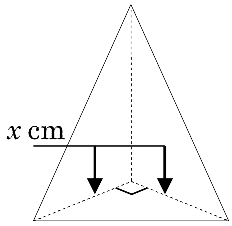
1 次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

ABCDE

関数 $y=ax^2$（1）啓 P.92～93　hakken.の法則

★2 乗に比例する関数…x，y の関係が，$y=ax^2$(a は定数)で表されるとき，y は x の 2 乗に比例するという。このとき，a を比例定数という。

例　右のような底面が直角三角形で，高さが 6 cmの三角錐の体積を y cm^3 とするとき，y を x の式で表しなさい。
また y が x の 2 乗に比例するかしないか答えなさい。



［解き方］ 三角錐の体積＝$\frac{1}{3}$×底面積×高さ

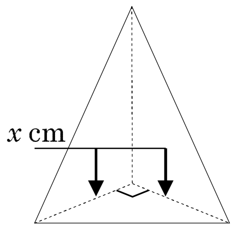
$y=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times x^2\times 6$

$y=x^2$　　［答］ $y=x^2$，y は x の 2 乗に比例する。

2 関数 $y=ax^2$ 啓 P.92～93

ABCDE

右のような底面が直角三角形で，高さが 6 cmの三角錐の体積を y cm^3 とするとき，y を x の式で表しなさい。



三角錐の体積＝$\frac{1}{3}$×底面積×高さ

$y=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times x^2\times 6$

$y=x^2$

$y=x^2$

3 次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

ABCDE

関数 $y=ax^2$（2）啓 P.92～93　hakken.の法則

★関数 $y=ax^2$ では，x の値を n 倍すると，y の値は n^2 倍になる。

例　関数 $y=2x^2$ について，右の空らん㋐，㋑にあてはまる y の値を求めなさい。また，㋒，㋓にあてはまる数を求めなさい。

2 倍　3 倍

x	1	2	3	4
y	2	㋐	18	㋑

㋒倍　㋓倍

［解き方］ ㋐ $y=2x^2$ に $x=2$ を代入すると $y=8$
㋑ $y=2x^2$ に $x=4$ を代入すると $y=32$
㋒ x の値を n 倍すると，y の値は n^2 倍になるから，4 倍
㋓ 9 倍　　［答］ ㋐ 8　㋑ 32　㋒ 4　㋓ 9

4
ABCDE

関数 $y=ax^2$ 啓 P.92〜93

関数 $y=2x^2$ について，右の空らん㋐，㋑にあてはまる y の値を求めなさい。また，㋒，㋓にあてはまる数を求めなさい。

2倍 3倍

x	1	2	3	4
y	2	㋐	18	㋑

㋒倍 ㋓倍

㋐ $y=2x^2$ に $x=2$ を代入すると $y=8$

㋑ $y=2x^2$ に $x=4$ を代入すると $y=32$

㋒ x の値を n 倍すると，y の値は n^2 倍になるから，4 倍

㋓ 9 倍

㋐ **8** ㋑ **32** ㋒ **4** ㋓ **9**

5
ABCDE

関数 $y=ax^2$ 啓 P.92〜93

次の問いに答えなさい。

① 半径 x cm 高さ 10cm の円柱の体積を y cm^3 とするとき，y を x の式で表しなさい。

円柱の体積＝πr^2×高さ

$y=x^2\pi\times10$

$y=10\pi x^2$

$y=10\pi x^2$

② 半径が 2 倍，3 倍，4 倍…となると，体積はどうなりますか。

4 倍，9 倍，16 倍…となる

6
ABCDE

次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

関数 $y=ax^2$ の式を求める（１） 啓 P.94 hakken.の法則

例 y は x の 2 乗に比例し，$x=2$ のとき $y=16$ である。x と y の関係を式に表しなさい。

［解き方］ 比例定数を a とすると，$y=ax^2$

$x=2$ のとき $y=16$ だから， $16=a\times2^2$，$a=4$ ［答］ $y=4x^2$

7
ABCDE

関数 $y=ax^2$ の式を求める 啓 P.94

y は x の 2 乗に比例し，$x=2$ のとき $y=16$ である。x と y の関係を式に表しなさい。

比例定数を a とすると，$y=ax^2$

$x=2$ のとき $y=16$ だから， $16=a\times2^2$，$a=4$

$y=4x^2$

8
ABCDE

関数 $y=ax^2$ の式を求める 啓 P.94

次の問に答えなさい。

① y が x の 2 乗に比例し，$x=-3$ のとき $y=6$ である。y を x の式で表しなさい

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

② y が x の 2 乗に比例し，$x=3$ のとき $y=-36$ である。y を x の式で表しなさい

$$y=-4x^2$$

9
ABCDE

次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

関数 $y=ax^2$ の式を求める（２） 啓 P.94　hakken.の法則

例 y は x の 2 乗に比例し，$x=2$ のとき $y=16$ である。$x=-2$ のときの y の値を求めなさい。

［解き方］ $y=ax^2$ に $x=2$，$y=16$ を代入すると　$16=4a$ ，$a=4$

次に $y=4x^2$ に $x=-2$ を代入すると，$y=4\times(-2)^2$　$y=16$　［答］ $y=16$

10
ABCDE

関数 $y=ax^2$ の式を求める 啓 P.94

y は x の 2 乗に比例し，$x=2$ のとき $y=16$ である。$x=-2$ のときの y の値を求めなさい。

$y=ax^2$ に $x=2$，$y=16$ を代入すると　$16=4a$ ，$a=4$

次に $y=4x^2$ に $x=-2$ を代入すると，$y=4\times(-2)^2$　$y=16$

$$y=16$$

11

ABCDE

関数 $y=ax^2$ の式を求める 啓 P.94

関数 $y=ax^2$ について，x，y の関係が下の表のようになるとき，次の問に答えなさい。

x	-3	…	0	…	㋒	…	6
y	㋐	…	㋑	…	-2	…	-18

① この関数の式を求めなさい。

$y=ax^2$ に，$x=6$，$y=-18$ を代入すると，$a=-\frac{1}{2}$

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

② 表の㋐～㋒にあてはまる数を求めなさい。

㋐ $-\frac{9}{2}$　㋑ 0　㋒ 2

12

BCDE

関数 $y=ax^2$ の式を求める 啓 P.94

半径 x cm 高さ 6cm の円錐の体積を y cm^3 とする。円錐の体積が 48π cm^3 のとき半径を求めなさい。

円錐の体積$=\frac{1}{3}\pi r^2\times$高さ

$\frac{1}{3}x^2\pi\times6=48\pi$

$2\pi x^2=48\pi$　両辺÷2π

$x^2=24$

$x=\pm2\sqrt{6}$　　答えは正の数だから，$x=-2\sqrt{6}$ は不適切。

したがって，答えは $x=2\sqrt{6}$

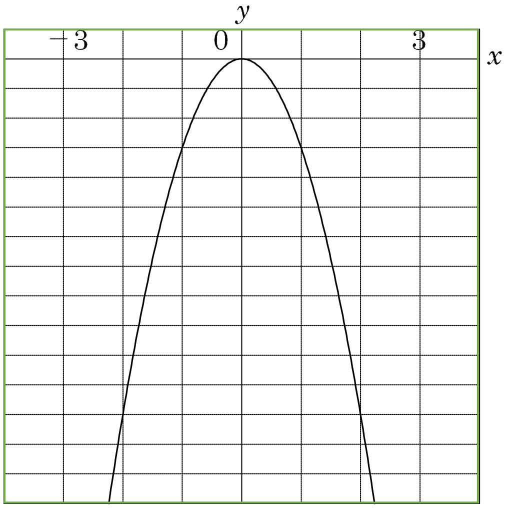
$2\sqrt{6}$ cm

13
E

関数 $y=ax^2$ の式を求める 啓 P.94

右のグラフについて答えなさい。

① グラフの式を求めなさい。



右のグラフより，

$x=1$，$y=-3$ を　$y=ax^2$ に代入，

よって，　$y=-3x^2$

② $x=\frac{2}{3}$ のときの y の値を求めなさい。

$y=-3x^2$ に $x=\frac{2}{3}$ を代入

よって，　$y=-3\times\frac{2}{3}\times\frac{2}{3}=-\frac{4}{3}$

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

③ $y=-12$ のときの x の値を求めなさい。

$y=-3x^2$ に $y=-12$ を代入すると，

$-12=-3x^2$　　よって，$x=\pm2$

$x=\pm2$

14
ABCDE

次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

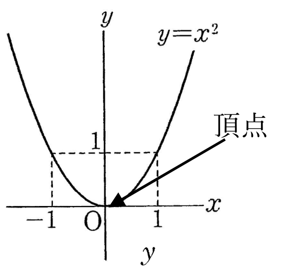
$y=ax^2$ のグラフ（１）啓 P.95〜99　hakken.の法則

★$y=x^2$ のグラフ…右の図のように，なめらかな曲線になり，次のことがいえる。

★y 軸を対称の軸として線対称である。

★原点を通り，x 軸の上側にある。

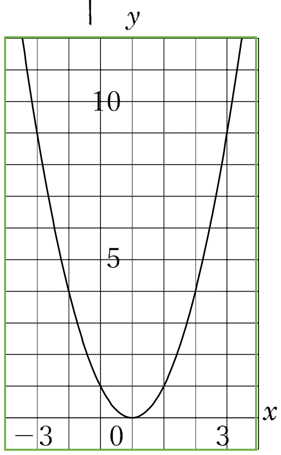
★頂点は原点である。



例 関数 $y=x^2$ について，下の表を完成しなさい。
また，グラフをかきなさい。

x	…	-3	-2	-1	0	1	2	3	…
y	…	**9**	**4**	**1**	0	**1**	**4**	**9**	…

表より$(-3,\ 9)$，$(-2,\ 4)$，$(-1,\ 1)$，$(0,\ 0)$，$(1,\ 1)$，$(2,\ 4)$，$(3,\ 9)$の点をグラフにとり，曲線でつなぐ。



15

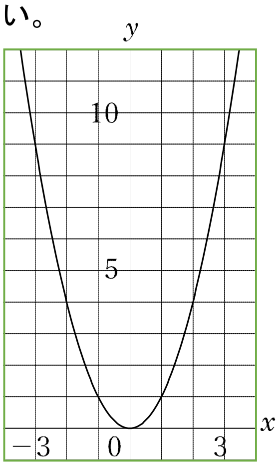
ABCDE

$y=ax^2$ のグラフ 啓 P.95〜99

関数 $y=x^2$ について，下の表を完成しなさい。また，グラフをかきなさい。

x	…	-3	-2	-1	0	1	2	3	…
y	…	**9**	**4**	**1**	**0**	**1**	**4**	**9**	…

表より **(−3 , 9),(−2 , 4),(−1 , 1),(0 , 0),(1 , 1),(2 , 4),(3 , 9)**
の点をグラフにとり，曲線でつなぐ。



