

1

数・式の計算

出題パターン

1 次の各問に答えよ。

〔問1〕 $3-6 \times \left(-\frac{1}{2}\right)$ を計算せよ。

[]

〔問2〕 $16+6^2 \div \left(-\frac{3}{4}\right)$ を計算せよ。

[]

〔問3〕 $2(5a+b)-(7a-4b)$ を計算せよ。

[]

〔問4〕 $\frac{4a+5b}{3} - \frac{a-7b}{6}$ を計算せよ。

[]

〔問5〕 $\sqrt{27}-\sqrt{3} \times 6$ を計算せよ。

[]

〔問6〕 $\sqrt{72}-\frac{10}{\sqrt{2}}$ を計算せよ。

[]

〔問7〕 $(\sqrt{3}+2)(\sqrt{3}-1)$ を計算せよ。

[]

〔問8〕 $(\sqrt{6}+1)^2$ を計算せよ。

[]

〔問9〕 $(\sqrt{5}+\sqrt{2})(\sqrt{5}-\sqrt{2})$ を計算せよ。

[]

ポイント 本入試の1では、「数の計算」、「式の計算」、「平方根の計算」が1題ずつ出題されることが多い。
計算のきまりを正しく理解しておく必要がある。

➡ 加減乗除の混じった式 ➡ 乗除を先に計算

➡ 分配法則 $a(b+c)=ab+ac$ ➡ $a>0$ のとき, $\sqrt{a} \times \sqrt{a} = \sqrt{a^2}$
 $=a$

➡ 分母に根号がない形にする。

$$a>0 \text{ のとき, } \frac{b}{\sqrt{a}} = \frac{b \times \sqrt{a}}{\sqrt{a} \times \sqrt{a}} \\ = \frac{b\sqrt{a}}{a}$$

➡ 乗法公式

① $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$

② $(x+a)^2=x^2+2ax+a^2$

③ $(x-a)^2=x^2-2ax+a^2$

④ $(x+a)(x-a)=x^2-a^2$

練習問題

1 次の計算をせよ。

〔問1〕 $-9 \times \frac{1}{3} - 1$

[]

〔問2〕 $-\frac{1}{5} \times (-10) + 4$

[]

〔問3〕 $-8 \times \left(-\frac{1}{4}\right) + 7$

[]

〔問4〕 $-6 \div \frac{1}{3} + 4$

[]

〔問5〕 $-2 \div \left(-\frac{1}{3}\right) + 1$

[]

〔問6〕 $-1 - 3 \div \left(-\frac{1}{2}\right)$

[]

〔問7〕 $-2 + (-3)^2 \times \left(-\frac{1}{3}\right)$

[]

〔問8〕 $-6 - 4^2 \times \left(-\frac{1}{8}\right)$

[]

〔問9〕 $-2^3 \div \frac{2}{3} + 5$

[]

〔問10〕 $4 - 3^2 \div \frac{3}{2}$

[]

2 次の計算をせよ。

〔問1〕 $2a+b+(a-4b)$

[]

〔問2〕 $4a-8b-(-a+b)$

[]

〔問3〕 $a-(-4a+b)$

[]

〔問4〕 $-5a-4b-(3a-4b)$

[]

〔問5〕 $6a-2(a+3b)$

[]

〔問6〕 $5b-3(-a+b)$

[]

〔問7〕 $a-7b+3(2a-4b)$

[]

〔問8〕 $-7a+5b-4(-3a+2b)$

[]

〔問9〕 $\frac{3a+2b}{4} + \frac{7a+b}{8}$

[]

〔問10〕 $\frac{a-b}{4} + \frac{a+b}{5}$

[]

〔問11〕 $\frac{a+5b}{8} - \frac{a+3b}{2}$

[]

〔問12〕 $\frac{3a-5b}{2} - \frac{2a-b}{3}$

[]

3 次の計算をせよ。

〔問1〕 $2\sqrt{5}-\sqrt{45}$

〔問2〕 $-\sqrt{28}+\sqrt{63}$

〔問3〕 $\sqrt{27}+\sqrt{3}\times 2$

〔問4〕 $\sqrt{54}-4\times\sqrt{6}$

〔問5〕 $\sqrt{12}+\frac{3}{\sqrt{3}}$

〔問6〕 $\sqrt{20}-\frac{15}{\sqrt{5}}$

〔問7〕 $\frac{7}{\sqrt{7}}+\sqrt{63}$

〔問8〕 $\frac{12}{\sqrt{3}}+\sqrt{12}$

〔問9〕 $2\times\sqrt{3}\div\sqrt{6}$

〔問10〕 $\sqrt{8}\times 9\div\sqrt{6}$

〔問11〕 $20\div\sqrt{5}\times\sqrt{2}$

〔問12〕 $\sqrt{12}\div\sqrt{8}\times 4$

4 次の計算をせよ。

〔問1〕 $(\sqrt{3}+2)(\sqrt{3}+1)$

〔問2〕 $(\sqrt{5}+4)(\sqrt{5}+2)$

〔問3〕 $(\sqrt{2}+3)(\sqrt{2}-4)$

〔問4〕 $(\sqrt{6}-8)(\sqrt{6}-1)$

〔問5〕 $(\sqrt{3}-9)(\sqrt{3}+7)$

〔問6〕 $(\sqrt{7}-7)(\sqrt{7}+2)$

〔問7〕 $(\sqrt{5}-1)(\sqrt{5}-3)$

〔問8〕 $(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-2)$

〔問9〕 $(\sqrt{6}+6)(\sqrt{6}-8)$

〔問10〕 $(\sqrt{10}+2)(\sqrt{10}-1)$

〔問11〕 $(\sqrt{3}-9)(\sqrt{3}+8)$

〔問12〕 $(\sqrt{5}-7)(\sqrt{5}-4)$

5 次の計算をせよ。

〔問1〕 $(\sqrt{2}+5)^2$

〔問2〕 $(\sqrt{5}+3)^2$

〔問3〕 $(\sqrt{3}+4)^2$

〔問4〕 $(\sqrt{2}+\sqrt{3})^2$

〔問5〕 $(\sqrt{3}+\sqrt{6})^2$

〔問6〕 $(\sqrt{7}+\sqrt{2})^2$

〔問7〕 $(\sqrt{6}-3)^2$

〔問8〕 $(\sqrt{3}-4)^2$

〔問9〕 $(\sqrt{7}-1)^2$

〔問10〕 $(\sqrt{5}-\sqrt{2})^2$

〔問11〕 $(\sqrt{2}-\sqrt{3})^2$

〔問12〕 $(\sqrt{10}-\sqrt{2})^2$

6 次の計算をせよ。

〔問1〕 $(\sqrt{3}+1)(\sqrt{3}-1)$

〔問2〕 $(\sqrt{6}+4)(\sqrt{6}-4)$

〔問3〕 $(\sqrt{2}+2)(\sqrt{2}-2)$

〔問4〕 $(1+\sqrt{2})(1-\sqrt{2})$

〔問5〕 $(7-\sqrt{7})(7+\sqrt{7})$

〔問6〕 $(2\sqrt{3}-5)(2\sqrt{3}+5)$

〔問7〕 $(\sqrt{2}+\sqrt{3})(\sqrt{2}-\sqrt{3})$

〔問8〕 $(\sqrt{5}+\sqrt{3})(\sqrt{5}-\sqrt{3})$

〔問9〕 $(\sqrt{13}-\sqrt{3})(\sqrt{13}+\sqrt{3})$

〔問10〕 $(\sqrt{7}+\sqrt{6})(\sqrt{7}-\sqrt{6})$

〔問11〕 $(\sqrt{2}-\sqrt{5})(\sqrt{2}+\sqrt{5})$

〔問12〕 $(2\sqrt{6}+2\sqrt{2})(2\sqrt{6}-2\sqrt{2})$

2

方程式の解き方

出題パターン

1 次の各問に答えよ。

〔問1〕 一次方程式 $4x+5=8x-3$ を解け。

[]

〔問2〕 連立方程式 $\begin{cases} y=-x+5 \\ x+2y=7 \end{cases}$ を解け。

[]

〔問3〕 連立方程式 $\begin{cases} x+3y=9 \\ 5x-2y=11 \end{cases}$ を解け。

[]

〔問4〕 二次方程式 $(x-3)^2=49$ を解け。

[]

〔問5〕 二次方程式 $x^2-4x=0$ を解け。

[]

〔問6〕 二次方程式 $x^2+6x+9=0$ を解け。

[]

〔問7〕 二次方程式 $2x^2+4x+1=0$ を解け。

[]

ポイント 本入試の[1]には、例年、一次方程式、連立方程式、二次方程式の問題が出題されている。二次方程式では、どの解法を用いて解くのかを判断する力が必要である。

➡ 一次方程式の解き方

- ① 左辺に文字の項、右辺に数の項を移項する。
- ② 左辺と右辺を整理する。
- ③ 文字の係数で両辺をわる。

➡ 連立方程式の解き方

〈代入法〉

一方の式に、 $y=$ ~, または、 $x=$ ~があるときには、その式をもう一方の式に代入して、 y または x を消去してから解く方法。

〈加減法〉

x または y の係数の絶対値をそろえてから式を加減することにより、 x または y を消去してから解く方法。

➡ 二次方程式の解き方

〈平方根の利用〉

- ① $ax^2=b$ ($a \neq 0$) $\Rightarrow x=\pm\sqrt{\frac{b}{a}}$
- ② $(x+a)^2=k$ $\Rightarrow x=-a\pm\sqrt{k}$

〈因数分解の利用〉

- ① $x(x+a)=0$ $\Rightarrow x=0, -a$
- ② $(x+a)^2=0$ $\Rightarrow x=-a$
- ③ $(x-a)^2=0$ $\Rightarrow x=a$
- ④ $(x+a)(x-a)=0$ $\Rightarrow x=\pm a$
- ⑤ $(x+a)(x+b)=0$ $\Rightarrow x=-a, -b$

〈解の公式の利用〉

$$ax^2+bx+c=0 \quad (a \neq 0)$$

$$\Rightarrow x=\frac{-b \pm \sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

練習問題

1 次の一次方程式を解け。

〔問1〕 $x-6=-2x+9$ 〔問2〕 $5x-9=6x+7$ 〔問3〕 $3x+6=-4x-43$ 〔問4〕 $-x+2=-7x+20$ 〔問5〕 $8-3x=5x-24$ 〔問6〕 $4x+17=8x-19$ 〔問7〕 $-3x-9=4x+12$ 〔問8〕 $-7-4x=2x-43$

