

数 学

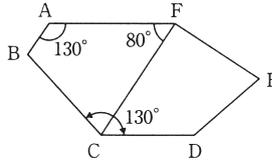
数と式 ① 次の計算をしなさい。

- (1) $a \div b \times c \div (c \div b)$
- (2) $\{-2^3 \times 5 + (-3)^2\} \div (-4)$
- (3) $\frac{a+2b}{2} - \frac{2a-b}{4}$
- (4) $1 - \left\{ \left(-2\frac{1}{3}\right) \div (-2)^2 - 2.25 \times \left(-\frac{2}{3}\right)^3 \right\} \div 0.5$

平面図形 ② 右の図のような、 $AF \parallel CD$ の六角形ABCDEFがある。

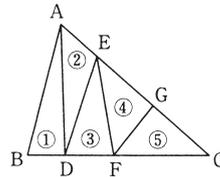
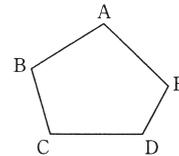
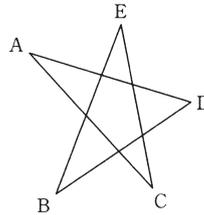
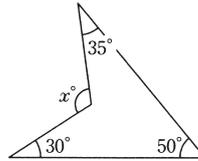
$\angle A = \angle BCD = 130^\circ$, $\angle AFC = 80^\circ$, $\angle E = \angle CFE = \frac{1}{2}\angle D$
のとき、次の間に答えなさい。

- (1) $\angle DCF$, $\angle B$ の大きさを求めなさい。
- (2) $\angle D$ の大きさを求めなさい。



平面図形 ③ 次の各問に答えなさい。

- (1) 二等辺三角形で、1つの底角が頂角の4倍であるとすれば、頂角は何度ですか。
- (2) 右の図で、 x の値を求めなさい。
- (3) 次の□に入る正しい数を求めなさい。
正十二角形の対角線の数は、1つの頂点から引ける対角線の数が□本だから、総数は□本です。
- (4) 右図で、 $\angle A + \angle B + \angle C + \angle D + \angle E$ は、何度になりますか。
- (5) 正十八角形の1つの内角は、何度ですか。



関数 ④ 次の各問に答えなさい。

- (1) 右の表は、1次関数の x と y の関係を表したものです。関係式を求めなさい。
- (2) 1次関数 $y = 3x + 1$ の、 $x = 1$ から $x = 2$ まで増加するときの、変化の割合を求めなさい。
- (3) 座標平面上の3点 $O(0, 0)$, $A(-4, 2)$, $B(-3, -5)$ とするとき、直線 $y = ax$ が $\triangle OAB$ の面積を2等分するのは、 a の値がいくつのときですか。

x	-1	0	1	2
y	-6	-2	2	6

① 計算の順序や符号に注意する。

- (1) $\frac{a}{b} \times c \div \frac{c}{b} = \frac{a}{b} \times c \times \frac{b}{c}$
- (2) $-2^3 = -(2 \times 2 \times 2)$,
 $(-3)^2 = (-3) \times (-3)$
- (3) 通分する。分母をはらってはいけない。
- (4) $\left(-2\frac{1}{3}\right) \div (-2)^2 = \left(-\frac{7}{3}\right) \times \frac{1}{4}$
 $2.25 \times \left(-\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{9}{4} \times \left(-\frac{8}{27}\right)$

② (1) $AF \parallel CD$ の錯角で、

$$\angle DCF = \angle AFC$$

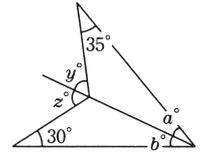
- (2) $\angle D = x^\circ$ とすると、四角形CDEFで、 $80 + x + \frac{1}{2}x + \frac{1}{2}x = 360$

③ (1) 頂角を x° とすると、 $x + 4x + 4x = 180$

(2) 右図で、

$$y = a + 35,$$

$$z = b + 30$$



より、 $y + z = 35 + (a + b) + 30$

(3) n 角形で、1つの頂点からひける対角線は $(n-3)$ 本で、総数はその n 倍の半分。

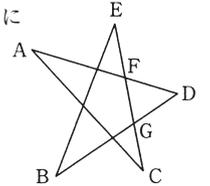
(4) 右図のように

$\triangle DFG$ として、

$$\angle DFG = \angle A +$$

$$\angle C, \angle DGF =$$

$$\angle B + \angle E$$



(5) 正多角形だから内角の大きさはみな等しく、1つの外角 $360^\circ \div 18 = 180^\circ$ (平角)からひけばよい。

(6) AC に平行で点 B を通る直線と、 CD の延長との交点を F とすると、 $\triangle FCA = \triangle BCA$ になるから、五角形 $ABCDE =$ 四角形 $AFDE$