16

ABCDE

$y=ax^2$ のグラフ 啓 P.95〜99

次のグラフをかきなさい。

① $y=3x^2$

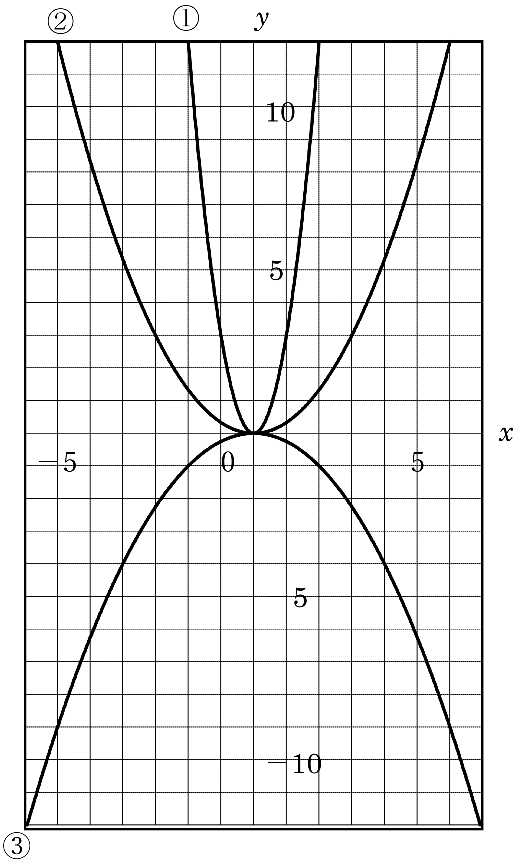
(1，3)　(−1，3)
(2，12)　(−2，12)　を通る

② $y=\frac{1}{3}x^2$

(3，3)　(−3，3)
(6，12)　(−6，12)　を通る

③ $y=-\frac{1}{4}x^2$

(2，−1)　(−2，−1)
(4，−4)　(−4，−4)
(6，−9)　(−6，−9)　を通る



グラフの先に番号を必ず書くこと。

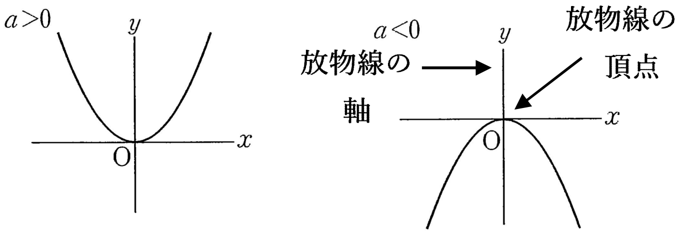
 hakken.

17 次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。
BCDE

$y=ax^2$ のグラフ（２） 啓 P.100～101 hakken.の法則

★$y=ax^2$ のグラフ…① 原点を通り，y 軸について対称な放物線(ほうぶつせん)になる。

② a の値によって次のようになる。



$a>0$ では上に開く **$a<0$ では下に開く**

◎a の絶対値が大きくなるほど、グラフの開き方は小さい。

※ $y=3x^2$ のグラフと $y=-3x^2$ のグラフは x 軸について対称

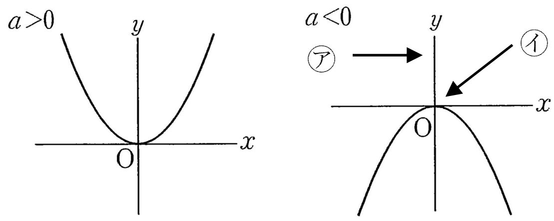
18 $y=ax^2$ のグラフ 啓 P.100～101
BCDE

空らんをうめなさい。

○ $y=ax^2$ のグラフは，原点を通り，y 軸について対称な（ 放物線 ）になる。

○ 下の $y=ax^2$ のグラフで㋐を（ 放物線の軸 ），

㋑を（ 放物線の頂点 ）という。



○ a の絶対値が大きくなるほど、グラフの開き方は（ 小さい ）。

○ $y=ax^2$ のグラフは，$a>0$ では（ 上 ）に開き，$a<0$ では（ 下 ）に開く。

○ $y=3x^2$ のグラフと $y=-3x^2$ のグラフは（ x 軸 ）について対称である。

19 CDE

$y=ax^2$ のグラフ 啓 P.100〜101

次の㋐〜㋔にあてはまる語句や文，式を書きなさい。

○ x，y の関係が $y=ax^2$ と表されるとき，y は（ ㋐ ）するという。また a を（ ㋑ ）という。

○ 関数 $y=ax^2$ のグラフは，（ ㋒ ）軸を対称の軸として線対称である。また，このグラフは（ ㋓ ）を通り，限りなくのびる曲線である。この曲線を（ ㋔ ）という。

㋐ x の 2 乗に比例　㋑ 比例定数

㋒ y　㋓ 原点

㋔ 放物線

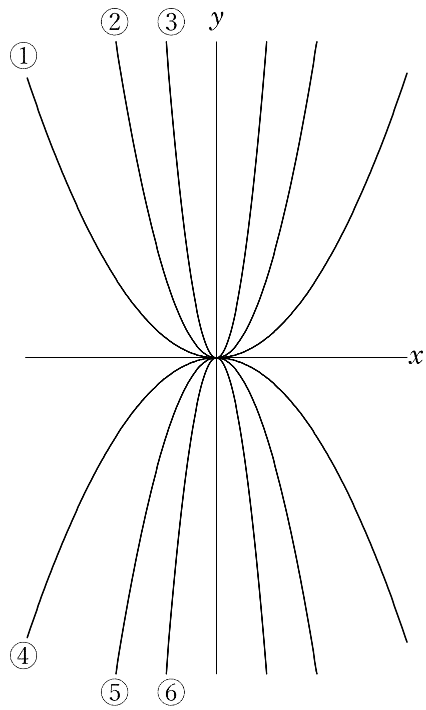
20 DE

$y=ax^2$ のグラフ 啓 P.100〜101

右の図は，6 つの関数のグラフを，同じ座標軸を使ってかいたものである。①〜⑥は，それぞれどの関数のグラフになっているか。記号で答えなさい。

㋐ $y=x^2$　㋑ $y=-x^2$　㋒ $y=4x^2$

㋓ $y=-4x^2$　㋔ $y=\frac{1}{4}x^2$　㋕ $y=-\frac{1}{4}x^2$



①〜⑥のグラフは，比例定数の小さい順にかかれていることに注目する。

① ㋔　② ㋐　③ ㋒

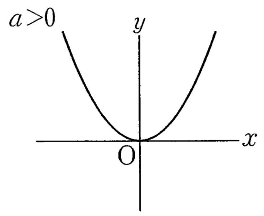
④ ㋕　⑤ ㋑　⑥ ㋓

21 BCDE

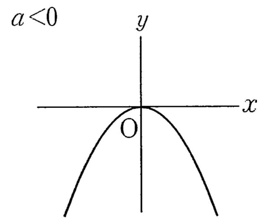
次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

関数 $y=ax^2$ の値の増減 啓 P.103～104 hakken.の法則

★関数 $y=ax^2$ のグラフは、$a>0$ のとき
$x \leqq 0$ のとき，x の値が増加するにつれて，y の値は減少する。
$x \geqq 0$ のとき，x の値が増加するにつれて，y の値は増加する。
$x=0$ のとき y の値は 0 で，最小になる。
x がどんな値をとっても，$y \geqq 0$ になる。



★関数 $y=ax^2$ のグラフは、$a<0$ のとき
$x \leqq 0$ のとき，x の値が増加するにつれて，y の値は増加する。
$x \geqq 0$ のとき，x の値が増加するにつれて，y の値は減少する。
$x=0$ のとき，y の値は 0 で，最大になる。
x がどんな値をとっても，$y \leqq 0$ になる。



22 BCDE

関数 $y=ax$ の値の増減 啓 P.103～104

空らんをうめなさい。

関数 $y=ax^2$ のグラフは、$a>0$ のとき

○ $x \leqq 0$ のとき，x の値が増加するにつれて，y の値は（ 減少 ）する。

○ $x \geqq 0$ のとき，x の値が増加するにつれて，y の値は（ 増加 ）する。

○ $x=0$ のとき，y の値は 0 で，（ 最小 ）になる。

○ x がどんな値をとっても，y（ $\geqq$ ）0 になる。

関数 $y=ax^2$ のグラフは、$a<0$ のとき

○ $x \leqq 0$ のとき，x の値が増加するにつれて，y の値は（ 増加 ）する。

○ $x \geqq 0$ のとき，x の値が増加するにつれて，y の値は（ 減少 ）する。

○ $x=0$ のとき，y の値は 0 で，（ 最大 ）になる。

○ x がどんな値をとっても，y（ $\leqq$ ）0 になる。

23
ABCDE

次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

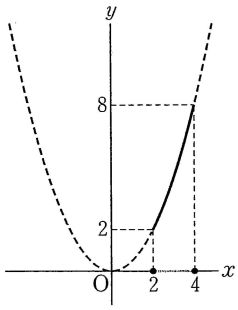
x の変域に制限があるときの y の変域 啓 P.105 hakken.の法則

例 関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ について，x の変域が次の(1)，(2)のときの y の変域を求めなさい。

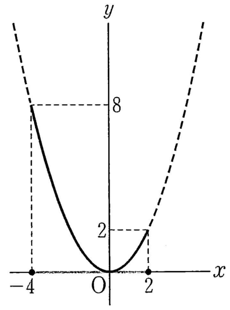
(1) $2 \leqq x \leqq 4$　　(2) $-4 \leqq x \leqq 2$

［解き方］ それぞれの x の変域に対応するグラフは，下の図の放物線の実線になる。

y の値は，
$2 \leqq x \leqq 4$ では
2 から 8 まで
増加する。



y の値は，
$-4 \leqq x \leqq 0$ では
8から0まで
減少し，
$0 \leqq x \leqq 2$ では
0 から 2 まで
増加する。



［答］ $2 \leqq y \leqq 8$　　［答］ $0 \leqq y \leqq 8$

◎ (1)は x の変域に $x=0$ をふくまない場合，(2)は $x=0$ をふくむ場合である。違いに注意する。

24
ABCDE

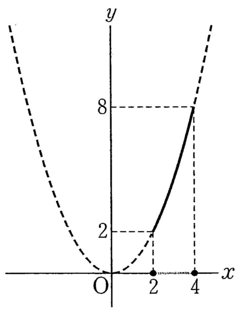
x の変域に制限があるときの y の変域 啓 P.105

関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ について，x の変域が次の①，②のときの y の変域を求めなさい。