2 次の一次方程式を解け。

〔問1〕 $5x-4=4(x+1)$ 〔問2〕 $5(x-3)=-2x-8$ 〔問3〕 $9x+2=8(x+1)$ 〔問4〕 $2(1-x)=-4x-6$ 〔問5〕 $3x-4=2(4x+3)$ 〔問6〕 $-2(x-5)=-2-6x$

3 次の連立方程式を解け。

〔問1〕 $\begin{cases} y=2x+3 \\ 2x+y=-5 \end{cases}$ 〔問2〕 $\begin{cases} y=x-3 \\ 4x-y=0 \end{cases}$ 〔問3〕 $\begin{cases} y=2x-7 \\ 3x+4y=5 \end{cases}$ 〔問4〕 $\begin{cases} y=2-x \\ x-2y=14 \end{cases}$ 〔問5〕 $\begin{cases} x=-2y \\ 2x-y=-10 \end{cases}$ 〔問6〕 $\begin{cases} x=-2y+1 \\ 3x+2y=-9 \end{cases}$

4 次の連立方程式を解け。

〔問1〕 $\begin{cases} 2x+3y=-8 \\ x-4y=7 \end{cases}$

〔問2〕 $\begin{cases} 4x-7y=9 \\ x-3y=1 \end{cases}$

〔問3〕 $\begin{cases} x-4y=2 \\ 7x-6y=-8 \end{cases}$

〔問4〕 $\begin{cases} 3x+y=1 \\ 5x+3y=-1 \end{cases}$

〔問5〕 $\begin{cases} 2x+y=-1 \\ 3x+2y=2 \end{cases}$

〔問6〕 $\begin{cases} 2x-5y=4 \\ 3x-y=-7 \end{cases}$

〔問7〕 $\begin{cases} x+3y=-1 \\ 2x+y=-7 \end{cases}$

〔問8〕 $\begin{cases} 6x-y=9 \\ -x-3y=8 \end{cases}$

5 次の二次方程式を解け。

〔問1〕 $(x+3)^2=4$

〔問2〕 $(x+1)^2-16=0$

〔問3〕 $(x-5)^2=36$

〔問4〕 $(x-2)^2-81=0$

〔問5〕 $(x+4)^2=64$

〔問6〕 $(x-3)^2-49=0$

6 次の二次方程式を解け。

〔問1〕 $x^2+8x+16=0$

〔問2〕 $x^2+14x+49=0$

〔問3〕 $x^2+4x+4=0$

〔問4〕 $x^2+18x+81=0$

〔問5〕 $x^2-4x+4=0$

〔問6〕 $x^2-12x+36=0$

〔問7〕 $x^2-10x+25=0$

〔問8〕 $x^2-16x+64=0$

7 次の二次方程式を解け。

〔問1〕 $x^2+5x+6=0$

〔問2〕 $x^2+3x-10=0$

〔問3〕 $x^2-6x-16=0$

〔問4〕 $x^2-x-42=0$

〔問5〕 $x^2-5x+4=0$

〔問6〕 $x^2-9x+18=0$

〔問7〕 $x^2-5x-36=0$

〔問8〕 $x^2+3x-54=0$

〔問9〕 $x^2+7x-8=0$

〔問10〕 $x^2-11x+24=0$

8 次の二次方程式を解け。

〔問1〕 $x^2+3x+1=0$

〔問2〕 $x^2-2x-5=0$

〔問3〕 $x^2-x-1=0$

〔問4〕 $x^2+7x-1=0$

〔問5〕 $5x^2+8x+1=0$

〔問6〕 $2x^2+x-4=0$

〔問7〕 $4x^2-3x-2=0$

〔問8〕 $3x^2-10x+6=0$

9 次の二次方程式を解け。

〔問1〕 $x^2+x=6$

〔問2〕 $x^2+3x=9x-5$

〔問3〕 $(x+1)(x-5)-7=0$

〔問4〕 $(x+2)^2=6x+7$

〔問5〕 $x(x-1)=-4(x-7)$

〔問6〕 $x(x+4)=2(3x+4)$

3

確率

出題パターン

- 1 次の 中の「あ」「い」「う」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。
1 から 6 までの目の出る大小 1 つずつのさいころを同時に 1 回投げるとき、出る目の数の積が 6 の倍数になる確率は、 である。
ただし、大小 2 つのさいころはともに、1 から 6 までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

あ [] い [] う []

- 2 次の 中の「あ」「い」「う」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。
右の図のように、1, 2, 3, 4, 5 の数字を 1 つずつ書いた 5 枚のカードがある。
この 5 枚のカードから同時に 2 枚のカードを取り出すとき、取り出した 2 枚のカードに書いてある数が、2 枚とも奇数である確率は、 である。
ただし、どのカードが取り出されることも同様に確からしいものとする。



あ [] い [] う []

ポイント 本入試の 1 には、確率に関する問題が出題されることがある。表や樹形図を上手に使って、起こりうる場合の数を求める力が必要である。

→ 確率

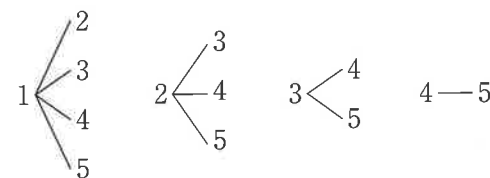
ある操作を行うとき、起こりうる場合が全部で n 通りあるとする。このうち、ことがら A が起こる場合が a 通りあり、どれが起こることも同様に確からしいとき、ことがら A の起こる確率を p とする。 $\Rightarrow p = \frac{a}{n}$ ($0 \leq p \leq 1$)

→ 起こりうる場合の数の求め方

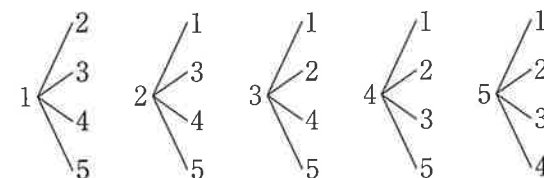
〔例〕 大小 2 つのさいころを同時に投げる。
 $\Rightarrow$ 表を利用する。

大小	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						

〔例〕 5 枚のカードから、同時に 2 枚ひく。
 $\Rightarrow$ 樹形図を利用する。



〔例〕 5 枚のカードから、1 枚ひいて、元に戻さずにもう 1 枚ひく。



練習問題

- 1 1 から 6 までの目の出る大小 1 つずつのさいころを同時に 1 回投げるとき、出る目の数の和が 8 以上になる確率を求めよ。

ただし、大小 2 つのさいころはともに、1 から 6 までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

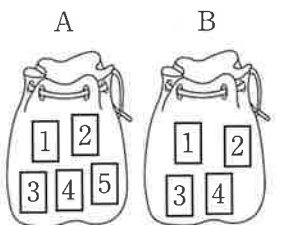
[]

- 2 1 から 6 までの目の出る大小 1 つずつのさいころを同時に 1 回投げる。
大きいさいころの出た目の数を a 、小さいさいころの出た目の数を b とするとき、方程式 $ax=b$ の解 x が整数となる確率を求めよ。

ただし、大小 2 つのさいころはともに、1 から 6 までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

[]

- 3 右の図のように、A, B の 2 つの袋がある。A の袋には 1 から 5 の数字が 1 つずつ書かれた 5 枚のカードが、B の袋には 1 から 4 の数字が 1 つずつ書かれた 4 枚のカードが入っている。A, B の袋の中からそれぞれ 1 枚ずつカードを取り出すとき、取り出した 2 枚のカードに書かれた数の積が奇数になる確率を求めよ。



ただし、どのカードが取り出されることも同様に確からしいものとする。

[]

- 4 右の図のように、1, 2, 3, 5, 8 の数字を 1 つずつ書いた 5 枚のカードがある。



この 5 枚のカードから同時に 2 枚のカードを取り出すとき、取り出した 2 枚のカードに書いてある数の和が、素数になる確率を求めよ。

ただし、どのカードが取り出されることも同様に確からしいものとする。

[]

- 5 右の図のように、袋の中に 1, 2, 3, 4, 5, 6 の数字を 1 つずつ書いた 6 個の玉が入っている。



この袋の中から同時に 2 個の玉を取り出すとき、取り出した 2 個の玉に書いてある数の積が、3 の倍数になる確率を求めよ。

ただし、どの玉が取り出されることも同様に確からしいものとする。

[]

- 6 男子3人と女子2人の計5人の中から、くじびきで係を2人選ぶとき、女子2人が係に選ばれる確率を求めよ。

ただし、どのくじがひかれることも同様に確からしいものとする。

[]

- 7 袋の中に、赤玉が3個、白玉が2個、青玉が1個、合わせて6個の玉が入っている。この袋の中から同時に2個の玉を取り出すとき、取り出した2個の玉の色が、同じである確率を求めよ。

ただし、どの玉が取り出されることも同様に確からしいものとする。

[]

- 8 右の図のように、1, 2, 3, 4, 5の数字を1つずつ書いた5枚のカードがある。



この5枚のカードから1枚ずつ2回続けてひき、はじめにひいたカードに書いてある数を十の位、2回目にひいたカードに書いてある数を一の位として、2けたの整数をつくるとき、2けたの整数が3の倍数になる確率を求めよ。

ただし、どのカードが取り出されることも同様に確からしいものとする。

[]

- 9 右の図のように、1, 1, 2, 3の数字を1つずつ書いた4枚のカードがある。



この4枚のカードから1枚ずつ2回続けてひき、はじめにひいたカードに書いてある数を十の位、2回目にひいたカードに書いてある数を一の位として、2けたの整数をつくるとき、2けたの整数が素数になる確率を求めよ。

ただし、どのカードが取り出されることも同様に確からしいものとする。

[]

- 10 右の図のように、赤玉が2個、青玉が1個、白玉が1個入った袋がある。

この袋から1個ずつ3回続けて玉を取り出し、順に並べるとき、取り出した玉が赤→青→白の順に並ぶ確率を求めよ。

ただし、どの玉が取り出されることも同様に確からしいものとする。

[]



- 11 箱の中に、白玉が2個、赤玉が3個、黒玉が2個、合わせて7個の玉が入っている。この箱の中から同時に2個の玉を取り出すとき、少なくとも1個は黒玉である確率を求めよ。

ただし、どの玉が取り出されることも同様に確からしいものとする。

[]

- 12 3枚のコインA, B, Cを同時に1回投げるとき、次の確率を求めよ。

〔問1〕 3枚とも表が出る確率

[]

〔問2〕 2枚は表で、1枚は裏が出る確率

[]

- 13 5本のくじがあり、そのうち2本は当たりくじ、3本ははずれくじである。このくじをA, Bの2人がこの順に1本ずつひくとき、次の確率を求めよ。ただし、どのくじがひかれることも同様に確からしいものとし、ひいたくじは元に戻さないものとする。

