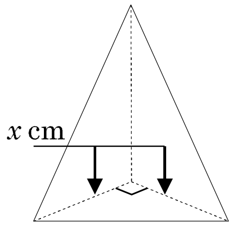
1 ABCDE

次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

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 ㎝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

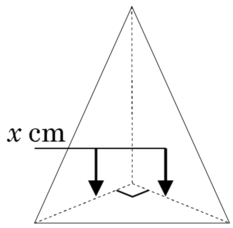
$y=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times x^2\times 6$

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

2 ABCDE

関数 $y=ax^2$ 啓 P.92～93

右のような底面が直角三角形で，高さが 6 ㎝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。



3 ABCDE

次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

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________ ㋑________ ㋒________ ㋓________

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。

____

② 半径が 2 倍，3 倍，4 倍…となると，体積はどうなりますか。

____

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。

____

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

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

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。

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。

② 表の㋐～㋒にあてはまる数を求めなさい。

㋐　　㋑　　㋒

12
BCDE

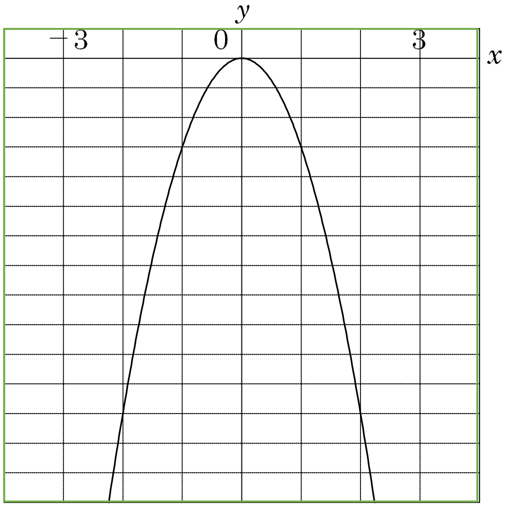
関数 $y=ax^2$ の式を求める 啓 P.94

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。

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。

② $x=\dfrac{2}{3}$ のときの y の値を求めなさい。

③ $y=-12$ のときの x の値を求めなさい。

14 次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

ABCDE

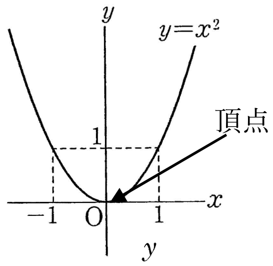