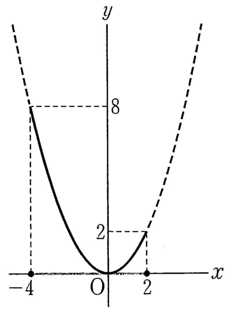
① $2 \leqq x \leqq 4$　　② $-4 \leqq x \leqq 2$

それぞれの x の変域に対応するグラフは，下の図の放物線の実線になる。

y の値は，
$2 \leqq x \leqq 4$ では
2 から 8 まで
増加する。



y の値は，
$-4 \leqq x \leqq 0$ では
8から0まで
減少し，
$0 \leqq x \leqq 2$ では
0 から 2 まで
増加する。



$2 \leqq y \leqq 8$　　**$0 \leqq y \leqq 8$**

25
E

x の変域に制限があるときの y の変域 啓 P.105

次の関数について，x の変域が次の①，②のときの y の変域をそれぞれ求めなさい。

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

① $1 \leqq x < 4$　　② $-3 < x \leqq 1$

$-8 < y \leqq -\frac{1}{2}$　　**$-\frac{9}{2} < y \leqq 0$**

26

x の変域に制限があるときの y の変域 啓 P.105

ABCDE 次の関数について，y の変域をそれぞれ求めなさい。

① $y=-2x^2$ $(-2≦x≦1)$

x の変域が 0 をまたいでいるので，
求めるひとつの数字は 0 になる。
絶対値の大きい方，すなわち－2 を
x に代入して，$y=-8$

$-8≦y≦0$

② $y=-\frac{1}{4}x^2$ $(-4≦x≦-2)$

x の変域が 0 をまたいでいないので，
－4 と－2 のどちらも代入する。
x に－4 を代入すると，$y=-4$
x に－2 を代入すると，$y=-1$

$-4≦y≦-1$

27

x の変域に制限があるときの y の変域 啓 P.105

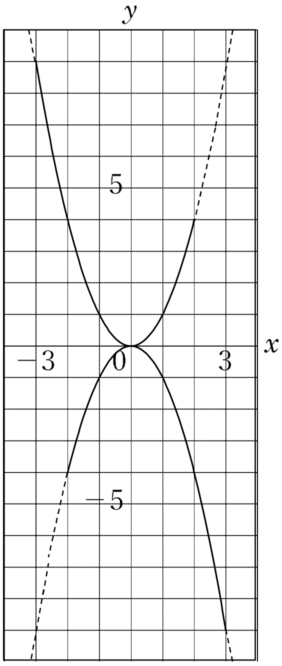
E 次の関数のグラフをかき，y の変域を求めなさい。

① $y=x^2$ $(-3≦x≦2)$

(**0**)$≦y≦$(**9**)

② $y=-x^2$ $(-2≦x≦3)$

(**－9**) $≦y≦$(**0**)



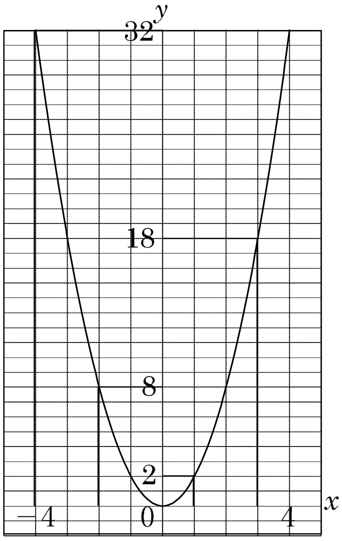
y の変域は，y 軸 (たて軸) の目盛りで最高値と
最低値を読めばよい。
原点を通り上に開くグラフでは，y の最低値は必ず 0 になり，
下に開くグラフでは，y の最高値は必ず 0 になる。
上に開くグラフ・・・ $0≦y≦☆$
下に開くグラフ・・・ $△≦y≦0$

28 ABCDE 次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

関数 $y=ax^2$ の変化の割合 啓 P.106～107 hakken.の法則

例 関数 $y=2x^2$ について，x の値が，次のように増加するときの変化の割合を求めなさい。

(1) 1 から 3 まで　　(2) -4 から -2 まで



［解き方］ 関数の変化の割合は，下記の式で計算する。

$$\text{変化の割合}=\frac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$$

(1) $x=1$ のとき，$y=2\times1^2=2$

$x=3$ のとき，$y=2\times3^2=18$

したがって，x の増加量は，$3-1=2$

y の増加量は，$18-2=16$

だから，変化の割合は，$\dfrac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}=\dfrac{16}{2}=8$ ［答］ 8

(2) (1)と同様に考えると，

$\dfrac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}=\dfrac{2\times(-2)^2-2\times(-4)^2}{-2-(-4)}=\dfrac{-24}{2}=-12$ ［答］ -12

◎ 一次関数 $y=ax+b$ では，変化の割合は一定で，x の係数 a に等しい。

◎ 関数 $y=ax^2$ において，x が p から q まで増加するとき，

変化の割合は $\dfrac{aq^2-ap^2}{q-p}=\dfrac{a(q+p)(q-p)}{q-p}=a(p+q)$ となる。

29 ABCDE 関数 $y=ax^2$ の変化の割合 啓 P.106～107

関数 $y=2x^2$ について，x の値が，次のように増加するときの変化の割合を求めなさい。

① 1 から 3 まで

$x=1$ のとき，$y=2\times1^2=2$　　$x=3$ のとき，$y=2\times3^2=18$

したがって，x の増加量は，$3-1=2$　　y の増加量は，$18-2=16$

だから，変化の割合は，$\dfrac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}=\dfrac{16}{2}=8$

8

② -4 から -2 まで

①と同様に考えると，

$\dfrac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}=\dfrac{2\times(-2)^2-2\times(-4)^2}{-2-(-4)}=\dfrac{-24}{2}=-12$

-12

30 BCDE

関数 $y=ax^2$ の変化の割合 啓 P.106～107

関数 $y=3x^2$ について，x の値が次のように増加するときの変化の割合を求めなさい。

① −1 から 2 まで

$$\frac{3\times2^2-3\times(-1)^2}{2-(-1)}=\frac{12-3}{3}$$
$$=3$$

3

② −3 から 0 まで

$$\frac{0-3\times(-3)^2}{0-(-3)}=\frac{0-27}{3}$$
$$=-9$$

−9

31 E

関数 $y=ax^2$ の変化の割合 啓 P.106～107

関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ について，x の値が 2 から 6 まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

y の増加量 $=\frac{1}{2}\times6^2-\frac{1}{2}\times2^2=16$

したがって，変化の割合 $=\frac{16}{6-2}=4$

別解　$2+6=8$　$8\times\frac{1}{2}=4$

4

32 BCDE

次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

平均の速さ 啓 P.108～109　hakken.の法則

★**平均の速さ**…ある道のりを進んだときの平均の速さは，変化の割合に等しい。

平均の速さ $=\frac{\text{進んだ道のり}}{\text{かかった時間}}$ ⇨ 変化の割合 $=\frac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$

例 ある物を落とすとき，落ち始めてから x 秒後に y m 落ちるとすると，およそ $y=2x^2$ という関係があるという。落ち始めてから 3 秒後から 5 秒後までの平均の速さを求めなさい。

[解き方]　変化の割合を求めればいいから，変化の割合 $=\frac{2\times5^2-2\times3^2}{5-3}=\frac{50-18}{2}=\frac{32}{2}=16$

[答]　秒速 16m

33 BCDE

平均の速さ 啓 P.108～109

ある物を落とすとき，落ち始めてから x 秒後に y m 落ちるとすると，およそ $y=2x^2$ という関係があるという。落ち始めてから 3 秒後から 5 秒後までの平均の速さを求めなさい。

変化の割合を求めればいいから，変化の割合 $=\frac{2\times5^2-2\times3^2}{5-3}=\frac{50-18}{2}=\frac{32}{2}=16$

秒速 16m

34
CDE

平均の速さ 啓 P.108～109

ボールが落下するとき，落下しはじめてからの時間を x 秒，その間に落下する距離を y m とすると，およそ $y=5x^2$ という関係がある。6 秒後から 8 秒後までの平均の速さを求めなさい。

変化の割合を求めればよい。 $\dfrac{5\times8^2-5\times6^2}{8-6}=70$(m/秒)

別解 $6+8=14$ $14\times5=70$

秒速 70m

35
E

平均の速さ 啓 P.108～109

物を落とすとき，落ち始めてから x 秒間に落ちる距離を ym とすると，およそ $y=5x^2$ という関係がある。このとき，次の問いに答えなさい。

① 物が落ち始めてから 4 秒間ではおよそ何 m 落ちますか。

$y=5\times4^2$
$=5\times16$
$=80$

80m

② 320m の高さから物を落とすとき，地面に着くまでにおよそ何秒間かかりますか。

$320=5x^2$
$x^2=320\div5$
$x^2=64$
$x=\pm8$

8 秒間

③ 落下し始めてから 3 秒後までの平均の速さを求めなさい。

平均の速さ＝変化の割合＝$(0+3)\times5=15$

または $\dfrac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}=\dfrac{5\times3^2-0}{3-0}=15$

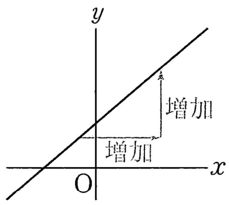
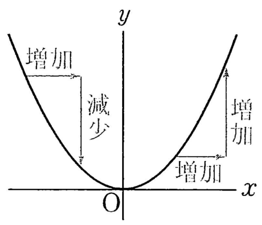
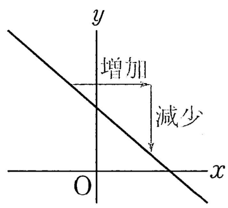
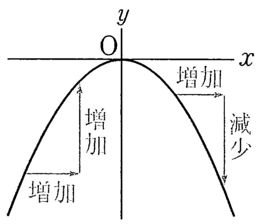
15m/秒

36

CDE

次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

一次関数と関数 $y=ax^2$ 啓 P.109 hakken.の法則

<table>
<tr><td colspan="2"></td><td>関数 $y=ax+b$</td><td>関数 $y=ax^2$</td></tr>
<tr><td colspan="2">グラフの形</td><td>直線</td><td>放物線</td></tr>
<tr><td rowspan="2">y の値の増減</td><td>$a>0$ のとき</td><td>つねに増加する </td><td>$x=0$ を境として，減少から増加に変わる </td></tr>
<tr><td>$a<0$ のとき</td><td>つねに減少する </td><td>$x=0$ を境として，増加から減少に変わる </td></tr>
<tr><td colspan="2">変化の割合</td><td>一定で a に等しい。</td><td>一定ではない。</td></tr>
</table>