〔問1〕 Aだけが当たる確率

[]

〔問2〕 AもBもはずれる確率

[]

〔問3〕 AもBも当たる確率

[]

- 14 A, B, Cの3人でじゃんけんを1回するとき、次の確率を求めよ。

〔問1〕 Aだけが負ける確率

[]

〔問2〕 あいこになる確率

[]

〔問3〕 Bが勝つ確率

[]

- 15 A, B, C, Dの4人でリレーで走る順番をくじびきで決めるとき、次の確率を求めよ。

〔問1〕 Cが第3走者となる確率

[]

〔問2〕 DよりBが先の走者となる確率

[]

- 16 右の図のように、正方形ABCDの頂点Aに点Pがある。さいころを投げて出た目の数だけ点Pを、左回りに先の頂点に移動する。ただし、さいころは、1から6までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

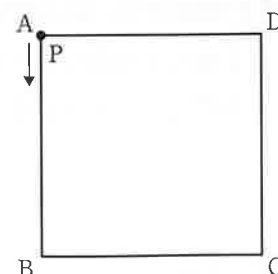
〔問1〕さいころを1回投げるとき、点Pが頂点Cにある確率を求めよ。

[]

〔問2〕さいころを2回投げるとき、点Pが頂点Bにある確率を求めよ。

[]

〔問3〕さいころを2回投げるとき、点Pが頂点Dにある確率を求めよ。



- 17 右の図のように、座標平面上に点A(0, 3)をとる。次に、さいころを2回投げて、1回目に出た目の数をx座標、2回目に出た目の数をy座標とする点Bをとる。ただし、さいころは、1から6までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

〔問1〕2点A, Bを通る直線の傾きが1となる確率を求めよ。

[]

〔問2〕2点A, Bを通る直線の式が、 $y = -\frac{1}{3}x + 3$ となる確率を求めよ。

[]

〔問3〕2点A, Bを通る直線がx軸の正の部分で交わり、その直線とx軸とy軸で囲まれた図形の面積が9以下となる確率を求めよ。

[]

- 18 右の図1のような正三角柱ABCDEFがある。また、図2のような直線の名前が書いてある6枚のカードがある。この6枚のカードから同時に2枚をひく。ひいたカードに書いてある2本の直線の位置関係を図1で考える。ただし、どのカードが取り出されることも同様に確からしいものとする。

〔問1〕ひいた2枚のカードに書いてある2本の直線が図1上で交わる確率を求めよ。

[]

〔問2〕ひいた2枚のカードに書いてある2本の直線が図1上で平行である確率を求めよ。

[]

〔問3〕ひいた2枚のカードに書いてある2本の直線が図1上でねじれの位置にある確率を求めよ。

[]

図1

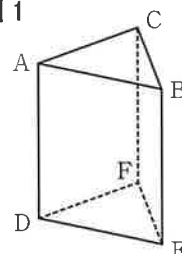


図2

直線 AB	直線 BC
直線 CA	直線 DE
直線 EF	直線 FD

4

データの分析・標本調査

出題パターン

- 1 次の [] 中の「あ」「い」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

右の表は、ある中学校の3年生男子全体の身長を、度数分布表に整理したものである。

身長が160cm未満の生徒の人数は、3年生男子全体の [あい] %である。

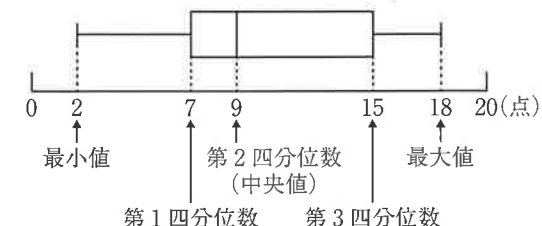
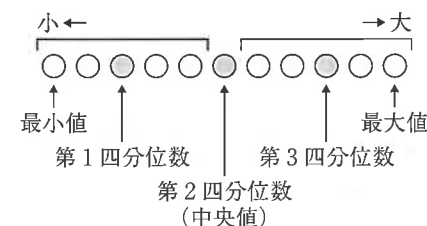
身長(cm)	度数(人)
150 以上 155 未満	2
155 ~ 160	6
160 ~ 165	12
165 ~ 170	13
170 ~ 175	5
175 ~ 180	2
計	40

あ [] い []

ポイント 本入試の1には、データの分析や標本調査の問題が出題されることがある。下のような用語の意味をしっかりと理解しておこう。

データの分析

- ① 累積度数…最も小さい階級から、ある階級までの度数の合計
- ② (相対度数) = $\frac{\text{各階級の度数}}{\text{度数の合計}}$
- ③ 累積相対度数…最も小さい階級から、ある階級までの相対度数の合計
- ④ 平均値…データの値の総和を、データの個数(度数)でわったもので、度数分布表から平均値を求めるときは、 $(\text{平均値}) = \frac{\{(\text{階級値}) \times (\text{度数})\} \text{の合計}}{\text{度数の合計}}$ の式を用いる。
- ⑤ 中央値(メジアン)…データを大きさの順に並べたときの中央の値(データが偶数個→中央の2個の平均)
- ⑥ 最頻値(モード)…データの中で最も多く現れる値で、度数分布表では、度数の最も大きい階級の階級値を最頻値とする。
- ⑦ 範囲(レンジ)… $(\text{範囲}) = (\text{最大値}) - (\text{最小値})$
- ⑧ 四分位数…データを小さい順に並べたとき、そのデータを4等分したときの3つの区切りの値のこと
- ⑨ (四分位範囲) = (第3四分位数) - (第1四分位数)
- ⑩ 箱ひげ図…「四分位数」「最小値」「最大値」を用いて、データの散らばりのようすを表した図



標本調査

- ① 全数調査…集団全部について調べる
- ② 標本調査…集団の一部を取り出して調べ、全体を推測する調査

練習問題

- 1 右の表は、ある中学校の3年生全体の通学時間を、度数分布表に整理したものである。

通学時間が30分以上の生徒の人数は、3年生全体の何%か。

通学時間(分)	度数(人)
以上 未満 0 ~ 10	8
10 ~ 20	16
20 ~ 30	15
30 ~ 40	6
40 ~ 50	3
50 ~ 60	2
計	50

- 2 右の表は、あるクラス全体の握力の記録を、度数分布表に整理したものである。

握力が25kg以上30kg未満の階級の相対度数を求めよ。

階級(kg)	度数(人)
以上 未満 15 ~ 20	3
20 ~ 25	5
25 ~ 30	9
30 ~ 35	3
計	20

- 3 下の表は、あるクラスの30人のテストの点数の結果を度数分布表にまとめたものである。点数の平均値が33.0点のとき、 a 、 b の値を求めよ。

テストの点数(点)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	計
人数(人)	0	0	0	2	4	a	4	b	7	4	1	30

- 4 畑Aと畑Bでとれた玉ねぎの重さについて調べる。

右の表は、2つの畑でとれた玉ねぎについて、重さを調べ度数分布表にまとめたものである。

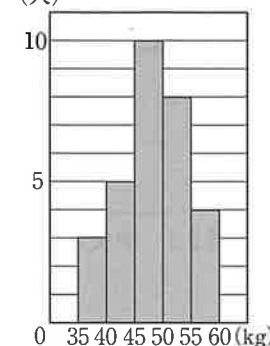
Fさんは、「畑Aの方が軽い玉ねぎがたくさんできる」と考えたが、Gさんは、「畑Aの方が軽い玉ねぎがたくさんできるとは言い切れない」と考えた。Gさんがそう考えた理由は、「から、畑Aの方が軽い玉ねぎがたくさんできるとは言い切れない」であった。に当てはまる理由を答えよ。ただし、中央値と最頻値について比較し、比較する代表値が入っている階級等を示して説明すること。

a [] b []

階級(g)	度数(個)	
	畑A	畑B
以上 未満 120 ~ 140	11	9
140 ~ 160	12	11
160 ~ 180	14	21
180 ~ 200	15	14
200 ~ 220	16	20
220 ~ 240	14	20
240 ~ 260	10	12
260 ~ 280	8	5
計	100	112

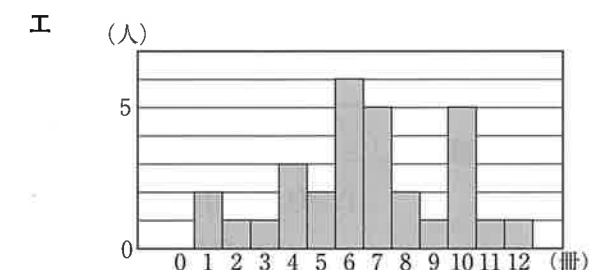
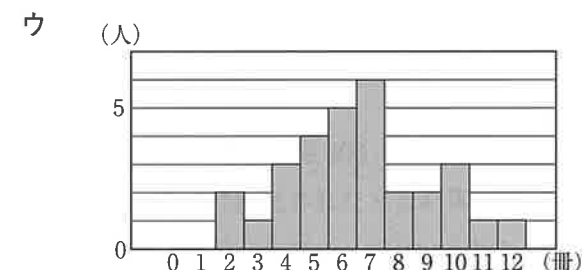
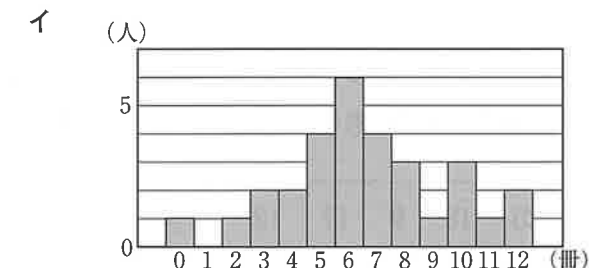
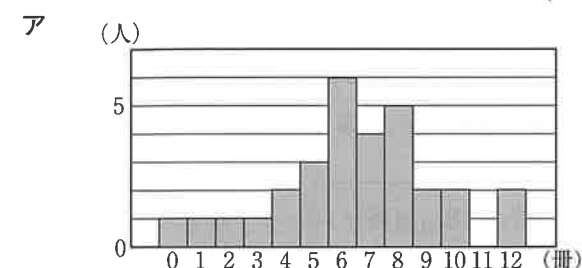
- 5 右の図は、あるクラス全体の体重の記録を、ヒストグラムに表したものである。(人)

