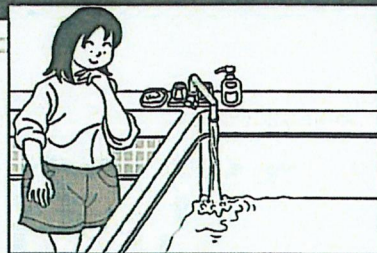


IV 比例と反比例



はな子さんは、お母さんからお風呂の水を底から 60 cm のところまで入れるように頼まれた。しばらく見ていると、5 分間で 10 cm たまることがわかった。水の深さが 60 cm になるのは、水を入れ始めてから何分後か。



▼ 下の表は、はな子さんが水を入れ始めてからの時間 x (分) と水の深さ y (cm) との関係を 15 分間調べたものである。この表を完成させて、何分後に水の深さが 60 cm になるか見つけよう。

時間 x (分)	0	5	10	15	20	25	30
水の深さ y (cm)	0	10	20	30	④ 40	⑤ 50	⑥ 60

上下に対応している数に注目して、時間と水の深さとの関係を式で表すと

$$\text{水の深さ} = 2 \times \text{時間} \Rightarrow y = 2x$$

• 水の深さが 60 cm になるのは、水を入れ始めてから 30 分後だとわかる。

ここでは、このように、ともなって変わる 2 つの量について学習する。

この単元では
x と y のことを指す

確認 小学校で学習した比例の考え方

上の「わかるかな?」では、水の深さはいつも時間の 2 倍の値になっている。このとき、時間と水の深さのように、ともなって変わる 2 つの量は **比例** するという。

中学校で学習する、比例の考え方!

- ① $y = 2x$ において、 x 、 y のようにいろいろな値をとる文字を **変数** といい、2 のように決まった数のことを **定数** という。
- ② 一般に、ともなって変わる 2 つの変数 x 、 y の関係が $y = ax$ ($a \neq 0$) と表されるとき、 y は x に **比例** するといい、定数 a を **比例定数** という。

変数

ポイント

比例

$$y = ax \quad (a \neq 0)$$

比例定数

この前の数字

1. 比例

ステップ 1 関数

基本パターン ①

▼ 次の①～③のことがらのうち、 y が x の関数であるものには○を、そうでないものには×を〔 〕に書きなさい。

- ① 1 冊 80 円のノートを x 冊買うと、代金は y 円になる。〔 ○ 〕

(代金) = (1 冊の値段) × (冊数) だから、 $x = 1$ のとき $y = 80$ 、 $x = 2$ のとき $y = 160$ 、…… のように、 x の値を決めると、 y の値がただ 1 つ決まる

- ② 身長が x cm の人は、体重が y kg である。〔 × 〕

x の値 (身長) を決めても、 y の値 (体重) はただ 1 つに決まらない

- ③ 120 ページの本を x ページ読んだとき、残りのページ数は y ページになる。〔 ○ 〕

(残りのページ数) = (120 ページ) - (読んだページ数) だから、 $x = 1$ のとき $y = 119$ 、 $x = 2$ のとき $y = 118$ 、…… のように、 x の値を決めると、 y の値がただ 1 つ決まる

トライ ①

次の①～④のことがらのうち、 y が x の関数であるものをすべて選び、番号で答えなさい。

- ① 時速 60 km の速さで走っている自動車が、出発してから x 時間で進んだ距離は y km である。
- ② 周囲の長さが x cm の長方形は、面積 y cm² になる。
- ③ 年齢が x 歳の人は、体重が y kg である。
- ④ 長さ 10 m の針金から x m 切りとると、残りは y m になる。

$$y = 6x$$

①、④

$$y = 10 - x$$

答え

わかるかな?

② ④ 40

⑤ 50 ⑥ 60

⑦ 2 ⑧ 30

確認! 比例

基本1

⑦ ○ ⑧ × ⑨ ○

ステップ 2 比例する量と比例定数

基本学習

▼ 1本60円の鉛筆を x 本買うときの代金を y 円とすると、次のことについて調べよう。

- x と y の関係を表す右の表を完成させなさい。

x (本)	1	2	3	4	5
y (円)	60	120	180	240	300

- y を x の式で表すと、 $y = 60x$ となる。

このとき、 y は x に比例するといひ、比例定数は60である。

- x の値が2倍、3倍になると、 y の値は2倍、3倍となる。
- 対応する x 、 y において、 $\frac{y}{x}$ の値はいつも一定で、 $\frac{y}{x} = 60$ である。

ポイント

比例の関係 $y = ax$ の性質

- ① x の値が2倍、3倍…となると、 y の値も2倍、3倍…となる。
- ② $\frac{y}{x}$ の値は一定で、比例定数に等しい。 $a = \frac{y}{x}$

ポイント

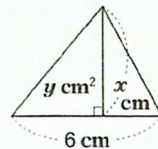
比例

$$y = ax \quad (a \neq 0)$$

比例定数

トライ 2

底辺が6cm、高さが x cmの三角形の面積を y cm²とすると、次の問いに答えなさい。



- ① x と y の関係を表す下の表を完成させなさい。

x (cm)	1	2	3	4	5
y (cm ²)	3	6	9	12	15

- ② y を x の式で表しなさい。

$$y = 3x$$

- ③ ②のとき、比例定数を書きなさい。

3

ステップ 3 比例の式

y が x に比例するとき、まず、 $y = ax$ と表し、比例定数 a を求める。

ポイント

比例 $y = ax$ の式のつくり方

$y = ax$ に x 、 y の値を代入して、比例定数 a を求める。

基本パターン 2

▼ y は x に比例し、 $x=5$ のとき $y=-20$ 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。

問題文の関係を、まず式で表すと $y = ax$ と表される。

これに $x=5$ 、 $y=-20$ を代入

$$-20 = 5a$$

$$-5a = 20$$

$$a = -4$$

$$\Rightarrow \text{答え } y = -4x$$

- 2) $x=-3$ のときの y の値を求めなさい。

1)で求めた $y = -4x$ に $x = -3$ を代入

$$y = -4 \times (-3)$$

$$y = 12$$

ポイント

比例の問題は代入が基本!

- 3) $y=24$ のときの x の値を求めなさい。

1)で求めた $y = -4x$ に $y = 24$ を代入

$$24 = -4x$$

$$4x = -24$$

$$x = -6$$

移項して方程式を解こう



比例定数を求める解法テクニック

比例では、 $\frac{y}{x}$ の値は一定で、比例定数に等しい。

よって、 $a = \frac{y}{x}$ に $x=5$ 、 $y=-20$ を代入して、 $a = \frac{-20}{5} = -4$

トライ 3

y が x に比例し、 $x=2$ のとき $y=12$ 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 $y=-18$ のときの x の値を求めなさい。

$$y = 6x$$

$$y = 30$$

$$x = -3$$

答え

基本学習

ア 120

イ 180

ウ 240

エ 300

オ 60

カ 比例

キ 60

ク 2

コ 3

ク 60

基本2

ア -4

イ -4

ウ 12

エ -6

変域は関数の中にも最重要事項。入試によく出る。

変域の意味をしっかりとみえておきましょう。

x, y などの変数がとりうる値の範囲を、その変数の変域という。

ステップ 3

変域

基本パターン ③ 変域の表し方

▼ 変数 x がとる値が次の場合、 x の変域を不等号を使って表しなさい。

1) 0 以上 4 以下

ポイント

以上、以下はその数をふくむ。

真ん中

答え $0 \leq x \leq 4$

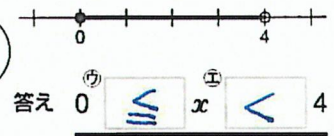
2) 0 より大きく 4 未満

ポイント

より大きい、未満はその数をふくまない。

答え $0 < x < 4$

3) 0 以上 4 未満



参考

正の数・負の数の表し方

$x > 0$ … 「 x は正の数」を表す。

$x < 0$ … 「 x は負の数」を表す。

トライ 4

次の変数の変域を、不等号を使って表しなさい。

① 変数 x の変域は、-2 以上 5 以下

$-2 \leq x \leq 5$

($5 \geq x \geq -2$ と同じ)

② 変数 y の変域は、-4 より大きく 9 以下

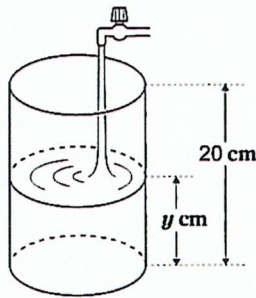
$-4 < y \leq 9$

($9 \geq x > -4$ も同じ)

不等号の向きを
まらかえ「よいほう」に
しよう!

基本パターン ④ 変域

▼ 深さ 20 cm の円柱形の容器に、水面の高さが毎分 4 cm ずつ高くなっていくように水を入れる。水を入れ始めてから x 分後の水面の高さを y cm とするとき、次の問いに答えなさい。



1) 下の表を完成させなさい。

x (分)	0	1	2	3	4	5
y (cm)	0	4	8	12	16	20

2) y を x の式で表しなさい。

1) の表より、 $y = 4x$

$\frac{y}{x}$ の値 (比例定数) は一定である

3) x, y の変域をそれぞれ求めなさい。

水を入れ始めてから、水がいっぱいになるまでだから

x の変域 $0 \leq x \leq 5$ (0 分以上 5 分以下)

y の変域 $0 \leq y \leq 20$ (0 cm 以上 20 cm 以下)

6分入れれば
容器に入る
水の量は
変わらぬ

トライ 5

マスオ君は、200 km はなれた地点に向かって、毎時 50 km の速さの車で進む。出発してから x 時間後に進んだ道のりを y km として、次の問いに答えなさい。

① 下の表を完成させなさい。

x (時間)	0	1	2	3	4
y (km)	0	50	100	150	200

② y を x の式で表しなさい。

$y = 50x$

200km 地点より
先にすすむことは
ありません。

③ x, y の変域をそれぞれ求めなさい。

マスオ君は 200km を 4 時間で
行くのよ

x の変域 $0 \leq x \leq 4$

y の変域 $0 \leq y \leq 200$

y の変域だから
 x にある。

答え 基本 3 ① \leq ② $<$ ③ \leq ④ $<$ 基本 4 ⑤ 8 ⑥ 12 ⑦ 16 ⑧ 20 ⑨ 4 ⑩ 5 ⑪ 20

練習問題



たくさん解いて、解き方を工夫したり、問題に慣れよう！

1 次の①～④のことがらのうち、 y が x の関数であるものをすべて選び、番号で答えなさい。 **基本1**

- ① 1本 x 円のボールペンを7本買うと、代金は y 円である。 $y = 7x$
 ② 40 L 入る水そうに、1分間に x L ずつ水を入れると、 y 分でいっぱいになる。 $y = \frac{40}{x}$
 ③ 底辺が x cm の三角形の面積は、 y cm² である。 ← 高さが分からない
 ④ 18 km の道のりを進むのに、毎時 x km の速さで歩くと y 時間かかる。 $y = \frac{18}{x}$
- ①, ②, ④

2 右の表は定形外郵便物の料金表の一部である。郵便物の重さを x g, その料金を y g とするとき、次の問いに答えなさい。 **基本1**

- ① 重さが 180 g の定形外郵便物の料金は何円か。 ① 240円
 ② y は x の関数であるといえるか。 ② いえ

重さ	50 g まで	100 g まで	150 g まで	250 g まで	500 g まで
料金	120 円	140 円	200 円	240 円	390 円

3 1 辺の長さが x cm の正方形の周りの長さを y cm とするとき、次の問いに答えなさい。 **ステップ ②**

- ① 下の表を完成させなさい。

x (cm)	1	2	3	4	5	6
y (cm)	4	8	12	16	20	24

- ② y を x の式で表しなさい。 $y = 4x$
 ③ ②のとき、比例定数を書きなさい。 4

4 次の①～④について、 y を x の式で表しなさい。また、 y が x に比例するものには [] にその比例定数を、比例しないものには [] に \times を書きなさい。 **ステップ ②**

- ① 底辺が 8 cm, 高さが x cm の三角形の面積を y cm² とする。 [4] $y = 4x$
 ② 1 辺の長さが x cm の正方形の面積を y cm² とする。 [\times] $y = x^2$
 ③ はな子さんは時速 7 km で歩く。はな子さんが歩き始めてから x 時間後の道のりは y km である。 [7]
 ④ 300 ページの本を x ページ読んだとき、残りは y ページとなる。 [\times] $y = 300 - x$

5 y が x に比例し、 x, y の値が次の場合、 y を x の式で表しなさい。 **基本2**

- ① $x = 2$ のとき $y = 8$ $y = 4x$ ② $x = 6$ のとき $y = -12$ $y = -2x$ ③ $x = -4$ のとき $y = -24$ $y = 6x$
 ④ $x = -9$ のとき $y = 45$ $y = -5x$ ⑤ $x = \frac{2}{3}$ のとき $y = -4$ $y = -6x$ ⑥ $x = 6$ のとき $y = 3$ $y = \frac{1}{2}x$