例 空らんをうめなさい。

○ 関数 $y=ax+b$ は，傾きが（ ㋐ ），切片が（ ㋑ ）の直線であり，
関数 $y=ax^2$ は，（ ㋒ ）軸について対称な（ ㋓ ）線である。

○ $a>0$ のとき，関数 $y=ax+b$ は，つねに（ ㋔ ）し，
関数 $y=ax^2$ は，$x=0$ を境に（ ㋕ ）から（ ㋖ ）に変わる。

○ $a<0$ のとき，関数 $y=ax+b$ は，つねに（ ㋗ ）し，
関数 $y=ax^2$ は，$x=0$ を境に（ ㋘ ）から（ ㋙ ）に変わる。

○ 変化の割合は，関数 $y=ax+b$ は，一定で（ ㋚ ）に等しく，
関数 $y=ax^2$ は，（ ㋛ ）。

［答］ ㋐ a　㋑ b　㋒ y　㋓ 放物
㋔ 増加　㋕ 減少　㋖ 増加　㋗ 減少
㋘ 増加　㋙ 減少　㋚ a(傾き)　㋛ 一定ではない

37 一次関数と関数 $y=ax^2$ 啓 P.109

CDE 空らんをうめなさい。

○ 関数 $y=ax+b$ は，傾きが（ ㋐ ），切片が（ ㋑ ）の直線であり，
関数 $y=ax^2$ は，（ ㋒ ）軸について対称な（ ㋓ ）線である。

○ $a>0$ のとき，関数 $y=ax+b$ は，つねに（ ㋔ ）し，
関数 $y=ax^2$ は，$x=0$ を境に（ ㋕ ）から（ ㋖ ）に変わる。

○ $a<0$ のとき，関数 $y=ax+b$ は，つねに（ ㋗ ）し，
関数 $y=ax^2$ は，$x=0$ を境に（ ㋘ ）から（ ㋙ ）に変わる。

○ 変化の割合は，関数 $y=ax+b$ は，一定で（ ㋚ ）に等しく，
関数 $y=ax^2$ は，（ ㋛ ）。

㋐ a　㋑ b　㋒ y

㋓ 放物　㋔ 増加　㋕ 減少

㋖ 増加　㋗ 減少　㋘ 増加

㋙ 減少　㋚ a(傾き)　㋛ 一定ではない

38 一次関数と関数 $y=ax^2$ 啓 P.109

E 次の㋐～㋓の関数について，下の問いに記号で答えなさい。

㋐ $y=2x+5$　㋑ $y=-4x+3$　㋒ $y=3x^2$　㋓ $y=-2x^2$

① x が増加するとき，y がつねに減少する関数はどれか。

㋑

② $x \leqq 0$ の範囲で，x が増加するときに y も増加する関数はどれか。

㋐，㋓

39
E

一次関数と関数 $y=ax^2$ 啓 P.109

次の㋐～㋕の中から，下の①～③にあてはまるものをすべて選びなさい。

㋐ $y=2x$　　㋑ $y=-2x-1$　　㋒ $y=-\frac{2}{x}$

㋓ $y=2x-1$　　㋔ $y=2x^2$　　㋕ $y=-2x^2$

① グラフが原点を通る

㋐，㋔，㋕

② y の値が負にならない

㋔

③ $y=0$ が最大値になる

㋕

40
E

一次関数と関数 $y=ax^2$ 啓 P.109

次の①～③について，下線部が正しければ○を，正しくなければ正しい答えに直して解答らんに記入しなさい。

① $y=ax^2$ のグラフは，$y=-ax^2$ のグラフと <u>y 軸</u>について対称である。

x 軸

② $y=ax^2$ のグラフについて，a の値の絶対値が大きいほど，グラフの開き方は<u>大きい</u>。

小さい

③ $y=ax^2(a<0)$のグラフについて，x の値が増加するとき，$x<0$ の範囲では，y の値は<u>減少</u>する。

増加

41 次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。
BCDE

関数 $y=ax^2$ の利用 啓 P.111　　hakken.の法則

★**制動距離**(せいどうきょり)…自動車のブレーキがききはじめてから停止するまでの距離を，制動距離という。**制動距離は，自動車の速さの 2 乗に比例する。**$y=ax^2$

例 自動車の速さが時速 x km のとき，制動距離を y m とする。$x=30$，$y=5$ とな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。

［解き方］ $y=ax^2$ に，$x=30$，$y=5$ を代入すると，$5=a\times30^2$

$$5=900a$$

$$a=\frac{1}{180}$$

よって，求める式は $y=\frac{1}{180}x^2$　　［答］ $y=\frac{1}{180}x^2$

(2) 時速 60 ㎞のときの制動距離を求めなさい。

［解き方］ $y=\frac{1}{180}x^2$ に $x=60$ を代入する。

$y=\frac{1}{180}\times60\times60=20$　　［答］ 20m

(3) この自動車の制動距離が 45 m のとき，速さを求めなさい。

［解き方］ $y=\frac{1}{180}x^2$ に $y=45$ を代入する。$45=\frac{1}{180}x^2$

$$8100=x^2$$

$$x=\pm90$$

$x\geqq0$ だから $x=90$　　［答］ 時速 90km

42

BCDE

関数 $y=ax^2$ の利用 啓 P.111

自動車の速さが時速 x km のとき，制動距離を y m とする。$x=30$，$y=5$ となるとき，次の問いに答えなさい。

① y を x の式で表しなさい。

$y=ax^2$ に，$x=30$，$y=5$ を代入すると，$5=a\times30^2$

$$5=900a$$

$$a=\frac{1}{180}$$

よって，求める式は　$y=\frac{1}{180}x^2$

$y=\frac{1}{180}x^2$

② 時速 60 ㎞のときの制動距離を求めなさい。

$y=\frac{1}{180}x^2$ に $x=60$ を代入する。

$y=\frac{1}{180}\times60\times60=20$

20m

③ この自動車の制動距離が 45 m のとき，速さを求めなさい。

$y=\frac{1}{180}x^2$ に $y=45$ を代入する。$45=\frac{1}{180}x^2$

$$8100=x^2$$

$$x=\pm90$$

$x\geqq0$ だから $x=90$

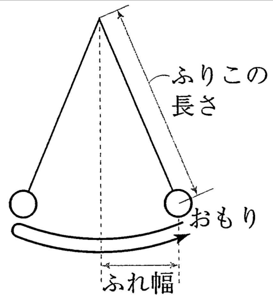
時速 90km

43
BCDE

次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

ふりこの長さと周期 啓 P.112　　hakken.の法則

★**ふりこの長さと周期**…ふりこが 1 往復するのにかかる時間は，
おもりの重さやふれ幅に関係なく一定で，それを周期という。
ふりこの長さは，周期の 2 乗に比例する。$y=ax^2$



例　周期が x 秒のふりこの長さを y m とすると，およそ $y=\frac{1}{4}x^2$
という関係がある。このとき，次の問いに答えなさい。

(1)　周期が 2 秒であるふりこを作るには，ふりこの長さを何 m にすればよいか求めなさい。

［解き方］ $y=\frac{1}{4}x^2$ に，$x=2$ を代入すると，$y=1$　　よって，　　［答］1m

(2)　長さが 9m であるふりこの周期は何秒になるか求めなさい。

［解き方］ $y=\frac{1}{4}x^2$ に，$y=9$ を代入すると，$x=\pm6$　　よって，　　［答］6 秒

44
BCDE

ふりこの長さと周期 啓 P.112

周期が x 秒のふりこの長さを y m とすると，およそ $y=\frac{1}{4}x^2$ という関係がある。このとき，次の問いに答えなさい。

①　周期が 2 秒であるふりこを作るには，ふりこの長さを何 m にすればよいか求めなさい。

$\boldsymbol{y=\frac{1}{4}x^2}$ に，$\boldsymbol{x=2}$ を代入すると，$\boldsymbol{y=1}$　　よって，　　**1m**

②　長さが 9m であるふりこの周期は何秒になるか求めなさい。

$\boldsymbol{y=\frac{1}{4}x^2}$ に，$\boldsymbol{y=9}$ を代入すると，$\boldsymbol{x=\pm6}$　　よって，　　**6 秒**

45 次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

CDE

図形の移動 啓 P.112～113 hakken.の法則

例 図 I のように，正方形 ABCD と直角二等辺三角形 EFG が直線 ℓ 上にある。
正方形はそのままで，直角二等辺三角形を矢印の方向に，毎秒 2cm の速さで頂点 G が C に重なるまで移動する。
直角二等辺三角形 EFG が動き始めてから x 秒後に，重なっている部分の面積を y cm² とするとき，次の問いに答えなさい。

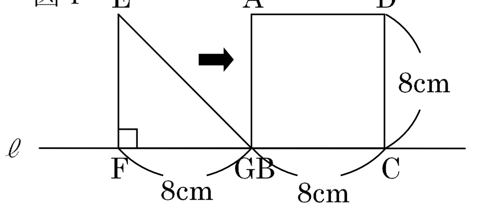
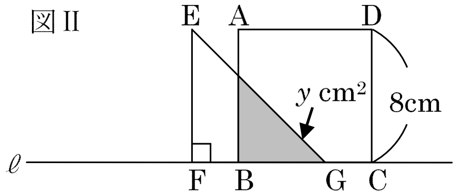
図 I


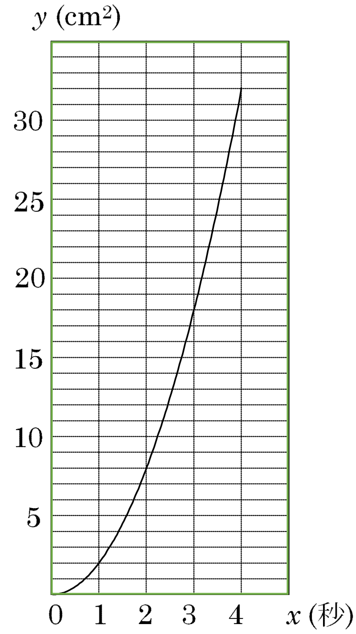
図 II


(1) x と y の関係を式で表しなさい。
［解き方］ 重なってできる図形は，直角二等辺三角形

x の変域は $0 \leqq x \leqq 4$ よって， $y=2x \times 2x \times \frac{1}{2}$

［答］ $y=2x^2$ $(0 \leqq x \leqq 4)$

(2) グラフをかきなさい。
グラフに表すと，右のようになる。



(3) 重なっている部分の面積が直角二等辺三角形 EFG の$\frac{1}{4}$になるのは何秒後か答えなさい。

直角二等辺三角形 EFG の面積の$\frac{1}{4}$は，

$8 \times 8 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = 8$ だから，$8=2x^2$