体重が重い方から数えて14番目の生徒は、どの階級に入っているか。

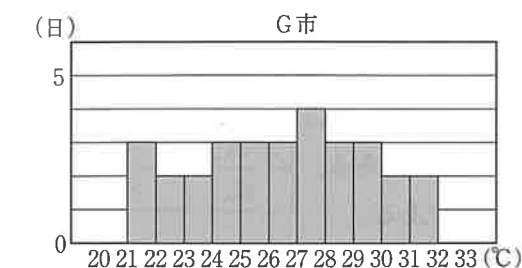
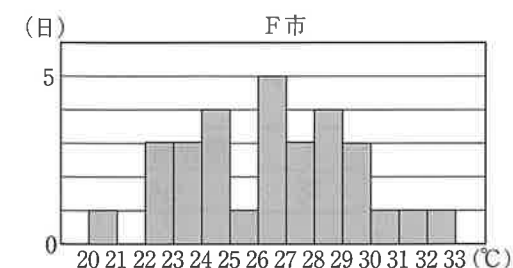


- 6 あるクラスの生徒30人の夏休みの1人あたりの読書量を調査したところ、中央値が6.5冊、最頻値が6冊、平均値が6.6冊であった。

このときのヒストグラムとして適切なものを、次のア～エのうちから選び、記号で答えよ。



- 7 9月の30日間のF市とG市の日中の最高気温について調べた。下の図は、その結果をヒストグラムに表したものである。



2つのヒストグラムから読みとれることとして適切なものを、次のア～エのうちから選び、記号で答えよ。

- ア F市はG市より、中央値を含む階級の階級値が大きい。
イ F市はG市より、最頻値が大きい。
ウ F市はG市より、最高気温の分布の範囲が広い。
エ F市はG市より、最高気温が27℃以上の日数が多い。

- 8** 右の表は、あるクラスの男子 20 人のハンドボール投げの記録を、度数分布表にまとめたものである。このとき、次の各問に答えよ。

〔問 1〕 18m 以上 20m 未満の階級までの累積度数を求めよ。

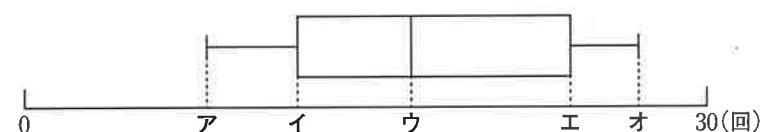
〔問2〕 中央値を含む階級の相対度数を求めよ。

〔問3〕 22m以上24m未満の階級までの累積相対度数を求めよ。

階級(m)	度数(人)
以上 未満	
14 ~ 16	1
16 ~ 18	2
18 ~ 20	2
20 ~ 22	6
22 ~ 24	5
24 ~ 26	3
26 ~ 28	1
計	20

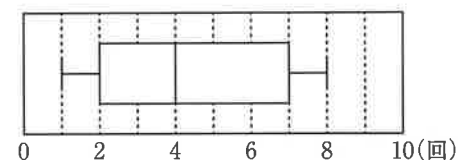
- 9** 次のデータは，ある中学校の生徒13人が上体起こしを行ったときの記録を表したものである。このデータを下の箱ひげ図に表すとき，箱ひげ図のア～オに当てはまる数を求めよ。

14 25 18 9 17 12 27 23 12 15 8 26 18 (回)



ア〔 〕 イ〔 〕 ウ〔 〕 エ〔 〕 オ〔 〕

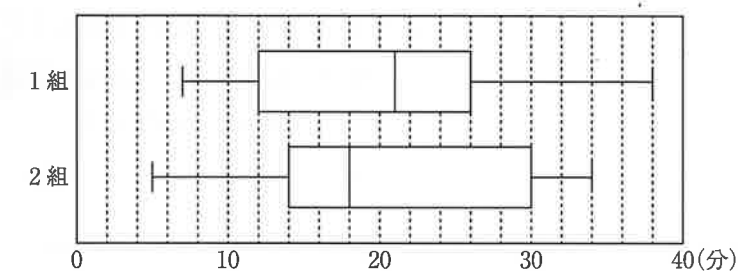
- 10** 右の図は、あるクラスの生徒 10 人が、バスケットボールのフリースローを、1 人 10 回ずつ行い、シュートが成功した回数を、箱ひげ図に表したものである。次のア～オについて、この箱ひげ図から読みとれることとして、つねに正しいものには○、つねに正しいとはいえないものには×で答えよ。



ア 成功した回数が2回の生徒がいる。
イ 成功した回数が4回以上の生徒は6人いる。
ウ 平均値は4.5回である。
エ 範囲は8回である。
オ 四分位範囲は5回である。

ア〔 〕 イ〔 〕 ウ〔 〕 エ〔 〕 オ〔 〕

- 11** 右の図は、1組の生徒20人と2組の生徒20人の通学時間を調べ、箱ひげ図に表したものである。次のア～オについて、この箱ひげ図から読みとれることとして、正しいものには○、正しくないものには×で答えよ。



ア 1組には通学時間が5分の生徒がいる。
イ 2組には通学時間が20分以下の生徒が少なくとも10人はいる。
ウ 1組と2組の最大値の差は4分である。
エ 四分位数はすべて2組の方が大きい。
オ 範囲も四分位範囲も1組の方が大きい。

ア〔 〕 イ〔 〕 ウ〔 〕 エ〔 〕 オ〔 〕

- 12 ある製品 1000 個を生産し、その中から 50 個を無作為に取り出して検品したところ、そのうちの 3 個が欠陥品であった。

このとき、生産したすべての製品の中にある欠陥品の総数を推定せよ。

[]

- 13** ある学校全体の生徒 400 人を母集団として、無作為に抽出した 100 人を標本とした視聴率調査を行ったところ、ある日に放送された Y というテレビ番組を見た生徒の人数は 10 人であった。

このとき、学校全体での、Yというテレビ番組を見た生徒の総数を推定せよ。

$$\{ \quad \}$$

- 14** 「旅行に行きたい都道府県はどこか」というアンケート調査を、中学生 1200 人の中から無作為に 150 人を抽出して行った。下の表はその結果である。B へ旅行に行きたいと考えている生徒の人数は、中学生 1200 人のうちおよそ何人と推測されるか。四捨五入して、10 人単位で答えよ。

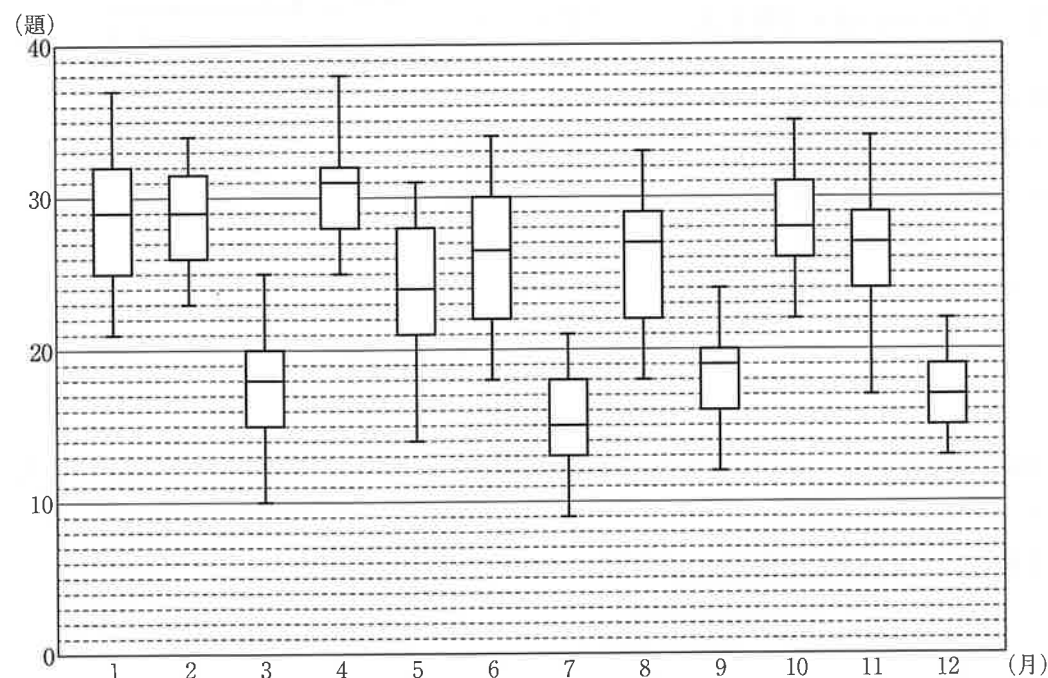
行きたい都道府県	A	B	C	D	E	その他
人数（人）	37	26	25	22	8	32

[]

15 Aさんは、毎日数学の問題集を使って家庭学習をしている。

下の図は、Aさんが1日に解いた問題数を1年間毎日記録し、月ごとにまとめて箱ひげ図に表したものである。なお、この年はうるう年ではなかったものとする。

このとき、あとの各問に答えよ。



〔問1〕 2月と10月の箱ひげ図を比較したとき、読みとれることとしてつねに正しいものを次のア～エのうちから1つ選び、記号で答えよ。

ア 中央値は、2月より10月の方が大きい。

イ データの範囲は、2月より10月の方が大きい。

ウ 問題数が26題の日は、2月にも10月にもあった。

エ 四分位範囲は、2月と10月で等しい。

〔問2〕 次の説明は、この年のある月に関するものである。この説明の特徴を満たしている月は何月か答えよ。

説明

- ・問題数が12題以下だった日はない。
- ・データの範囲は15題以下である。
- ・四分位範囲は、この1年の中で大きい方から4番目以内であった。

5

関数の小問

出題パターン

1 次の□の中の「あ」に当てはまる数字を答えよ。

関数 $y = \frac{1}{4}x^2$ 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は □ あ □ である。

あ []

2 次の□の中の「あ」「い」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

関数 $y = ax^2$ について、 x の値が-4から-2まで増加したときの変化の割合が-3であるとき、 a の値は

あ □
い □

あ [] い []

3 次の①、②に当てはまる数を、下のア～クのうちからそれぞれ選び、記号で答えよ。

関数 $y = \frac{1}{3}x^2$ のグラフ上にある点Pの x 座標を a 、 y 座標を b とする。 a のとり値の範囲が $-3 \leq a \leq 2$ のとき、

b のとり値の範囲は、① $\leq b \leq$ ② である。

ア -3 イ -1 ウ 0 エ $\frac{2}{3}$

オ 1 カ $\frac{4}{3}$ キ 2 ク 3

① [] ② []

