学参教材組版 DTP・電子教材制作のことなら
沖縄教育プロダクション株式会社
www.okikyopro.co.jp

制作見本

全学年（全教科）対応　短納期・高品質な製品
英語・数学（算数）・国語・理科・社会

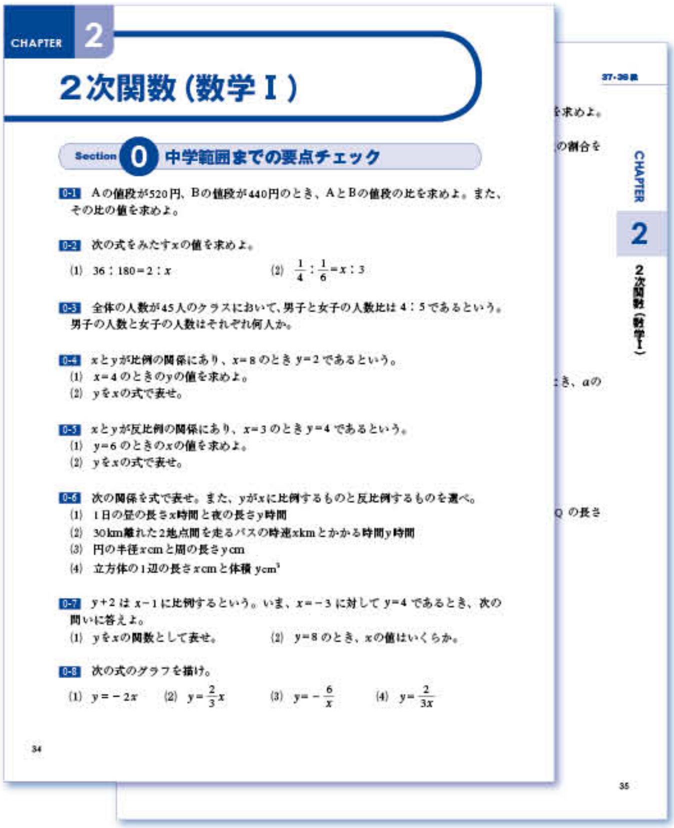
数学・算数

組版見本
イラスト・図版見本

2018/03/05 更新

沖縄教育プロダクション株式会社

WORKS 組版　高校数学



CHAPTER 2

2次関数（数学Ⅰ）

Section 0 中学範囲までの要点チェック

0-1 Aの値段が520円、Bの値段が440円のとき、AとBの値段の比を求めよ。また、その比の値を求めよ。

0-2 次の式をみたすxの値を求めよ。
(1) 36：180＝2：x　(2) $\frac{1}{4}:\frac{1}{6}=x:3$

0-3 全体の人数が45人のクラスにおいて、男子と女子の人数比は4：5であるという。男子の人数と女子の人数はそれぞれ何人か。

0-4 xとyが比例の関係にあり、$x=8$のとき$y=2$であるという。
(1) $x=4$のときのyの値を求めよ。
(2) yをxの式で表せ。

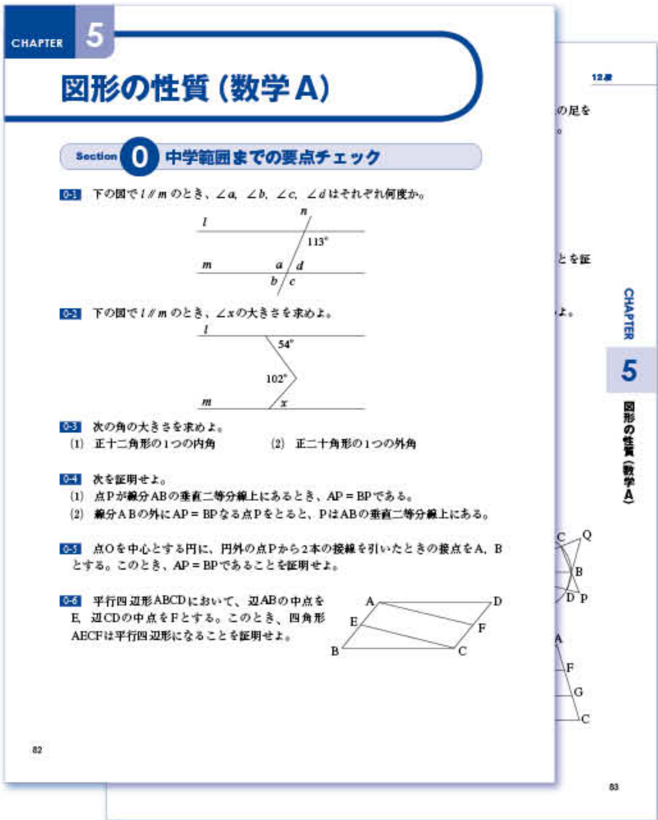
0-5 xとyが反比例の関係にあり、$x=3$のとき$y=4$であるという。
(1) $y=6$のときのxの値を求めよ。
(2) yをxの式で表せ。

0-6 次の関係を式で表せ。また、yがxに比例するものと反比例するものを選べ。
(1) 1日の昼の長さx時間と夜の長さy時間
(2) 30km離れた2地点間を走るバスの時速$x$kmとかかる時間y時間
(3) 円の半径$x$cmと周の長さ$y$cm
(4) 立方体の1辺の長さ$x$cmと体積$y$cm³

0-7 $y+2$は$x-1$に比例するという。いま、$x=-3$に対して$y=4$であるとき、次の問いに答えよ。
(1) yをxの関数として表せ。　(2) $y=8$のとき、xの値はいくらか。

0-8 次の式のグラフを描け。
(1) $y=-2x$　(2) $y=\frac{2}{3}x$　(3) $y=-\frac{6}{x}$　(4) $y=\frac{2}{3x}$