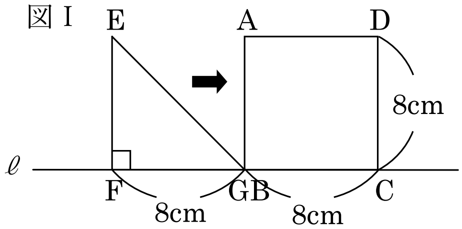
$4=x^2$

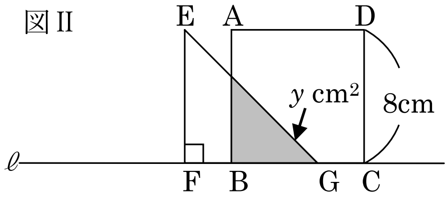
$x=\pm 2$ 答えは正の数だから，$x=2$ ［答］ 2 秒後

46
CDE

図形の移動 啓 P.112～113

図Ⅰのように，正方形 ABCD と直角二等辺三角形 EFG が直線 ℓ 上にある。正方形はそのままで，直角二等辺三角形を矢印の方向に，毎秒 2cm の速さで頂点 G が C に重なるまで移動する。直角二等辺三角形 EFG が動き始めてから x 秒後に，重なっている部分の面積を y cm² とするとき，次の問いに答えなさい。





① x と y の関係を式で表しなさい。

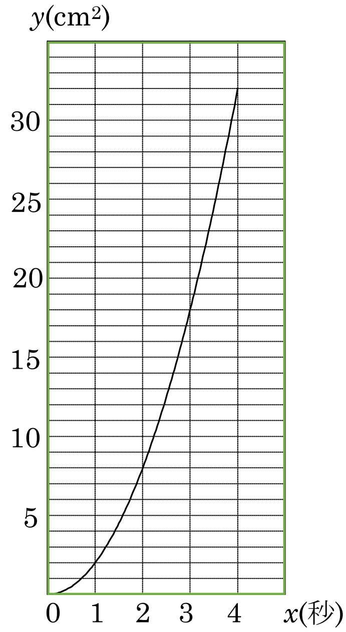
重なってできる図形は，直角二等辺三角形

$\boldsymbol{x}$ の変域は $\mathbf{0 \leqq x \leqq 4}$　よって，　$\boldsymbol{y = 2x \times 2x \times \frac{1}{2}}$

$$\boldsymbol{y = 2x^2 \quad (0 \leqq x \leqq 4)}$$

② グラフをかきなさい。

グラフに表すと，右のようになる。



③ 重なっている部分の面積が直角二等辺三角形 EFG の $\frac{1}{4}$ になるのは何秒後か答えなさい。

直角二等辺三角形 **EFG** の面積の $\boldsymbol{\frac{1}{4}}$ は，

$\boldsymbol{8 \times 8 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = 8}$ だから，$\boldsymbol{8 = 2x^2}$

$\boldsymbol{4 = x^2}$

$\boldsymbol{x = \pm 2}$　　答えは正の数だから，$\boldsymbol{x = 2}$

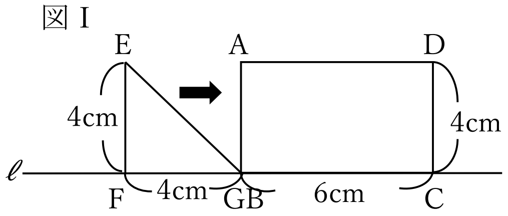
2 秒後

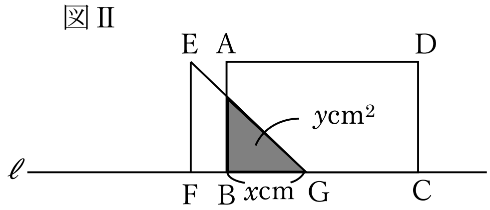
47

E

図形の移動 啓 P.112〜113

次の図Ⅰのように，長方形 ABCD と直角二等辺三角形 EFG が直線 ℓ 上にある。長方形はそのままで，直角二等辺三角形を矢印の方向に，頂点 G が C に重なるまで移動させる。図Ⅱのように，線分 BG の長さを x cm，重なってできる部分の面積を y cm² とするとき，次の問に答えなさい。





① 次の場合について，y を x の式で表しなさい。

(1) $0 \leqq x \leqq 4$

重なる部分は直角二等辺三角形になるので，

$y = x \times x \times \frac{1}{2}$ よって，

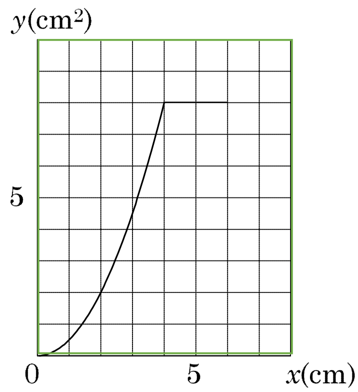
$$y = \frac{1}{2}x^2$$

(2) $4 \leqq x \leqq 6$

重なる部分は，面積が **8cm²** の直角二等辺三角形のまま変わらないので，

$$y = 8$$

② グラフに表しなさい。



48 次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。
BCDE

いろいろな関数 啓 P.114～115　hakken.の法則

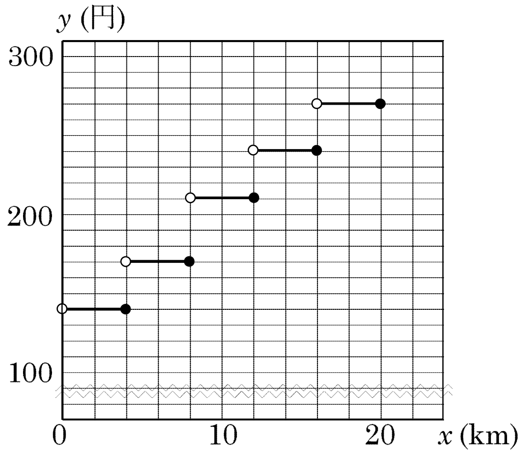
例　ある鉄道会社では，乗車距離と運賃の関係を 20 kmの範囲までは，下の表のように定めている。乗車距離が x kmのときの運賃を y 円とするとき，次の問いに答えなさい。

乗車距離	4km まで	8km まで	12km まで	16km まで	20km まで
運　賃	140 円	170 円	210 円	240 円	270 円

(1)　$x=10$ のときの運賃を求めなさい。
［解き方］　表より，$8<x\leqq 12$ のとき，　$y=210$
［答］ 210 円

(2)　$y=240$ となる x の変域を求めなさい。
［解き方］　表より，$12<x\leqq 16$

(3)　x と y の関係をグラフに表しなさい。
［解き方］　表より，$0<x\leqq 4$ のとき　$y=140$
$4<x\leqq 8$ のとき　$y=170$
$8<x\leqq 12$ のとき　$y=210$
$12<x\leqq 16$ のとき　$y=240$
$16<x\leqq 20$ のとき　$y=270$
となり，グラフに表すと右のようになる。



※グラフの○印はその数を含まない。例 $0<x$　，$4<x$
　グラフの●印はその数を含む。　例 $x\leqq 4$　，$x\leqq 8$

49

BCDE

ある鉄道会社では，乗車距離と運賃の関係を 20 kmの範囲までは，下の表のように定めている。
乗車距離が x kmのときの運賃を y 円とするとき，次の問いに答えなさい。

乗車距離	4km まで	8km まで	12km まで	16km まで	20km まで
運　賃	140 円	170 円	210 円	240 円	270 円

① x=10 のときの運賃を求めなさい。

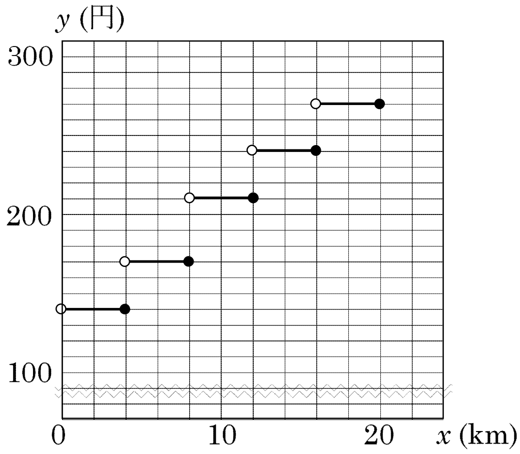
表より，

$8<x\leqq12$ のとき，y=210　　**210 円**

② y=240 となる x の変域を求めなさい。

表より，　　$\mathbf{12<x\leqq16}$

③ x と y の関係をグラフに表しなさい。



表より，$0<x\leqq4$ のとき　y=140
$4<x\leqq8$ のとき　y=170
$8<x\leqq12$ のとき　y=210
$12<x\leqq16$ のとき　y=240
$16<x\leqq20$ のとき　y=270
となり，グラフに表すと右のようになる。

グラフの○印はその数を含まない。
●印はその数を含む。

50 次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。
DE

学びを身につけよう（１） 啓 P.118～119 **hakken.の法則**

例 関数 $y=ax^2$ について，x の値が -3 から 6 まで増加するときの変化の割合が -15 であるとき，a の値を求めなさい。

［解き方］ 変化の割合$=\dfrac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$ (増加量＝変化後の値－変化前の値) より

$$\frac{6^2a-(-3)^2a}{6-(-3)}=-15$$

$$\frac{36a-9a}{9}=-15$$

$$\frac{27a}{9}=-15$$

$$3a=-15$$

$$\frac{3a}{3}=-\frac{15}{3}$$

$$a=-5$$

［答］ $a=-5$

51 学びを身につけよう 啓 P.118～119
DE

関数 $y=ax^2$ について，x の値が -3 から 6 まで増加するときの変化の割合が -15 であるとき，a の値を求めなさい。

変化の割合$=\dfrac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$ (増加量＝変化後の値－変化前の値) より

$$\frac{6^2a-(-3)^2a}{6-(-3)}=-15$$

$$\frac{36a-9a}{9}=-15$$

$$\frac{27a}{9}=-15$$

$$3a=-15$$

$$\frac{3a}{3}=-\frac{15}{3}$$

$$a=-5$$

$a=-5$

52 次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。
DE

学びを身につけよう（２） 啓 P.118〜119 　hakken.の法則

例 関数 $y=ax^2$ について，x の変域が $2 \leqq x \leqq 4$，y の変域が $2 \leqq y \leqq 8$ のとき，a の値を求めなさい。