6 次の問いに答えなさい。 **基本2**

- ① y が x に比例し、 $x = 5$ のとき $y = 20$ である。
 1) y を x の式で表しなさい。 $y = 4x$ 2) $x = 3$ のときの y の値を求めなさい。 $y = 12$
 3) $x = -6$ のときの y の値を求めなさい。 $y = 24$
 ② y が x に比例し、 $x = -3$ のとき $y = 18$ である。
 1) y を x の式で表しなさい。 $y = -6x$ 2) $x = 5$ のときの y の値を求めなさい。 $y = -30$
 3) $y = -12$ のときの x の値を求めなさい。 $x = 2$

7

次の問いに答えなさい。基本2

- ① y が x に比例し、 $x=2$ のとき $y=-8$ である。 x, y の値が次の場合、それぞれに対応する y, x の値を求めなさい。

1) $x=-3$ $y=12$ 2) $x=\frac{3}{2}$ $y=-6$ 3) $y=-12$ $x=3$ 4) $y=28$ $x=-7$

- ② y が x に比例し、 $x=-9$ のとき $y=-6$ である。 x, y の値が次の場合、それぞれに対応する y, x の値を求めなさい。

1) $x=6$ $y=4$ 2) $y=-12$ $x=-18$ 3) $y=-4$ $x=-6$ 4) $y=\frac{10}{3}$ $x=5$

8

変数 x, y のとる値が次の場合、 x, y の変域をそれぞれ不等号を使って表しなさい。基本3

- ① x の変域… 1) -4 以上 8 以下 2) 0 以上 12 未満 3) -8 より大きく -2 以下
 $-4 \leq x \leq 8$ $0 < x < 12$ $-8 < x < -2$
- ② y の変域… 1) 0 以上 2) -2 以上 6 以下 3) -7 より大きく 4 未満
 $0 \leq y$ $-2 \leq y \leq 6$ $-7 < y < 4$

9

深さ 48 cm の円柱形の容器に、水面の高さが毎分 6 cm ずつ高くなるように水を入れる。水を入れ始めてから x 分後の水面の高さを y cm とするとき、次の問いに答えなさい。基本4

- ① 下の表を完成させなさい。

x (分)	0	1	2	3	4	5	...
y (cm)	0	6	12	18	24	30	...

- ② y を x の式で表しなさい。 $y=6x$

- ③ x, y の変域をそれぞれ求めなさい。

$0 \leq x \leq 8, 0 \leq y \leq 48$

10

21 km はなれた目的地に向かうのに、出発してから x 時間後に y km 進んだとすると、 x と y の関係は下の表のようになった。このとき、次の問いに答えなさい。基本4

x (時間)	1	2	3	4	...
y (km)	3.5	7	10.5	14	...

- ① y を x の式で表しなさい。 $y=3.5x$ ($=\frac{7}{2}x$)

- ② x の変域を求めなさい。 $0 \leq x \leq 6$

11

y が x に比例し、 x と y の関係は下の表のようになる。このとき、 y を x の式で表し、また、表の空らんをうめなさい。

①

x	3	5	7	8	13
y	6	10	14	16	26

$y=2x$ と $\frac{1}{2}x$ が?

②

x	-12	-6	-3	0	3	18
y	4	2	1	0	-1	-6

$y=-\frac{1}{3}x$ と $\frac{1}{2}x$ が?

応用問題

さあ、チャレンジしてみよう！あきらめずに最後までトライ！

1

縦 30 cm、横 20 cm、高さ 40 cm の直方体の容器に、毎分 3 L の割合で水を入れていく。水を入れ始めてから x 分後の水面の高さを y cm とするとき、次の問いに答えなさい。

- ① y を x の式で表しなさい。 $y=5x$ ② 2分後には、水面の高さは何 cm になるか。

- ③ x の変域を求めなさい。

$0 \leq x \leq 8$

2

y は x に比例し、 z は y に比例していて、 $x=-2$ のとき $y=6$ 、 $y=15$ のとき $z=20$ 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。 $y=-3x$ ② z を y の式で表しなさい。 $z=\frac{4}{3}y$ ③ z を x の式で表しなさい。 $z=-4x$

- ④ $x=6$ のときの z の値を求めなさい。

$z=-24$

- ⑤ $z=-12$ のときの x の値を求めなさい。

$x=3$

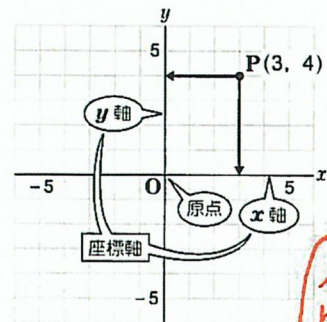
正と負の概念をきちんと確認しよう。

2. 座標

ステップ 1 点と座標

右の図のように、点Oで垂直に交わる2本の数直線を考える。

- ① 横の数直線を **x軸**、縦の数直線を **y軸**。x軸とy軸を合わせて **座標軸**。座標軸の交点Oを **原点** という。
- ② 右の図の点Pは $x=3$ 、 $y=4$ に対応し、このとき、点Pの位置を $(3, 4)$ と表す。 $(3, 4)$ を点Pの座標といい、3を **x座標**、4を **y座標** という。また、点Pを $P(3, 4)$ とも表す。



座標を書くときには、必ず何の座標かを書きわけて。

基本パターン 1

▼ 右の図で、点A～Dの座標を求めなさい。

- 点Aは、原点から右(x軸の正の方向)へ3、上(y軸の正の方向)へ2進んだ点である。

→ A (3 , 2)

- 点Bは、原点から左へ2、上へ4進んだ点

→ B (-2 , 4)

- 点Cは、原点から右へ4進んだ点

→ C (4 , 0)

- 点Dは、原点から下へ3進んだ点

→ D (0 , -3)

ポイント 座標の求め方

原点から右(左)へ、上(下)へ

x座標 y座標

いくつ進んだ点かを調べよう。

トライ 1

次の問いに答えなさい。

- ① 右の図で、点A～Fの座標を求めなさい。

A (4 , 3) B (0 , 2)

C (-5 , 0) D (-1 , -4)

E (3 , -3) F (0 , 0)

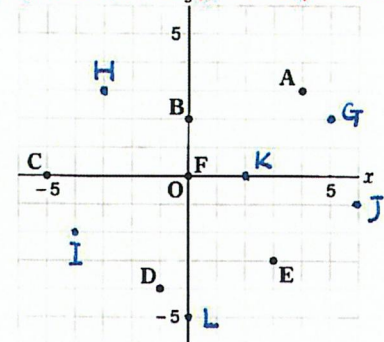
- ② 次の点を、右の図にかき入れなさい。

G(5, 2) H(-3, 3)

I(-4, -2) J(6, -1)

K(2, 0) L(0, -5)

アルファベットも書いてなければダメ。



ステップ 2 対称な点

基本パターン 2

符号に気をつけよう。

▼ 点P(3, 2)について、次のときの点の座標を求めなさい。

ポイント x座標の符号が逆になる

- ① y軸について対称な点は、(-3 , 2)

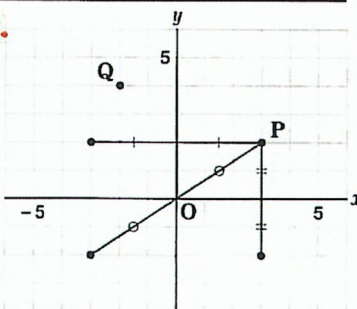
きろんとポイントをおさめよう。x座標の符号をかえる

- ② x軸について対称な点は、(3 , -2)

y座標の符号をかえる

- ③ 原点について対称な点は、(-3 , -2)

両方の符号をかえる



ポイント y座標の符号が逆になる

ポイント

x座標、y座標とも符号が逆になる

トライ 2

基本パターン2の図の点Qについて、

次のときの点の座標を求めなさい。

- ① y軸について対称な点

(2 , 4)

- ② x軸について対称な点

(-2 , -4)

- ③ 原点について対称な点

(2 , -4)

ステップ 3 点の移動

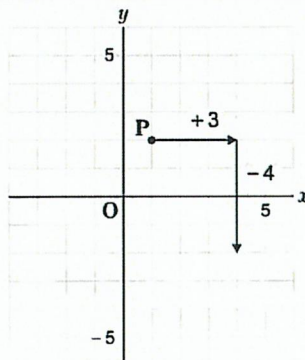
基本パターン ③

▼ P(1, 2)を、右へ3, 下へ4移動した点の座標を求めなさい。

x座標は、 $1 + 3 = 4$

y座標は、 $2 - 4 = -2$

答え (4 , -2)



トライ ③

基本パターン③の図の点Pを、次のように移動した点の座標を求めなさい。

① 上へ3 (1 , 5)

② 左へ4 (-3 , 2)

③ 右へ2, 下へ6 (3 , -4)

ステップ 4 2点間の距離

基本パターン ④

▼ 右の図を参考にして、次の2点間の距離を求めなさい。

1) A(2, 1), B(2, 4)

2) A(2, 1), C(-3, 1)

ポイント x座標が同じ → y座標の差

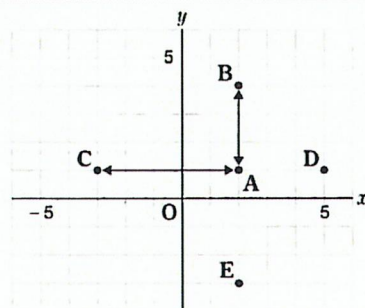
y座標の差 = $4 - 1 = 3$

大 - 小

ポイント y座標が同じ → x座標の差

x座標の差 = $2 - (-3) = 5$

大 - 小



トライ ④

基本パターン④の図を参考にして、次の2点間の距離を求めなさい。

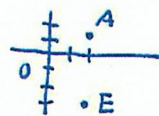
① A(2, 1), D(5, 1)

$5 - 2 = 3$



② A(2, 1), E(2, -3)

$1 - (-3) = 4$



ステップ 5 中点 (真ん中の点)

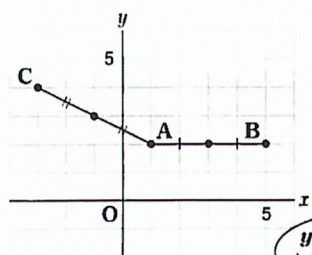
ある2点を結んだとき、真ん中の点を中点という。

発展パターン ①

ポイント 中点の座標は、x座標、y座標の平均を求めると同じ。

2点(○, △), (●, ▲)の中点は、 $\left(\frac{\text{○} + \text{●}}{2}, \frac{\text{△} + \text{▲}}{2} \right)$

▼ 次の2点の中点の座標を求めなさい。



1) A(1, 2), B(5, 2)

• 中点のx座標は、 $\frac{1+5}{2} = \frac{6}{2} = 3$

• 中点のy座標は、2

答え (3 , 2)

2) A(1, 2), C(-3, 4)

• 中点のx座標は、 $\frac{1-3}{2} = \frac{-2}{2} = -1$

• 中点のy座標は、 $\frac{2+4}{2} = \frac{6}{2} = 3$

答え (-1 , 3)

トライ ⑤

次の2点の中点の座標を求めなさい。

① A(3, 2), B(3, 6)

x座標 ... 3

y座標 ... $\frac{2+6}{2} = 4$

(3 , 4)

② C(5, 7), D(-1, 3)

x座標 ... $\frac{5+(-1)}{2} = 2$

y座標 ... $\frac{7+3}{2} = 5$

(2 , 5)

③ E(2, -6), F(-8, 6)

x座標 ... $\frac{2+(-8)}{2} = -3$

y座標 ... $\frac{-6+6}{2} = 0$

(-3 , 0)

答え 基本③ ④ 4 ⑤ -2 基本④ ④ 3 ⑤ 5 発展① ④ 3 ⑤ 3 ⑥ -1 ⑦ 3 ⑧ -1 ⑨ 3

座標は、必ず“(,)”書きをすまうにしよう。

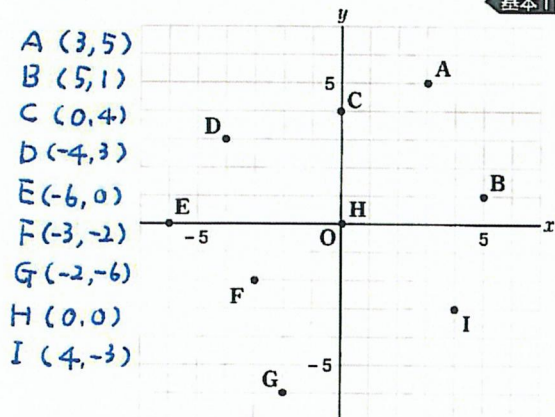
練習問題



たくさん解いて、解き方を工夫したり、問題に慣れよう！

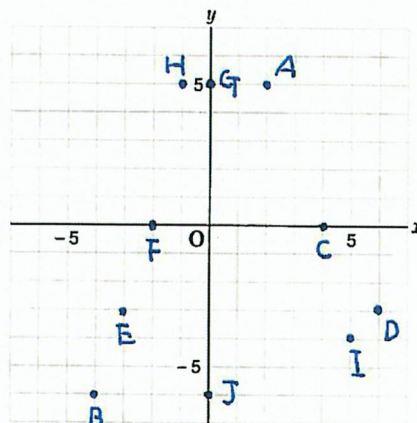
1 下の図で、点 A ~ I の座標を求めなさい。

基本1



2 次の点を、下の図にかき入れなさい。基本1

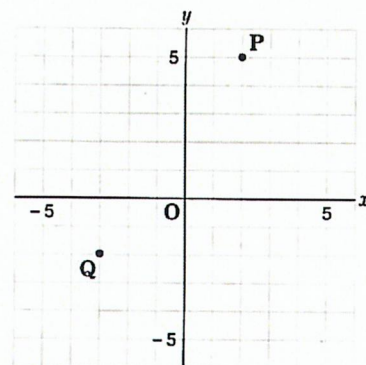
- A(2, 5) B(-4, -6)
C(4, 0) D(6, -3)
E(-3, -3) F(-2, 0)
G(0, 5) H(-1, 5)
I(5, -4) J(0, -6)