$y=ax^2$ のグラフ（１）啓 P.95～99　hakken.の法則

★$y=x^2$ 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。

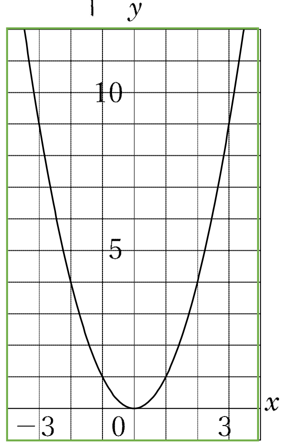
★頂点は原点である。



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。

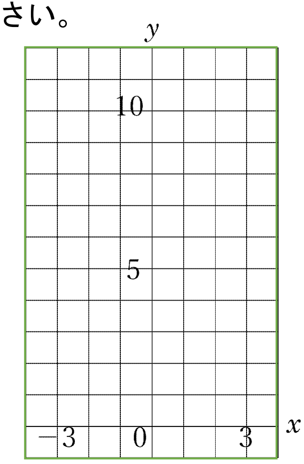


15 $y=ax^2$ のグラフ 啓 P.95～99

ABCDE

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	…								…



16

ABCDE

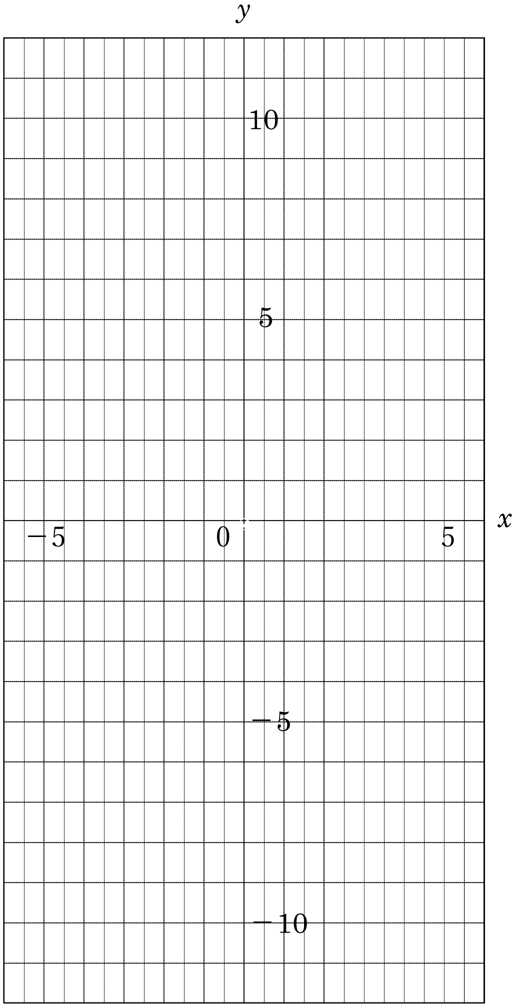
$y=ax^2$ のグラフ 啓 P.95〜99

次のグラフをかきなさい。

① $y=3x^2$

② $y=\dfrac{1}{3}x^2$

③ $y=-\dfrac{1}{4}x^2$



17

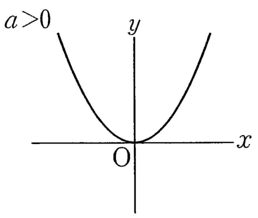
BCDE

次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

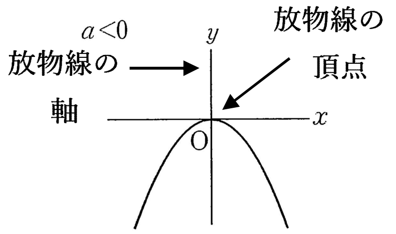
$y=ax^2$ のグラフ（２） 啓 P.100〜101 hakken.の法則

★$y=ax^2$ 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
BCDE

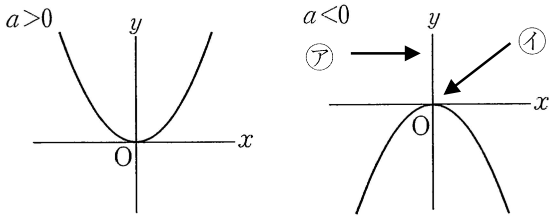
$y=ax^2$ のグラフ 啓 P.100～101

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（　　　　　　　　　　）になる。

○ 下の $y=ax^2$ のグラフで㋐を（　　　　　　　　　　　　　　　　），

㋑を（　　　　　　　　　　　　　　　　　　　）という。



○ a の絶対値が大きくなるほど、グラフの開き方は（　　　　　　　　　　）。

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

○ $y=3x^2$ のグラフと $y=-3x^2$ のグラフは（　　　　　　　）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＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿　㋑＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

㋒＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿　㋓＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