［解き方］ y の値が負にならないから $a>0$ になる。$x=2$，4 のうち
原点から遠いほうの $x=4$ で y は最大となる。
よって，$x=4$ のとき $y=8$
$y=ax^2$ に $x=4$，$y=8$ を代入すると
$8=a\times4^2$ 　 $a=\frac{1}{2}$ 　　［答］ $a=\frac{1}{2}$

53 　学びを身につけよう 啓 P.118〜119
DE
関数 $y=ax^2$ について，x の変域が $2 \leqq x \leqq 4$，y の変域が $2 \leqq y \leqq 8$ のとき，a の値を求めなさい。

y の値が負にならないから $a>0$ になる。$x=2$，4 のうち
原点から遠いほうの $x=4$ で y は最大となる。
よって，$x=4$ のとき $y=8$
$y=ax^2$ に $x=4$，$y=8$ を代入すると

$8=a\times4^2$ 　 $a=\frac{1}{2}$

$a=\frac{1}{2}$

54 学びを身につけよう 啓 P.118～119

E

$y=2x^2$について，xの変域が$a \leqq x \leqq 2a+3$のとき，yの変域は$0 \leqq y \leqq 8$となった。このとき，定数aの値を求めなさい。

$y=8$のとき$x=a$, $2a+3$

$(a ,8)$のとき

$8=2a^2$

$4=a^2$

$a^2=4$

$a=\pm 2$

$2 \leqq x \leqq 7$，$-2 \leqq x \leqq -1$となるため

yの最小値が0であることから

$a=\pm 2$は不適当

$(2a+3 ,8)$のとき

$8=2(2a+3)^2$

$8=2(4a^2+12a+9)$

$8=8a^2+24a+18$

$8a^2+24a+10=0$

解の公式より　$a=-\frac{1}{2}$，$-\frac{5}{2}$

$-\frac{1}{2} \leqq x \leqq 2$，$-\frac{5}{2} \leqq x \leqq -2$となるため

yの最小値が0であることから

$a=-\frac{5}{2}$は不適当

よって$a=-\frac{1}{2}$

$$a=-\frac{1}{2}$$

55 学びを身につけよう 啓 P.118～119

DE

関数$y=x^2$で，xの値がaから$a+2$まで増加するときの変化の割合は，$y=4x+1$と同じになる。このとき，aの値を求めなさい。

$y=4x+1$と変化の割合が同じになるから

$\frac{(a+2)^2-a^2}{(a+2)-a}=4$が成り立つから，

$\frac{4a+4}{2}=4$

$2a+2=4$

$2a=4-2$

$2a=2$

$a=1$

$$a=1$$

56　学びを身につけよう 啓 P.118〜119

DE

次のときの x と y の関係を式に表しなさい。

① y が x の 2 乗に比例し，比例定数が-2 のとき，y を x の式で表しなさい。

$y=-2x^2$

② 関数 $y=ax^2$ で，x の値が-2 から 6 まで増加するときの変化の割合が 2 である。

$(-2+6)\times a=2$

$4a=2$

$a=\frac{1}{2}$　　または，$\frac{36a-4a}{6-(-2)}=2$

$4a=2$

$a=\frac{1}{2}$

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

57　学びを身につけよう 啓 P.118〜119

E

x の変域が$-2\leqq x\leqq 1$ のときの y の変域をそれぞれ求めなさい。

㋐ $y=-2x-1$　㋑ $y=3x+1$　㋒ $y=2x^2$　㋓ $y=-x^2$

㋐ $x=-2$ のとき　$y=-2\times(-2)-1$　$y=3$

$x=1$ のとき　$y=-2\times1-1$　$y=-3$　よって y の変域は　$-3\leqq y\leqq 3$

㋑ $x=-2$ のとき　$y=3\times(-2)+1$　$y=-5$

$x=1$ のとき　$y=3\times1+1$　$y=4$　よって y の変域は　$-5\leqq y\leqq 4$

㋒，㋓は　x の変域が 0 をまたいでいるので，求めるひとつの値は 0 になる。

絶対値の大きい方を x に代入する。

㋒ $y=2\times(-2)^2$　$y=8$　よって y の変域は　$0\leqq y\leqq 8$

㋓ $y=-(-2)^2$　$y=-4$　よって y の変域は　$-4\leqq y\leqq 0$

㋐ $-3\leqq y\leqq 3$　㋑ $-5\leqq y\leqq 4$

㋒ $0\leqq y\leqq 8$　㋓ $-4\leqq y\leqq 0$

hakken.

58

E　　　　　　　　　　　　　　　学びをを身につけよう 啓 P.118〜119

x の値が 1 から 3 まで増加するとき変化の割合をそれぞれ求めなさい。

㋐ $y=-2x-1$　　㋑ $y=3x+1$　　㋒ $y=2x^2$　　㋓ $y=-x^2$

㋐，㋑　$\boldsymbol{y=ax+b}$　において，変化の割合＝$\boldsymbol{a}$ だから

㋐　変化の割合＝$\boldsymbol{-2}$

㋑　変化の割合＝$\boldsymbol{3}$

㋒，㋓　変化の割合＝$\dfrac{\boldsymbol{y}\text{の増加量}}{\boldsymbol{x}\text{の増加量}}$　**(増加量＝変化後の値－変化前の値)** より

㋒　変化の割合＝$\dfrac{\mathbf{18-2}}{\mathbf{3-1}}=\dfrac{\mathbf{16}}{\mathbf{2}}=\mathbf{8}$

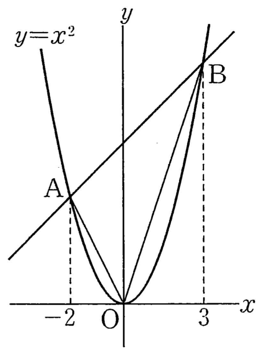
㋓　変化の割合＝$\dfrac{\mathbf{-9-(-1)}}{\mathbf{3-1}}=\dfrac{\mathbf{-8}}{\mathbf{2}}=\mathbf{-4}$

㋐ **－2**　㋑ **3**　㋒ **8**　㋓ **－4**

59 次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。
DE

学びを身につけよう（3）啓 P.118〜119 hakken.の法則

例　右の図のように，関数 $y=x^2$ のグラフ上に，2 点 A，B がある。A，B の x 座標を，それぞれ-2，3 とするとき，次の問いに答えなさい。



(1)　2 点 A，B の座標を求めなさい。

［解き方］　$x=-2$，$x=3$ を $y=x^2$ に代入する。

A 座標　$x=-2$ のとき $y=(-2)^2=4$

B 座標　$x=3$ のとき $y=3^2=9$

［答］　A$(-2,\ 4)$，B$(3,\ 9)$

(2)　2 点 A，B を通る直線の式を求めなさい。

［解き方］　直線ＡＢの式を，$y=mx+$n とおくと，点 A，B を通るから

$$\begin{cases} 4=-2m+n & \cdots① \\ 9=3m+n & \cdots② \end{cases}$$

①−②

$$\begin{array}{rr} & 4=-2m+n \\ -) & 9=\ \ 3m+n \\ \hline & -5=-5m \\ & m=1 \end{array}$$

$m=1$ を①に代入　　$4=-2+n$，$-n=-2-4$，$-n=-6$，$n=6$

$m=1$，$n=6$　を $y=mx+$n に代入すると $y=x+6$　　［答］　$y=x+6$

(3)　△OAB の面積を求めなさい。

［解き方］　直線 AB と y 軸の交点をＣとすると，

(2) より，Ｃ(0，6)

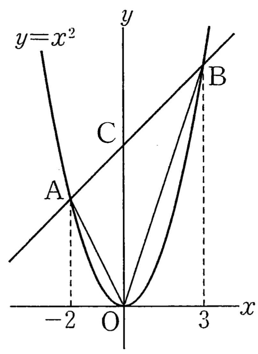
よって，△OAB＝△OAC＋△OBC

△OAC と△OBC の底辺を OC＝6 とする，

△OAC の高さは点 A の x 座標の絶対値＝2

△OBC の高さは点 B の x 座標の絶対値＝3

△OAB$=\dfrac{1}{2}\times6\times2+\dfrac{1}{2}\times6\times3=15$　　［答］　15

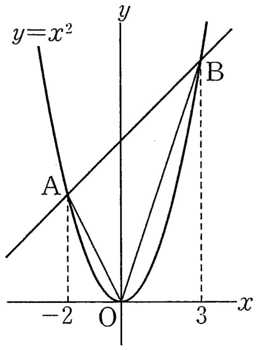


60

DE

学びを身につけよう 啓 P.118～119

右の図のように，関数 $y=x^2$ のグラフ上に，2 点 A，B がある。
A，B の x 座標を，それぞれ－2，3 とするとき，次の問いに答えなさい。



① 2 点 A，B の座標を求めなさい。

$x=-2$，$x=3$ を $y=x^2$ に代入する。

A 座標　$x=-2$ のとき $y=(-2)^2=4$

B 座標　$x=3$ のとき $y=3^2=9$

A **(－2，4)**　B **(3，9)**

② 2 点 A，B を通る直線の式を求めなさい。

直線ABの式を，$y=mx+n$ とおくと，点 A，B を通るから

$$\begin{cases} 4=-2m+n & \cdots① \\ 9=3m+n & \cdots② \end{cases}$$

①－②

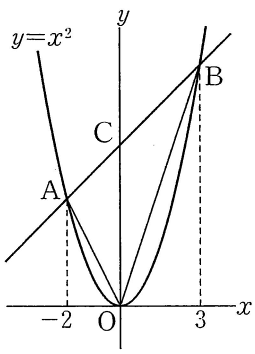
$$\begin{array}{rl} & 4=-2m+n \\ -) & 9=\ \ 3m+n \\ \hline & -5=-5m \\ & m=1 \end{array}$$

$m=1$ を①に代入　$4=-2+n$，$-n=-2-4$，$-n=-6$，$n=6$

$m=1$，$n=6$　を $y=mx+n$ に代入すると $y=x+6$

$y=x+6$

③ △OAB の面積を求めなさい。



直線 AB と y 軸の交点をCとすると，

②より，C(0，6)