34



CHAPTER 5

図形の性質（数学A）

Section 0 中学範囲までの要点チェック

0-1 下の図で$l /\!/ m$のとき、∠a、∠b、∠c、∠dはそれぞれ何度か。

0-2 下の図で$l /\!/ m$のとき、∠xの大きさを求めよ。

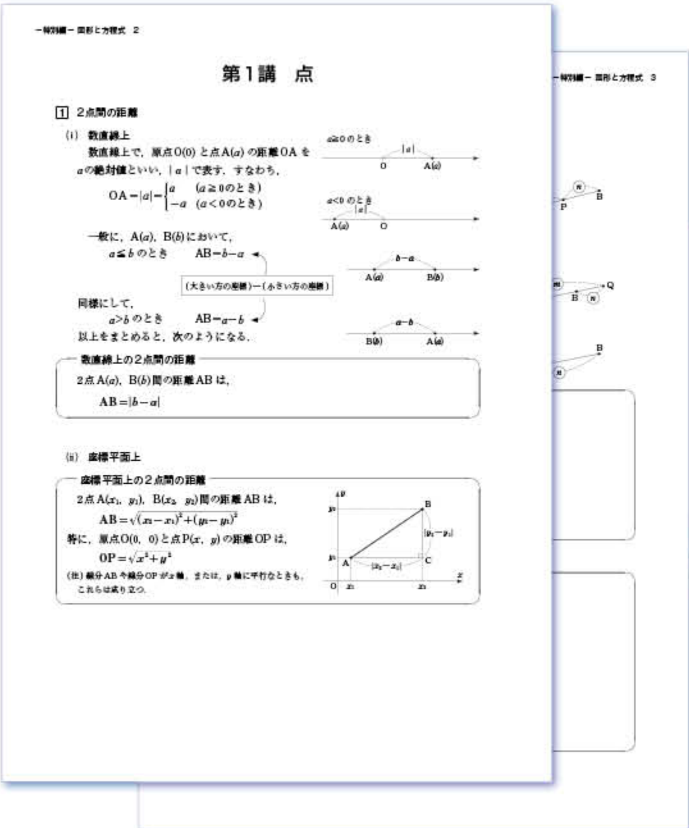
0-3 次の角の大きさを求めよ。
(1) 正十二角形の1つの内角　(2) 正二十角形の1つの外角

0-4 次を証明せよ。
(1) 点Pが線分ABの垂直二等分線上にあるとき、AP＝BPである。
(2) 線分ABの外にAP＝BPなる点Pをとると、PはABの垂直二等分線上にある。

0-5 点Oを中心とする円に、円外の点Pから2本の接線を引いたときの接点をA、Bとする。このとき、AP＝BPであることを証明せよ。

0-6 平行四辺形ABCDにおいて、辺ABの中点をE、辺CDの中点をFとする。このとき、四角形AECFは平行四辺形になることを証明せよ。

82



第1講　点

1 2点間の距離

(i) 数直線上

数直線上で、原点O(0)と点A(a)の距離OAをaの絶対値といい、$|a|$で表す。すなわち、

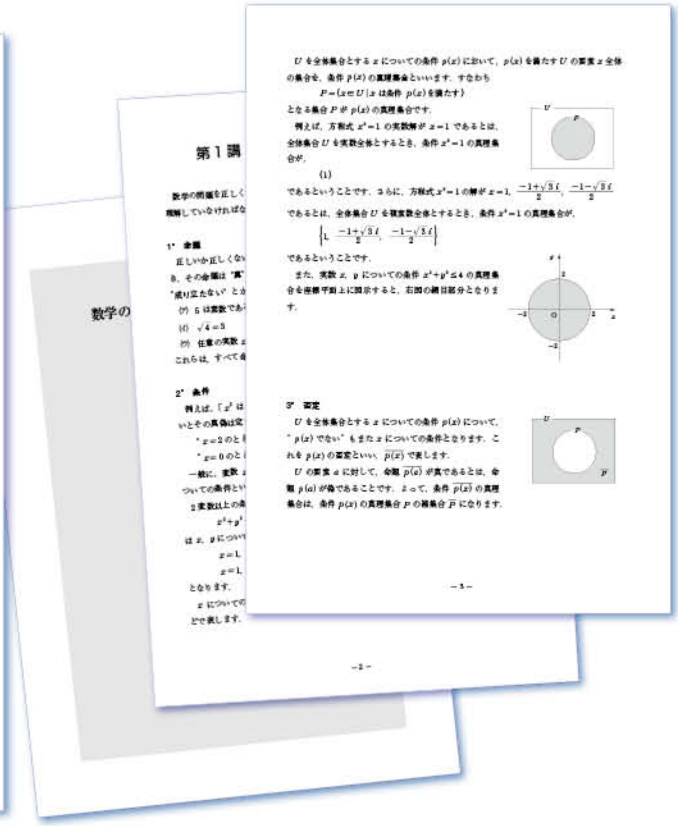
$$OA=|a|=\begin{cases}a & (a\geqq 0のとき)\\ -a & (a<0のとき)\end{cases}$$

一般に、A(a)、B(b)において、
$a\leqq b$のとき　AB＝$b-a$
（大きい方の座標）−（小さい方の座標）
同様にして、
$a>b$のとき　AB＝$a-b$
以上をまとめると、次のようになる。

数直線上の2点間の距離
2点A(a)、B(b)間の距離ABは、
AB＝$|b-a|$

(ii) 座標平面上

座標平面上の2点間の距離
2点A(x_1, y_1)、B(x_2, y_2)間の距離ABは、
$$AB=\sqrt{(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2}$$
特に、原点O(0, 0)と点P(x, y)の距離OPは、
$$OP=\sqrt{x^2+y^2}$$



Section 2　2次関数のグラフ

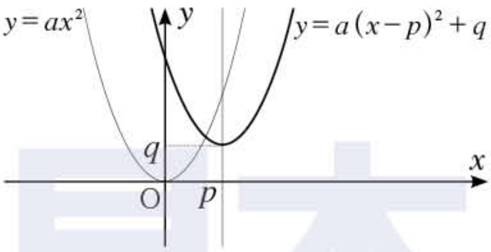
要点整理

(a)　2次関数：yがxの2次式で表されるとき、yはxの**2次関数**であるという。
一般に、xの2次関数 $f(x)$ は、次の形に表される。

$f(x)=ax^2+bx+c$　(a, b, cは定数で$a\neq 0$)

(b)　2次関数のグラフ

1)　$y=a(x-p)^2+q\ (a\neq 0)$ のグラフ：$y=ax^2$のグラフをx軸方向にp、y軸方向にqだけ平行移動したもので、$(p,\ q)$ を頂点、直線$x=p$を軸とする放物線となる。