㋔＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

20

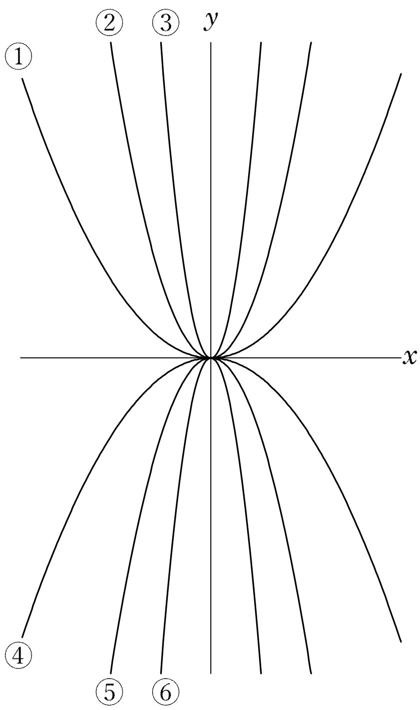
DE

$y=ax^2$ 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＿＿＿＿　②＿＿＿＿　③＿＿＿＿

④＿＿＿＿　⑤＿＿＿＿　⑥＿＿＿＿

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

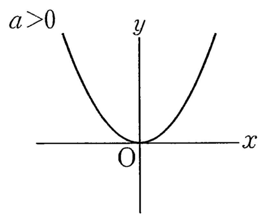
★関数 $y=ax^2$ のグラフは、$a>0$ のとき

$x \leqq 0$ 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。



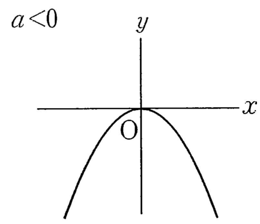
★関数 $y=ax^2$ のグラフは、$a<0$ のとき

$x \leqq 0$ 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（　　　　　　　）する。

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

○ $x=0$ のとき，y の値は 0 で，（　　　　　　　）になる。

○ x がどんな値をとっても，y（　　　　　　）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（　　　　　　　）する。

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

○ $x=0$ のとき，y の値は 0 で，（　　　　　　　）になる。

○ x がどんな値をとっても，y（　　　　　　）0 になる。

23
ABCDE

次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

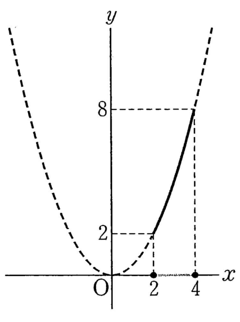
x の変域に制限があるときの y の変域 啓 P.105 hakken.の法則

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) $-4\leqq x\leqq 2$

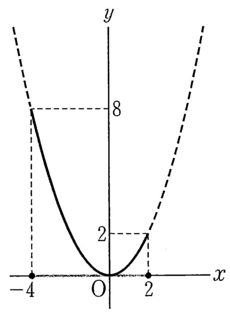
［解き方］ それぞれの x の変域に対応するグラフは，下の図の放物線の実線になる。

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



［答］ $2\leqq y\leqq 8$

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］ $0\leqq y\leqq 8$

◎ (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 $-4 \leqq x \leqq 2$

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 $-3 < x \leqq 1$

26
ABCDE

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，y の変域をそれぞれ求めなさい。

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

27
E

x の変域に制限があるときの y の変域 啓 P.105

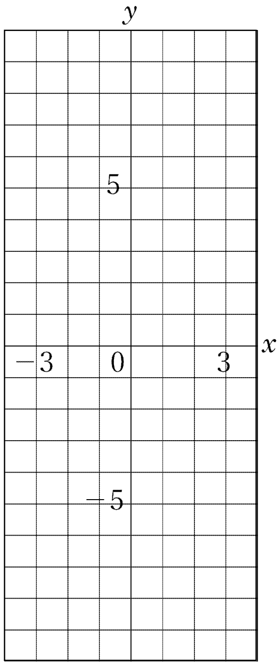
次の関数のグラフをかき，y の変域を求めなさい。

① $y=x^2$ $(-3 \leqq x \leqq 2)$

(　　　　)$\leqq y \leqq$(　　　　)

② $y=-x^2$ $(-2 \leqq x \leqq 3)$

(　　　　)$\leqq y \leqq$(　　　　)