3 右の図の点 P, Q について、それぞれ次の各点の座標を求めなさい。基本2

- ① y 軸について対称な点 ② x 軸について対称な点
③ 原点について対称な点

- ① 点 P... (-2, 5) 点 Q... (3, -2)
② 点 P... (2, -5) 点 Q... (-3, 2)
③ 点 P... (-2, -5) 点 Q... (3, 2)



4 次の各点について、x 軸について対称な点、y 軸について対称な点、原点について対称な点の座標をそれぞれ求めなさい。省略 基本2

- ① A(2, 4) ② B(6, 6) ③ C(3, -5) ④ D(-8, 2) ⑤ E(1, -1) ⑥ F(-4, -6)

5 点 P(5, 3) を、次のように移動した点の座標を求めなさい。基本3

- ① 右へ4 (9, 3) ② 左へ6 (-1, 3) ③ 上へ3 (5, 6) ④ 下へ5 (5, -2)
⑤ 右へ2, 上へ5 (7, 8) ⑥ 右へ1, 下へ8 (6, -5) ⑦ 左へ10, 下へ7 (-5, -4)

6 次の2点間の距離を求めなさい。基本4

- ① A(2, 8), B(2, 4) 4 ② C(7, 3), D(2, 3) 5 ③ E(0, -2), F(0, 4) 6
④ G(4, 6), H(4, -1) 7 ⑤ I(4, 1), J(-5, 1) 9 ⑥ K(-2, -10), L(-2, -2) 8

7 次の2点の中点の座標を求めなさい。発展1

- ① A(2, 1), B(4, 1) (3, 1) ② C(-2, 5), D(6, 5) (2, 5) ③ E(-5, -3), F(1, -3) (-2, -3)
④ G(3, 5), H(3, -3) (3, 1) ⑤ I(5, -4), J(5, 4) (5, 0) ⑥ K(1, -7), L(1, -3) (1, -5)
⑦ M(2, 3), N(4, 7) (3, 5) ⑧ O(-1, -4), P(5, -8) (2, -6) ⑨ Q(-3, -8), R(9, 2) (3, -3)

関数の基本です。これをマスターしておこう。中身の1次関数、中身の2次関数とならう。

3. 比例のグラフ

ステップ 1 比例のグラフ

確認 比例の式 $y = ax$

基本学習

▼ $y = 2x$ と $y = -\frac{2}{3}x$ について、次の問いに答えなさい。

1) x, y の値の対応表を完成させなさい。

$$y = 2x$$

x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y	...	-6	-4	-2	0	2	4	6	...

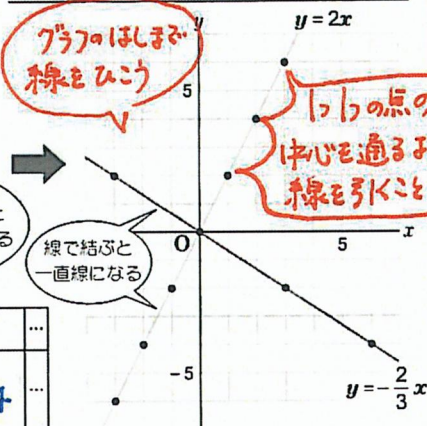
$$y = -\frac{2}{3}x$$

x	...	-3	...	0	1	2	3	...	6	...
y	...	2	...	0	$-\frac{2}{3}$	$-\frac{4}{3}$	-2	...	-4	...

必ず (0, 0) がある

比例定数 a の値は、 x の値が 1 ずつ増加すると y の値がどのように変化するかを表している

2) x, y の値が整数となる組を座標とする点を取り、線で結びなさい。



3) x, y の対応表から、もっと楽なグラフのかき方を見つけよう。

• x, y の対応表から

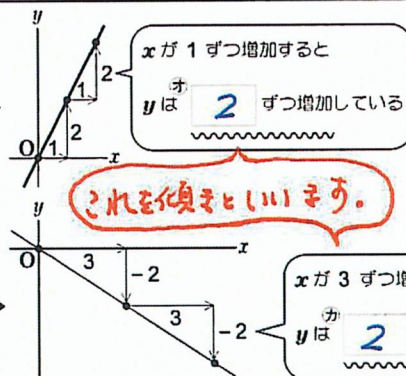
$$y = 2x$$

x	0	1
y	0	2

この組の値は、グラフでは次のことを表している

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

x	0	3
y	0	-2



• 比例の式を少し工夫してみると

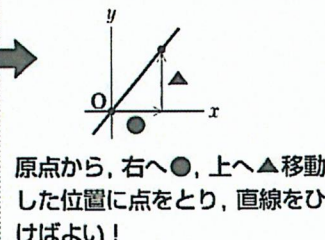
$$y = \frac{2}{1}x$$

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

見つけた!

ワザあり! 比例のグラフのテクニック

比例 $y = \frac{a}{b}x$ のグラフは、(0, 0) と (●, ▲) を通る直線



基本パターン (1)

▼ 次の比例のグラフをかきなさい。

㊦ $y = 3x = \frac{3}{1}x$

㊧ $y = \frac{3}{4}x$

㊨ $y = -\frac{1}{2}x = \frac{-1}{2}x$

㊩ $y = 0.2x = \frac{1}{5}x$

- は分子において

小数は分数に! $0.2 = \frac{2}{10}$

(1, 3) だけでなく、そこから右へ1、上へ3移動した (2, 6) を通ることも確認しよう

きちんとおぼえる線を描くこと

ポイント $y = \frac{a}{b}x$ のグラフ

まず、原点に点をとる。次に、そこから右へ●、上へ▲移動した点を取り、原点と結ぶ。

答え ㊦ -2 ㊧ 6 ㊨ 2 ㊩ -4 ㊪ 2 ㊫ 2

トライ①

次の比例の式について、後の問いに答えなさい。

㉞ $y=x$ ㉟ $y=-3x$ ㊱ $y=-\frac{1}{4}x$ ㊲ $y=1.5x$

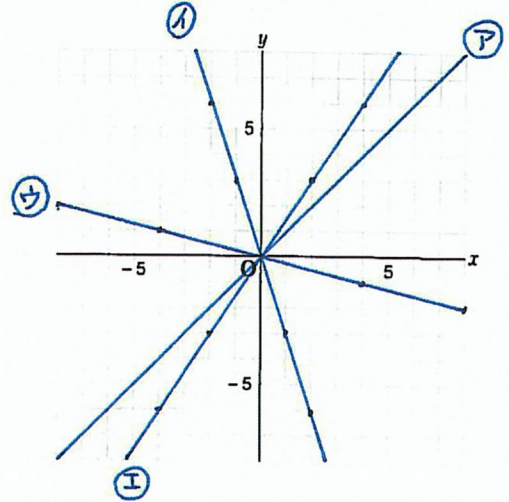
① ㉞～㊲のグラフをかきなさい。

② ㉞, ㊱のグラフでは、 x の値が1ずつ増加すると、 y の値はそれぞれどのように変化するか説明しなさい。

㉞ … 1ずつ増加する

㊱ … $\frac{1}{4}$ ずつ減少する

どのグラフかわかるように
必ず記号をつけよう



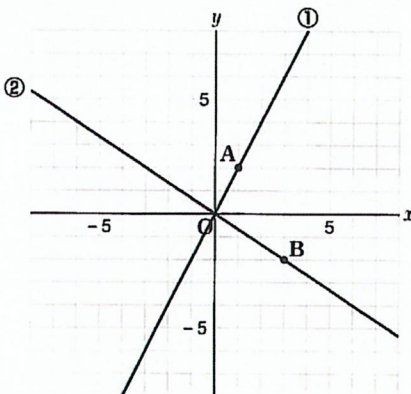
ステップ② 比例のグラフの式

原点を通る直線は比例のグラフだから、 $y=ax$ の形で表される。

1つの交点から式をつくることかかります。

基本パターン②

▼ 下の①, ②のグラフの式を求めなさい。



ポイント 比例のグラフの式をつくり方

① グラフ上の原点以外の点の座標を読み取る。

② $a = \frac{y}{x}$ に、 x 座標、 y 座標の値を代入して、比例定数 a の値を求める。

$a = \frac{y}{x}$ に (3, -2) を代入すると

①のグラフは点 A(1, 2) を通るから、

$a = \frac{y}{x}$ に $x=1$, $y=2$ を代入して、

$$a = \frac{2}{1} = 2 \Rightarrow y = 2x$$

②のグラフは点 B(3, -2) を通るから、

$$a = \frac{-2}{3} = -\frac{2}{3} \Rightarrow y = -\frac{2}{3}x$$



比例のグラフの式の解法テクニック

原点と (●, ▲) を通る直線の式は、 $y = \frac{\text{▲}}{\text{●}}x$ と表される。

① $y = \frac{2}{1}x \Rightarrow y = 2x$

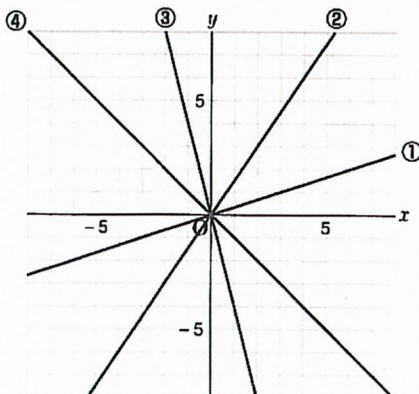
(1, 2) を通る

② $y = \frac{-2}{3}x \Rightarrow y = -\frac{2}{3}x$

(3, -2) を通る

トライ②

下の図の①～④のグラフの式を求めなさい。



① 点 (3, 1) を通るので
 $y = \frac{1}{3}x$

② 点 (2, 3) を通るので
 $y = \frac{3}{2}x$

③ 点 (1, -4) を通るので
 $y = -4x$

④ 点 (1, -1) を通るので
 $y = -x$

ステップ ③ 比例のグラフと変域

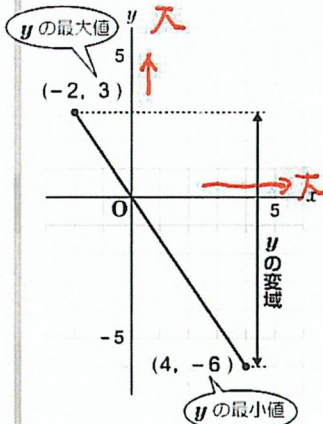
発展パターン ①

▼ x の変域が () の中のとき、 $y = -\frac{3}{2}x$ ($-2 \leq x \leq 4$) のグラフをかきなさい。また、このときの y の変域を求めなさい。

$x = -2$ のとき、 $y = -\frac{3}{2} \times (-2) = 3$

$x = 4$ のとき、 $y = -\frac{3}{2} \times 4 = -6$

$y = -\frac{3}{2}x$ に x の値を代入



• グラフは、 $(-2, 3)$ から $(4, -6)$ の範囲だけをかく。

不等号の向きに気をつけよう

• y の変域は、 $-6 \leq y \leq 3$

注意!

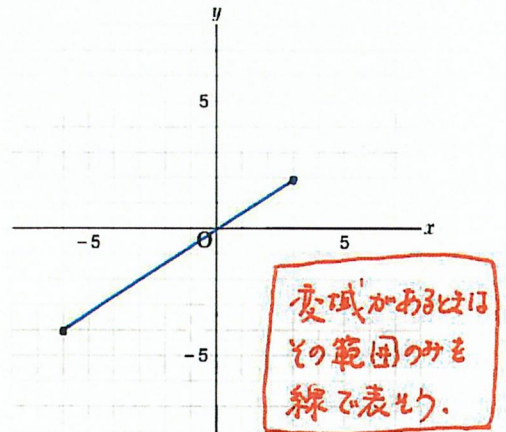
y の変域は上下で見る!