ポイント 本入試の1や、3の関数の問題の一部として出題されることがある。計算の仕方を覚えるとともに、グラフの形をつねに思い浮かべながら解くように心掛けたい。

➡ 変化の割合

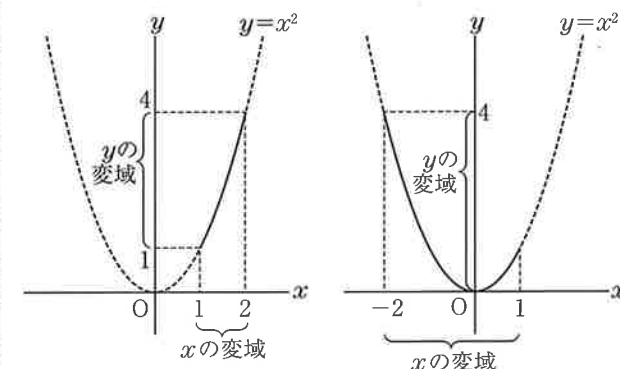
x の増加量に対する y の増加量の割合を、変化の割合という。

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

1次関数 $y = ax + b$ の変化の割合は一定で a に等しいが、関数 $y = ax^2$ の変化の割合は一定ではない。

➡ 変域

〈例〉 $1 \leq x \leq 2$ のとき、 $1 \leq y \leq 4$ $-2 \leq x \leq 1$ のとき、 $0 \leq y \leq 4$



練習問題

1 次の各問に答えよ。

〔問1〕関数 $y=3x^2$ について、 x の値が1から5まで増加するときの変化の割合を求めよ。

[]

〔問2〕関数 $y=\frac{1}{3}x^2$ について、 x の値が-2から-1まで増加するときの変化の割合を求めよ。

[]

〔問3〕関数 $y=-\frac{3}{2}x^2$ について、 x の値が-2から4まで増加するときの変化の割合を求めよ。

[]

〔問4〕関数 $y=-\frac{2}{5}x^2$ について、 x の値が-4から-1まで増加するときの変化の割合を求めよ。

[]

〔問5〕関数 $y=-\frac{1}{3}x^2$ について、 x の値が-5から $-\frac{3}{2}$ まで増加するときの変化の割合を求めよ。

[]

2 関数 $y=ax^2$ について、次の各問に答えよ。

〔問1〕 x の値が3から5まで増加したときの変化の割合が4であるとき、 a の値を求めよ。

[]

〔問2〕 x の値が-2から1まで増加したときの変化の割合が $\frac{3}{2}$ であるとき、 a の値を求めよ。

[]

〔問3〕 x の値が4から $\frac{9}{2}$ まで増加したときの変化の割合が $-\frac{5}{4}$ であるとき、 a の値を求めよ。

[]

3 関数 $y=mx^2$ のグラフ上にある点Pの x 座標を a 、 y 座標を b とすると、次の各問に答えよ。

〔問1〕 $m=2$ とする。 a のとる値の範囲が $-5 \leq a \leq -2$ のとき、 b のとる値の範囲を不等号を使って表せ。

[]

〔問2〕 $m=\frac{5}{4}$ とする。 a のとる値の範囲が $-\frac{5}{2} \leq a \leq 4$ のとき、 b のとる値の範囲を不等号を使って表せ。

[]

〔問3〕 $m=-\frac{2}{5}$ とする。 a のとる値の範囲が $-\frac{1}{2} \leq a \leq \frac{3}{2}$ のとき、 b のとる値の範囲を不等号を使って表せ。

[]

4 次の各問に答えよ。

〔問1〕関数 $y=4x^2$ について、 x の値が1から3まで増加するときの変化の割合を、次のア～エのうちから選び、記号で答えよ。

ア $\frac{1}{16}$ イ $-\frac{1}{16}$ ウ 16 エ -16

[]

〔問2〕関数 $y=-2x^2$ について、 x の値が-1から5まで増加するときの変化の割合を、次のア～エのうちから選び、記号で答えよ。

ア -8 イ $-\frac{1}{8}$ ウ 8 エ $\frac{1}{8}$

[]

〔問3〕関数 $y=-\frac{2}{3}x^2$ について、 x の値が-6から-3まで増加するときの変化の割合を、次のア～エのうちから選び、記号で答えよ。

ア $\frac{1}{6}$ イ 6 ウ $-\frac{1}{6}$ エ -6

[]

5 関数 $y=ax^2$ について、次の各問に答えよ。

〔問1〕 x の値が-4から2まで増加したときの変化の割合が-4であるとき、 a の値を、次のア～エのうちから選び、記号で答えよ。

ア $a=-\frac{1}{2}$ イ $a=-2$ ウ $a=\frac{1}{2}$ エ $a=2$

[]

〔問2〕 x の値が-8から-4まで増加したときの変化の割合が3であるとき、 a の値を、次のア～エのうちから選び、記号で答えよ。

ア $a=-\frac{1}{4}$ イ $a=-4$ ウ $a=\frac{1}{4}$ エ $a=4$

[]

6 次の各問に答えよ。

〔問1〕関数 $y=x^2$ について、 x の変域が $-3 \leq x \leq 5$ のときの y の変域を、次のア～エのうちから選び、記号で答えよ。

ア $9 \leq y \leq 25$ イ $-9 \leq y \leq 25$ ウ $0 \leq y \leq 9$ エ $0 \leq y \leq 25$

[]

〔問2〕関数 $y=-\frac{1}{2}x^2$ について、 x の変域が $-8 \leq x \leq -6$ のときの y の変域を、次のア～エのうちから選び、記号で答えよ。

ア $-32 \leq y \leq 0$ イ $-32 \leq y \leq -18$ ウ $-18 \leq y \leq 0$ エ $0 \leq y \leq 32$

[]

6

図形の計量, 作図

出題パターン

1 次の 中の「あ」「い」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

右の図で点Oは円の中心であり、4点A, B, C, Dは円Oの周上にある点である。

4点A, B, C, Dは図のようにA, B, C, Dの順に並んでおり、互いに一致しない。

点Aと点C, 点Aと点D, 点Bと点C, 点Oと点C, 点Oと点Dをそれぞれ結ぶ。

BC//OD, $\angle OCB=56^\circ$ のとき、 x で示した $\angle CAD$ の大きさは、

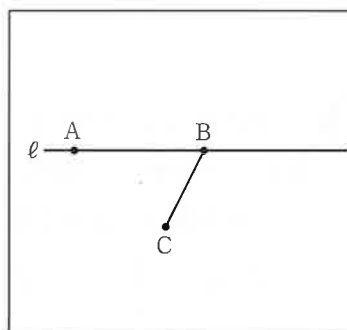
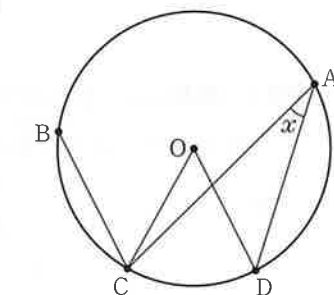
あ 度である。

あ い

2 右の図で、点Aと点Bは直線 ℓ 上にある異なる点で、点Cは直線 ℓ 上にない点であり、 $AB > BC$ である。

右に示した図をもとにして、直線 ℓ 上にあり、 $AP=CB+BP$ となる点Pを、定規とコンパスを用いて作図によって求め、点Pの位置を示す文字Pも書け。

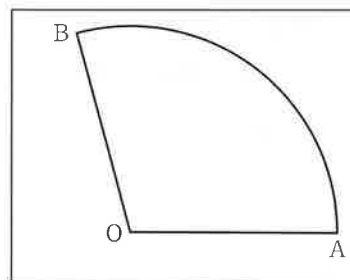
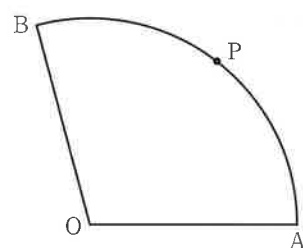
ただし、作図に用いた線は消さないでおくこと。



3 右の図で、点Pはおうぎ形OABの $\widehat{AB}$ 上にある点で、 $\widehat{AP}=\widehat{BP}$ である。

右の解答欄に示した図をもとにして、点Pを定規とコンパスを用いて作図によって求めよ。

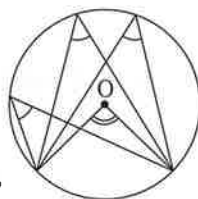
ただし、作図に用いた線は消さないでおくこと。



ポイント 本入試の1には、例年、平面図形の角の大きさを求める問題や作図の問題が出題されている。角の大きさを求める問題では、円周角の定理を利用した問題が多く出題されている。また、作図では、角の二等分線、垂直二等分線の作図が多く出題されている。

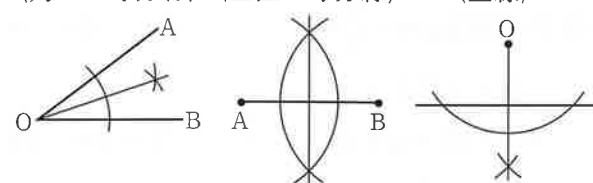
- ➡ 対頂角は等しい。
- ➡ 平行線の錯角、同位角は等しい。
- ➡ n 角形の内角の和は、 $180^\circ \times (n-2)$
- ➡ 〈円周角の定理〉