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。

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

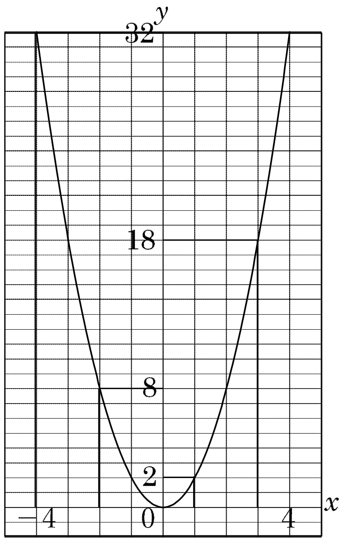
(1) $x=1$ のとき，$y=2\times1^2=2$

$x=3$ 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

______

② -4 から -2 まで

______

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　　② -3 から0まで

______　　______

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。

______

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。

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

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。

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。

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。

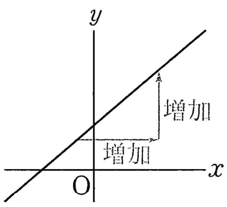
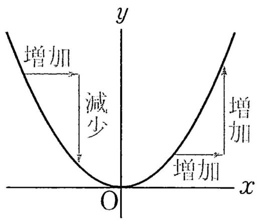
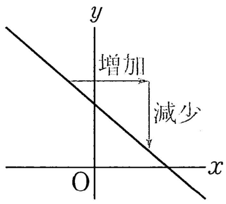
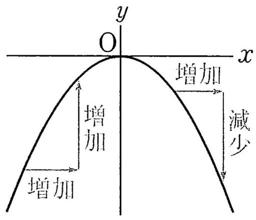
②　320m の高さから物を落とすとき，地面に着くまでにおよそ何秒間かかりますか。

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。

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

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

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________ ㋑________ ㋒________

㋓________ ㋔________ ㋕________

㋖________ ㋗________ ㋘________

㋙________ ㋚________ ㋛________

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。

____

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。

____

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 $y=-\dfrac{2}{x}$

㋓ $y=2x-1$ ㋔ $y=2x^2$ ㋕ $y=-2x^2$

① グラフが原点を通る

② y の値が負にならない

③ $y=0$ が最大値になる

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 $\underline{y\text{ 軸}}$について対称である。

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$\underline{\text{大きい}}$。

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$\underline{\text{減少}}$する。

41 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，$5=a\times30^2$

$5=900a$

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

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

(2) 時速 60 kmのときの制動距離を求めなさい。

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

$y=\dfrac{1}{180}\times60\times60=20$ ［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］ $y=\dfrac{1}{180}x^2$ に $y=45$ を代入する。$45=\dfrac{1}{180}x^2$

$8100=x^2$

$x=\pm90$

$x\geqq0$ 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。

____

② 時速 60 ㎞のときの制動距離を求めなさい。

____

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。

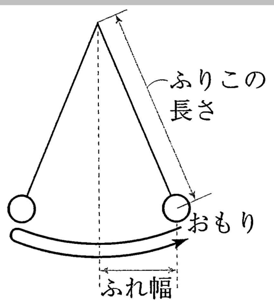
____

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，$x=\pm 6$ 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。

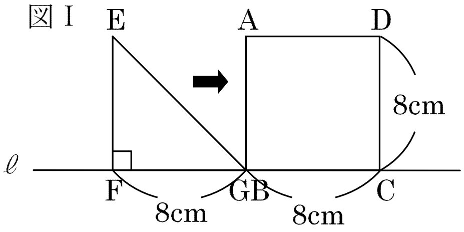
① 周期が 2 秒であるふりこを作るには，ふりこの長さを何 m にすればよいか求めなさい。