$(-2, 3)$ が左、 $(4, -6)$ が右に位置するから、 $3 \leq y \leq -6$ としてはダメ!

グラフでは、上に位置するほど y の値は大きい。

トライ ③

x の変域が () の中のとき、 $y = \frac{2}{3}x$ ($-6 \leq x \leq 3$) のグラフをかきなさい。また、このときの y の変域を求めなさい。



$x = -6$ のとき

$y = \frac{2}{3} \times (-6) = -4$

$x = 3$ のとき

$y = \frac{2}{3} \times 3 = 2$

y の変域 $\dots -4 \leq y \leq 2$

ステップ ④ 比例 $y = ax$ のグラフの利用

発展パターン ②

理論的にいうと、 $y = ax$ の上にのっている点は、同じ比例定数があるということ

▼ 右上の図の比例 $y = ax$ のグラフについて、次の問いに答えなさい。

1) a の値を求め、このグラフの式を求めなさい。

比例 $y = ax$ のグラフは、点 $(3, 2)$ を通るから

$a = \frac{y}{x}$ に $x = 3$ 、 $y = 2$ を代入

$a = \frac{2}{3} \Rightarrow y = \frac{2}{3}x$

2) グラフが点 $(-6, p)$ を通るとき、 p の値を求めなさい。

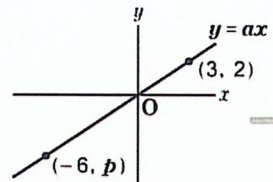
1) で求めた $y = \frac{2}{3}x$ に $x = -6$ 、 $y = p$ を代入

$p = \frac{2}{3} \times (-6)$

$p = -4$

ポイント

グラフの問題は代入が基本!



トライ ④

右の図の比例のグラフについて、次の問いに答えなさい。

- ① グラフの式を求めなさい。 $y = ax$ ② グラフが点 $(8, m)$ を通るとき、 m の値を求めなさい。

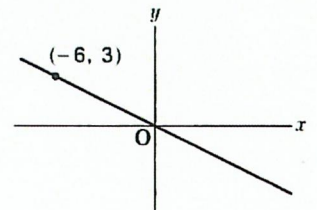
点 $(-6, 3)$ を通るから

$y = -\frac{1}{2}x$

$y = -\frac{1}{2}x$ に点 $(8, m)$ を代入

$m = -\frac{1}{2} \times 8$

$m = -4$



発展パターン ③

▼ 1分間で0.5cm 燃えるロウソクがある。これについて次の問いに答えなさい。

1) x 分間でロウソク y cm が燃えるとする。このとき、 x と y の関係式を表しなさい。

時間 x (分) と燃えるロウソクの長さ y (cm) の間には、

比例の関係がある。よって、 $y = 0.5x$

2) ロウソクが5.5cm 燃えるのにかかる時間を求めなさい。

$y = 5.5$ を1) で求めた関係式に代入する。

$5.5 = 0.5x$, $x = 11$ (分)

3) 燃やし始める前のロウソクの長さが15cm であるとする。このロウソクを12分間燃やしたとき、残りのロウソクの長さは何cm になるか。

$x = 12$ を1) で求めた関係式に代入すると、 $y = 0.5 \times 12 = 6$ (cm)

12分で6cm だけロウソクが燃えたことがわかる。

よって、残りのロウソクの長さは、 $15 - 6 = 9$ (cm)

x かな? y かな?

まだ答えじゃない!!

黒板に3うそ
の絵などかき、

イメージしやすい
ような工夫も

トライ ⑤

1Lのガソリンで18km 走行することができる車がある。これについて、次の問いに答えなさい。

① ガソリンの量 x (L) と、車が走行する距離 y (km) の間にある関係式を求めなさい。 $y = 18x$

② この車が150km の距離を走行するためには、ガソリンが何L 必要か求めなさい。 $\frac{25}{3}$ L

③ 40Lのガソリンが入ったこの車で、135km の距離を走行した。このとき、残りのガソリンは何L 求めなさい。 32.5 L

グラフを書くときは、

きちんと交点を通る様に線を引きましょう。

練習問題



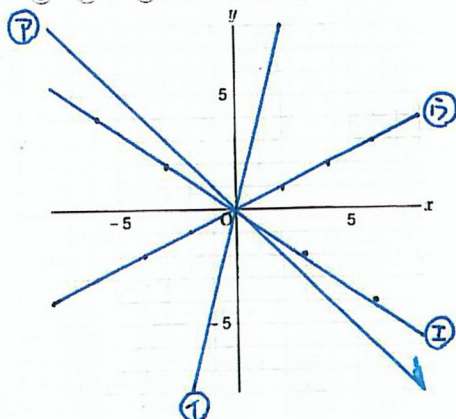
たくさん解いて、解き方を工夫したり、問題に慣れよう!

1 右の比例の式について、次の問いに答えなさい。

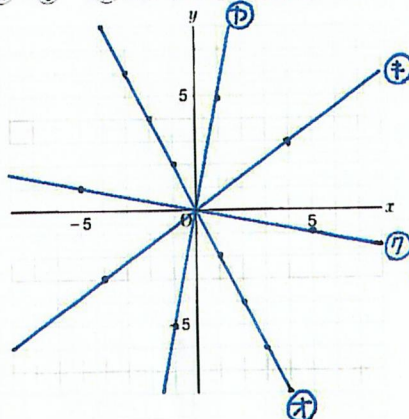
基本11

- | | | | |
|-------------|------------|----------------------|-----------------------|
| ア $y = -x$ | イ $y = 4x$ | ウ $y = \frac{1}{2}x$ | エ $y = -\frac{2}{3}x$ |
| オ $y = -2x$ | カ $y = 5x$ | キ $y = \frac{3}{4}x$ | ク $y = -0.2x$ |

① ア～エのグラフをかきなさい。



② オ～クのグラフをかきなさい。

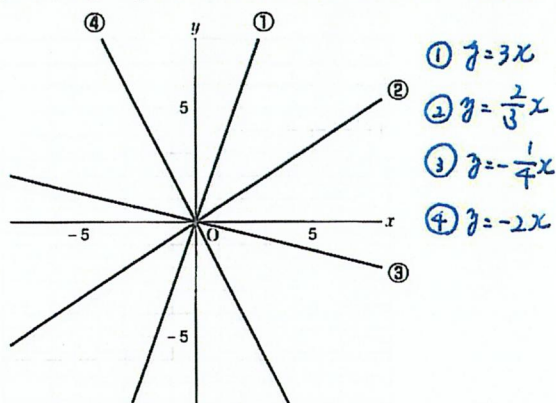


③ ア, ウ, カ, クのグラフでは、 x の値が1ずつ増加すると、 y の値はそれぞれどのように変化するか説明しなさい。

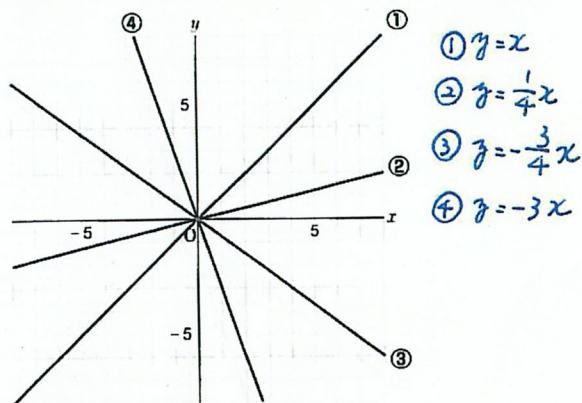
④ エのグラフでは、 x の値が3増加すると、 y の値はどのように変化するか説明しなさい。

- ③ ア 1ずつ減少
ウ 1/2ずつ増加
カ 5/4ずつ増加
ク 0.2ずつ減少
- ④ 2/3減少

2 下の図の①～④のグラフの式を求めなさい。 基本2



3 下の図の①～④のグラフの式を求めなさい。 基本2



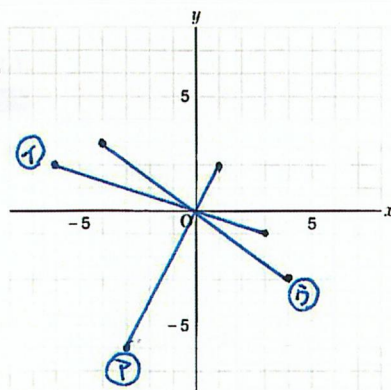
4 次の比例の式について、 x の変域が()の中のと看、後の問いに答えなさい。 発展1

㉞ $y=2x (-3 \leq x \leq 1)$ ㉟ $y=-\frac{1}{3}x (-6 \leq x \leq 3)$
 ㊱ $y=-\frac{3}{4}x (-4 \leq x \leq 4)$

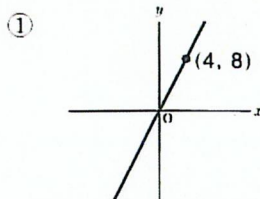
① ㉞～㊱のグラフを、右の図にかきなさい。

② ㉞～㊱について、 y の変域を求めなさい。

㉞ $-6 \leq y \leq 2$ ㉟ $-1 \leq y \leq 2$ ㊱ $-3 \leq y \leq 3$

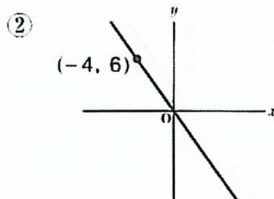


5 次の図の比例のグラフについて、それぞれ後の問いに答えなさい。 発展2



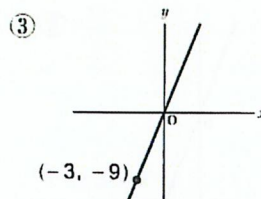
1) グラフの式を求めなさい。 $y=2x$

2) グラフが点 $(-6, m)$ を通るとき、 m の値を求めなさい。 $m=-12$



1) グラフの式を求めなさい。 $y=-\frac{3}{2}x$

2) グラフが点 $(8, n)$ を通るとき、 n の値を求めなさい。 $n=-12$

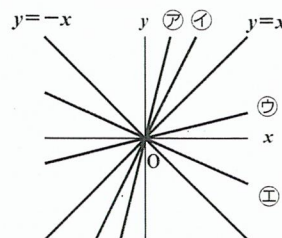


1) グラフの式を求めなさい。 $y=3x$

2) グラフが点 $(p, -12)$ を通るとき、 p の値を求めなさい。 $p=-4$

6 右の図のように、 $y=x$, $y=-x$ と、 $y=ax$ (㉞～㉟)の6つのグラフがある。この図を見て、次の①～④の式は、㉞～㉟のどのグラフを表しているか、記号で答えなさい。 ステップ1 2

① $y=-\frac{1}{2}x$ (㉞) ② $y=4x$ (㉟) ③ $y=\frac{1}{4}x$ (㊱) ④ $y=2x$ (㊰)



比例定数が1より大きいのか小さいのか 比例定数がプラスかマイナスか

7 右の図の㉞～㉟のグラフについて、次の問いに答えなさい。 ステップ1 2 4

① ㉞～㉟のグラフの式を求めなさい。

㉞ $y=-\frac{3}{2}x$ ㉟ $y=-4x$
 ㊱ $y=\frac{1}{2}x$

② ㉟のグラフで、 x の値が2増加すると、 y の値はどのように変化するか説明しなさい。

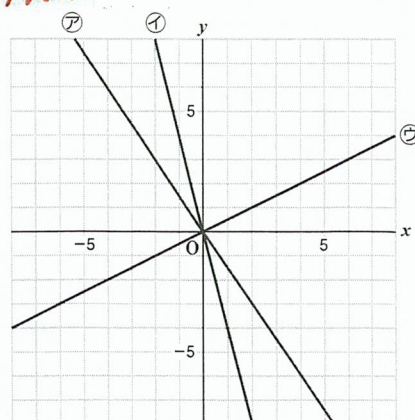
y は減る

③ ㉞のグラフ上に点 $(10, m)$ があるとき、 m の値を求めなさい。

$m = -\frac{3}{2} \times 10 = -15$

④ ㊱のグラフ上に点 $(n, -6)$ があるとき、 n の値を求めなさい。

$-6 = \frac{1}{2} \times n$ $n = -12$



8

1 分間に 0.4 cm 燃えるロウソクがある。これについて次の問いに答えなさい。

ステップ ⑤

- ① 燃える時間を x (分), 燃えるロウソクの長さを y (cm) として, y を x の式で表しなさい。

$$y = 0.4x$$

- ② このロウソクを 13 分燃やしたとき, 燃えたロウソクの長さは何 cm か。

$$5.2 \text{ cm}$$

- ③ このロウソクのもとの長さが 11cm であったとする。このロウソクの長さが半分になるまでにかかる時間は何分何秒か, 求めなさい。

$$13 \text{ 分 } 45 \text{ 秒}$$

9

ガソリンが最大 60L 入る車がある。この車は, ガソリン 1L で 15 km を走行することができる。35L のガソリンが入ったこの車で, 135 km を走行した。走行後のこの車には, あと何 L のガソリンを入れることができるか求めなさい。

$$34 \text{ L}$$

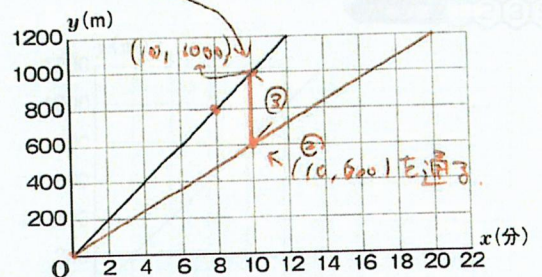
ステップ ⑤

10

兄と弟が同時に家を出発して, 1200m 離れた駅まで歩いた。下の図は, 2 人が歩き始めてから x 分後に, 家から y m 歩いたとして, 兄について, x と y の関係をグラフに表したものである。また, 弟の歩く速さは, 分速 60m であった。このとき, 次の問いに答えなさい。

ステップ ①②③⑤

- ① 図より, 兄が歩く速さは分速何 m か。
- ② 弟について, x と y の関係を表すグラフを, 図にかきなさい。また, y を x の式で表し, x の変域も求めなさい。
- ③ 2 人が歩き始めて 10 分後には, 2 人は何 m 離れているか。
- ④ 兄が駅についたとき, 弟は駅の手前何 m の地点にいるか。



応用問題

さあ, チャレンジしてみよう! あきらめずに最後までトライ!