$a>0$ ならば下に凸、$a<0$ ならば上に凸である。

☆　グラフの平行移動：$y=f(x)$ のグラフを、x軸方向にp、y軸方向にq平行移動させて得られるグラフの方程式は、$y-q=f(x-p)$

2)　$y=ax^2+bx+c$　$(a\neq 0)$ のグラフ：**平方完成**により、$y=a(x-p)^2+q$ の形（標準形）に式変形する。

$$ax^2+bx+c=a\left(x^2+\frac{b}{a}x\right)+c=a\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2-a\left(\frac{b}{2a}\right)^2+c$$

$$=a\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2-\frac{b^2-4ac}{4a}$$

$y=ax^2+bx+c=a\left(x+\dfrac{b}{2a}\right)^2-\dfrac{b^2-4ac}{4a}$ は、$y=ax^2$ のグラフと合同な放物線で、y軸と点 $(0,\ c)$ で交わる。

頂点：$\left(-\dfrac{b}{2a},\ -\dfrac{b^2-4ac}{4a}\right)$　軸：$x=-\dfrac{b}{2a}$

(c)　2次関数の決定：与えられた条件から2次関数の式を決定するには、条件に応じて出発点におく式の形を使い分けるのがよい。

1)　頂点が $(p,\ q)$：$y=a(x-p)^2+q$ とおく。

2)　x軸と2点 $(\alpha,\ 0)$, $(\beta,\ 0)$ で交わる：$y=a(x-\alpha)(x-\beta)$ とおく。

3)　3点 $(x_1,\ y_1)$, $(x_2,\ y_2)$, $(x_3,\ y_3)$ を通る：$y=ax^2+bx+c$ とおく。

例題2　次の2次関数のグラフの頂点と軸を求め、そのグラフを描け。

(1)　$y=x^2-2x+1$　　(2)　$y=-x^2-4x-3$　　(3)　$y=\frac{1}{2}x^2-2x+1$

解答

いずれも、まずは標準形 " $y=a(x-p)^2+q$ " に変形する。

(1)　$y=(x-1)^2$　頂点：$(1,\ 0)$　軸：$x=1$

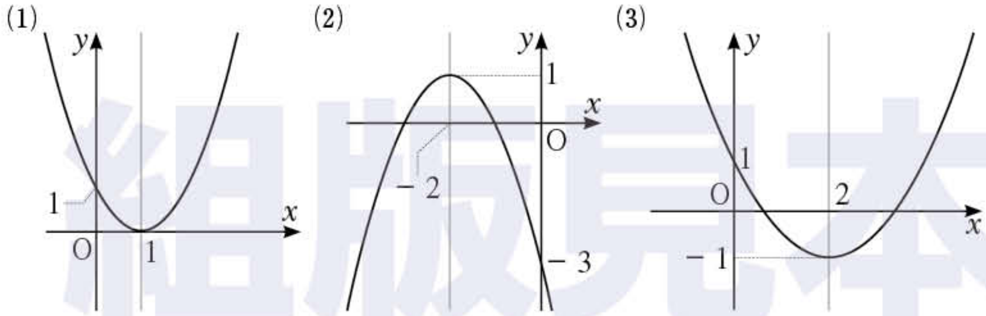
(2)　$y=-(x^2+4x)-3=-(x+2)^2+4-3=-(x+2)^2+1$

頂点：$(-2,\ 1)$　軸：$x=-2$

(3)　$y=\frac{1}{2}(x^2-4x)+1=\frac{1}{2}(x-2)^2-\frac{1}{2}\cdot 4+1=\frac{1}{2}(x-2)^2-1$

頂点：$(2,\ -1)$　軸：$x=2$

よって、グラフはそれぞれ次のようになる。



練習問題

2-1　次の2次関数のグラフを描け。また、軸と頂点を答えよ。

(1)　$y=(x+1)^2-3$　　(2)　$y=-(x+2)^2+3$

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

2-2　$y=2(x-3)^2+1$ のグラフを、次のように平行移動してできる放物線は、どのような2次関数のグラフになるか。

(1)　x軸方向に4、y軸方向に5　　(2)　x軸方向に-3、y軸方向に1

2-3　次の2次関数のグラフについて、軸の方程式と頂点の座標を求めよ。

(1)　$y=x^2-2x+4$　　(2)　$y=2x^2+8x+3$　　(3)　$y=-x^2+3x$

組版　対策教材

第2講　三角比の拡張(1)

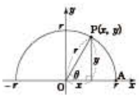
1 座標による三角比の拡張

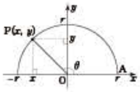
鋭角について定義した三角比を，0°以上180°以下にまで拡張しよう．

座標平面上に，右の図のように原点Oを中心とする半径rの半円を描き，この半円上の点$(r,\ 0)$をAとする．

半円の周上に$\angle \mathrm{AOP}=\theta$

となる点$\mathrm{P}(x,\ y)$をとる．





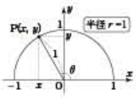
$0^\circ \leqq \theta \leqq 180^\circ$を満たす$\theta$に対する三角比

$\sin\theta=\dfrac{y}{r}$，$\cos\theta=\dfrac{x}{r}$，$\tan\theta=\dfrac{y}{x}$

2 半径が1の半円と三角比

原点Oを中心とする半径1の半円の弧の上に点$\mathrm{P}(x,\ y)$をとり，OPとx軸の正方向とのなす角をθとすると，

$\sin\theta=y$，$\cos\theta=x$，$\tan\theta=\dfrac{y}{x}$



ここで，$0\leqq y\leqq 1$，$-1\leqq x\leqq 1$であるから

$0\leqq \sin\theta \leqq 1$，$-1\leqq \cos\theta \leqq 1$

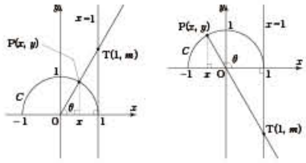
点$(1,\ 0)$を通りx軸に垂直な直線と，直線OPとの交点を$\mathrm{T}(1,\ m)$とすると，

$\tan\theta=\dfrac{y}{x}=\dfrac{m}{1}$

よって，

$\tan\theta=m$

($0^\circ\leqq\theta<90^\circ$のとき)　($90^\circ<\theta\leqq180^\circ$のとき)