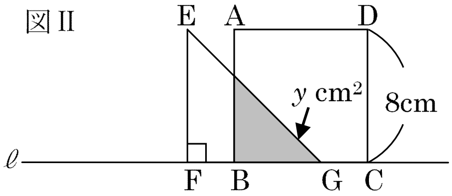
② 長さが 9m であるふりこの周期は何秒になるか求めなさい。

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


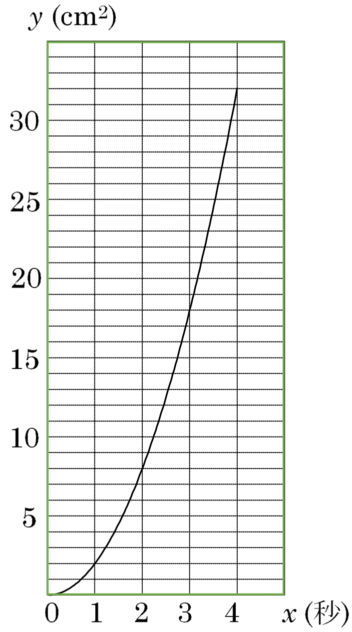
図Ⅱ


(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，$8 = 2x^2$

$4 = x^2$

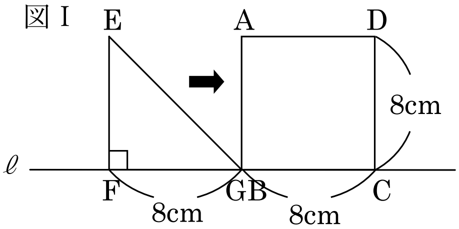
$x = \pm 2$　答えは正の数だから，$x = 2$　　［答］　2 秒後

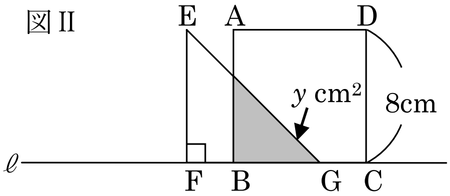
46

CDE

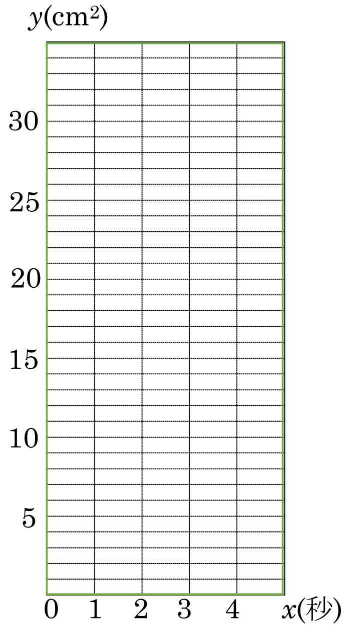
図形の移動 啓 P.112～113

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 cm^{2}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。