(7) $\triangle ① \times 5 = \triangle ABC$ より $BD \times 5 = BC$, $\triangle ② \times 4 = \triangle ADC$ より $AE \times 4 = AC$, 同様にして $DF \times 3 = DC$

④ (1) x が1増加すると、 y はいつも4増加する。

(2) x の増加に対する y の増加の割合だから、

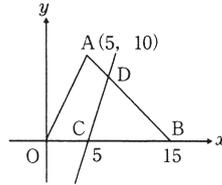
$$\frac{(3 \times 2 + 1) - (3 \times 1 + 1)}{2 - 1}$$

(3) 線分 AB の中点 $\left(-\frac{7}{2}, -\frac{3}{2}\right)$ を通るときだから、 $-\frac{3}{2} = a \times \left(-\frac{7}{2}\right)$

関数 ⑤ 3点O(0, 0), A(5, 10), B(15, 0)を頂点とする△AOBがある。

点C(5, 0)を通る直線が、図のように△AOBの面積を2等分するとき、次の各問に答えなさい。

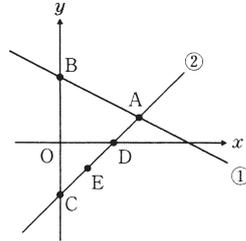
- (1) 線分ABとの交点Dの座標を求めなさい。
- (2) 直線CDの式を求めなさい。



関数 ⑥ 右の図で、①は点B(0, 3)を通り、傾きが $-\frac{2}{3}$ の直線、また、

②は、2点D(2, 0), E(1, -1)を通る直線である。次の各問に答えなさい。

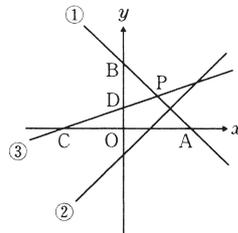
- (1) 直線①と②の、方程式を求めなさい。
- (2) 2直線①と②の交点Aの、座標を求めなさい。
- (3) 点Aを通り、△ABCの面積を2等分する直線の方程式を求めなさい。



関数 ⑦ 図は、直線 $y = -x + 6$ ……①、 $y = x - 2$ ……②、 $y = ax + 3$ ……③のグラフである。

①とx軸、y軸との交点をA, B、③とx軸、y軸との交点をC, D、①と③との交点をPとする。座標の原点をOとすると、次の各問に答えなさい。

- (1) 点Pのx座標が1のとき、aの値を求めなさい。
- (2) 3直線①、②、③が三角形をつくらないように、aの値を定めなさい。

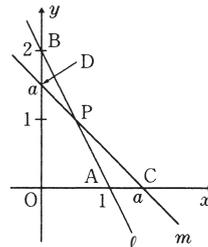


関数 ⑧ 次の直線の式、 $y = a(x - 2) + 4$ ……①について、次の各問に答えなさい。

- (1) 直線①のグラフが原点を通るとき、aの値を求めなさい。
- (2) aの値がどんな値をとっても、①のグラフは必ずある1点Aを通る。この点Aの座標を求めなさい。

関数 ⑨ 右図のように、2点A(1, 0), B(0, 2)を通る直線ℓと、2点C(a, 0), D(0, a)を通る直線mがある。次の各問に答えなさい。(ただし、 $a > 0$)

- (1) ℓとmの方程式を求めよ。
- (2) ℓとmの交点Pの座標を求めよ。



数と式 ⑩ 次の等式を解きなさい。ただし、(1)はℓ、(2)はaについて解きなさい。

- (1) $S = \pi r(r + \ell)$
- (2) $\frac{1}{a} - \frac{1}{b} = \frac{1}{c}$

方程式 ⑪ 次の各問に答えなさい。

- (1) 1辺7cmの正方形と面積の等しい三角形の底辺をxcm、高さをycmとすると、xとyは反比例する。このとき、比例定数を求めなさい。
- (2) AとBの歯車があり、Aの歯数は72である。AとBをかみ合わせると、その回転数の比は、Aの回転数 : Bの回転数 = $1 : \frac{2}{3}$ である。このとき、Bの歯数を求めなさい。
- (3) ある日の午後、柱時計が8時40分をさす時刻に、置時計は8時30分をさし、翌朝柱時計が7時をさす時刻に、置時計は6時30分をさした。置時計がその日の午前10時をさす時刻に、柱時計は何時何分をさしますか。