点Tは直線$x=1$上をすべて動くから

$\tan\theta$はすべての実数値をとる

3 等式を満たすθ

(i) 半径1の半円周C上の点のx座標，y座標を考える．

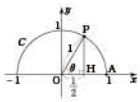
例　$\cos\theta=\dfrac{1}{2}$　($0^\circ\leqq\theta\leqq180^\circ$) を満たす$\theta$を求めるには，

半円C上の点で

$(x\text{座標})=\dfrac{1}{2}$

となる点Pをとる．

$\theta=\angle \mathrm{AOP}=60^\circ$

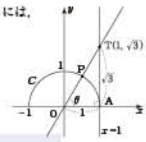


(ii) $\tan\theta=m$については，直線$x=1$上の点$\mathrm{T}(1,\ m)$を考える．

例　$\tan\theta=\sqrt{3}$　($0^\circ\leqq\theta\leqq180^\circ$) を満たす$\theta$を求めるには，

直線$x=1$上の点$\mathrm{T}(1,\ \sqrt{3})$をとる．

$\theta=\angle \mathrm{AOT}=60^\circ$



基本事項チェック問題　(できた問題はチェックを入れよう)

☐ 1　連続な導関数をもつ関数$f(x)$が，すべての実数x，yに対して，

$f(x+y)=f(x)+f(y)+xy$

を満たす．$\displaystyle\lim_{x\to0}\frac{f'(x)+x+1}{2x}=1$であるとき，

(1) $f(0)$の値を求めよ．

(2) $f'(0)$の値を求めよ．

(3) $f'(x)$を求めよ．

☐ 2　次の関数を微分せよ．

(1) $y=(1-x^2)^3$

(2) $y=\left(\dfrac{x}{1+x}\right)^3$

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

☐ 3

(1) $x=y^2+2y+1$　$(y<-1)$について，$\dfrac{dy}{dx}$をxを用いて表せ．

(2) $\dfrac{x^2}{9}+\dfrac{y^2}{4}=1$のとき，$x=a$，$y=b\,(b\neq0)$における$\dfrac{dy}{dx}$の値を求めよ．

(3) $\sqrt{x}+\sqrt{y}=1$のとき，$\dfrac{dy}{dx}$をx，yを用いて表せ．ただし，$x\neq0$とする．

☐ 4

(1) $x=t+\dfrac{1}{t}$，$y=t-\dfrac{1}{t}$のとき，$\dfrac{dy}{dx}$をx，yを用いて表せ．

(2) nを自然数とするとき，xe^xの第n次導関数を求めよ．

☐ 5　次の関数を微分せよ．

(1) $y=e^x\sin x$　　(2) $y=x^2(\log x+1)$

(3) $y=\dfrac{e^x-e^{-x}}{e^x+e^{-x}}$　　(4) $y=\left(x^2-\dfrac{1}{x^2}\right)^3$

(5) $y=2\sin^3 4x$　　(6) $y=\left(\log\sqrt{1+x}\right)^2$

(7) $y=\sqrt{x+2\sqrt{x}}$　　(8) $y=\dfrac{x}{\sqrt{x^2-2}}$

(9) $y=(\cos2x+2)\log\sqrt{\cos2x+2}$　　(10) $y=\dfrac{\sin2x}{\sqrt{e^x+1}}$

☐ 6　次の関数を微分せよ．

(1) $y=x^{\log x}$　$(x>0)$　　(2) $y=(x^2+1)^x$

☐ 7　関数$f(x)=\dfrac{1}{1+x^2}$について，次の問いに答えよ．

(1) $|f'(x)|$の最大値Mを求めよ．

(2) 方程式$f(x)=x$はただ1つの実数解をもつことを示せ．

(3) 平均値の定理を用いて，実数x，yに対して$|f(x)-f(y)|\leqq M|x-y|$が成り立つことを示せ．

(4) βを方程式$f(x)=x$の実数解とする．数列$\{a_n\}$$(n=1,\ 2,\ 3,\ \cdots\cdots)$を漸化式$a_{n+1}=f(a_n)$で定めるとき，$a_1$がどんな実数であっても$\displaystyle\lim_{n\to\infty}a_n=\beta$となることを示せ．

☐ 8　関数$f(x)=\dfrac{1}{1+e^{-px}}-ax$が極値をもつように，定数$a$の値の範囲を定めよ．ただし，$p$は正の定数で，$e$は自然対数の底である．

☐ 9　関数$f(x)=(x+2)e^{\frac{1}{x}}$　$(x\neq0)$について，次の問いに答えよ．ただし，eは自然対数の底である．

(1) $y=f(x)$　$(x\neq0)$の増減，極値，グラフの凹凸および変曲点を調べ，曲線$y=f(x)$のグラフの概形を描け．

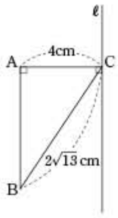
(2) 右側からの極限値$\displaystyle\lim_{x\to+0}\frac{3-f(x)}{1+2f(x)}$を求めよ．

(3) 極限値$\displaystyle\lim_{x\to0}\frac{3-f(x)}{1+2f(x)}$は存在するか．存在するならばその値を求め，存在しないならばその理由を述べよ．

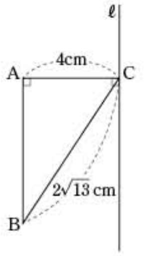
数学

WORKS 組版　中学数学

右の図のような直角三角形 ABC を，直線 ℓ を軸として 1 回転させてできる立体の体積を求めなさい。



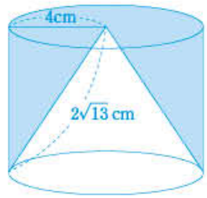
形 ABC を，直線 ℓ を軸として 1 回転させて
い。



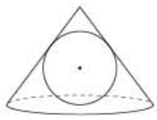
1 回転させると右の図のようになります。
AB の長さは
$\sqrt{\quad^2 - 4^2} = 6$
とわかります。
求める図形の体積は，円柱の体積から円錐の体積をひけばいいので，

$$(4 \times 4 \times \pi \times 6) - (4 \times 4 \times \pi \times 6 \times \frac{1}{3}) = 64$$

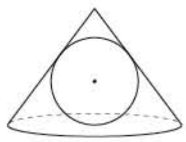
となります。



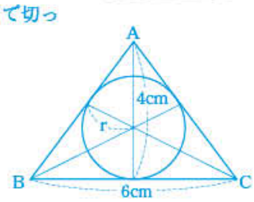
右の図のように，底面の直径が 6cm，高さが 4cm の円錐に，球が内接しています。この球の体積を求めなさい。