よって，△OAB＝△OAC＋△OBC

△OAC と△OBC の底辺を OC＝6 とする，

△OAC の高さは点 A の x 座標の絶対値＝2

△OBC の高さは点 B の x 座標の絶対値＝3

$\triangle OAB=\frac{1}{2}\times6\times2+\frac{1}{2}\times6\times3=15$

15

61

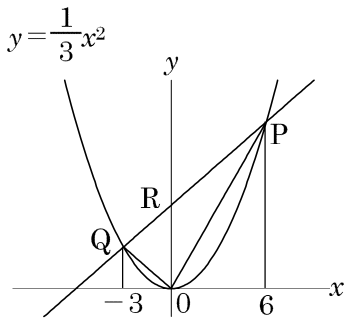
E

学びを身につけよう 啓 P.118〜119

右の図のように，関数 $y=\frac{1}{3}x^2$ のグラフ上に，3 点 P，Q，R がある。

P，Q，R の x 座標は，それぞれ－3，0，6 とするとき，次の問いに答えなさい。

① 点 P の座標を求めなさい。



グラフより $x=6$

これを $y=\frac{1}{3}x^2$ に代入

$y=12$ **(6 , 12)**

② 直線 PQ の式を求めなさい。

Q の座標を求めると，Q(−3，3)

$y=ax+b$ に(6，12), (−3，3)を代入し， 連立方程式を解くと， $a=1$，$b=6$

よって， $y=x+6$

③ 点 R の座標を求めなさい。

$y=x+6$ の切片だから **(0 , 6)**

④ △PQO の面積を求めなさい

△PQO＝△RQO＋△PRO

△RQO＝$6\times3\times\frac{1}{2}$＝9

△PRO＝$6\times6\times\frac{1}{2}$＝18

△PQO＝9＋18＝27 **27**

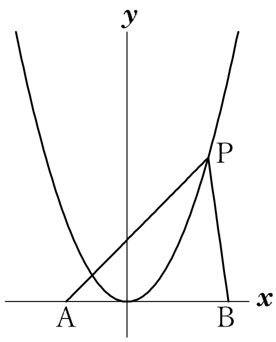
62

E

学びを身につけよう 啓 P.118～119

右の図のように，関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフ上に，点 P (x , y),

点 A (−3 , 0), 点 B (5 , 0)がある。次の問いに答えなさい。



① △PAB の面積を S とするとき，S を x の式で表しなさい。

$\mathbf{S}=\frac{1}{2}\times\mathbf{AB}\times y$

$=\frac{1}{2}\times(3+5)\times\frac{1}{2}x^2$

$=2x^2$

$S=2x^2$

② △PAB の面積が 50 のとき P の座標を求めなさい。

$S=2x^2=50$

$2x^2=50$

$x^2=25$

$x=\pm5$

$x=\pm5$ これを $y=\frac{1}{2}x^2$ に代入

$y=\frac{1}{2}x^2=\frac{25}{2}$

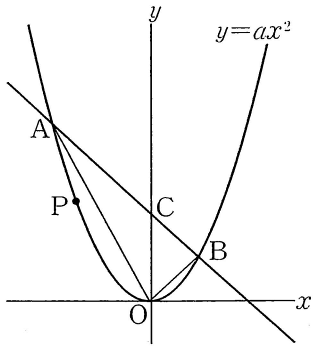
$\left(5 , \frac{25}{2}\right)$, $\left(-5 , \frac{25}{2}\right)$

63

E

学びを身につけよう 啓 P.118～119

右の図は，$y=ax^2$ のグラフで，A(−4，8)，B(2，2)は
その上の点である。また，C は直線 AB と y 軸の交点である。
次の問に答えなさい。



① a の値を求めなさい。

$y=ax^2$　に(2，2)を代入

$a=\frac{1}{2}$

② 直線 AB の式を求めなさい。

A(−4，8)，B(2，2)より，直線 AB の式は，$y=-x+4$

$y=-x+4$

③ △OAB の面積を求めなさい。

②より，OC＝4　　△OAB＝△OAC＋△OBC

$=\frac{1}{2}\times4\times4+\frac{1}{2}\times4\times2=12$

12

④ $y=ax^2$ のグラフ上に，点 P をとる。△OCP の面積が△OAB の面積の$\frac{1}{2}$になるとき，
点 P の座標を求めなさい。

△OCP で OC を底辺とし，高さを h とすると，$\frac{1}{2}\times4\times h=\frac{1}{2}\times12$，$h=3$
よって，P の x 座標は−3 または 3 であればよい。

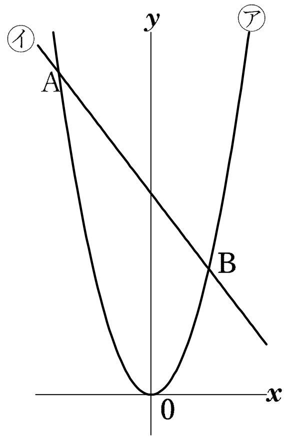
P$\left(-3,\ \frac{9}{2}\right)$，$\left(3,\ \frac{9}{2}\right)$

64

E

学びを身につけよう 啓 P.118〜119

右の図で $y=ax^2$…㋐と $y=-\frac{3}{4}x+10$…㋑のグラフが 2 点 A，B で交わっている。点 A の x 座標は－8 である。このとき次の問いに答えなさい。



① a の値を求めなさい。

$y=-\frac{3}{4}x+10$ に $x=-8$ を代入，$y=16$

点 A(−8，16)これを $y=ax^2$ に代入，$a=\frac{1}{4}$

$\frac{1}{4}$

② 点 B の座標を求めなさい。

①より $\begin{cases} y=\frac{1}{4}x^2 & \cdots ㋐ \\ y=-\frac{3}{4}x+10 & \cdots ㋑ \end{cases}$ これを解いて，$x=5$，-8

グラフより−8 は，適当でない。$x=5$ を㋐に代入，$y=\frac{25}{4}$

$(5,\ \frac{25}{4})$

③ △OAB の面積を求めなさい。

㋑と y 軸との交点を R とする。R の y 座標は，10，△OAB＝△ARO＋△BRO

△ARO の底辺を RO＝10，高さは，A の x 座標＝−8，△ARO＝10×8÷2＝40

△BRO の底辺を RO＝10，高さは，B の x 座標＝5，△ARO＝10×5÷2＝25

△OAB＝40＋25＝65

65

④ ㋐のグラフ上の点 A と点 B の間に△PAB と△OAB の面積が等しくなるような点 P をとるとき，点 P の x 座標を求めなさい。

△OAB の底辺を AB としたとき高さを同じにすればよいので，点 P と点 O をつなぐ直線が $y=-\frac{3}{4}x+10$ と並行であればよいから，その直線は $y=-\frac{3}{4}x$ つまり

$y=-\frac{3}{4}x$ と $y=\frac{1}{4}x^2$ の交点が点 P の座標となる。$\frac{1}{4}x^2=-\frac{3}{4}x$，$x^2+3x=0$

$x(x+3)=0$，$x=0$，-3，$x=0$ は点 O なのでそれ以外の座標が適当であるから $x=-3$

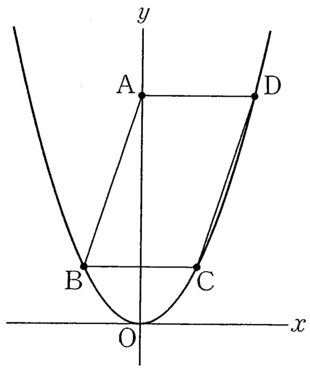
$x=-3$

65

E

学びを身につけよう 啓 P.118～119

右の図で，放物線は $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフである。点 A は y 軸上の点で，y 座標は 8 である。また，点 B，C，D は放物線上にあり，四角形 ABCD は平行四辺形で，点 D の x 座標は正，AD と x 軸は平行である。



① AD の長さを求めなさい。

D の x 座標は，$8=\frac{1}{2}x^2$，$x>0$ より，

$x=4$　よって，AD＝4

4

② 平行四辺形 ABCD の面積を求めなさい。

平行四辺形の性質から，BC＝4　よって，C の x 座標は，4÷2＝2

y 座標は，$y=\frac{1}{2}\times2^2=2$

したがって，平行四辺形 ABCD で BC を底辺とみると，高さは 8－2＝6

求める面積は，4×6＝24

24

③ 平行四辺形 ABCD の対角線の交点の座標を求めなさい。

平行四辺形の対角線は，それぞれの中点で交わる。求める交点は AC の中点だから，

その座標は，$\left(\frac{0+2}{2},\ \frac{8+2}{2}\right)=(1,\ 5)$

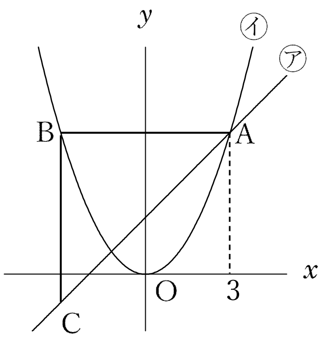
(1，5)

66

E

学びを身につけよう 啓 P.118～119

右の図において，直線㋐は関数 $y=x+2$ のグラフであり，曲線㋑は関数 $y=ax^2$ のグラフである。
点 A は直線㋐と曲線㋑との交点で，その x 座標は 3 である。点 B は曲線㋑上の点で，
線分 AB は x 軸と平行である。また，点 C は直線㋐上の点で，線分 BC は y 軸と平行である。
原点を O とするとき，次の問いに答えなさい。



① 曲線㋑の式 $y=ax^2$ の a の値を求めなさい。

点 A の座標は，(3，5)であるため，

曲線㋑に代入して $5=9a$　　$a=\frac{5}{9}$

$$a=\frac{5}{9}$$

② 線分 BC 上に点 E をとり，△ABE と△ACE の面積が等しくなるようにする。
このとき，直線 AE の式を $y=mx+n$ として，m，n の値を求めなさい。

線分 AB が x 軸と平行なので，点 B の座標は，(−3，5)
線分 BC が y 軸と平行なので，点 C の座標は，(−3，−1)
点 E は線分 BC の中点になればいいので，(−3，2)
よって直線 AE は(3，5)，(−3，2)を通る直線となる。

$$\begin{cases} 5=3m+n & \cdots(1) \\ 2=-3m+n & \cdots(2) \end{cases}$$

(1)＋(2)　$7=2n$，$n=\frac{7}{2}$　これを(1)に代入

$5=3m+\frac{7}{2}$，$3m=\frac{10}{2}-\frac{7}{2}$，$3m=\frac{3}{2}$，$m=\frac{1}{2}$

$$m=\frac{1}{2},\ n=\frac{7}{2}$$

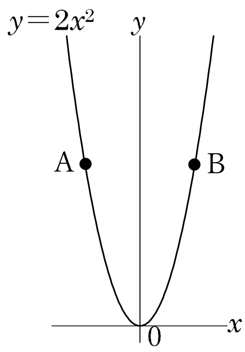
hakken.