⑤ (1) 点Dのx座標をmとすると、

$$y \text{ 座標は } -m + 15 \text{ で、}$$

$$BC \times (-m + 15) \times \frac{1}{2} =$$

$$BO \times 10 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$$

(2) 求める式を $y = ax + b$ とすると、
点Cを通るから、 $0 = 5a + b$ 、
点Dを通るから、 $7.5 = 7.5a + b$

⑥ (1) ①は点(0, 3)を通るから、切片は3 ②は $y = ax + b$ に、 $x = 2$, $y = 0$ と、 $x = 1$, $y = -1$ をそれぞれ代入して、a, bの値を求める。

(2) $-\frac{2}{3}x + 3 = x - 2$ の解が、交点のx座標
(3) 線分BCの中点(0, 0.5)を通る。

⑦ (1) $x = 1$ を①に代入して点Pのy座標を求め、その値と $x = 1$ を③に代入する。

(2) 三角形をつくらないのは、直線③が、①に平行なとき、②に平行なとき、①と②の交点を通るとき3通りある。

⑧ (1) $x = 0$, $y = 0$ を①に代入してaを求める。

(2) ①より、 $y - 4 = a(x - 2)$ とすると、 $x = 2$ のとき、aの値に関係なくyの値は一定である。

⑨ (1) 直線ℓの切片は2で、

$$\text{傾きは } \frac{0-1}{1-0} \text{、直線 } m \text{ の切片は } a \text{ で、}$$

$$\text{傾きは } \frac{0-a}{a-0}$$

(2) $-2x + 2 = -x + a$ の解が点Pのx座標

⑩ (1) 両辺を入れかえて πr でわると、 $r + \ell = \frac{S}{\pi r}$

(2) 両辺にabcをかけると $bc - ac = ab$ になるから、 $ab + ac = bc$ より、 $a(b + c) = bc$

⑪ (1) 比例定数をaとすると、 $y = \frac{a}{x}$ で、 $x \times y \times \frac{1}{2} = 7^2$

(2) Bの歯数をxとすると、A、Bが1回転、 $\frac{2}{3}$ 回転したときのかみあう歯数は等しいから、 $72 \times 1 = x \times \frac{2}{3}$

(3) 柱時計が、10時間20分進むとき、置時計は10時間進むから、柱時計が7時からx時間進むときに、置時計が3時間30分進むとすると、

$$10 \frac{20}{60} : x = 10 : 3 \frac{30}{60}$$

方程式 12 次の各問に答えなさい。

(1) 次の方程式を解きなさい。

① $5x + 3 = 2x - 7$

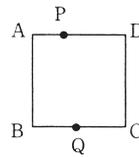
② $x - \frac{x-1}{3} = 5$

(2) ある数を7倍して52をひいた数は、もとの数を3倍した数に等しい。ある数を求めよ。

(3) 5%の食塩水50gに、8%の食塩水を何グラム加えると6%の食塩水になるかを求めなさい。

方程式 13 右の図の四角形ABCDは、1辺の長さが30cmの正方形である。

辺AD上を動く点をPとし、辺BC上を動く点をQとする。2点P, Qはそれぞれ頂点A, Bを同時に出発し、点Pは毎秒2cmの速さで頂点A, D間を、点Qは毎秒3cmの速さで頂点B, C間を繰り返し往復する。次の各問に答えなさい。



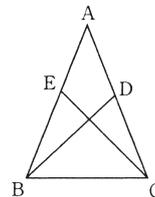
- (1) 点Pが初めて頂点Dに着くとき、線分BQの長さは何cmになるか。
- (2) 2点P, Qがそれぞれ頂点A, Bに初めて同時に着くのは、出発してから何秒後か。
- (3) 2点P, Qを結ぶ線分が辺DCに平行になることがある。2点P, Qが出発してから初めの50秒間に、線分PQが辺DCに平行になることが何回あるか。ただし、出発時の場合を除くものとする。