直径が 6cm，高さが 4cm の円錐に，球が
積を求めなさい。



解説　右の図のように，円錐の頂点と球の中心を通る平面で切った切り口で考えます。



円が内接している三角形を三角形 ABC，円の中心を O とします。三平方の定理より，

$$AB = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5\text{cm}$$

とわかります。
また，三角形 ABC は AB ＝ AC の二等辺三角形なので，

$$AC = 5\text{cm}$$

となります。
円の半径を r として，三角形 ABC の面積について考えると，

三角形 ABC ＝ $6 \times 4 \times \frac{1}{2} = 12$　…①

三角形 ABC ＝三角形 ABO ＋三角形 BCO ＋三角形 ACO

$$= 5 \times r \times \frac{1}{2} + 6 \times r \times \frac{1}{2} + 5 \times r \times \frac{1}{2}$$

$$= 8r \quad \cdots②$$

①＝②より，

$$12 = 8r$$

$r = \frac{3}{2}$　とわかります。

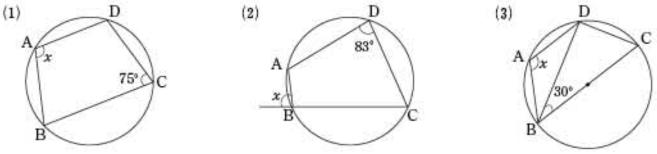
よって，内接する球の体積は，

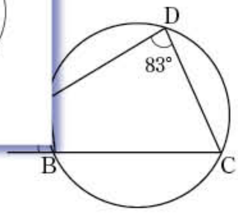
$$4 \times \pi \times \left(\frac{3}{2}\right)^3 \times \frac{1}{3} = \frac{9}{2}\pi$$