67

学びを身につけよう 啓 P.118〜119

E

右の図のように，関数 $y=2x^2$ のグラフ上に 2 点 A，B があり，
それらの y 座標はともに 8 である。あとの問いに答えなさい。



① 関数 $y=2x^2$ のグラフ上に点 C，y 軸上に点 D をとり，
平行四辺形 ABCD をつくる。点 C の座標を求めなさい。

AB 間が 4 であるため，
CD 間も 4 になるから点 C の x 座標は 4
$y=2\times4^2=2\times16=32$

(4， 32)

② 直線 AD と関数のグラフとの点 A 以外の交点を E とする。点 E の座標を求めなさい。

直線 AD は $y=12x+32$ なので，

$12x+32=2x^2$

$2x^2-12x-32=0$

$x^2-6x-16=0$

$(x-8)(x+2)=0$

$x=-2,\ 8$

点 A 以外の座標なので $x=8$

$y=2\times8^2=2\times64=128$

(8， 128)

③ 平行四辺形 ABCD と四角形 ABCE の面積の比を求めなさい。

平行四辺形 ABCD の面積は $4\times24=96$
四角形 ABCE の面積は $4\times24+4\times96\div2=96+192=288$
$96:288=1:3$

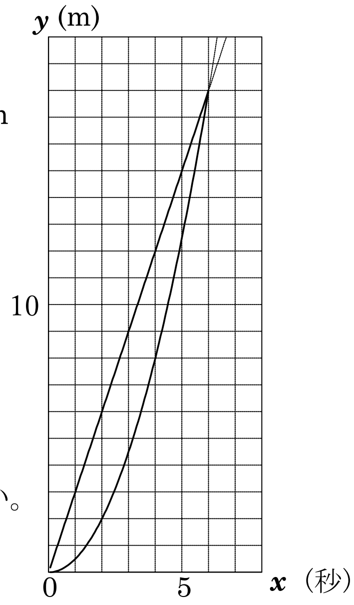
1 : 3

68 次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

DE

学びを身につけよう（４）啓 P.118～119 hakken.の法則

例 A くんはある坂でボールを転がした。ボールが，転がり始めてから x 秒間に進む道のりを y とすると，$0≦x≦6$ のとき，y は x の２乗に比例し，２秒間に進んだ道のりは 2m であった。次の問いに答えなさい。



(1) $0≦x≦6$ のときの x と y の関係を式に表し、グラフをかきなさい。

［解き方］ ２秒間に進んだ道のりは 2m だから，
求める式は，$y=ax^2$ に，$x=2$，$y=2$ を代入

$2=4a$ $a=\frac{1}{2}$ ［答］ $y=\frac{1}{2}x^2$

(2) ボールが転がってから６秒間に進んだ道のりを求めなさい。

［解き方］ $y=\frac{1}{2}x^2$ に $x=6$ を代入すると，$y=18$

［答］ 18m

(3) A くんは、ボールが坂を転がり始めたと同時に，坂を下り始めた。A くんの速さを秒速 3m すると，A くんが坂をおり始めてから何秒後にボールに追いつかれるか。また、それをグラフにかきなさい。

［解き方］ $y=ax$ より，A くんの進む道のりは，$y=3x$

$\begin{cases} y=3x \\ y=\frac{1}{2}x^2 \end{cases}$ の連立方程式を解くと

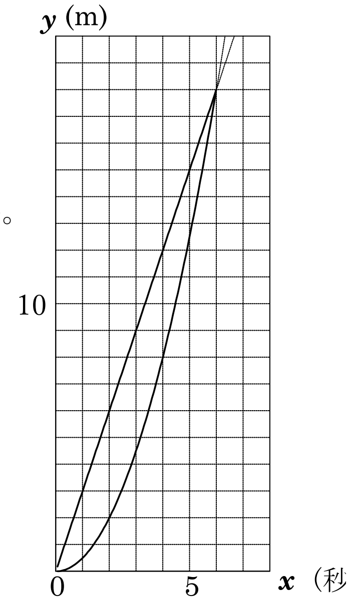
$3x=\frac{1}{2}x^2$ $x=6$ ［答］ 6 秒後

69

DE

学びを身につけよう 啓 P.118～119

A くんはある坂でボールを転がした。ボールが，転がり始めてから x 秒間に進む道のりを y とすると，$0≦x≦6$ のとき，y は x の 2 乗に比例し，2 秒間に進んだ道のりは 2m であった。
次の問いに答えなさい。



① $0≦x≦6$ のときの x と y の関係を式に表し、グラフをかきなさい。

2 秒間に進んだ道のりは 2m だから，
求める式は，$y=ax^2$ に，$x=2$, $y=2$ を代入

$2=4a$ $a=\frac{1}{2}$

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

② ボールが転がってから 6 秒間に進んだ道のりを求めなさい。

$y=\frac{1}{2}x^2$ に $x=6$ を代入すると，$y=18$

18m

③ A くんは、ボールが坂を転がり始めたと同時に，坂を下り始めた。A くんの速さを秒速 3m すると，A くんが坂をおり始めてから何秒後にボールに追いつかれるか。
また、それをグラフにかきなさい。

$y=ax$ より，A くんの進む道のりは，$y=3x$

$\begin{cases} y=3x \\ y=\frac{1}{2}x^2 \end{cases}$ の連立方程式を解くと

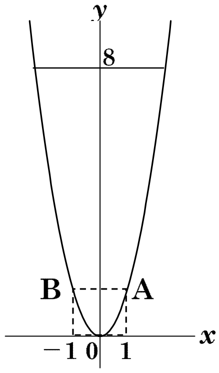
$3x=\frac{1}{2}x^2$ $x=6$

6 秒後

70
E

次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

応用 hakken.の法則



例 右の図は $y=2x^2$ のグラフである。次の問いに答えなさい。

(1) 2 点 A，B はグラフ上の点で線分 AB は x 軸に平行である。
点 A の x 座標が 1 のとき点 B の座標を求めなさい。

[解き方] $y=2x^2$ に，点 A の x 座標 $x=1$ を代入， $y=2$
A の座標は(1，2)，B の y 座標は A と同じだから $y=2$
これを $y=2x^2$ に代入， $2=2x^2$， $x=\pm1$
$x=+1$ は点 A の x 座標なので，点 B の座標は(−1，2)

[答] (−1，2)

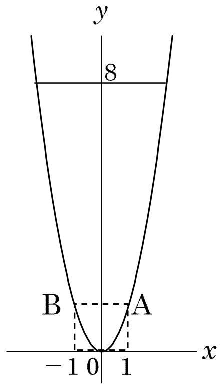
(2) グラフ上に，y 座標が 8 の点が 2 つある。それぞれの座標を求めなさい。

[解き方] $y=2x^2$ に，$y=8$ を代入
$8=2x^2$，$x=\pm2$
よって求める座標は(−2，8)，(2，8) [答] (−2，8)，(2，8)

71
E

応用

右の図は $y=2x^2$ のグラフである。次の問いに答えなさい。



① 2 点 A，B はグラフ上の点で線分 AB は x 軸に平行である。
点 A の x 座標が 1 のとき点 B の座標を求めなさい。

$y=2x^2$ に，点 **A** の x 座標 $x=$**1** を代入， $y=2$
A の座標は**(1，2)**，**B** の y 座標は **A** と同じだから $y=$**2**
これを $y=2x^2$ に代入， $2=2x^2$， $x=\pm1$
$x=+1$ は点 A の x 座標なので，点 **B** の座標は**(−1，2)**

(−1，2)

② グラフ上に，y 座標が 8 の点が 2 つある。それぞれの座標を求めなさい。

$y=2x^2$ に，$y=$**8** を代入
$8=2x^2$，$x=\pm2$

よって求める座標は**(−2，8)，(2，8)** **(−2，8)，(2，8)**

72
E

応用

次のそれぞれについて，y を x の式で表しなさい。

① y は x の 2 乗に比例し，そのグラフが関数 $y=-2x$ のグラフと x 座標が 8 である点で交わる。

交わる点は(8，−16)であるから， $-16=a\times8^2$

$$a=-\frac{16}{64}$$

$$a=-\frac{1}{4}$$

$$y=-\frac{1}{4}x^2$$

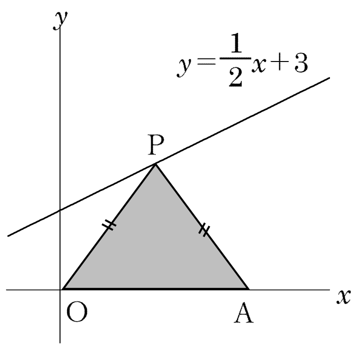
② y は x の 2 乗に比例し，そのグラフが関数 $y=-\dfrac{2}{3}x^2$ のグラフと x 軸について対称である。

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

73
E

応用

直線 $y=\dfrac{1}{2}x+3$ のグラフ上に，点 P をとり，PO＝PA が成り立つように点 A を x 軸上にとります。△POA の面積が 20 になるような点 P の座標を求めなさい。ただし，点 P の x 座標の値は正とする。



点 P の x 座標を a とすると，P$(a,\ \frac{1}{2}a+3)$となる

$$2a\times\left(\frac{1}{2}a+3\right)\times\frac{1}{2}=20$$

$$a^2+6a=40$$

$$a^2+6a-40=0$$

$$(a-4)(a+10)=0$$

$$a=4,\ -10$$

P$(a,\ \frac{1}{2}a+3)$に代入すると，P(4，5)となる。

P(4， 5)

74

啓林館　中３　４章　関数 $y=ax^2$

１節　関数とグラフ

教科書　目次		hakken.教材　QR コード
1　関数 $y=ax^2$	P. 92~93	QR 1~5
	P. 94	QR 6~13
2　関数 $y=ax^2$ のグラフ	P. 95~99	QR 14~16
	P. 100~101	QR 17~20

２節　関数 $y=ax^2$ の値の変化

教科書　目次		hakken.教材　QR コード
1　関数 $y=ax^2$ の値の増減と変域	P. 103~104	QR 21~22
	P. 105	QR 23~28
2　関数 $y=ax^2$ の変化の割合	P. 106~107	QR 29~33
	P. 108~109	QR 34~37
一次関数と関数	P. 109	QR 38~42

２節　いろいろな事象と関数

教科書　目次		hakken.教材　QR コード
1　関数 $y=ax^2$ の利用	P. 111	QR 43~44
	P. 112	QR 45~46
図形の移動	P. 112~113	QR 47~49
2　いろいろな関数	P. 114~115	QR 50~51
章末問題	P. 116~117	
学びを身につけよう	P. 118~119	QR 52~71
	応用	QR 72~74