1つの弧に対する円周角の大きさは一定であり、その弧に対する中心角の半分である。



基本の作図

〈角の二等分線〉 〈垂直二等分線〉 〈垂線〉

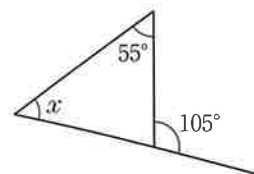


※ OA, OBから等しい距離にある点の集合 ※ A, Bから等しい距離にある点の集合

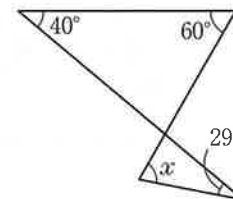
練習問題

1 次の図で、 x で示した角の大きさは何度か。ただし、同じ印のついた辺や角は等しいものとする。

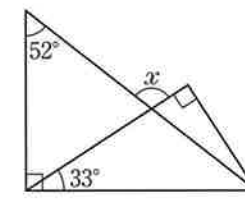
〔問1〕



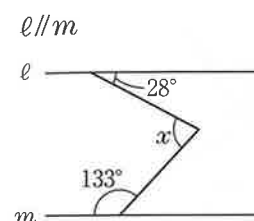
〔問2〕



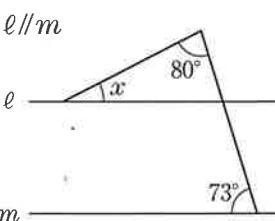
〔問3〕



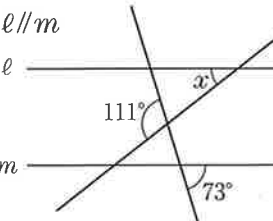
〔問4〕



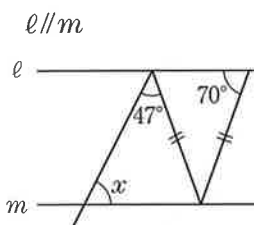
〔問5〕



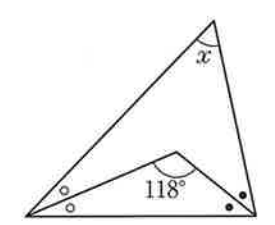
〔問6〕



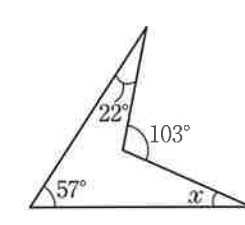
〔問7〕



〔問8〕

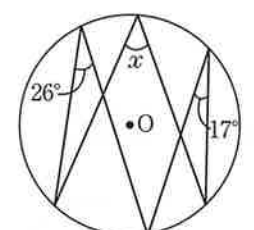


〔問9〕

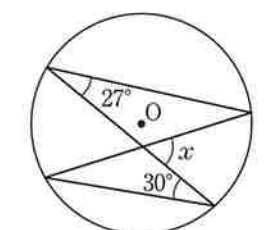


2 次の図で、 x で示した角の大きさは何度か。

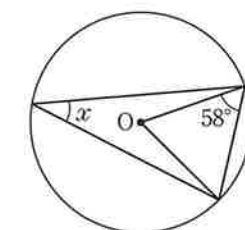
〔問1〕



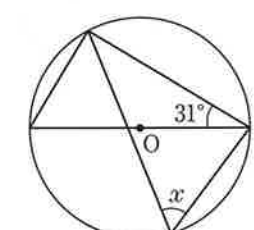
〔問2〕



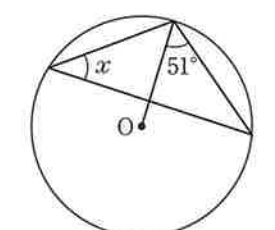
〔問3〕



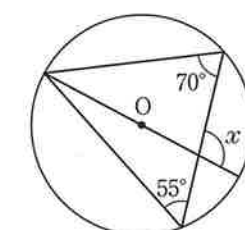
〔問4〕



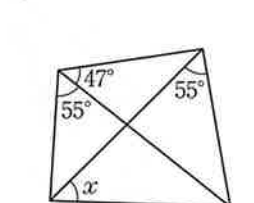
〔問5〕



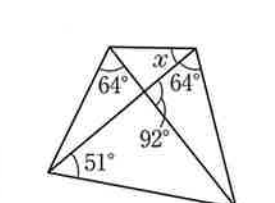
〔問6〕



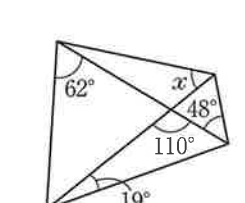
〔問7〕



〔問8〕

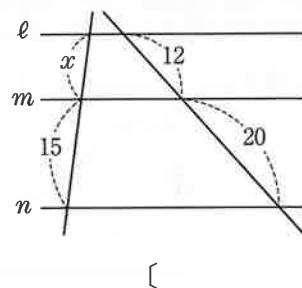


〔問9〕

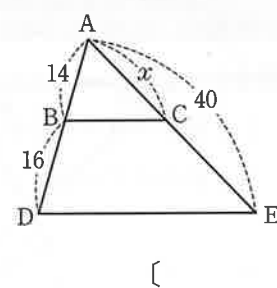


- 3 次の図で、 x の値を求めよ。

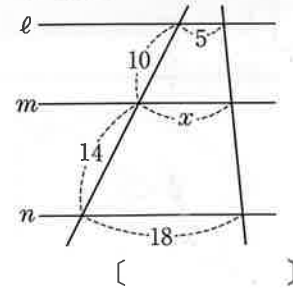
〔問1〕 $l \parallel m \parallel n$



〔問2〕 $BC \parallel DE$

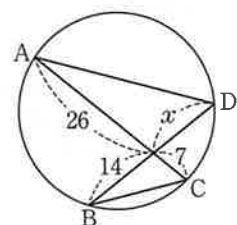


〔問3〕 $l \parallel m \parallel n$

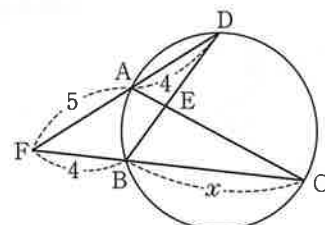


- 4 次の図で、4点A, B, C, Dは円周上の点である。 x の値を求めよ。

〔問1〕

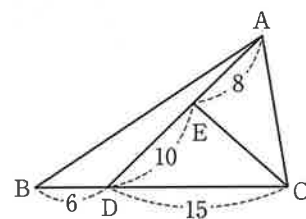


〔問2〕

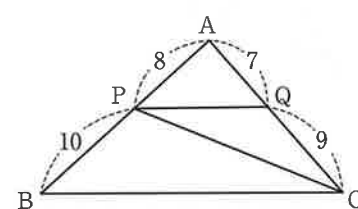


- 5 次の図で、指定された2つの図形の面積比を求めよ。

〔問1〕 $\triangle CDE : \triangle ABC$

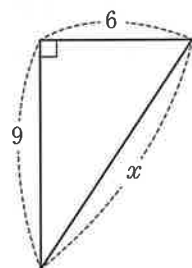


〔問2〕 $\triangle CPQ : \triangle ABC$

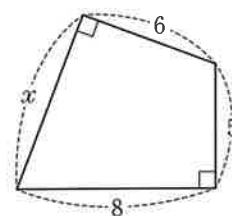


- 6 次の図で、 x の値を求めよ。

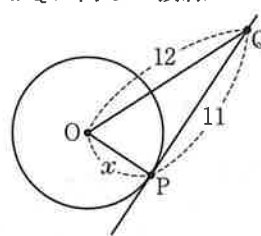
〔問1〕



〔問2〕

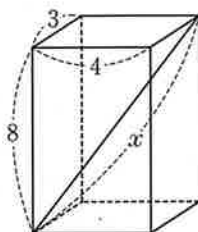


〔問3〕 PQは円Oの接線

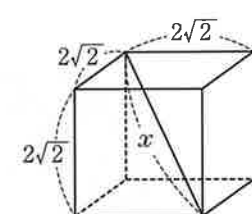


- 7 次の直方体や立方体で、 x の値を求めよ。

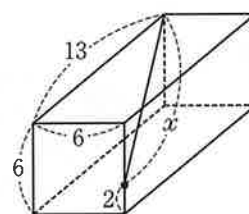
〔問1〕



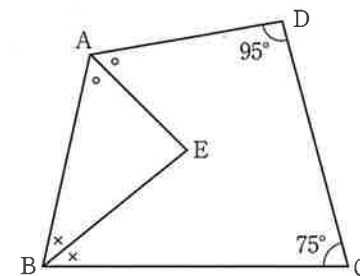
〔問2〕



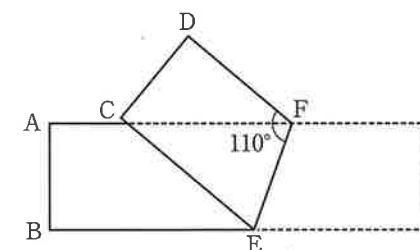
〔問3〕



- 8 右の図の四角形ABCDで、 $\angle A$ の二等分線と $\angle B$ の二等分線の交点をEとすると、 $\angle AEB$ の大きさは何度か。

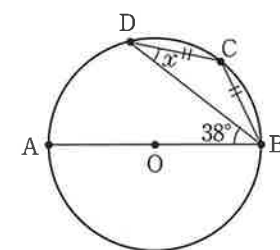


- 9 右の図のように、長方形ABCDを線分EFを折り目として折る。 $\angle DFE = 110^\circ$ のとき、 $\angle CEB$ の大きさは何度か。



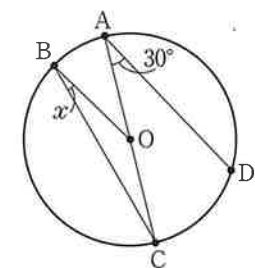
- 10 右の図で、点Oは線分ABを直径とする円の中心で、2点C, Dは円Oの周上の点である。

$BC = CD$, $\angle ABD = 38^\circ$ のとき、 x で示した $\angle CDB$ の大きさは何度か。



- 11 右の図で、点Oは線分ACを直径とする円の中心で、2点B, Dは円Oの周上の点である。

$BO \parallel AD$, $\angle CAD = 30^\circ$ のとき、 x で示した $\angle CBO$ の大きさは何度か。

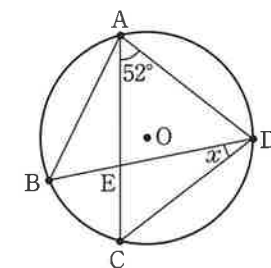


- 12 右の図で、点Oは円の中心である。4点A, B, C, Dは円Oの周上にある点で、A, B, C, Dの順に並んでおり、互いに一致しない。

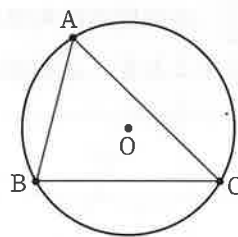
点Aと点C, 点Bと点Dをそれぞれ結ぶ。

線分ACと線分BDとの交点をEとする。

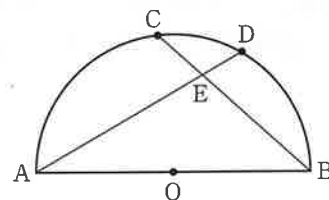
点Cを含まない $\widehat{AB}$, 点Aを含まない $\widehat{CD}$, 点Bを含まない $\widehat{DA}$ について、 $\widehat{AB} = \widehat{CD} = \widehat{DA}$, $\angle CAD = 52^\circ$ のとき、 x で示した $\angle BDC$ の大きさは何度か。



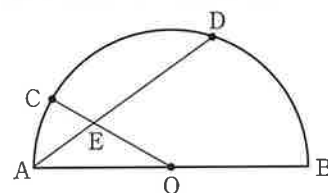
- 13 右の図のように、円Oの周上に3点A, B, Cがある。
 $\widehat{AB}:\widehat{BC}:\widehat{CA}=3:4:5$ のとき、 $\angle BAC$ の大きさは何度か。



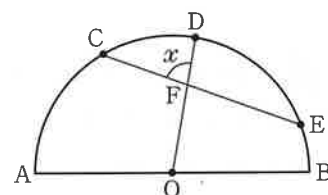
- 14 右の図のように、2点C, Dは線分ABを直径とする半円Oの $\widehat{AB}$ 上にある点で、 $\widehat{CD}=\frac{1}{5}\widehat{AB}$, $\widehat{DB}=\frac{1}{3}\widehat{AB}$ である。
 線分ADと線分BCとの交点をEとすると、 $\angle AEB$ の大きさは何度か。