② グラフをかきなさい。

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。

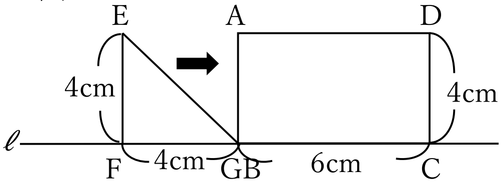
47

E

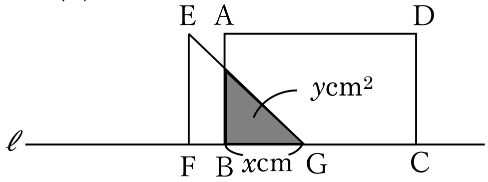
図形の移動 啓 P.112～113

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。

図Ⅰ



図Ⅱ



① 次の場合について，y を x の式で表しなさい。

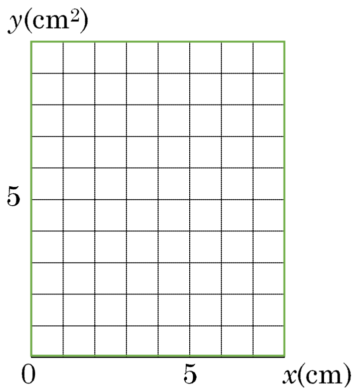
(1) $0 \leqq x \leqq 4$

____

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

____

② グラフに表しなさい。



48 BCDE 次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

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　$y=140$

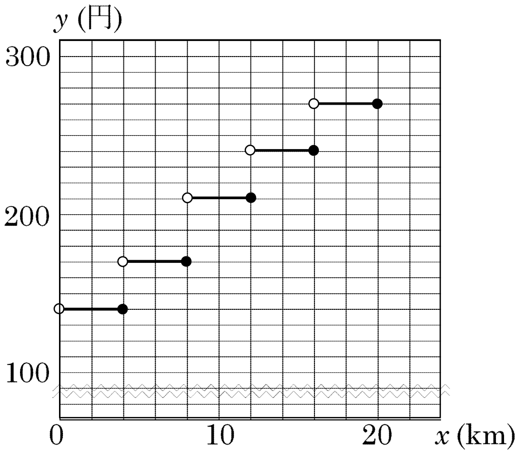
$4<x\leqq 8$ のとき　$y=170$

$8<x\leqq 12$ 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

いろいろな関数 啓 P.114～115

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

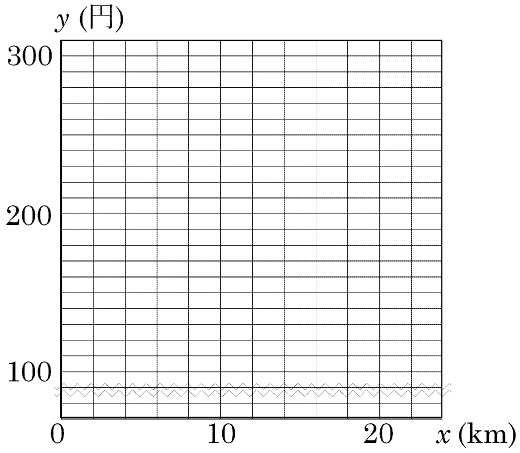
①　$x=10$ のときの運賃を求めなさい。

＿＿＿＿＿＿＿＿

②　$y=240$ となる x の変域を求めなさい。

＿＿＿＿＿＿＿＿

③　x と y の関係をグラフに表しなさい。



50 DE 次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

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 DE　　学びを身につけよう 啓 P.118〜119

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。

52
DE
次の hakken.の法則を読んで内容を覚えなさい。

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
$8=a \times 4^2$ $a=\dfrac{1}{2}$ ［答］ $a=\dfrac{1}{2}$

53
DE
学びを身につけよう 啓 P.118～119

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。

54
E
学びを身につけよう 啓 P.118～119

$y=2x^2$ 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。

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。

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。

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。

57
E

学びを身につけよう 啓 P.118〜119

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 ______　㋑ ______

㋒ ______　㋓ ______

58
E

学びを身につけよう 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。

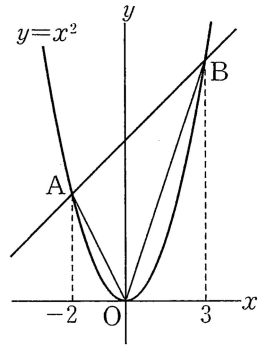
㋐ $y=-2x-1$　㋑ $y=3x+1$　㋒ $y=2x^2$　㋓ $y=-x^2$

㋐ ______　㋑ ______　㋒ ______　㋓ ______

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，$y=mx+\mathrm{n}$ とおくと，点 A，B を通るから

$$\begin{cases} 4=-2m+n & \cdots ① \\ 9=3m+n & \cdots ② \end{cases}$$

①－②

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

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

$m=1$，$n=6$ を $y=mx+\mathrm{n}$ 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)