1

次の問いに答えなさい。

- ① 点 $(a, 8)$ は, $y = -\frac{4}{3}x$ 上の点である。このとき, a の値を求めなさい。
- ② 原点と $(-8, -6)$ を通る直線がある。この直線が $(b, 9)$ を通るとき, b の値を求めなさい。

$$y = -\frac{4}{3}x$$

$$y = \frac{3}{4}x$$

2

右の図1のように, $AB = 6 \text{ cm}$, $AD = 8 \text{ cm}$ の長方形 $ABCD$ があり, 点 P は辺 BC 上を B から C まで動く。点 P が B から $x \text{ cm}$ 進んだときの三角形 ABP の面積を $y \text{ cm}^2$ 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。また, x の変域も求めなさい。
- ② x, y の関係を表すグラフを, 図2にかきなさい。
- ③ 三角形 ABP の面積が 15 cm^2 になるのは, 点 P が B から何 cm 進んだときか。

$$y = 3x$$

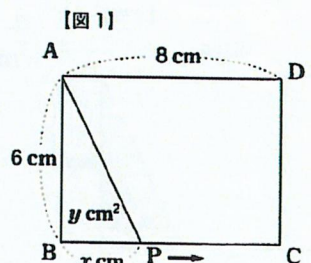
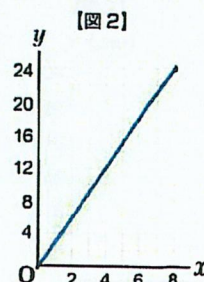
$$0 \leq x \leq 8$$

$$y = 15$$

$$15 = 3x$$

$$x = 5$$

$$5 \text{ cm}$$



反比例は、 x と y の値をかけ算するといつも一定の数になる関数のことという

4. 反比例と反比例のグラフ

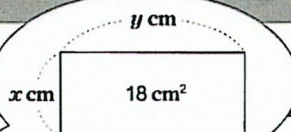
ステップ 1 反比例する量と比例定数

基本学習

▼ 右上の図のように、面積 18 cm^2 の長方形の縦の長さを $x\text{ cm}$ 、横の長さを $y\text{ cm}$ とするとき、次のことについて調べよう。

• 右の表を完成させなさい。

$x\text{ (cm)}$	1	2	3	4	5	6
$y\text{ (cm)}$	18	9	6	4.5	3.6	3



上下に対応している数に注目して、縦と横の長さの関係を式で表すと

$$\text{横の長さ} = 18 \div \text{縦の長さ} \Rightarrow y = \frac{18}{x}$$

• x の値が 2 倍、3 倍になると、 y の値は $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍となる。

• 対応する x, y で $x \times y$ の値はいつも一定で、

$$xy = 18 \text{ である。}$$

ポイント

比例定数

一般に、ともなって変わる 2 つの変数 x, y の関係が $y = \frac{a}{x}$ ($a \neq 0$) と表されるとき、 y は x

$$\text{反比例 } y = \frac{a}{x} \text{ (} a \neq 0 \text{)}$$

に反比例するとい、定数 a を比例定数という。

① x の値が 2 倍、3 倍... になると、 y の値は $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍... となる。

② x と y の積 xy の値は一定で、比例定数に等しい。 $a = xy, xy = a$

トライ 1

24 l 入る水そうに、毎分 $x\text{ l}$ すず水を入れると、 y 分でいっぱいになる。このとき、次の問いに答えなさい。

計算が楽になりそう。

① 下の表を完成させなさい。

$x\text{ (l)}$	1	2	3	4	6	8	12	24
$y\text{ (分)}$	24	12	8	6	4	3	2	1

② y を x の式で表しなさい。

$$y = \frac{24}{x}$$

必ず $y = \frac{a}{x}$ の形に

③ ②のとき、比例定数を書きなさい。

$$24$$

ステップ 2 反比例の式

y が x に反比例するとき、まず、 $a = xy$ と表し、比例定数 a を求める。

基本パターン 1

▼ y が x に反比例し、 $x = 4$ のとき $y = -3$ である。

1) y を x の式で表しなさい。

問題文の関係を、式で表すと

• 比例定数を a とすると、 $y = \frac{a}{x}$ と表される。

• 比例定数を求めるには、 $a = xy$ に $x = 4, y = -3$ を代入

$$a = 4 \times (-3) = -12 \Rightarrow \text{答え } y = -\frac{12}{x}$$

2) $x = -2$ のとき、 y の値を求めなさい。

1) で求めた $xy = -12$ に $x = -2$ を代入

$$(-2) \times y = -12 \Rightarrow y = 6$$

3) $y = 3$ のとき、 x の値を求めなさい。

$$xy = -12 \text{ に } y = 3 \text{ を代入 } x \times 3 = -12 \Rightarrow x = -4$$

ポイント

反比例の問題の解き方

① 反比例の式を表すときは、 $y = \frac{a}{x}$

② 比例定数を求めるなどの計算は、すべて $a = xy, xy = a$ に代入して値を求めると正確で楽!

トライ 2 y が x に反比例し、 $x = -3$ のとき $y = 8$ 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。

$$y = \frac{a}{x} \Rightarrow -3 \times 8 = -24 \dots \text{比例定数}$$

$$y = -\frac{24}{x}$$

② $x = 6$ のときの y の値を求めなさい。

$$y = -4$$

③ $y = -2$ のときの x の値を求めなさい。

$$x = 12$$

答え 基本学習 ① 6 ② 4.5 ③ 3 ④ 18 ⑤ $\frac{1}{2}$ ⑥ $\frac{1}{3}$ ⑦ 18

基本 ① -12 ② 12 ③ 6 ④ -4

反比例のグラフは、必ず2つで1つずつ。定規を使わずに書きましょう。

ステップ 3 反比例のグラフ

基本学習

▼ $y = \frac{6}{x}$ と $y = -\frac{4}{x}$ について、次の問いに答えなさい。

1) x, y の値の対応表を完成させなさい。

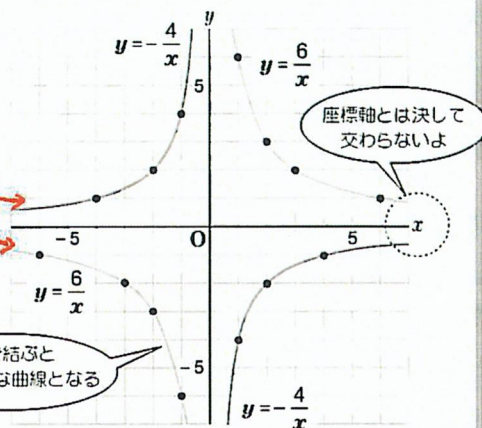
$$y = \frac{6}{x}$$

x	...	-6	-3	-2	-1	0	1	2	3	6	...
y	...	-1	^ア -2	-3	-6		6	^イ 3	2	^ウ 1	...

$$y = -\frac{4}{x}$$

x	...	-4	-2	-1	0	1	2	4	...
y	...	1	^エ 2	4		^オ -4	-2	^カ -1	...

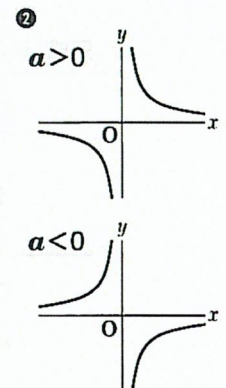
2) x, y の値の組を座標とする点を取り、なめらかな曲線で結びなさい。



ポイント

反比例 $y = \frac{a}{x}$ のグラフ

① ^{そうきょくせん}双曲線とよばれるなめらかな2つの曲線である。



トライ 3

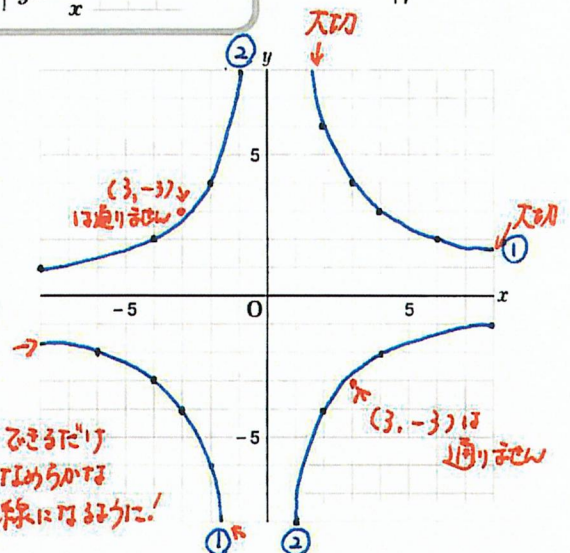
次の反比例の式について、それぞれの表を完成させ、右の図にグラフをかきなさい。

① $y = \frac{12}{x}$

x	-6	-4	-3	-2	0	2	3	4	6
y	-2	-3	-4	-6		6	4	3	2

② $y = -\frac{8}{x}$

x	-8	-4	-2	-1	0	1	2	4	8
y	1	2	4	8		-8	-4	-2	-1

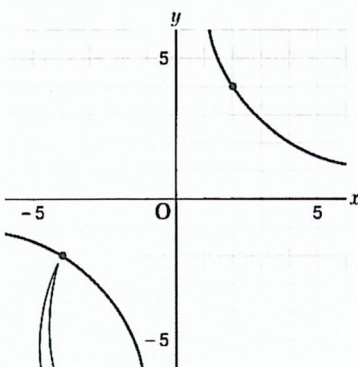


ステップ 4 反比例のグラフの式

反比例のグラフの式は、 $y = \frac{a}{x}$ の形で表される。

基本パターン (2)

▼ 次のグラフの式を求めなさい。



ポイント

反比例のグラフの式の作り方

- ① グラフ上の点の座標を読み取る。
- ② $a = xy$ に x 座標、 y 座標の値を代入して、比例定数 a を求める。

グラフは点 (2, 4) を通るから、 $a = xy$ に $x = 2$, $y = 4$ を代入!

$$a = 2 \times 4 = 8$$

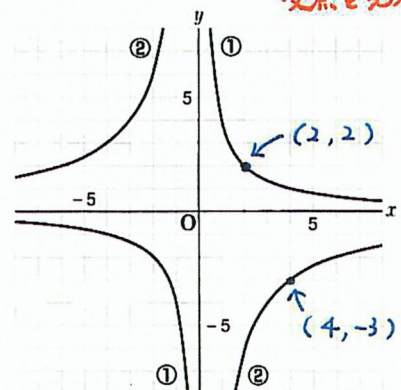
かけただけ

⇒ 答え $y = \frac{8}{x}$

(-4, -2) のように、座標を読みとれる点ならどこでもよい

トライ 4

次の①、②のグラフの式を求めなさい。



① $y = \frac{4}{x}$

② $y = -\frac{12}{x}$

答え

基本学習 ア-2 イ3 ウ1 エ2 オ-4 カ-1 基本2 ア8 イ8

解き方は比例と同じです。1次関数や2次関数でも基本は同じです。

ステップ 5 反比例 $y = \frac{a}{x}$ のグラフの利用

発展パターン 1

▼ 右上の図の反比例 $y = \frac{a}{x}$ のグラフについて、次の問いに答えなさい。

1) a の値を求め、このグラフの式を求めなさい。

反比例 $y = \frac{a}{x}$ のグラフは、点 $(-2, 8)$ を通るから

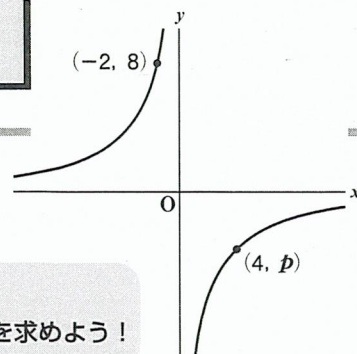
$a = xy$ に $x = -2$, $y = 8$ を代入

$$a = (-2) \times 8 = -16 \Rightarrow \text{答え}$$

ポイント

反比例の計算

$a = xy$, $xy = a$ に代入して値を求めよう!