方程式 14 ある魚屋で、さんまを80匹、いわしを120匹仕入れ、合計で21600円払った。これらの魚に、それぞれ仕入れ値段の20%の利益を見こんで定価をつけて売ったところ、さんまが20匹、いわしが10匹売れ残った。そこで、翌日、残った魚を前日の定価より値下げして売ることにした。さんまは定価より50円安くし、いわしは定価の半額にしたので、全部売り切れて、翌日分のさんまといわしの売り上げ合計は3080円になった。さんま1匹の仕入れ値段をx円、いわし1匹の仕入れ値段をy円として、次の各問に答えなさい。

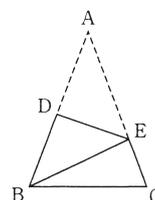
- (1) 翌日売ったさんま1匹の値段をxの式で表しなさい。
- (2) x, yについての連立方程式をつくりなさい。
- (3) (2)の連立方程式を解いて、さんま1匹といわし1匹の仕入れ値段を求めなさい。

平面図形 15 AB=ACの二等辺三角形ABCで、∠DBC=∠ECBとなるようにAC, AB上にそれぞれD, Eをとる。このとき、△ABD≡△ACEとなることを次のように証明した。()にあてはまる記号またはことばを書き入れなさい。

[証明]△ABDと△ACEにおいて、
 仮定より、AB=AC……①
 ∠Aは共通だから、∠BAD=∠CAE……②
 ①より、∠ABC=∠()……③
 また、仮定より、∠DBC=∠ECB……④
 ③と④より、∠()=∠()……⑤
 ①と②と⑤より、合同条件「()がそれぞれ等しい。」
 が成り立つから、△ABD≡△ACE



平面図形 16 AB=ACである二等辺三角形がある。これを右の図のように折り曲げて、点Aが点Bに重なるようにした。線分DEは、その折り目である。∠EBC=27°のとき、∠Cの大きさを求めなさい。



12 (1) ① 移項すると、

$$5x - 2x = -7 - 3$$

② 両辺に3をかけると、

$$3x - (x - 1) = 15$$

(2) ある数をxとすると、 $7x - 52 = 3x$

(3) 食塩水中の食塩の重さの関係を考える。食塩水の重さ×食塩水の濃度=食塩の重さ。

8%の食塩水をxg加えるとすると、

$$50 \times \frac{5}{100} + x \times \frac{8}{100} = (50 + x) \times \frac{6}{100}$$

13 (1) 点Pが点Dに着くまでに $\frac{30}{2}$ 秒かかり、その間に点Qは 3×15 (cm)動いている。

(2) 点Pは30秒毎、点Qは20秒毎にそれぞれ点A, Bに着く。

(3) x秒後に平行になるとすると、それまでに点Pは2xcm, 点Qは3xcm動いている。はじめは、 $2x + 3x = 30 \times 2$ 、次は $2x + 3x = 30 \times 4$ 、以下同様に考える。

14 (1) さんま1匹の定価は、1.2x円で、翌日の売価は50円安い。

(2) さんま80匹、いわし120匹の仕入れ値はそれぞれ80x円、120y円。翌日分のさんま20匹、いわし10匹の売り上げはそれぞれ、
 $20(1.2x - 50)$ 円、 $(0.6y \times 10)$ 円

(3) 仕入れ値の式は両辺を40でわり、翌日の売り上げの式は
 $ax + by = c$ の形に整理して解く。

15 ③∠ABCは、AB=ACの二等辺三角形の等しい底角の1つ。

⑤∠ABC-∠DBC=∠ACB-∠ECB、合同条件：②、⑤の角は、①の辺の両端の角

16 ∠ACB=x°とすると、二等辺三角形の2つの底角は等しいから、∠ABC=∠ACB=x°△ADEと△BDEは、AD=BD, AE=BE, DE=DEだから合同(3辺がそれぞれ等しい)で、∠DAE=∠DBE=x°-27°

数と式 17 次の計算をしなさい。

- (1) $(2a+1)(3a+2)$
- (2) $(a-1)(a+5) - a(a+2)$
- (3) $(a-b-1)(a-b+2)$
- (4) $(x+1)^2 - (x-2)(x+6)$

