目　次

はじめに…… 2
１章　１次関数（１）…… 4
２章　１次関数（２）…… 26
３章　１次関数（３）…… 44
４章　１次関数（４）…… 60
５章　式の展開・因数分解（１）…… 82
６章　式の展開・因数分解（２）…… 108
７章　式の展開・因数分解（３）…… 130
８章　式の展開・因数分解（４）…… 152
９章　相似（１）…… 170
10章　相似（２）…… 194
11章　相似（３）…… 212
12章　相似（４）…… 232
13章　相似（５）…… 254

はじめに

1.　Z会の教室　数学の指導方針

数学で他の人より一歩先にいくには

はじめて見たタイプの問題に対応できる力

が必要不可欠です。しかし，この力は，一朝一夕で身につけることはできず，勉強の仕方を間違うと思うように力がつきません。

そこで，数学科では，この力を養成するために，授業において，問題を数多く解くことに重点をおかず，演習価値の高い良質な問題を一問一問丁寧に解説し，「なぜそうなるのか」がわかることに重点をおいた指導を行います。さらに，一つの問題を様々な角度から考えるので，考え方の視野が広がっていくのも特徴です。なお，公式・定理などの重要事項についても場面に応じてわかりやすく解説することで，知識面の対策も行っていきます。

また，添削課題を通して，繰り返し答案作りを行うことで，自分の考えたことを採点者に正確に伝える力，いわゆる「記述力」も身につけていきます。

2.　授業について

予習

授業は，時間が限られています。その時間を最大限有効に活かすよう準備をしておきましょう。たとえば，テキストに目を通してから授業に臨むと，授業での吸収はより高まります。また，しっかりとした予習をしていれば，演習のときに手が動かないということはないでしょう。

授業内

授業は答え合わせの場ではありません。自身の解答と先生が示す正解が違うとき，どうしてそうなったのかを考える姿勢をつねにもち，授業に臨んでください。また，講義を集中して聞くことはもちろんですが，きちんとノートも取りましょう。そのとき，ただ正解を書き写すだけでなく，後の復習に役立つように，先生が示したポイントなども書き込んでおきましょう。

復習

授業で学習したことをきちんと定着させるためにも復習は欠かせません。おすすめの復習は，授業で扱った問題を解き直してみることです。着眼のポイントや方針の立て方等思い出しながら，実際に手を動かしてみましょう。さらに，余力がある人は授業で扱わなかった問題も解いてみましょう。

添削課題

最低限身につけておきたいという問題で構成されていますので，復習が追いつかないというときでも，この添削課題には，かかさず取り組みましょう。添削が返却されたら，間違えた箇

所はなぜこの解答に至るのかという過程と照らし合わせて見直し，同じタイプの問題が次回出題された時に正解が導けるようにしておきましょう。

３． テキストの構成

●要点

公式や定理の紹介や例題などで構成されています。授業前に目を通しておきましょう。

※ 要点は章ごとに必ずあるわけではありません。

●問題

授業を行うときに中心に扱うコーナーです。次の２つのパートに分かれています。

演習：授業のほとんどは，このパートにある問題の演習と解説を行います。

自習：補充問題です。自宅で復習用として練習してください。

※ 自習の問題は章ごとに必ずあるわけではありません。

●添削課題

添削課題の取り組み方については，スタッフ・講師からの指示もしくは受講マニュアルに従ってください。

●小テスト

授業内で，今まで学習した内容について，確認します。

●問題のレベルについて

Ｚ会の教室のテキストでは，問題のレベルを★の個数によって３段階で表します。

★：基礎　　★★：標準　　★★★：応用（発展）

なお，☆は選抜講座専用問題となっています。

※映像授業をご受講の皆様

・ 映像授業では予習不要です。映像で問題演習の指示が出たら，映像を停止して問題に取り組みましょう。
・ 授業をご受講いただく前に，各講座のオリエンテーション映像をご覧ください。

１章　１次関数（１）

要点

例題 1

地上 10km までは，高度が 1km ずつ上がるごとに，気温は 6°C ずつ低くなります．
地上の気温が 15°C のとき，地上からの高度が変わると気温がどのように変化するかを調べます．地上からの高度を $x$km，そのときの気温を y°C で表します．以下の問いに答えなさい．

(1) 次の表の空欄を埋めなさい．

x (km)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y (°C)											