2) グラフが点 $(4, p)$ を通るとき、 p の値を求めなさい。

1) で求めた $xy = -16$ に $x = 4$, $y = p$ を代入

$$4 \times p = -16$$

$$p = -4$$

グラフ上の交点をもとめるときは、代入法で解きましょう。

トライ 5

右下の図の反比例のグラフについて、次の問いに答えなさい。

① グラフの式を求めなさい。

$$4 \times \frac{9}{2} = 18$$

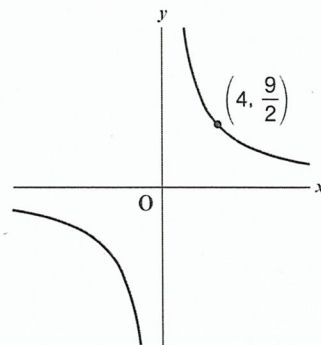
$$y = \frac{18}{x}$$

② グラフが点 $(m, -6)$ を通るとき、 m の値を求めなさい。

$$xy = 18 \text{ に } (m, -6) \text{ を代入}$$

$$m \times (-6) = 18$$

$$m = -3$$



ステップ 6 反比例の文章題

発展パターン 2

▼ 歯数が 30 で、1 分間に 100 回転する歯車 A がある。この歯車 A に歯車 B が噛み合っていて回転している。このとき、次の問いに答えなさい。(なお、歯車の図は p.111 応用問題③を参照のこと)

1) 歯車 B の歯数を x , 1 分間あたりの回転数を y とする。 x と y の関係式を求めなさい。

歯車 A と歯車 B の 1 分間あたりのかみ合う歯の数は

$$\text{等しい。よって、} 30 \times 100 = x \times y \quad y = \frac{3000}{x}$$

2) 歯車 B の歯数が 50 のとき、歯車 B は 1 分間に何回転するか。

$x = 50$ を 1) で求めた関係式に代入する。

$$y = \frac{3000}{50} = 60 \text{ (回転)}$$

トライ 6

夏休みに、本を 450 ページ読む宿題が出された。これについて、次の問いに答えなさい。

① 毎日 x ページずつ読むと、 y 日でこの宿題が終わるとする。このとき、 y を x の式で表しなさい。

$$y = \frac{450}{x}$$

② 15 日でこの宿題を終わらせるためには、毎日何ページずつ読めばよいか。

$$30 \text{ ページ}$$

③ 毎日 18 ページずつ読むとすると、この宿題は何日で終わるか。

$$25 \text{ 日}$$

練習問題

たくさん解いて、解き方を工夫したり、問題に慣れよう！

1

毎分6Lずつ水を入れると、20分間でいっぱいになる水そうがある。この水そうに、毎分 x Lずつ水を入れると y 分間でいっぱいになるとして、次の問いに答えなさい。 **ステップ1**

① この水そうには、全部で何Lの水が入るか。

③ y を x の式で表しなさい。

④ ③のとき、比例定数を書きなさい。

② 下の表を完成させなさい。

x (L)	1	2	3	4	5	8	10	20
y (分)	120	60	40	30	24	15	12	6

$$y = \frac{6}{x} \text{ 1: 120分と20Lから}$$

2

次の場合、 y を x の式で表しなさい。また、 y が x に反比例するものには〔 〕にその比例定数を、反比例しないものには〔 〕に×を書きなさい。 **ステップ1**

① 60cmのひもを x 等分すると、1本の長さは y cmになる。〔 60 〕

② 周の長さが20cmの長方形の縦の長さを x cm、横の長さを y cmとする。〔 × 〕

③ 5Lのガソリンで35km走る自動車は、 x Lのガソリンでは y km走る。〔 × 〕

④ 底辺が x cm、高さが y cmの三角形の面積は 6cm^2 である。〔 12 〕

⑤ 12kmはなれた目的地まで行くのに、毎時 x kmで2時間歩くと、残りの道のりは y kmである。〔 × 〕

$$y = 12 - 2x$$

3

y が x に反比例し、 x 、 y の値が次の場合、 y を x の式で表しなさい。 **基本1**

① $x=2$ のとき $y=5$ $y = \frac{10}{x}$

② $x=2$ のとき $y=-6$ $y = -\frac{12}{x}$

③ $x=-1$ のとき $y=-16$ $y = \frac{16}{x}$

④ $x=-3$ のとき $y=6$ $y = -\frac{18}{x}$

⑤ $x=-12$ のとき $y=-2$ $y = \frac{24}{x}$

⑥ $x=9$ のとき $y=-4$ $y = -\frac{36}{x}$

⑦ $x=\frac{1}{2}$ のとき $y=8$ $y = \frac{4}{x}$

⑧ $x=-\frac{1}{3}$ のとき $y=12$ $y = -\frac{4}{x}$

⑨ $x=\frac{2}{3}$ のとき $y=-\frac{9}{2}$ $y = -\frac{3}{x}$

4

次の問いに答えなさい。 **基本1**

① y が x に反比例し、 $x=2$ のとき $y=9$ である。

1) 比例定数を求めなさい。 18

2) y を x の式で表しなさい。 $y = \frac{18}{x}$

3) $x=6$ のときの y の値を求めなさい。 $y=3$

4) $y=-9$ のときの x の値を求めなさい。 $x=-2$

② y が x に反比例し、 $x=4$ のとき $y=-6$ である。

1) y を x の式で表しなさい。 $y = -\frac{24}{x}$

2) $x=-3$ のときの y の値を求めなさい。 $y=8$

3) $y=12$ のときの x の値を求めなさい。 $x=-2$

③ y が x に反比例し、 $x=-18$ のとき $y=\frac{1}{3}$ である。

1) y を x の式で表しなさい。 $y = -\frac{6}{x}$

2) $x=4$ のときの y の値を求めなさい。 $y=-\frac{3}{2}$

3) $y=-12$ のときの x の値を求めなさい。 $x=\frac{1}{2}$

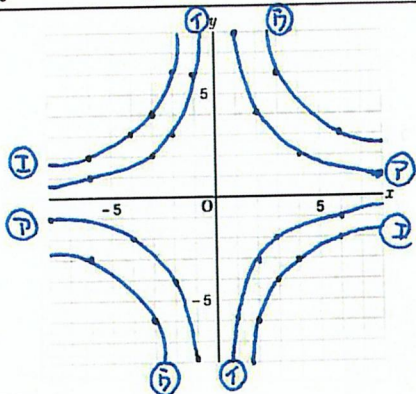
定期テストによく出る

5

次の反比例の式のグラフをかきなさい。 **ステップ③**

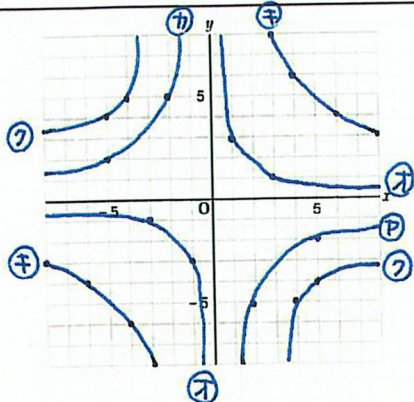
①

㉗ $y = \frac{8}{x}$ ㉘ $y = -\frac{6}{x}$ ㉙ $y = \frac{18}{x}$ ㉚ $y = -\frac{12}{x}$



②

㉛ $y = \frac{3}{x}$ ㉜ $y = -\frac{10}{x}$ ㉝ $y = \frac{24}{x}$ ㉞ $y = -\frac{20}{x}$

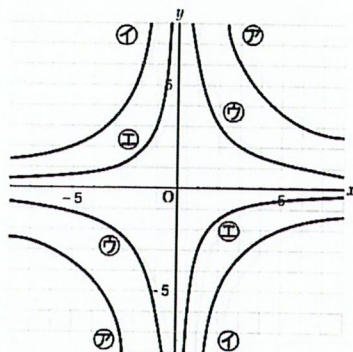


できるだけなめらかなヌメ曲線になるように!

6

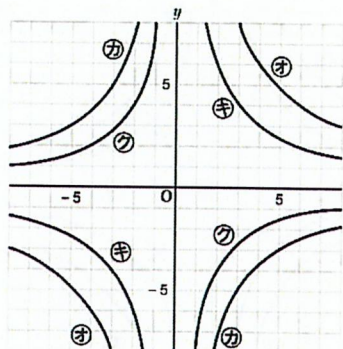
次の反比例のグラフの式を求めなさい。 **基本2**

①



㉗ $y = \frac{18}{x}$
 ㉘ $y = -\frac{10}{x}$
 ㉙ $y = \frac{6}{x}$
 ㉚ $y = -\frac{3}{x}$

②

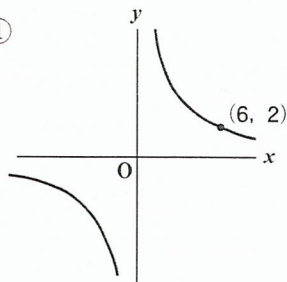


㉛ $y = \frac{24}{x}$
 ㉜ $y = -\frac{15}{x}$
 ㉝ $y = \frac{12}{x}$
 ㉞ $y = -\frac{8}{x}$

7

次の図の反比例のグラフについて、それぞれ後の問いに答えなさい。 **発展1**

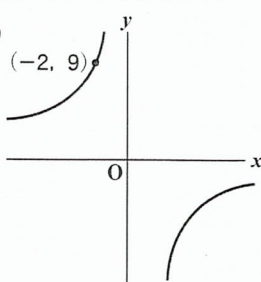
①



1) グラフの式を求めなさい。 $y = \frac{12}{x}$

2) グラフが点 $(-4, m)$ を通るとき、 m の値を求めなさい。 $m = -3$

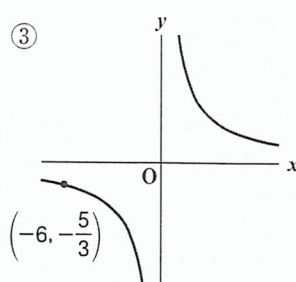
②



1) グラフの式を求めなさい。 $y = -\frac{18}{x}$

2) グラフが点 $(n, -12)$ を通るとき、 n の値を求めなさい。 $n = \frac{3}{2}$

③



1) グラフの式を求めなさい。 $y = \frac{10}{x}$

2) グラフが点 $(10, p)$ を通るとき、 p の値を求めなさい。 $p = 1$

8

ある工場で、同じ製品を 12 万個製造することになった。これについて、次の問いに答えなさい。 **発展2**

① 1 日に製造する個数を x 個、製造にかかる日数を y 日とすると、 y を x の式で表しなさい。 $y = \frac{120000}{x}$

② 60 日間で 12 万個の製造を終えるには、1 日に何個製造すればよいか。 2000 個

9 両親は家族旅行のために、54 万円を貯金することを計画している。このとき、次の問いに答えなさい。 発展2

- ① 毎月の貯金額を x 万円、貯金する月数を y か月とする。 y を x の式で表しなさい。 $y = \frac{54}{x}$
- ② 1 年で 54 万円を貯金するには、毎月いくらずつ貯金すればよいか。 4.5 万円 (45000 円)

日常生活にからめた以上のような出題がふえるでしょう。

10 y が x に反比例し、 x と y の関係は下の表のようになる。このとき、 y を x の式で表し、また、表の空らんをうめなさい。

ステップ 1 2

①

x	-6	-2	3	6	8
y	-2	-6	4	2	1.5

$y = \frac{12}{x}$

②

x	-18	-4	3	6	24
y	2	9	-12	-6	-1.5

$y = \frac{36}{x}$

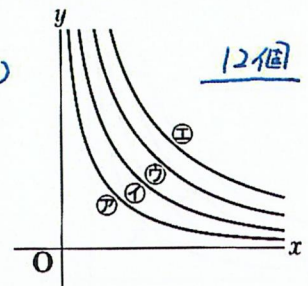
11 y は x に反比例し、 $x = -\frac{3}{5}$ のとき $y = -20$ である。このグラフ上にあつて、 x 座標と y 座標がともに整数である点は、全部で何個あるか求めなさい。 ステップ 2 3

$xy = (-\frac{3}{5}) \times (-20) = 12$

$(1, 12) (2, 6) (3, 4) (4, 3) (6, 2) (12, 1)$
 $(-1, -12) (-2, -6) (-3, -4) (-4, -3) (-6, -2) (-12, -1)$

12 右の図の ㉑ ~ ㉔ は、どれも反比例のグラフの一部である。図を見て、次の ① ~ ④ の式は、㉑ ~ ㉔ のどのグラフを表しているか、記号で答えなさい。 ステップ 3 4