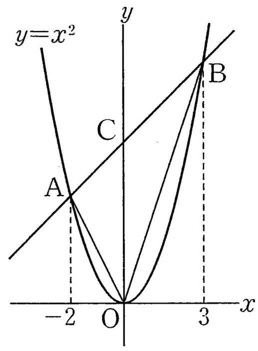
よって，△OAB＝△OAC＋△OBC

△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

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

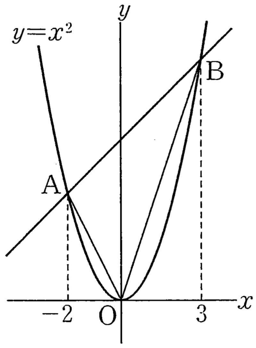


60

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。

A ____________ B ____________

② 2 点 A，B を通る直線の式を求めなさい。

____

③ △OAB の面積を求めなさい。

____

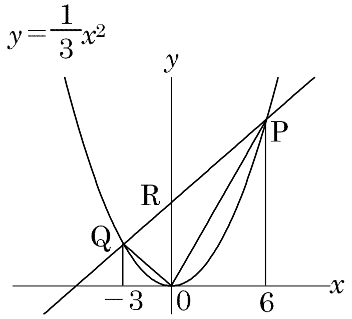
61

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。

② 直線 PQ の式を求めなさい。

③ 点 R の座標を求めなさい。

④ △PQO の面積を求めなさい

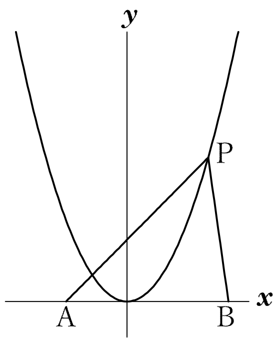
62

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。



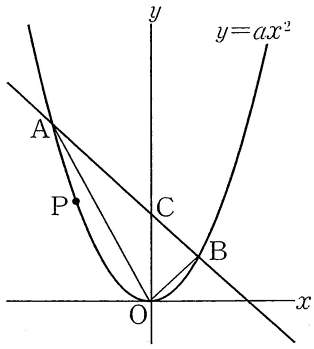
① △PAB の面積を S とするとき，S を x の式で表しなさい。

② △PAB の面積が 50 のとき P の座標を求めなさい。

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。

② 直線 AB の式を求めなさい。

③ △OAB の面積を求めなさい。

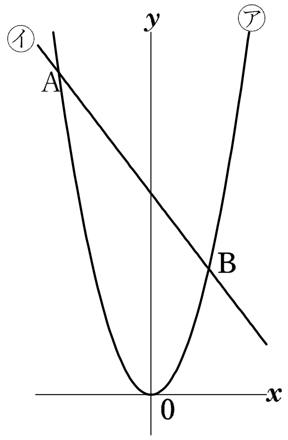
④ $y=ax^2$ のグラフ上に，点 P をとる。△OCP の面積が△OAB の面積の $\frac{1}{2}$ になるとき，点 P の座標を求めなさい。

64

E

学びを身につけよう 啓 P.118～119

右の図で $y=ax^2$…㋐と $y=-\dfrac{3}{4}x+10$…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。

② 点 B の座標を求めなさい。

③ △OAB の面積を求めなさい。

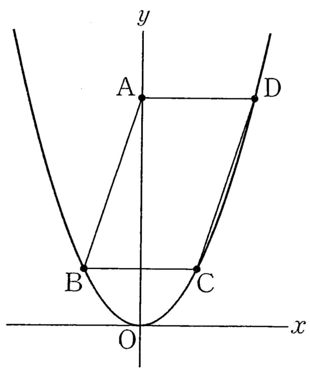
④ ㋐のグラフ上の点 A と点 B の間に△PAB と△OAB の面積が等しくなるような点 P をとるとき，点 P の x 座標を求めなさい。