(2) y を x の式で表しなさい．

(3) x，y の変域をそれぞれ求めなさい．

■考え方　1 次関数

▼ 関数

ある変数 x の値が変化すると，それにともなって別の変数 y の値が変化し，x の 1 つの値に対応する y の値がただ 1 つに決まるとき，**y は x の関数である**という．

■確認　変数

いろいろな数が入ることができる文字を**変数**という．変数に入っている数を**変数の値**という．

これに対し，変数の値がいろいろ変わっている間，変化しない数字や値の変わらない文字を**定数**という．

※ **文字**とはいろいろな数が入る「箱」のようなものであった．

■確認　変域

変数の中に入る値の変化する範囲

▼ 1 次関数

y が x の関数で，x の 1 次式

$$y = ax + b \qquad (a,\ b \text{ は定数})$$

で表されるとき，**y は x の 1 次関数である**という．

■確認　1 次式

多項式の中の項の最大次数が 1 である式．a，b を定数としたとき，$ax + b$ で表される形の式のこと．

＜例＞ $-2x + 5$，$x + \dfrac{2}{3}$，$5x$ など（$3x^2 - 2x + 3$ は 2 次式．1 次式ではない）

■確認　次数

項（単項式）においては，かけ合わされている文字の数．

1 次関数 $y = ax + b$ は x に比例する部分 ax と定数部分 b との和の形で表される．特に $b = 0$ のときは，$y = ax$ となるので，**比例も 1 次関数の 1 つである**と言える．

◆ここに注意◆

関数で扱われる x や y は，方程式での x や y の使われ方と少し異なっていることに気をつけよう．方程式での x，y は**未知数**を表しており，普通 1 つの値しか取ることがなかった．それに対し，関数で出てくる x，y はその中に様々な数が入ることができる**変数**である．関数という考え方がうまく理解できないと言う人は，実際に x の中に色々な数 1, 2, 3, 4, ... を入れてみて，そのときに y がいくつになるかをそれぞれ確かめよう．この作業を面倒くさがってしまうと，関数が理解できなくなる．

【要点】

1 次関数

y が x の 1 次式 $y = ax + b$ で表されるとき，**y は x の 1 次関数である**という．

■解答

(1)

x（km）	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y（°C）	**15**	**9**	**3**	**−3**	**−9**	**−15**	**−21**	**−27**	**−33**	**−39**	**−45**

(2) $\boldsymbol{y = -6x + 15}$

(3) $\boldsymbol{0 \leqq x \leqq 10}$，$\boldsymbol{-45 \leqq y \leqq 15}$

例題 2

次の $\boxed{\text{ア}}$ ～ $\boxed{\text{オ}}$ にあてはまる数または式を答えなさい．

1 次関数 $y=4x-3$ において，$x=2$ のとき $y=\boxed{\text{ア}}$ で，$x=4$ のとき $y=\boxed{\text{イ}}$ である．したがって，x の値が 2 から 4 まで増加するとき，y の値は $\boxed{\text{ウ}}$ だけ増加する．

よって，$\dfrac{(y\text{ の増加量})}{(x\text{ の増加量})}=\dfrac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エ}}}=\boxed{\text{オ}}$

■考え方

▼ 変化の割合

y が x の関数であるとき $\dfrac{\boldsymbol{y}\textbf{ の増加量}}{\boldsymbol{x}\textbf{ の増加量}}$ を**変化の割合**という．

＜例＞ x が 1 から 5 まで変化したとき，y が 3 から 9 まで変化したならば，

x の増加量は $5-1=4$，y の増加量は $9-3=6$

よって，変化の割合は

$$\frac{9-3}{5-1}=\frac{6}{4}=\frac{3}{2}$$

変化の割合は x の増加量に対する y の増加量の比の値であるから，

$$\textbf{変化の割合}=\frac{\boldsymbol{y}\textbf{の増加量}}{\boldsymbol{x}\textbf{の増加量}}=\boldsymbol{x}\textbf{が 1 増加したときの}\boldsymbol{y}\textbf{の増加量}$$