- ① $xy = 12$ ② $xy = 36$ ③ $y = \frac{6}{x}$ ④ $y = \frac{24}{x}$
- ① ㉑ ㉒ ㉓



応用問題

さあ、チャレンジしてみよう！あきらめずに最後までトライ！

1 次の問いに答えなさい。

全員チャレンジさせておこう！

- ① y が x に反比例し、 $x = 18$ のとき $y = -\frac{1}{2}$ である。 $y = -\frac{3}{4}$ のときの x の値を求めなさい。 $x = 12$
- ② $y = \frac{6}{x}$ のグラフ上に点 $(-\frac{2}{5}, p)$ があるとき、 p の値を求めなさい。 $p = -15$
- ③ $y = \frac{a}{x}$ のグラフ上に 2 点 $(3, -8)$, $(b, 4)$ があるとき、 a , b の値を求めなさい。 $a = -24, b = -6$

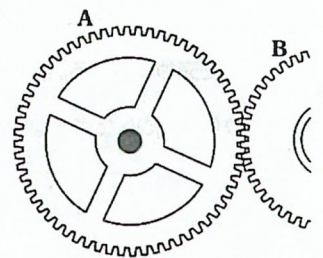
2 1 時間に 0.4 ℓ ずつ使えば、15 時間使える燃料がある。この燃料を 1 時間に a ℓ ずつ使ったところ、20 時間使えた。 a の値を求めなさい。

反比例の考え方を考える

$0.4 \times 15 = a \times 20$
 $a = 0.3$

3 歯数が 60 で、1 分間に 200 回転する歯車 A がある。この歯車 A に歯車 B が噛み合つて回転している。このとき、次の問いに答えなさい。

- ① 歯車 B の歯数を x 、1 分間の回転数を y 回転とすると、 y を x の式で表しなさい。
 $y = \frac{12000}{x}$
- ② 歯車 B の歯数が 80 のとき、歯車 B の 1 分間の回転数を求めなさい。
 150 回転
- ③ 歯車 B を 1 分間に 240 回転させたい。このとき、歯車 B の歯数をいくつにすればよいか。
 50



定期テストに出やすい。

ここから実戦的。入試の基本になるの。しっかりおさえておこう。

5. 座標・グラフの応用

ステップ 1 座標と図形の面積

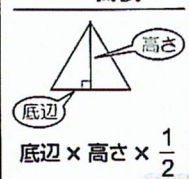
発展パターン 1

▼ 右の図で、3点A(2, 4), B(-3, 2), C(-1, -2)を頂点とする三角形ABCの面積を求めなさい。ただし、座標軸の1目もりを1cmとする。

• 下の図のように、長方形ADEFをつくり、この長方形の面積から、3つの直角三角形の面積をひいて求めればよい！

$$\bullet \text{ 三角形ABC} = \text{長方形ADEF} - (\text{三角形ADB} + \text{三角形BEC} + \text{三角形CFA})$$

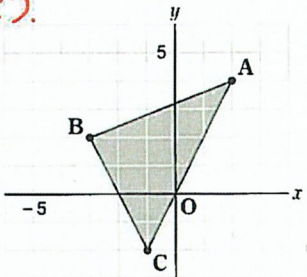
確認 三角形の面積



$$\begin{aligned} &= \underline{6 \times 5} - \left(\underline{5 \times 2 \times \frac{1}{2}} + \underline{4 \times 2 \times \frac{1}{2}} + \underline{3 \times 6 \times \frac{1}{2}} \right) \\ &= \underline{30} - (\underline{5} + \underline{4} + \underline{9}) \\ &= \underline{12} \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

ポイント

底辺、高さが見つからない三角形の面積は、長方形で囲んで考えよう！

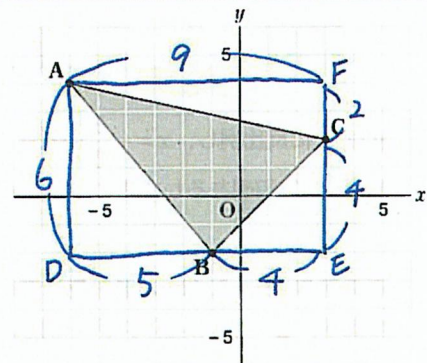


トライ 1

右の図で、3点A(-6, 4), B(-1, -2), C(3, 2)を頂点とする三角形ABCの面積を求めなさい。ただし、座標軸の1目もりを1cmとする。

$$\underline{54} - (\underline{15} + \underline{8} + \underline{9}) = \underline{22 \text{ cm}^2}$$

長方形ADEF $\triangle ADB$ $\triangle BEC$ $\triangle ACF$ $\triangle ABC$



ステップ 2 比例・反比例のグラフ

発展パターン 2

▼ 右の図のように、比例 $y=3x$ と反比例 $y=\frac{a}{x}$ のグラフが点P, Qで交わっている。

点Pのx座標が2であるとき、次の問いに答えなさい。

交わっているということは、同じ座標があるということ。

1) aの値を求めなさい。

2) 点Qの座標を求めなさい。

• 点Pは、 $y=3x$ 上の点だから

$$y=3 \times 2 = 6 \Rightarrow P(2, 6)$$

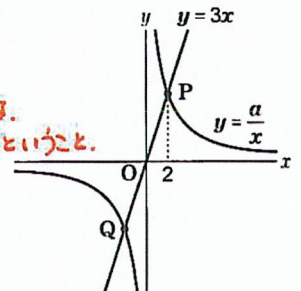
• 点Pは、 $y=\frac{a}{x}$ 上の点でもあるから

$$a=xy \text{ に } P(2, 6) \text{ を代入} \Rightarrow a=2 \times 6 \Rightarrow a=\underline{12}$$

ポイント 比例・反比例のグラフは、ともに原点について対称

• 点PとQは原点について対称な点である。よって、P(2, 6)より

$$x \text{ 座標, } y \text{ 座標とも符号が逆になる} \Rightarrow Q(\underline{-2}, \underline{-6})$$



トライ 2

右の図のように、比例 $y=-4x$ と反比例 $y=\frac{a}{x}$ のグラフが点P, Qで交わっている。点Pのx座標が-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Qの座標を求めなさい。

点Pは $y=-4x$ 上の点だから

$$y=-4 \times (-2) = 8 \Rightarrow P(-2, 8)$$

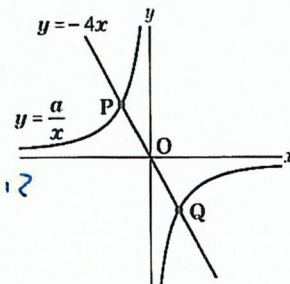
点Pは $y=\frac{a}{x}$ 上の点だから

$$a=-2 \times 8 = \underline{-16}$$

点PとQは原点について対称な点、なの？

対称な点、なの？

$$Q(\underline{2}, \underline{-8})$$



答え

発展1 12

発展2 ア 12

イ -2

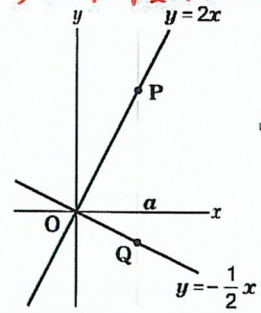
ウ -6

座標は必ずしも数字だけとは限りません。文字を使って表すことに慣れましょう。

ステップ ③ グラフと線分・図形

発展パターン ③

▼ 右の図のように、比例 $y=2x$ と $y=-\frac{1}{2}x$ のグラフがある。比例 $y=2x$ のグラフ上に x 座標が a ($a>0$) である点 P をとり、 P を通り y 軸に平行な直線と比例 $y=-\frac{1}{2}x$ のグラフとの交点を Q とする。このとき、次の問いに答えなさい。



1) PQ の長さを a の式で表しなさい。

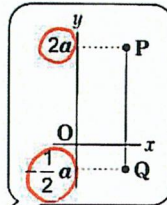
• 点 P, Q の x 座標は a だから

点 P の y 座標は、 $y=2a$

点 Q の y 座標は、 $y=-\frac{1}{2}a$

• PQ の長さ

$$= (\text{点 } P \text{ の } y \text{ 座標}) - (\text{点 } Q \text{ の } y \text{ 座標}) = 2a - \left(-\frac{1}{2}a\right) = \frac{5}{2}a$$



2) PQ の長さが 5 のとき、 a の値を求めなさい。

1) より、 PQ の長さは $\frac{5}{2}a$

$$\frac{5}{2}a = 5$$

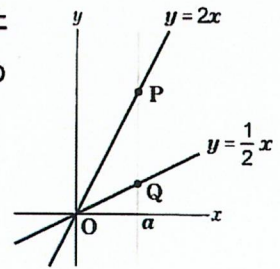
$$5a = 10$$

$$a = 2$$

この意味がわかれぽ OK.

トライ ③

右の図のように、比例 $y=2x$ と $y=\frac{1}{2}x$ のグラフがある。比例 $y=2x$ のグラフ上に x 座標が a ($a>0$) である点 P をとり、 P を通り y 軸に平行な直線と比例 $y=\frac{1}{2}x$ のグラフとの交点を Q とする。このとき、次の問いに答えなさい。



① $a=3$ のとき、点 P の座標を求めなさい。

a は x 軸上にあるので $a=3 \rightarrow x=3$ と考える

点 P は $y=2x$ 上にあるので、 $y=2 \times 3 = 6$ より $P(3, 6)$

② $a=2$ のとき、 PQ の長さを求めなさい。

点 P の座標は $y=2 \times 2 = 4$ より $P(2, 4)$
点 Q の座標は $y=\frac{1}{2} \times 2 = 1$ より $Q(2, 1)$ } つまり PQ 間の長さは 3

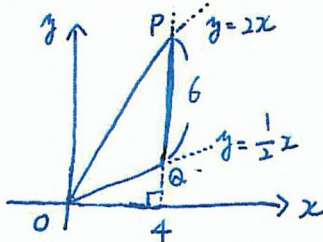
③ PQ の長さを a の式で表しなさい。

点 P の座標は $P(a, 2a)$
点 Q の座標は $Q(a, \frac{1}{2}a)$ } つまり PQ 間は、 $2a - \frac{1}{2}a = \frac{3}{2}a$
② の考え方を文字にしましょう。

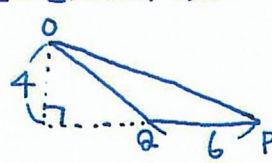
④ PQ の長さが 6 のとき、 a の値を求めなさい。

③ より $PQ = \frac{3}{2}a$ だから $\frac{3}{2}a = 6$ より $a = 4$
これを身につけよう。

⑤ ④ のとき、三角形 OPQ の面積を求めなさい。ただし、座標軸の 1 目もりを 1cm とする。



左の図を回転すると



より

$$6 \times 4 \div 2 = 12 \text{ cm}^2$$

PQ を底辺とすれば簡単そう。

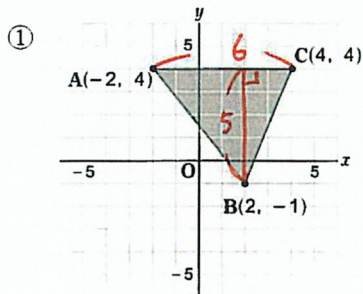
文字も数字と同じようにあつかえるようになります。

練習問題

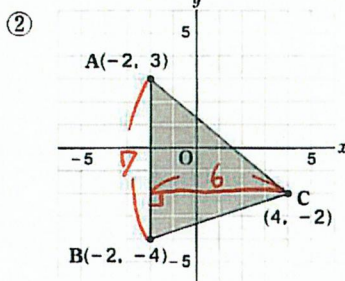


たくさん解いて、解き方を工夫したり、問題に慣れよう！

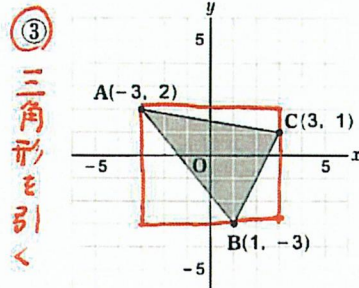
1 次の①～③について、三角形 ABC の面積をそれぞれ求めなさい。ただし、座標軸の 1 目もりを 1 cm とする。 発展 1



15 cm²



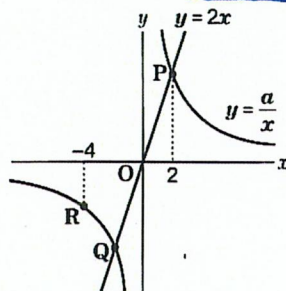
21 cm²



13 cm²

2 右の図のように、比例 $y = 2x$ と反比例 $y = \frac{a}{x}$ のグラフが点 P, Q で交わっている。点 P の x 座標が 2 であるとき、次の問いに答えなさい。 発展 2