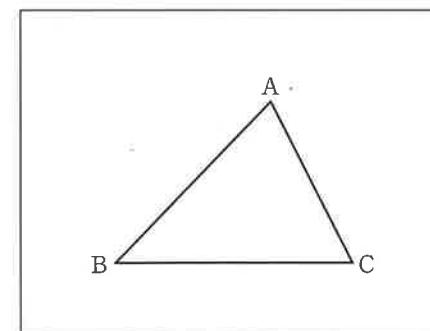
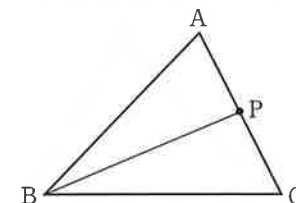
- 15 右の図のように、2点C, Dは線分ABを直径とする半円Oの $\widehat{AB}$ 上にある点で、 $\widehat{AC}=\frac{1}{6}\widehat{AB}$, $\widehat{DB}=\frac{2}{5}\widehat{AB}$ である。
 線分ADと線分OCとの交点をEとすると、 $\angle AEC$ の大きさは何度か。



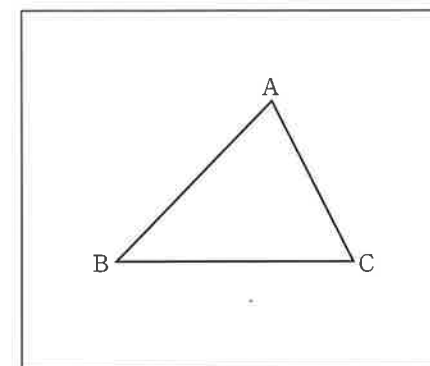
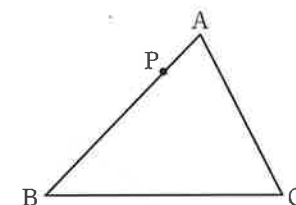
- 16 右の図で、点Oは線分ABを直径とする半円の中心であり、3点C, D, Eは半円Oの $\widehat{AB}$ 上にある点である。
 3点C, D, Eは図のようにC, D, Eの順に並んでおり、互いに一致しない。
 点Cと点E, 点Dと点Oをそれぞれ結ぶ。
 線分CEと線分DOとの交点をFとする。
 $\widehat{CD}=\frac{2}{9}\widehat{AB}$, $\widehat{DE}=\frac{1}{3}\widehat{AB}$ のとき、 x で示した $\angle CFD$ の大きさは何度か。



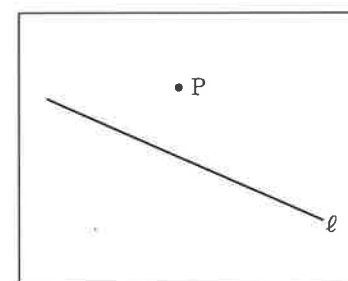
- 17 左下の図で、点Pは、 $\angle ABC$ の二等分線と辺ACとの交点である。
 右下の解答欄に示した図をもとにして、線分BPを定規とコンパスを用いて作図し、点Pの位置を示す文字Pも書け。
 ただし、作図に用いた線は消さないでおくこと。



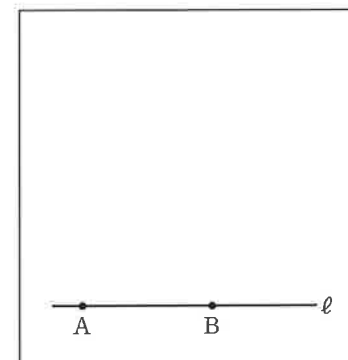
- 18 左下の図で、点Pは辺BCの垂直二等分線と辺ABとの交点である。
 右下の解答欄に示した図をもとにして、点Pを定規とコンパスを用いて作図によって求め、点Pの位置を示す文字Pも書け。
 ただし、作図に用いた線は消さないでおくこと。



- 19 右の図をもとにして、直線 ℓ 上にない点Pを通る直線 ℓ の垂線を、定規とコンパスを用いて作図せよ。
 ただし、作図に用いた線は消さないでおくこと。



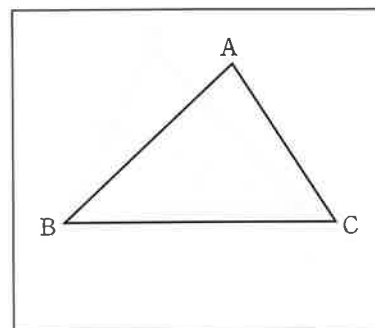
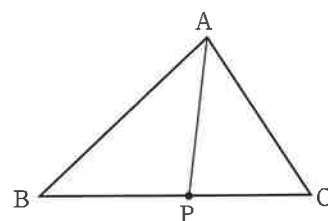
- 20 右の図で、2点A, Bは直線 ℓ 上の点である。
 右の図をもとにして、 $AB=BP$, $AB \perp BP$ となる点Pを直線 ℓ の上側に定規とコンパスを用いて作図によって求め、点Pの位置を示す文字Pも書け。
 ただし、作図に用いた線は消さないでおくこと。



- 21 左下の図で、点Pは△ABCを辺ABと辺ACが重なるように折り曲げたときの折り目と辺BCとの交点である。

右下の解答欄に示した図をもとにして、線分APを定規とコンパスを用いて作図し、点Pの位置を示す文字Pも書け。

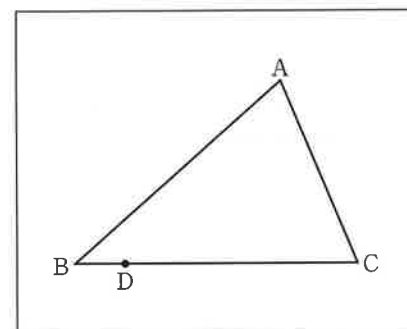
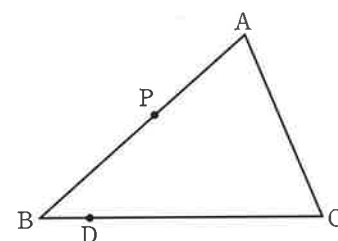
ただし、作図に用いた線は消さないでおくこと。



- 22 左下の図で、点Dは△ABCの辺BC上にある点、点Pは辺AB上にある点で、 $AP=DP$ である。

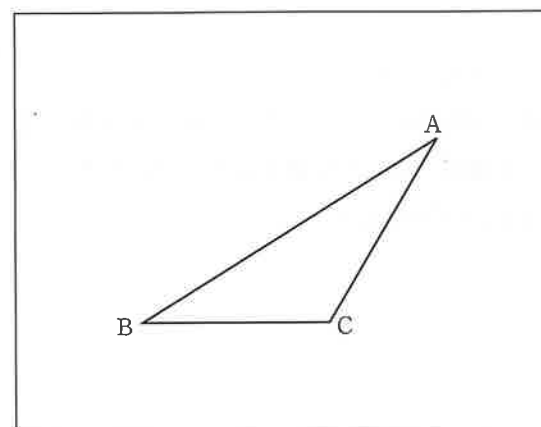
右下の解答欄に示した図をもとにして、点Pを定規とコンパスを用いて作図によって求め、点Pの位置を示す文字Pも書け。

ただし、作図に用いた線は消さないでおくこと。



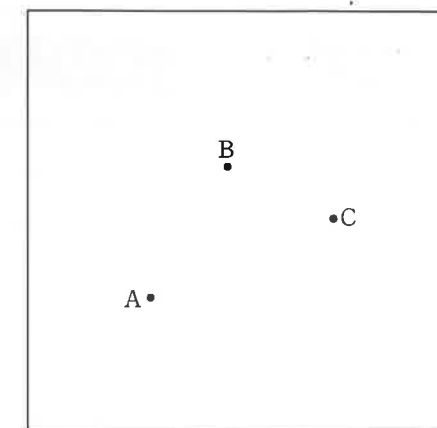
- 23 下の図の△ABCをもとにして、辺ABを底辺とするときの、△ABCの高さを表す線分CPを定規とコンパスを用いて作図し、点Pの位置を示す文字Pも書け。

ただし、作図に用いた線は消さないでおくこと。



- 24 右の図をもとにして、3点A, B, Cを通る円Oを定規とコンパスを用いて作図し、中心の位置を示す文字Oも書け。

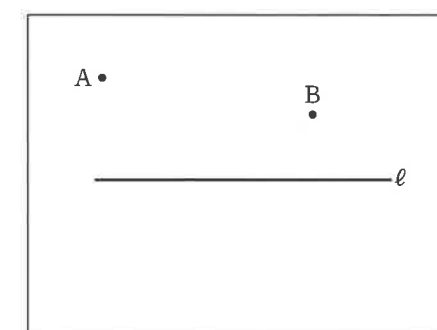
ただし、作図に用いた線は消さないでおくこと。



- 25 右の図で、2点A, Bは直線ℓ上にない点である。

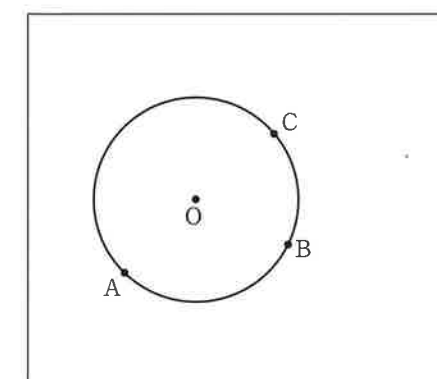
右の図をもとにして、 $AP+PB$ の値が最小となる直線ℓ上の点Pを定規とコンパスを用いて作図によって求め、その位置を示す文字Pも書け。

ただし、作図に用いた線は消さないでおくこと。



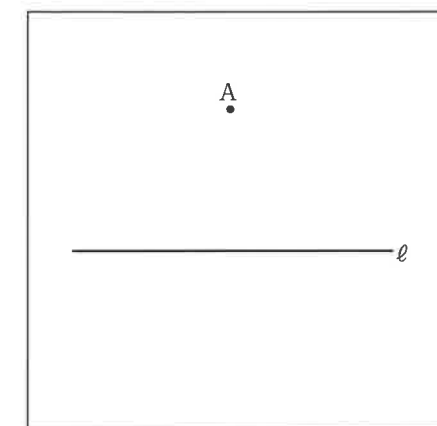
- 26 右の図で、3点A, B, Cは円Oの周上の点である。点Cにおける円Oの接線と直線ABとの交点Pを、定規とコンパスを用いて作図し、交点Pの位置を示す文字Pも書け。

