3) 80mの高さから物を自然に落とすとき、地上に到達するのに何秒かかるか求めなさい。

4 関数  $y=ax^2$  のグラフ①

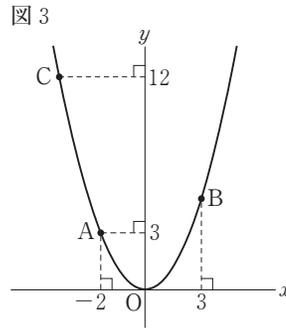
□(1) 図1の方眼に、関数  $y=\frac{1}{4}x^2$ ,  $y=-\frac{1}{4}x^2$  のグラフをそれぞれかきなさい。



□(2) 図2のグラフは、 $y$ が $x$ の2乗に比例する関数のグラフである。①、②のグラフの式をそれぞれ求めなさい。



(3) 図3は、関数  $y=ax^2$  のグラフである。点Aの座標が  $(-2, 3)$  であるとき、次の問いに答えなさい。



□①  $a$ の値を求めなさい。

□② 点Bの座標を求めなさい。

□③ 点Cの座標を求めなさい。ただし、 $x$ 座標は負である。

5 関数  $y=ax^2$  のグラフ②(グラフの特徴)

□(1) 下の表の①~④にあてはまるものを答えなさい。

	グラフの形	$x$ の値が増加するときの $y$ の値の増減	
		$a > 0$ のとき	$a < 0$ のとき
関数 $y=ax^2$	①	$x < 0$ の範囲では② $x > 0$ の範囲では③	$x < 0$ の範囲では増加 $x > 0$ の範囲では減少
関数 $y=ax+b$	直線	つねに④	つねに減少

(2) 次の関数の中から、下の①~⑥にあてはまるものをすべて選び、記号で答えなさい。

ア  $y=2x^2$     イ  $y=-x^2$     ウ  $y=\frac{1}{3}x^2$     エ  $y=-3x^2$     オ  $y=x^2$

- ① グラフが上に開くもの。
- ② グラフが下に開くもの。
- ③ グラフの開き方がもっとも大きいもの。
- ④ グラフの開き方がもっとも小さいもの。
- ⑤ グラフがたがいに  $x$  軸について対称であるもの。
- ⑥ グラフが点  $(2, -12)$  を通るもの。