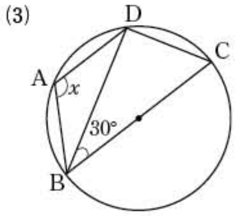
となります。

組版　中学数学

次の図で，$\angle x$ の大きさを求めなさい。







答え　105°　　　答え　83°　　　答え　120°

解説　(1) 円に内接する四角形の対角の和は 180° なので，

$\angle BAD + \angle DCB = 180$

となります。

よって，$\angle x = 180 - 75 = 105°$

(2) 円に内接する四角形の外角はそれととなり合う内角の対角に等しいので，

$\angle x = \angle ADC = 83°$

となります。

(3) △BCD の 1 辺が円の直径なので，

BDC ＝ 90° となります。

三角形の内角の和より，

$\angle DCB = 180 - (90 + 30) = 60$

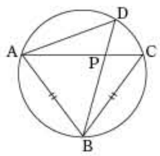
よって，円に内接する四角形の対角の和は 180° なので，

$\angle DAB = 180° - \angle DCB = 120°$

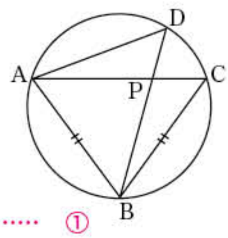
となります。

右の図のように，△ABC と△ABD が円に内接しています。

△ABC が二等辺三角形のとき，△BPA ∽△BAD であることを証明しなさい。



円に内接しています。
A ∽△BAD であることを
証明しなさい。



答え　（証明）△ BPA と△ BAD において

$\overset{\frown}{AB}$に対する円周角より，∠ ADB ＝∠ ACB …………　①

△ ABC が二等辺三角形より，∠ BAP ＝∠ BCA ……　②

①②より，∠ BAP ＝∠ ADB ………………………………　③

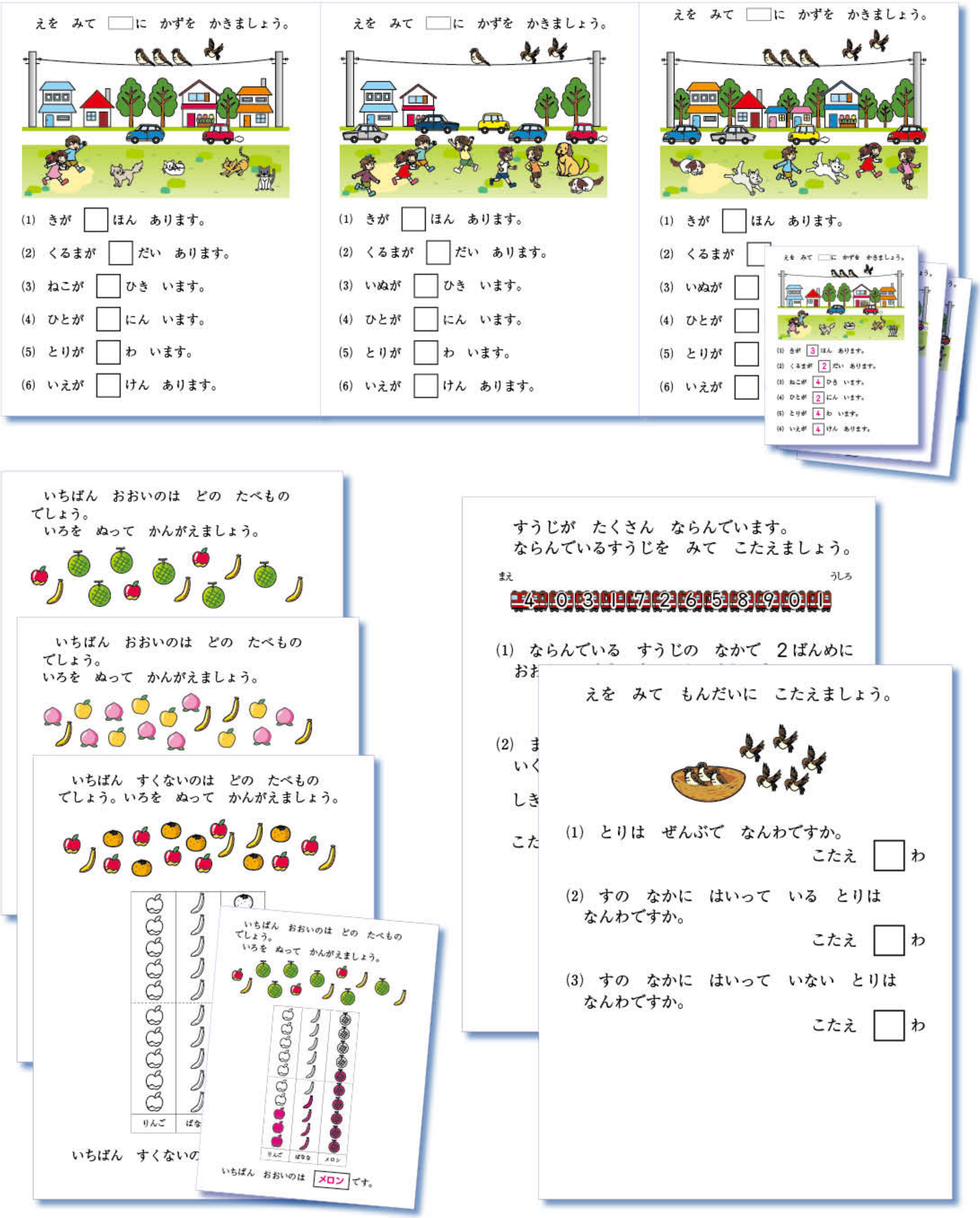
共通な角より，∠ PBA ＝∠ ABD …………………………　④

③④より，

2 組の角がそれぞれ等しいので，

△ BPA ∽△ BAD

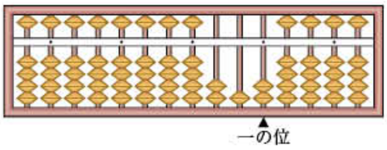
WORKS 組版　算数


えを　みて　□に　かずを　かきましょう。
(1)　きが　□ほん　あります。
(2)　くるまが　□だい　あります。
(3)　ねこが　□ひき　います。
(4)　ひとが　□にん　います。
(5)　とりが　□わ　います。
(6)　いえが　□けん　あります。
えを　みて　□に　かずを　かきましょう。
(1)　きが　□ほん　あります。
(2)　くるまが　□だい　あります。
(3)　いぬが　□ひき　います。
(4)　ひとが　□にん　います。
(5)　とりが　□わ　います。
(6)　いえが　□けん　あります。
いちばん　おおいのは　どの　たべもの
でしょう。
いろを　ぬって　かんがえましょう。
いちばん　すくないのは　どの　たべもの
でしょう。いろを　ぬって　かんがえましょう。
りんご
いちばん　おおいのは　メロン　です。
すうじが　たくさん　ならんでいます。
ならんでいるすうじを　みて　こたえましょう。
まえ
うしろ
(1)　ならんでいる　すうじの　なかで　２ばんめに
えを　みて　もんだいに　こたえましょう。
(1)　とりは　ぜんぶで　なんわですか。
こたえ　□わ
(2)　すの　なかに　はいって　いる　とりは
なんわですか。
こたえ　□わ
(3)　すの　なかに　はいって　いない　とりは
なんわですか。
こたえ　□わ

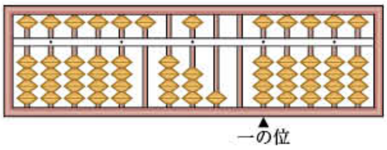
組版　小学算数

1　次の数を入れましょう。また，はらいましょう。

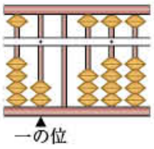
(1)　787



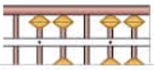
(2)　451890



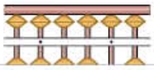
(3)　7.91



(4)　63.07



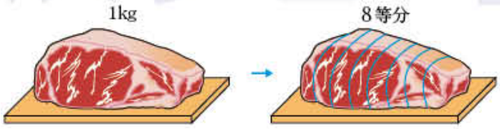
(5)　0.002



1　次の問いに答えましょう。

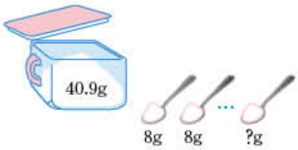
(1)　5.1kg の米を 6 人に等分すると，1 人分は何 kg になりますか。

(2)　1kg の肉を 8 人に等分すると，1 人分の重さは何 kg になりますか。



2　次の問いに答えましょう。

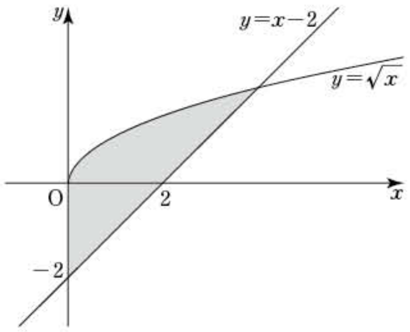
(1)　40.9g のさとうを，8g ずつスプーンに分けます。さとうが入ったスプーンは何本できて，何 g あまりますか。

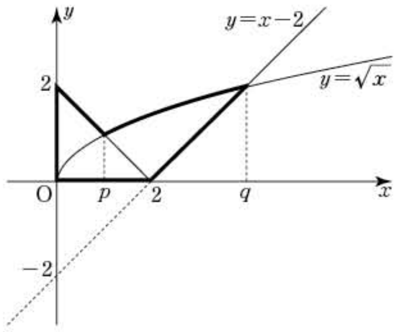


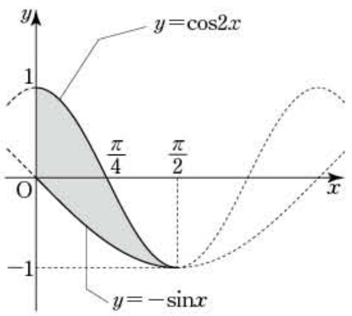
(2)　9.4dL の牛乳を，1 人分が 2dL になるように分けていきます。何人に分けることができて，何 dL あまりますか。