ということができる．

◆ここに注意◆

減少は負の数の分だけ「増加」するという．したがって，変化の割合がマイナスになるときは，x が増加すると，y が減少することを表す．

＜例＞ x が 1 から 5 まで変化したとき，y が 9 から 1 まで変化したならば，

x の増加量は $5-1=4$，y の増加量は $1-9=-8$

よって，変化の割合は $\dfrac{1-9}{5-1}=\dfrac{-8}{4}=-2$

▼ 1 次関数の変化の割合

1 次関数 $y=ax+b$（a，b は定数）の変化の割合は常に一定で，x の係数 a に一致する．

※　このことを例題 1 で作成した表で確かめよう．

＜参考＞ 文字を用いて説明すると以下のようになる．

$y=ax+b$ において，x の値が s から t に変化したとする $(s \neq t)$.

x の変化量は $t-s$ となる．

このとき，y の値はそれぞれ，

$$y=as+b$$

$$y=at+b$$

となるので，y の増加量は $(at+b)-(as+b)$ となる．

よって，変化の割合は，

$$\begin{aligned}\frac{(at+b)-(as+b)}{t-s} &= \frac{at+b-as-b}{t-s} \\ &= \frac{at-as}{t-s} \\ &= \frac{a(t-s)}{(t-s)} = a\end{aligned}$$

となる．すなわち，s，t の値の組がどのようなものであっても，変化の割合は一定であることが示された．

【要点】

変化の割合

$$\text{変化の割合} = \frac{\boldsymbol{y}\text{ の増加量}}{\boldsymbol{x}\text{ の増加量}} = \boldsymbol{x}\text{ が }\mathbf{1}\text{ 増加したときの }\boldsymbol{y}\text{ の増加量}$$

1 次関数の変化の割合

1 次関数 $y=ax+b$ の変化の割合は a で一定

■解答

$y=4x-3$ において，$x=2$ を代入して，$y=8-3=5$

$y=4x-3$ において，$x=4$ を代入して，$y=16-3=13$

したがって y の増加量は，$13-5=8$

ゆえに（変化の割合）$= \dfrac{(y\text{ の増加量})}{(x\text{ の増加量})} = \dfrac{8}{2} = 4$

以上から，

ア．5　　**イ．13**　　**ウ．8**　　**エ．2**　　**オ．4**

例題 3

次の問いに答えなさい．

(1) 東西にまっすぐにのびる道の上を，A 君が西から東に向かって時速 2km でゆっくり歩いています．A 君は正午ちょうどに学校の正門を通り過ぎました．一方 B 君は A 君から 3km 東の位置を常に歩いています．正午から x 時間後の位置 $y$km を，正門の位置を基準とし，東向きを正として表します．

① 次の表の空欄を埋めなさい。

x（時間）	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
A 君 y（km）											
B 君 y（km）											

② A 君，B 君それぞれについて，y と x の関係を式で表しなさい．

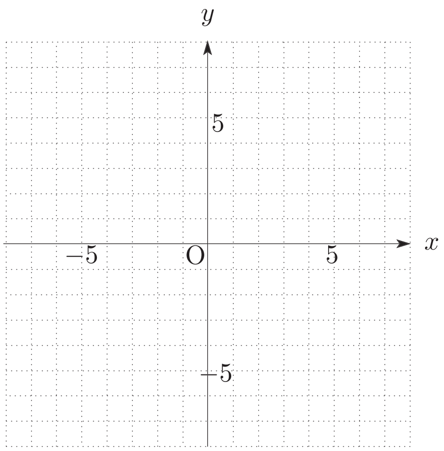
③ 下の左の座標平面にそれぞれの x と y の関係を表すグラフをかきなさい．

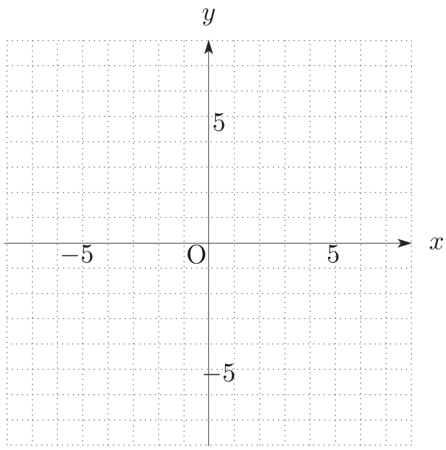
(2) 次の 1 次関数のグラフの傾きと y 切片をいいなさい．またそのグラフを下の右の座標平面にかきなさい．