- ① a の値を求めなさい。 a = 8 ② 点 Q の座標を求めなさい。 (-2, -4)
- ③ $y = \frac{a}{x}$ のグラフ上に x 座標が -4 である点 R をとるとき、三角形 PQR の面積を求めなさい。ただし、座標軸の 1 目もりを 1 cm とする。



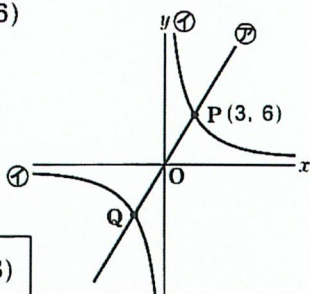
$6 \times 8 - 6 \times 6 \times \frac{1}{2} - 8 \times 4 \times \frac{1}{2} - 2 \times 2 \times \frac{1}{2} = 12 \text{ cm}^2$

3 右の図のように、直線 ㊦ と双曲線 ㊩ が点 P, Q で交わっている。点 P の座標が (3, 6) であるとき、次の問いに答えなさい。 発展 2

- ① ㊦, ㊩ のグラフの式を求めなさい。 ㊦ $y = 2x$ ② 点 Q の座標を求めなさい。 (-3, -6)
- ③ 次の点のうち、㊦ のグラフ上にあるもの、また、㊩ のグラフ上にあるものはどれか。すべて選び、A ~ F の記号で答えなさい。

A(0, 0) B(-2, 9) C(6, 3) D(-8, - $\frac{9}{4}$) E(4, -8) F($\frac{3}{2}$, 3)

㊦ A, F ㊩ C, D

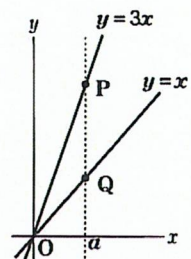


4 右の図のように、比例 $y = 3x$ と $y = x$ のグラフがある。比例 $y = 3x$ のグラフ上に x 座標が a (a > 0) である点 P をとり、P を通り y 軸に平行な直線と比例 $y = x$ のグラフとの交点を Q とする。このとき、次の問いに答えなさい。 発展 3

- ① a = 2 のとき、PQ の長さを求めなさい。 4
- ② 点 P, Q の座標をそれぞれ a の式で表しなさい。 P(a, 3a) Q(a, a) ③ PQ の長さを a の式で表しなさい。 2a
- ④ PQ の長さが 8 のとき、次の問いに答えなさい。

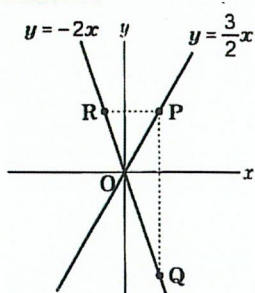
- 1) a の値を求めなさい。 a = 4 2) 三角形 OPQ の面積を求めなさい。 16

単位は問わない



5 右の図のように、比例 $y = \frac{3}{2}x$ と $y = -2x$ のグラフがある。比例 $y = \frac{3}{2}x$ のグラフ上に x 座標が正である点 P をとり、P から y 軸, x 軸に平行な直線をひき、比例 $y = -2x$ のグラフとの交点を、それぞれ Q, R とする。このとき、次の問いに答えなさい。 発展 3

- ① 点 P の x 座標が 4 のとき、次の問いに答えなさい。
- 1) 点 Q, R の座標を求めなさい。 Q(4, -8) R(-3, 6) 2) PQ の長さを求めなさい。 14
- ② PQ の長さが 21 のとき、点 P の座標を求めなさい。 (6, 9)



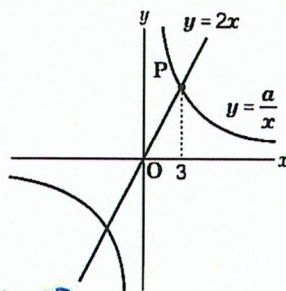
応用とはいふ、このレベルまでは 解けるようになっておいた方が いいでしょう。

応用問題



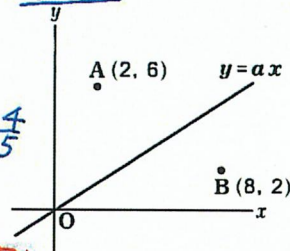
さあ、チャレンジしてみよう！あきらめずに最後までトライ！

- ① 右の図のように、 $y=2x$ と $y=\frac{a}{x}$ のグラフが点 P で交わっている。点 P の x 座標が 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。 $a=18$
- ② $y=\frac{a}{x}$ のグラフ上にあり、 x 座標、 y 座標がともに整数であるような点は、全部で何個か。 $(1, 18)(2, 9)(3, 6)(6, 3)(9, 2)(18, 1)$
 $(-1, -18)(-2, -9)(-3, -6)(-6, -3)(-9, -2)(-18, -1)$ 12個

- ② 右の図のように、2点 A(2, 6)、B(8, 2) と $y=ax$ のグラフがある。このとき、次の問いに答えなさい。

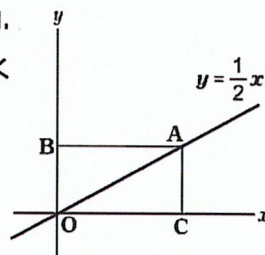


- ① $y=ax$ のグラフが2点 A、B の中点を通るとき、 a の値を求めなさい。 $a=\frac{4}{5}$

- ② $y=ax$ のグラフが2点 A、B の間を通るとき、 a の値の範囲を不等号を使って表しなさい。ただし、点 A、B はふくまないものとする。

$y=ax$ が点 A を通るとき $a=3$ 、点 B を通るとき $a=\frac{1}{4}$ $\frac{1}{4} < a < 3$

- ③ 右の図のように、 $y=\frac{1}{2}x$ のグラフ上に点 A があり、A の x 座標は正である。A を通り x 軸、 y 軸に平行な直線をひき、 y 軸、 x 軸との交点をそれぞれ B、C とし、長方形 ABOC をつくる。このとき、次の問いに答えなさい。ただし、座標軸の 1 目もりを 1 cm とする。



- ① 辺 OC の長さは、つねに辺 AC の長さの何倍になるか。 2倍

- ② 辺 AC の長さが 3 cm のとき、長方形 ABOC の面積を求めなさい。

18cm^2

- ④ 次の問いに答えなさい。

- ① $y=-\frac{8}{x}$ について、 x の変域が $1 \leq x \leq 4$ のとき、 y の変域を求めなさい。

$-8 \leq y \leq -2$

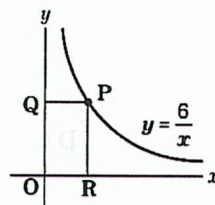
- ② $y=\frac{a}{x}$ について、 x の変域が $2 \leq x \leq 4$ のとき、 y の変域は $3 \leq y \leq b$ である。 a 、 b の値を求めなさい。

$a=12, b=6$

- ③ y は x に比例し、 $x=6$ のとき $y=-24$ である。また、 z は y に反比例し、 $y=-4$ のとき $z=3$ である。 $x=3$ のときの z の値を求めなさい。

$z=1$

- ⑤ 右の図のように、 $y=\frac{6}{x}$ ($x>0$) のグラフ上に点 P がある。P を通り x 軸、 y 軸に平行な直線をひき、 y 軸、 x 軸との交点を Q、R とし、長方形 PQOR をつくる。点 P の x 座標が増加していくとき、長方形 PQOR の面積はどのように変化するか。次の ㉗～㉙ より選びなさい。



- ㉗ つねに増加する ㉘ つねに減少する ㉙ つねに一定である
㉚ 増加していくが、途中から減少していく

㉗

- ⑥ 三角形 ABC で、頂点の座標が次の ①～③ のときの面積をそれぞれ求めなさい。ただし、座標軸の 1 目もりを 1 cm とする。

- ① 3点 A(2, 3)、B(-2, -4)、C(4, -4) を頂点とする三角形 ABC

21cm^2

- ② 3点 A(4, 3)、B(0, -3)、C(4, -1) を頂点とする三角形 ABC

8cm^2

- ③ 3点 A(1, 4)、B(-5, -1)、C(3, 0) を頂点とする三角形 ABC

17cm^2

上座クラスのみ OK です。1つ1つの字が何を表しているのかよく考えてみましょう。

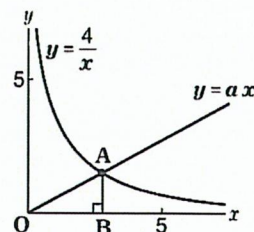
7 2点 $A(2a, b)$, $B(a-3, 2b+3)$ がある。このとき、次の問いに答えなさい。

① 2点 A, B が原点 O について対称になるとき、 a, b の値を求めなさい。 $a=1, b=-1$

② 点 A を右へ 1, 下へ 2 移動させると点 B に重なった。このとき、点 B の座標を求めなさい。

$(-7, -7)$

8 右の図は、 $x \geq 0$ のときの $y = \frac{4}{x}$, $y = ax$ ($a > 0$) のグラフである。この 2 つのグラフの交点を A とし、 A を通り y 軸に平行な直線をひき、 x 軸との交点を B とする。このとき、次の問いに答えなさい。



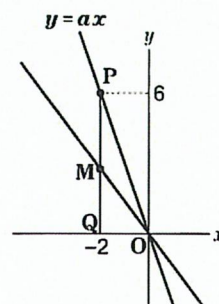
① $y = \frac{4}{x}$ の式について、 x の値を 4 倍すると、 y の値は何倍になるか。 $\frac{1}{4}$ 倍

② 点 A の x 座標が $\frac{1}{2}$ のときの a の値を求めなさい。 $a=16$

③ 点 A の x 座標が 8 のときと 16 のときの三角形 OAB の面積をそれぞれ求めなさい。ただし、座標軸の 1 目もりを 1 cm とする。

$$\triangle OAB = \frac{OB \times AB}{2} = \frac{1}{2} \quad \text{よって どちらも } 2\text{cm}^2$$

9 右の図のように、 $y = ax$ のグラフ上に点 P があり、 P の座標は $(-2, 6)$ である。 P から y 軸に平行な直線をひき、 x 軸と交わる点を Q とし、 PQ の中点を M とする。このとき、次の問いに答えなさい。



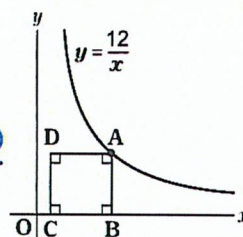
① a の値を求めなさい。 $a = -3$

② 直線 OM のグラフの式を求めなさい。 $y = -\frac{3}{2}x$

③ 三角形 OPM の面積を求めなさい。ただし、座標軸の 1 目もりを 1 cm とする。

$$3 \times 2 \times \frac{1}{2} = 3 \quad 3\text{cm}^2$$

10 右の図で、点 A は $y = \frac{12}{x}$ ($x > 0$) のグラフ上の点で、四角形 $ABCD$ は正方形である。このとき、次の問いに答えなさい。

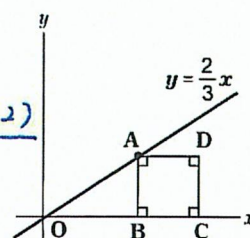


① 点 B の x 座標が 4 のとき、点 A, D の座標を求めなさい。 $A(4, 3) D(1, 3)$

② 正方形の 1 辺の長さが 2 となるとき、点 D の座標を求めなさい。

$(4, 2)$

11 右の図で、点 A は $y = \frac{2}{3}x$ のグラフ上の点で、 A の x 座標は正である。四角形 $ABCD$ が正方形となるとき、次の問いに答えなさい。



① 点 B の x 座標が 3 のとき、点 A, D の座標を求めなさい。 $A(3, 2) D(5, 2)$

② 正方形の 1 辺の長さが 6 となるとき、点 D の座標を求めなさい。

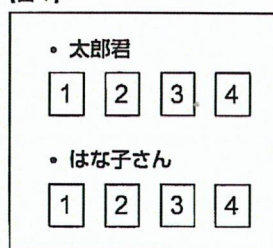
$(15, 6)$

③ 点 D の x 座標が 10 となるとき、点 B の座標を求めなさい。

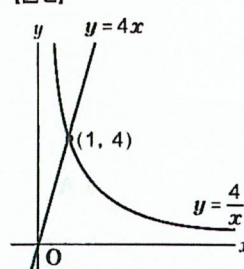
$(6, 0)$

12 太郎君とはな子さんは、右の図 1 のように、1 から 4 までの数字を書いた 4 枚のカードを 1 組ずつ持っている。次に、カードをよくきって、それぞれ 1 枚のカードを取り出し、太郎君の取り出した数字 a を x 座標、はな子さんの取り出した数字 b を y 座標として、 (a, b) で表す。このとき、右の図 2 の灰色部分にはいる点の個数を求めなさい。ただし、線上にある点もふくまれるものとする。

【図 1】



【図 2】



$a=1$ のとき、 $b=1, 2, 3, 4$

$a=3$ のとき、 $b=1$

$a=2$ のとき、 $b=1, 2$

$a=4$ のとき、 $b=1$

8 個