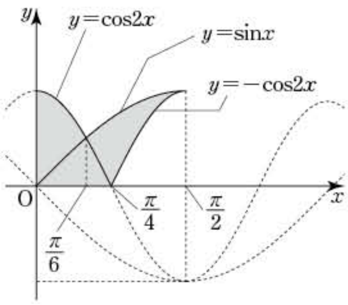
WORKS 図版・数学

回転体の体積

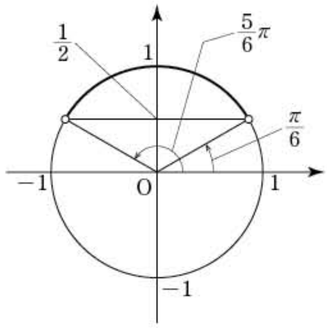


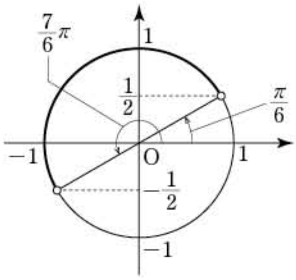


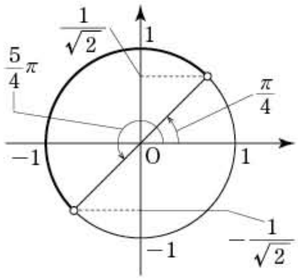


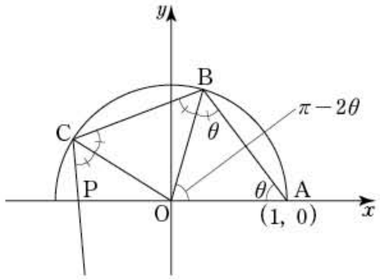


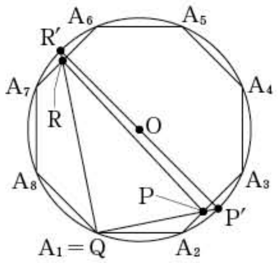
幾何　三角関数



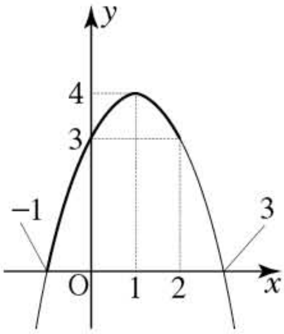


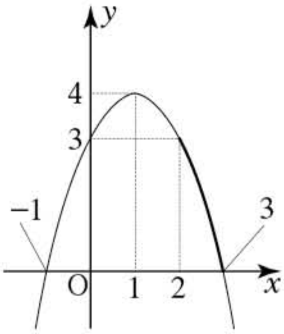




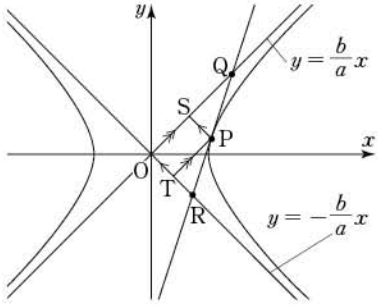


二次関数

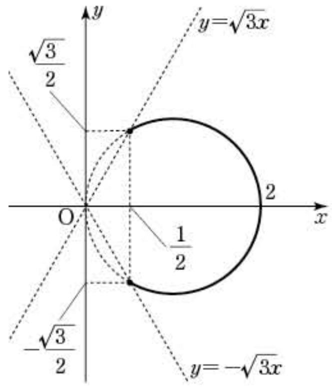


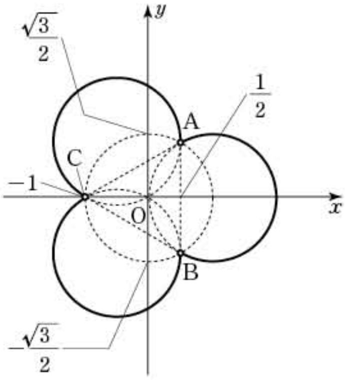


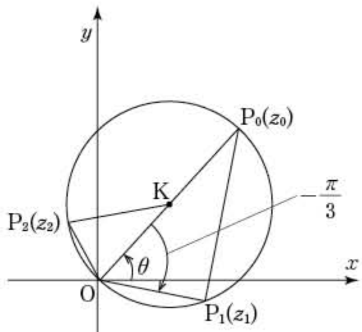
双曲線



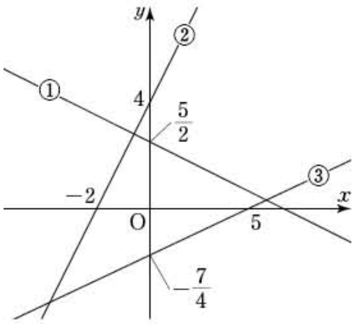
複素数平面