① $y = 2x + 1$

② $y = -3x + 3$

③ $y = \dfrac{1}{2}x - 4$



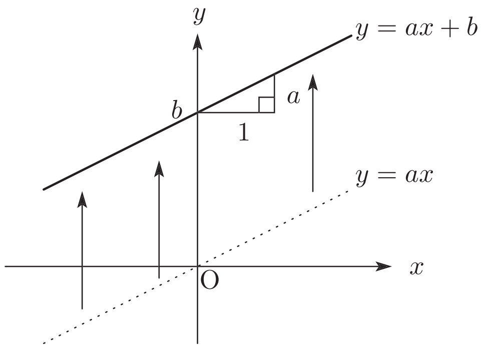


■考え方　1 次関数のグラフ

▼ 1 次関数のグラフ

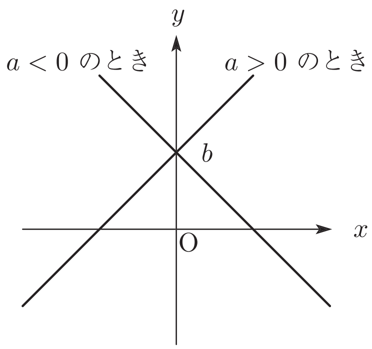
1 次関数 $y = ax + b$ のグラフは $y = ax$（比例）のグラフを y 軸の正の向きに b だけ平行移動したものとなる．

〔$y = ax + b$ のグラフ〕



▼ $\boldsymbol{y}$ 切片

$y = ax + b$ のグラフは，必ず y 軸と $(0, b)$ で交わる．この点および b の値を **$\boldsymbol{y}$ 切片**（または単に**切片**）という．



▼ 傾き

$y = ax + b$ のグラフは，グラフ上で x の値が 1 増えると，y の値が a（x の係数）だけ増える．この a の値を**傾き**という．傾きは 1 次関数の変化の割合である．

▼ 傾き

$a =$ (変化の割合) $= \dfrac{(\boldsymbol{y}\text{の増加量})}{(\boldsymbol{x}\text{の増加量})}$

$a > 0$ のとき，グラフは右上がりの直線となり，

$a < 0$ のとき，グラフは右下がりの直線となる．

【要点】

1 次関数のグラフ

1 次関数 $y = ax + b$ のグラフは $y = ax$ のグラフを y 軸の正の向きに b だけ平行移動したもの

$\boldsymbol{a} =$ 傾き $=$ (変化の割合) $= \dfrac{(\boldsymbol{y}\text{の増加量})}{(\boldsymbol{x}\text{の増加量})}$

$\boldsymbol{b} = \boldsymbol{y}$ 切片

■解答

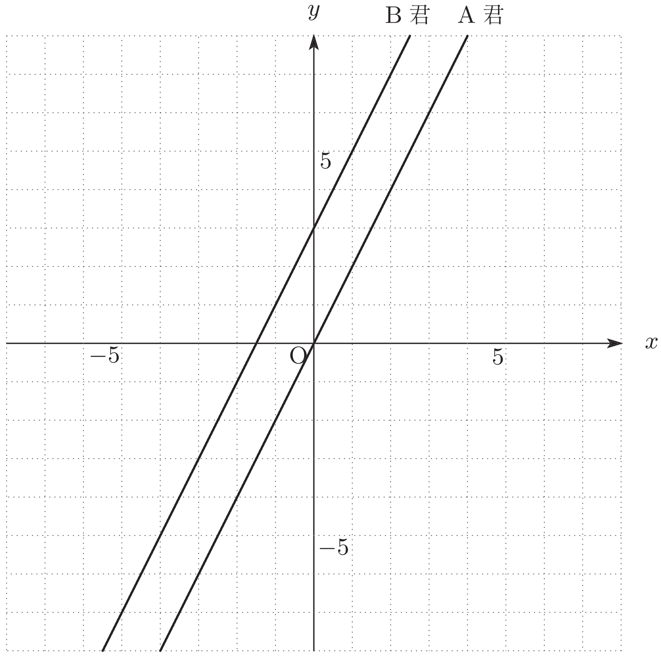
(1)

①

x（時間）	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
A 君 y（km）	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10
B 君 y（km）	-7	-5	-3	-1	1	3	5	7	9	11	13