数と式 18 次の各問に答えなさい。

- (1) $-\sqrt{(-3)^2}$ を根号を使わずに表しなさい。
- (2) $-4, -\sqrt{17}, -\sqrt{11}$ の大小を、不等号を使って表しなさい。
- (3) $6 < \sqrt{n} < 6.4$ を満たす自然数 n は全部で何個か。
- (4) $(\sqrt{5}-3)(\sqrt{5}+1)$ を計算しなさい。
- (5) $(3\sqrt{2}-2)(3\sqrt{2}+2)$ を計算しなさい。
- (6) $x = \sqrt{7}-2, y = \sqrt{7}+6$ のとき、 $x^2 + xy$ の値を求めなさい。

数と式 19 次の各問に答えなさい。

- (1) $a=3, b=-2$ のとき、 $a^2+3ab+b^2$ の値を求めなさい。
- (2) $a = \frac{2}{3}, b = \frac{1}{4}$ のとき、次の式の値を求めなさい。
 $(2a-b)(a+b) - (2a+b)(a-b)$

数と式 20 4個の連続整数 $n-1, n, n+1, n+2$ について、

$(n-1) + (n+2) - n - (n+1) = 0$ がいえるから、たとえば、連続整数1, 2, 3, 4をすべて1回ずつ使って、和が等しい2組に分けられる。その分け方を等式で示すと、 $1+4=2+3$ となる。平方数について、次の各問に答えなさい。

- (1) 8個の連続整数 $n-3, n-2, n-1, n, n+1, n+2, n+3, n+4$ について、
$$A = (n-3)^2 + n^2 - (n-2)^2 - (n-1)^2$$
$$B = (n+1)^2 + (n+4)^2 - (n+2)^2 - (n+3)^2$$
を計算しなさい。その結果を利用すると、連続整数1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8をすべて1回ずつ使って平方数の和が等しい2組に分けられる。その分け方を等式で示しなさい。
- (2) 12個の連続整数 $n-5, n-4, n-3, n-2, n-1, n, n+1, n+2, n+3, n+4, n+5, n+6$ について、

$$C = (n-4)^2 + (n-2)^2 - (n-5)^2 - (n-3)^2$$
$$D = (n+1)^2 + (n+2)^2 - (n-1)^2 - n^2$$
$$E = (n+4)^2 + (n+6)^2 - (n+3)^2 - (n+5)^2$$

を計算しなさい。その結果を利用すると、連続整数1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12をすべて1回ずつ使って平方数の和が等しい2組に分けられる。その分け方を等式で示しなさい。

17 符号に注意し、展開の公式を利用する。

- (1) $2a$ と1を $3a$ と2に順にかけてかっこをはずす。
- (2) $-a(a+2)$ は、 $-a^2-2a$
- (3) $a-b=A$ とすると、与式 $= (A-1)(A+2) = A^2+A-2$ となるから、与式 $= (a-b)^2 + (a-b) - 2$
- (4) $-(x-2)(x+6)$ は、
 $-(x^2+4x-12) = -x^2-4x+12$

18 (1) $(-3)^2=9$

- (2) それぞれの数を2乗して大小を比較する。
- (3) $6^2 < (\sqrt{n})^2 < 6.4^2, 36 < n < 40.96$
- (4)(5) 乗法公式を利用して展開する。
- (6) $x^2 + xy = x(x+y)$ としてから、
 $x = \sqrt{7}-2, y = \sqrt{7}+6$ を代入する。

19 符号に注意する。

- (1) $+b^2$ は $+(-2)^2$ で+4
- (2) 与式を簡単な形にしてから、 a, b の値を代入する。

20 (1) 右辺を整理すると、

$$A=4, B=4$$

となるから、 $A=B$
 $n-3=1$ とすると、 $n=4$ で、
 $1^2+4^2-2^2-3^2=5^2+8^2-6^2-7^2$

(2) 右辺を整理すると、

$$C=4n-14, D=8n+4,$$
$$E=4n+18$$

となるから、
 $D=C+E$
 $n-5=1$ とすると、 $n=6$ で、
 $C=2^2+4^2-1^2-3^2,$
 $D=7^2+8^2-5^2-6^2,$
 $E=10^2+12^2-9^2-11^2$ となるから、
 $7^2+8^2-5^2-6^2=2^2+4^2-1^2-3^2+$
 $10^2+12^2-9^2-11^2$