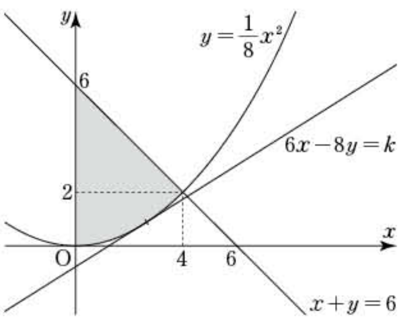


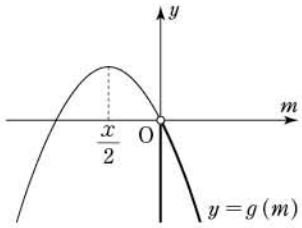


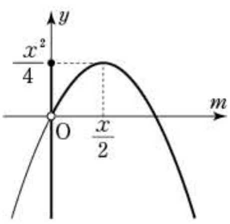


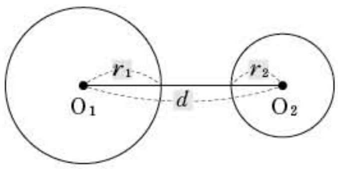
幾何　座標幾何

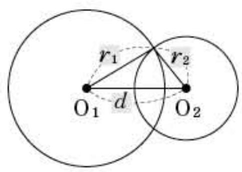


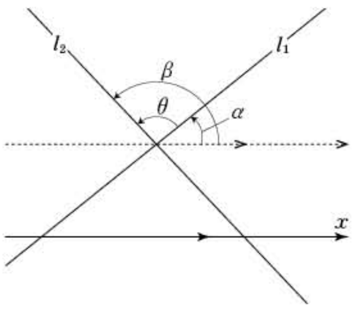


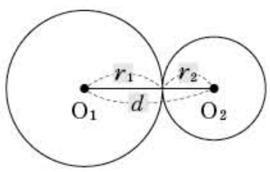


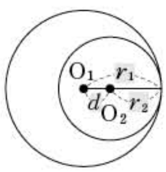






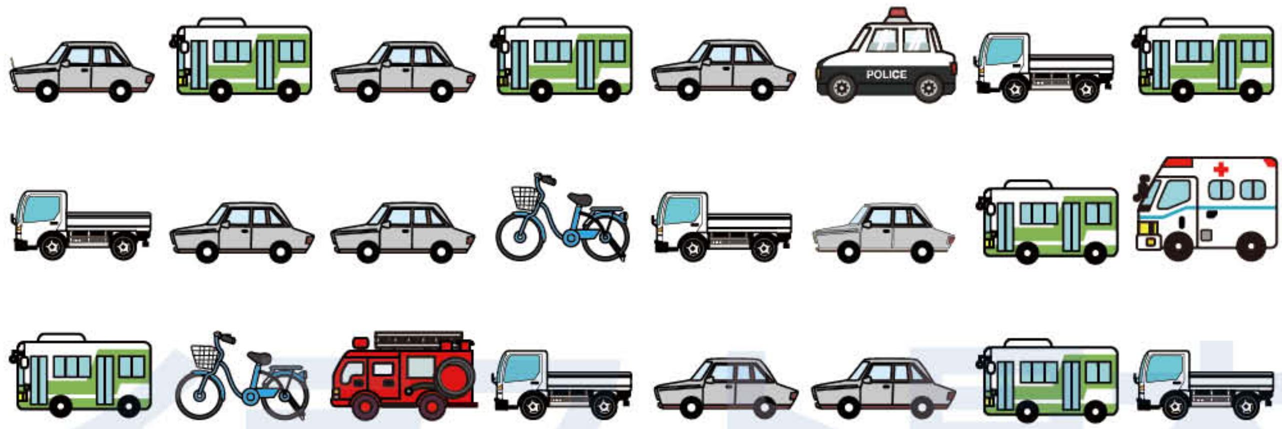


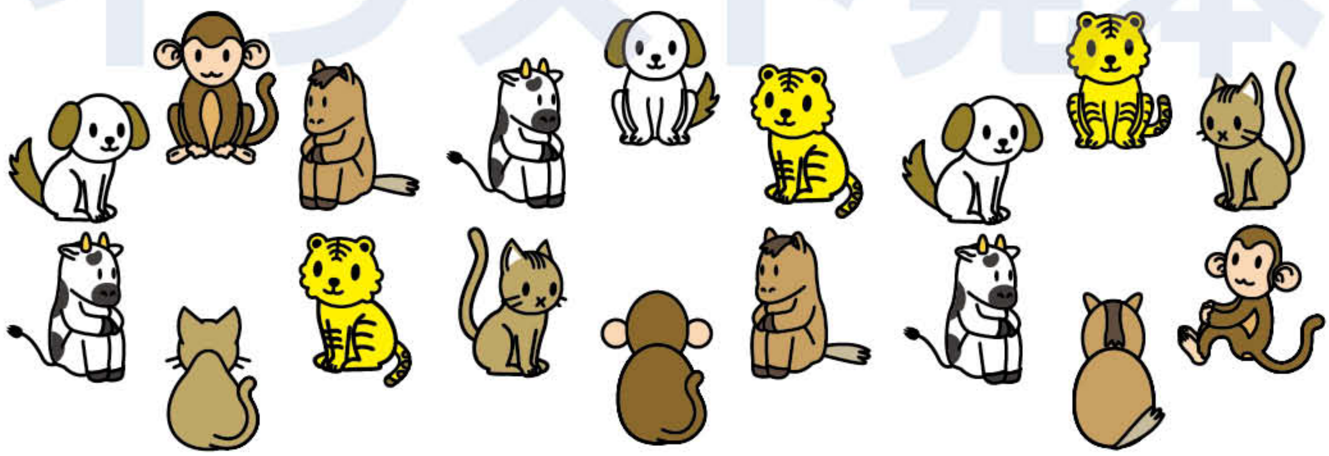


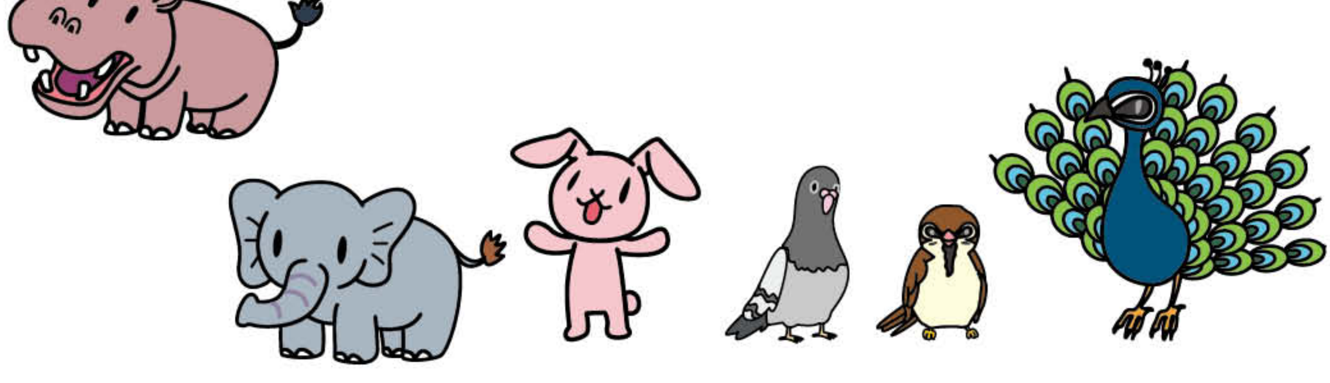


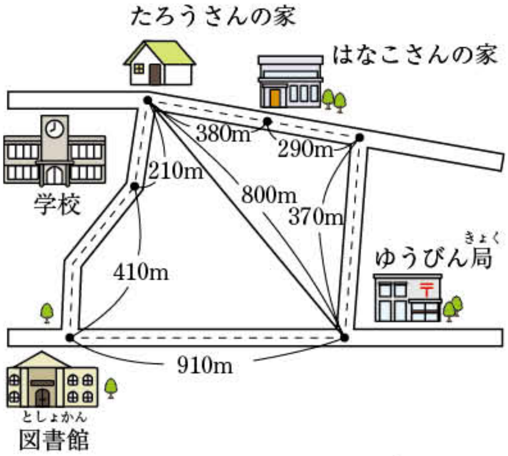
数学

WORKS イラスト・算数









自由の女神

46m

太陽のとう

70m

エッフェルとう

320m

東京タワー

333m