② A 君 $y = 2x$
B 君 $y = 2x + 3$

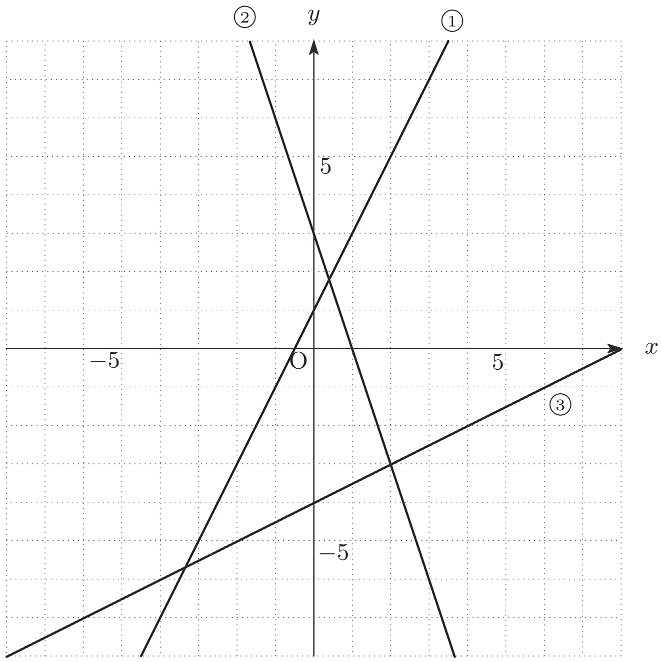
③ 図参照



(2) ① 傾き **2**，y 切片 **1**

② 傾き $\mathbf{-3}$，y 切片 **3**

③ 傾き $\mathbf{\frac{1}{2}}$，y 切片 $\mathbf{-4}$
（x が 2 増加すると，y は 1 増加する.）



例題 4

y は x の 1 次関数で，$x=1$ のとき $y=7$，$x=5$ のとき $y=-5$ である．このとき，この関数の式を次の 2 通りの方法で求めなさい．

(1) まず，変化の割合を求めてから，式を求める．

(2) $y=ax+b$ とおいて，a と b についての連立方程式を作り，a，b の値を求めることによって，式を求める．

■考え方　1 次関数の決定

1 次関数は 2 組の $(x,\ y)$ の組が与えられれば，1 通りに決定される．

(1) まず変化の割合を求め，その値を x の係数とし，y 切片を未知数として文字でおく．ここに $(x,\ y)$ のわかっている値の組の 1 つを代入して，y 切片を決定する．

(2) 求める 1 次関数の式を未知数 a，b を用いて $y=ax+b$ とおき，わかっている 2 組の $(x,\ y)$ の値を代入する．すると，a，b についての連立方程式になるので，これを解き，a，b の値を定める．

【要点】

1 次関数の決定

(1) 変化の割合を求めてから y 切片を文字でおく

(2) $y=ax+b$ とおいて値を代入し，連立方程式を解く

■解答

(1) （変化の割合）$=\dfrac{y\ の増加量}{x\ の増加量}=\dfrac{-5-7}{5-1}=-3$

よって，$y=-3x+b$ とおける．

$x=1$ のとき $y=7$ より，$7=-3\times1+b$

よって，$b=10$

$\boldsymbol{y=-3x+10}$

(2) 求める式を $y=ax+b$ とおくと，

$x=1$ のとき $y=7$ より，$7=a+b$ ……①

$x=5$ のとき $y=-5$ より，$-5=5a+b$ ……②

①，② を a，b の連立方程式として解くと，$a=-3$，$b=10$

$\boldsymbol{y=-3x+10}$

【要点のまとめ】

1 次関数

y が x の 1 次式 $y=ax+b$ で表されるとき，**$\boldsymbol{y}$ は $\boldsymbol{x}$ の 1 次関数である**という．

変化の割合

$$\text{変化の割合} = \frac{\boldsymbol{y}\text{の増加量}}{\boldsymbol{x}\text{の増加量}} = \boldsymbol{x}\text{が 1 増加したときの}\boldsymbol{y}\text{の増加量}$$

1 次関数の変化の割合

1 次関数 $y=ax+b$ の変化の割合は a で一定

1 次関数のグラフ

1 次関数 $y=ax+b$ のグラフは $y=ax$ のグラフを y 軸の正の向きに b だけ平行移動したもの

$$\boldsymbol{a} = \text{傾き} = (\text{変化の割合}) = \frac{(\boldsymbol{y}\text{の増加量})}{(\boldsymbol{x}\text{の増加量})}$$