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。

② 平行四辺形 ABCD の面積を求めなさい。

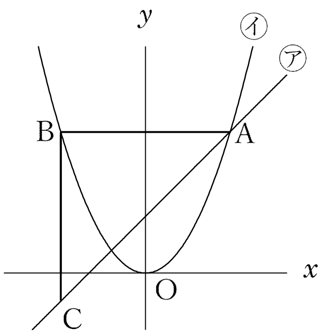
③ 平行四辺形 ABCD の対角線の交点の座標を求めなさい。

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。



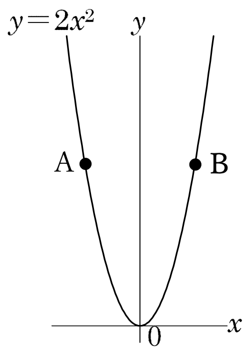
① 曲線㋑の式 $y=ax^2$ の a の値を求めなさい。

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。

67
E

学びを身につけよう 啓 P.118〜119

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。

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。

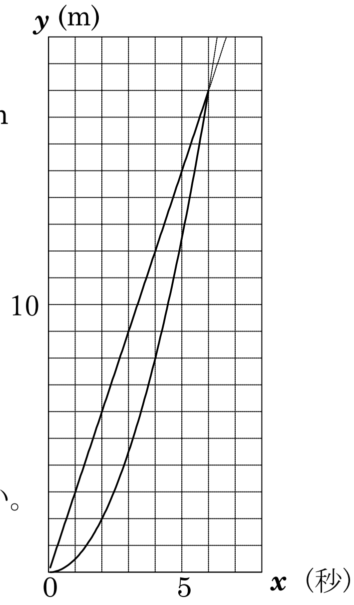
③ 平行四辺形 ABCD と四角形 ABCE の面積の比を求めなさい。

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，$0 \leqq x \leqq 6$ 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) $0 \leqq x \leqq 6$ 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

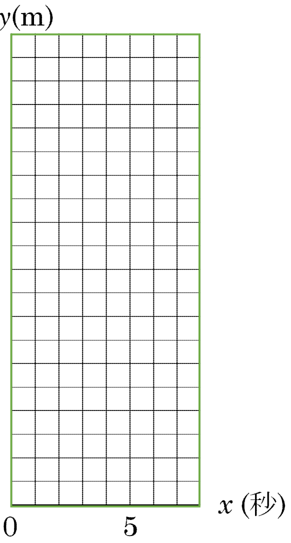
$3x=\frac{1}{2}x^2$ 　 $x=6$ 　　［答］ 6 秒後

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，$0 \leqq x \leqq 6$ 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 $0 \leqq x \leqq 6$ 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 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。

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。

70

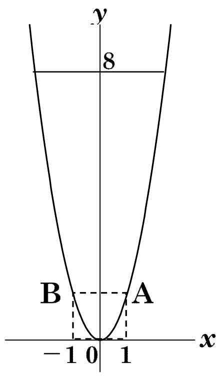
E

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， $2=2x^2$， $x=\pm 1$
$x=+1$ 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。

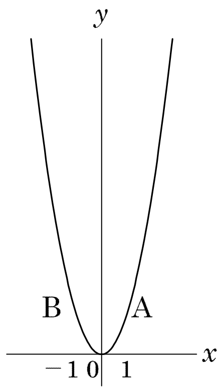
[解き方] $y=2x^2$ に，$y=8$ を代入
$8=2x^2$，$x=\pm 2$
よって求める座標は(−2，8)，(2，8) ［答］ (−2，8)，(2，8)

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。

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。

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。

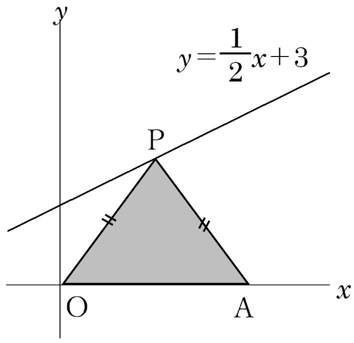
② y は x の 2 乗に比例し，そのグラフが関数 $y=-\dfrac{2}{3}x^2$ のグラフと x 軸について対称である。

73

E

応用

直線 $y=\frac{1}{2}x+3$ 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。



hakken.

74 啓林館　中３　４章　関数 $y=ax^2$

１節　関数とグラフ

２節　関数 $y=ax^2$ の値の変化

２節　いろいろな事象と関数