$\boldsymbol{b} = \boldsymbol{y}$ **切片**

1 次関数の決定

(1) 変化の割合を求めてから y 切片を文字でおく

(2) $y=ax+b$ とおいて値を代入し，連立方程式を解く

MEMO

問題

■演習

★【1】 50g までのおもりをつるすことのできるつる巻きばねがあり，10g のおもりをつけるごとに 1cm のびることがわかっています．また，おもりをつるしてないときの長さは 10cm です．このばねに xg のおもりをつるしたときの，ばね全体の長さを $y$cm とします．次の問いに答えなさい．

(1) 次の表の空欄を埋めなさい。

x（g）	0	10	20	30	40	50
y（cm）						

(2) y を x の式で表しなさい．

(3) x，y の変域をそれぞれ求めなさい．

★【2】 次の x と y の関係を式に表しなさい．また，x，y の変域をそれぞれ求めなさい．

(1) 水を 30L 入れられる水そうに，はじめに 10L の水が入っている．ここに毎分 500mL の割合で水を x 分間入れたときの，水そうに入っている水の量が yL である．

(2) たて $x$cm，横 $y$cm の長方形の周囲の長さが 20cm である．

(3) 500 円玉を持って，1 本 40 円の鉛筆 x 本と 1 冊 150 円のノートを 2 冊買いに行き，y 円支払った．

★【3】 1 次関数 $y=-3x+5$ において，x の値が次のように変化するとき，y の値の増加量と，変化の割合をそれぞれ求めなさい．

(1) x が -2 から 4 まで増加

(2) x が 0 から 2 まで増加

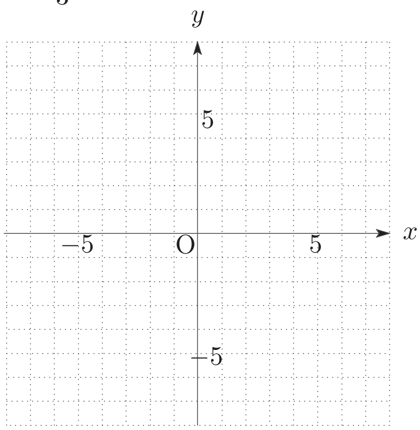
★【4】　次の 1 次関数のグラフをかきなさい．
また，(2)，(4) は y の値の変域を求めなさい．

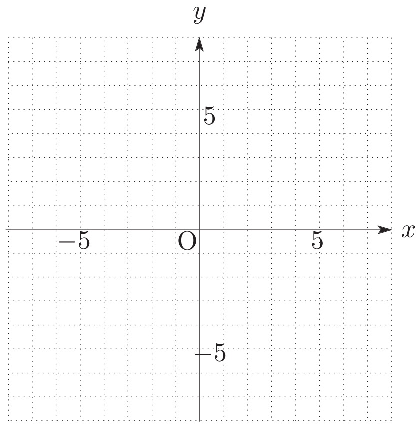
(1) $y = 3x - 2$

(2) $y = -2x + 4$（$-2 \leqq x \leqq 3$）

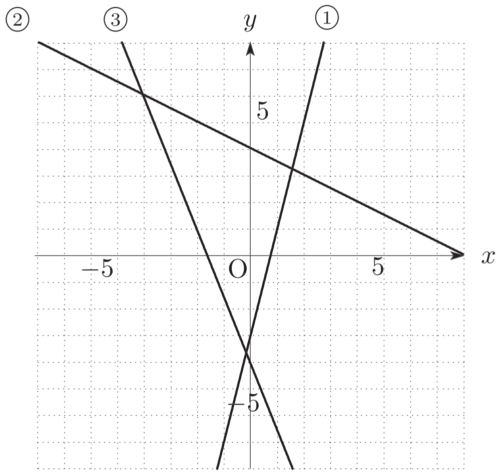
(3) $y = -\dfrac{1}{3}x + 5$

(4) $y = \dfrac{2}{3}x + 2$（$-6 < x < 0$）





★【5】　下の図の ①〜③ のグラフの式を求めなさい．



★【6】　1次関数 $y=ax+b$ が次の条件を満たすとき，a，b の値をそれぞれ求めなさい．

(1) $x=1$ のとき $y=-2$，$x=4$ のとき $y=4$ である．

(2) $x=3$ のとき $y=5$，$x=-1$ のとき $y=7$ である．

(3) 変化の割合が2で，$x=3$ のとき $y=-1$ である．

(4) y は x に比例する部分と定数4との和であり，$x=-2$ のとき $y=3$ である．

(5) x の値が2増加するとき，y は6減少し，$x=1$ のとき，$y=5$ である．

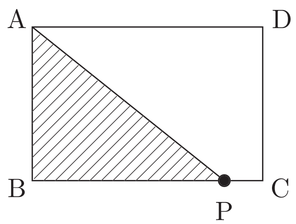
★【7】　次の問いに答えなさい．

(1) y は x の1次関数で，$x=1$ のとき $y=-2$，$x=-2$ のとき $y=-8$ である．このとき，y を x の式で表しなさい．

(2) y は x の1次関数で，x の変域が $2 \leqq x \leqq 5$ のとき，y の変域が $-4 \leqq y \leqq 8$ である．変化の割合が正であるとき，y を x の式で表しなさい．
また，変化の割合が負であるとき，y を x の式で表しなさい．

★★【8】　右の図の長方形ABCDにおいて，AB=4cm，AD=6cmである．これについて，次の問いに答えなさい．

(1)　点Pが，Bから出発して辺BC上をCまで動き，Cで折り返して再びBC上をBまで動くとき，点Pの動いた長さを $x$cm，△ABPの面積を $y$cm^2 とする．このとき，x と y の関係を次の①，②の場合について，それぞれ式で表しなさい．



① $0 \leqq x \leqq 6$ のとき　　② $6 \leqq x \leqq 12$ のとき

(2)　点Pが，Bから出発して長方形ABCDの周上をC，D，Aの順にAまで動くとき，点Pの動いた長さを $x$cm，△ABPの面積を $y$cm^2 とする．このとき，x と y の関係を次の①，②，③の場合について，それぞれ式で表しなさい．

① $0 \leqq x \leqq 6$ のとき　　② $6 \leqq x \leqq 10$ のとき

③ $10 \leqq x \leqq 16$ のとき

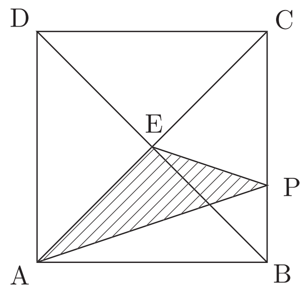
■自習

★★
【9】　1 辺 2m の正方形 ABCD の対角線の交点を E とする．

点 P は，この正方形の辺上を A → B → C → D → A の順に毎秒 1m の速さで移動する．P が A を出発してから x 秒後の△ EAP の面積を $y\text{m}^2$ とするとき，次の問いに答えなさい．

(1) $2 \leqq x \leqq 4$ のとき，y を x で表しなさい．

(2) $4 \leqq x \leqq 6$ のとき，y を x で表しなさい．



★★
【10】　下の表は，A 君の家の水道の使用量と料金を表したものである．また，水道の料金の計算方法は次の通りである．

（ア）使用量が $a\text{m}^3$ 以下の場合は，一律，基本料金 b 円である．
ただし，$a \leqq 10$ である．

（イ）使用量が $a\text{m}^3$ を越えた場合は，越えた量に比例する金額に，
基本料金 b 円を加える．

	使用量 (m^3)	料金 (円)
10 月	32	3160
11 月	27	2760
12 月	38	

(1) 水道の使用量が $x\text{m}^3$ であるときの料金を y 円とするとき，y を a，b，x を用いて表しなさい．

(2) $a = 5$ のとき，b の値を求めなさい．また，A 君の家の 12 月分の料金を求めなさい．

★★★
【11】 次の問いに答えなさい．

(1) $y = ax - 3$ が，2 点 A(1, 6)，B(3, 1) を両端とする線分 AB と共有点をもつとき，a の値の範囲を求めなさい．

(2) $y = x + b$ が，2 点 A(1, 6)，B(3, 1) を両端とする線分 AB と共有点をもつとき，b の値の範囲を求めなさい．

(3) 右の図のように，4 点 A(2, 3)，B(2, 5)，C(−1, −3)，D(−2, −3) がある．直線 $y = ax + b$ が線分 AB と線分 CD（いずれも両端点を含む）のどちらとも共有点をもつときの，a と b の値の範囲を求めなさい．