ただし、作図に用いた線は消さないでおくこと。



- 27 右の図で、点Aは直線ℓ上にない点である。点Aを頂点の1つとし、1辺が直線ℓに重なる正三角形を定規とコンパスを用いて作図せよ。

ただし、作図に用いた線は消さないでおくこと。



7

式の利用

②のめやす
・12点程度
・2問程度
・8分程度

出題パターン

- 1 ある中学校の数学の授業で、Sさんが作った問題をみんなで考えた。

次の各問に答えよ。

[Sさんが作った問題]

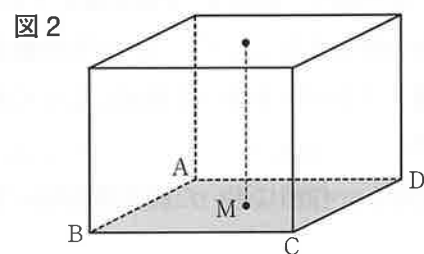
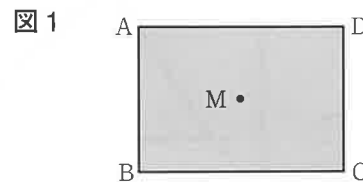
a, b, h を正の数とする。

右の図1で、四角形ABCDは、 $AB=acm$ 、 $AD=bcm$ の長方形である。

四角形ABCDの2つの対角線の交点をMとする。

右の図2に示した立体は、図1の四角形ABCDを、四角形ABCDと垂直な方向に、一定の距離だけ平行に動かしてできた直方体を表している。

点Mが動いてできた線分の長さを hcm 、この立体の体積を Pcm^3 とすると、体積 P を a, b, h を用いた式で表してみよう。



Tさんは、[Sさんが作った問題]の答えを次の形の式で表した。Tさんの答えは正しかった。

〈Tさんの答え〉 $P = \square$

〔問1〕〈Tさんの答え〉の $\square$ に当てはまる式を、次のア～エのうちから選び、記号で答えよ。

ア $h(a+b)$ イ $2h(a+b)$ ウ abh エ $2abh$

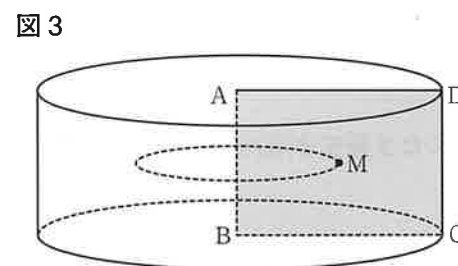
先生は、[Sさんが作った問題]をもとにして、次の問題を作った。

[先生が作った問題]

a, b, ℓ を正の数とする。

右の図3に示した立体は、図1の四角形ABCDを、頂点A, Bを通る直線を軸として1回転させてできた円柱を表している。

点Mが動いてできた円の周の長さを ℓcm 、この立体の体積を Vcm^3 とすると、 $V=abl$ となることを確かめなさい。



〔問2〕[先生が作った問題]で、 $V=abl$ となることを証明せよ。

ただし、円周率は π とする。

ポイント 式の利用に関する問題は、出題パターンのように、作成した問題に答えるという形式で出題される。問題の内容をしっかりと読みとり、文字式を利用した証明ができるようにしておこう。

練習問題

- 1 ある中学校で、Sさんが作った問題をみんなで考えた。

次の各問に答えよ。

[Sさんが作った問題]

4けたの自然数で、千の位の数 a 、百の位の数 b 、十の位の数 c 、一の位の数 d とすると、この4けたの自然数は、 $1000a+100b+10c+d$ と表すことができる。

この式は、 $1000a+100b+10c+d=4(250a+25b)+10c+d$ と変形できる。

したがって、下2けたの部分 $10c+d$ が4の倍数であれば、もとの4けたの自然数も4の倍数になることがわかる。

このことを利用して、4けたの自然数 $57\square2$ が4の倍数になるとき、 $\square$ に当てはまる数をすべて求めよう。

〔問1〕[Sさんが作った問題]で、4けたの自然数 $57\square2$ が4の倍数になるとき、 $\square$ に当てはまる数をすべて求めよ。

先生は、[Sさんが作った問題]をもとにして、次の問題を作った。

[先生が作った問題]

4けたの自然数で、千の位の数 a 、百の位の数 b 、十の位の数 c 、一の位の数 d とする。

例えば、 $a=4, b=1, c=2, d=5$ のとき、

各位の数の和は、 $a+b+c+d=4+1+2+5=12$ となり、12は3の倍数、

もとの4けたの自然数も $4125 \div 3 = 1375$ となり、3でわり切れるので3の倍数である。

4けたの自然数で、 $a+b+c+d$ が3の倍数ならば、もとの4けたの自然数も3の倍数になることを確かめなさい。

〔問2〕[先生が作った問題]で、 $a+b+c+d$ が3の倍数ならば、もとの4けたの自然数も、3の倍数になることを証明せよ。

2 ある中学校で、次の問題をみんなで考えた。

次の各問に答えよ。

[みんなで考えた問題]

連続する2つの自然数を、 a 、 b とし、 a^2+b^2 の値と、 ab の値の関係を調べる。

例えば、

$$a=1, b=2 \text{ のとき, } a^2+b^2=5, ab=2$$

$$a=3, b=4 \text{ のとき, } a^2+b^2=25, ab=12$$

$$a=5, b=6 \text{ のとき, } a^2+b^2=61, ab=30$$

$$a=7, b=8 \text{ のとき, } a^2+b^2=113, ab=56$$

となる。

ab の値を x 、 a^2+b^2 の値を y として、 x と y の関係を調べてみよう。

[みんなで考えた問題]で、 S さんは ab の値を x 、 a^2+b^2 の値を y とすると、 y は x の一次関数となると考え、 x と y の関係を次の式で表した。 S さんの考えと、表した式は正しかった。

(S さんの表した式) $y = \square$

[問1] (S さんの表した式)の $\square$ に当てはまる式を書け。

先生は、[みんなで考えた問題]をもとにして、次の問題を作った。

[先生が作った問題]

連続する3つの自然数を、小さい方から順に a 、 b 、 c とする。

$$P=a^2+b^2+c^2$$

$$Q=b^2$$

とするとき、 $P=3Q+2$ となることを確かめなさい。

[問2] [先生が作った問題]で、 a 、 c をそれぞれまん中の数 b を使って表し、 $P=3Q+2$ となることを証明せよ。

3 ある中学校で、 S さんが作った問題をみんなで考えた。

次の各問に答えよ。

[S さんが作った問題]

54を8でわったときの余りは6、45を8でわったときの余りは5である。

このとき、54と45の積2430を8でわると、

$$2430=8 \times 303 + 6 \text{ より, 余りは6になる。}$$

では、自然数 m を6でわったときの余りが2、自然数 n を6でわったときの余りが4のとき、 mn を6でわったときの余りを考えてみよう。

[問1] [S さんが作った問題]で、 mn を6でわったときの余りを求めよ。

先生は、[S さんが作った問題]をもとにして、次の問題を作った。

[先生が作った問題]

自然数 m を12でわったときの余りが9、自然数 n を18でわったときの余りが8であった。

mn は6でわり切れることを確かめなさい。

[問2] [先生が作った問題]で、 mn は6でわり切れることを証明せよ。

4 ある中学校で、Sさんが作った問題をみんなで考えた。

次の各問に答えよ。

[Sさんが作った問題]

右の図1は、縦5cm、横3cmの長方形ABCDと直線 m である。また、辺ABと直線 m は平行で、距離は2cmである。

図2は、直線 m を軸として、長方形ABCDを1回転してできた立体である。

このとき、図2の立体の体積を求めよう。

図1

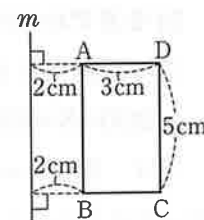
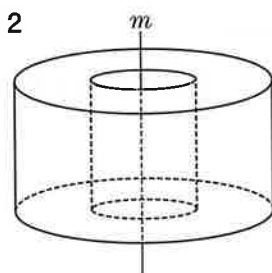


図2



[問1] [Sさんが作った問題]で、図2の立体の体積を求めよ。

ただし、円周率は π とする。

先生は、[Sさんが作った問題]をもとにして、次の問題を作った。

[先生が作った問題]

右の図3で、長方形ABCDの縦の長さを a 、横の長さを b とする。また、辺ABと直線 m は平行で、距離は c であるとする。

図4は、長方形ABCDを直線 m を軸として1回転してできた立体と、長方形ABCDの対角線の交点Mが動いてできた円周を示している。

この立体の体積を V 、点Mが動いてできた円の周の長さを l とすると、 $V=abl$ となることを確かめなさい。

図3

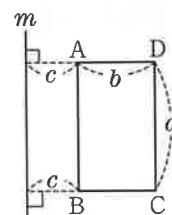
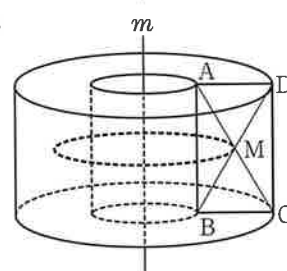


図4



[問2] [先生が作った問題]で、 $V=abl$ となることを証明せよ。

5 ある中学校で、Sさんが作った問題をみんなで考えた。

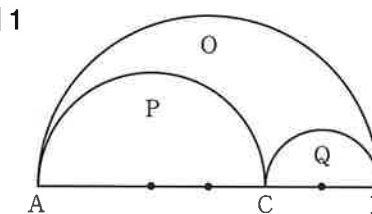
次の各問に答えよ。

[Sさんが作った問題]

右の図1は、線分AB上に点Cをとり、線分ABを直径とする半円O、線分ACを直径とする半円P、線分CBを直径とする半円Qをかいたものである。

$\widehat{AB}=12\pi\text{cm}$ 、 $\widehat{CB}=4\pi\text{cm}$ のとき、 $\widehat{AC}$ の長さを求めよう。

図1



[問1] [Sさんが作った問題]で、 $\widehat{AC}$ の長さを求めよ。

ただし、円周率は π とする。

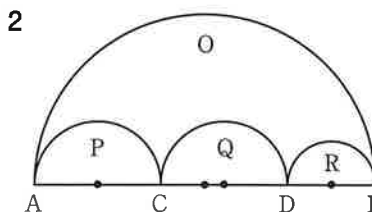
先生は、[Sさんが作った問題]をもとにして、次の問題を作った。

[先生が作った問題]

右の図2は、線分AB上に、点Aに近い方から順に点C、Dをとり、線分ABを直径とする半円O、線分ACを直径とする半円P、線分CDを直径とする半円Q、線分DBを直径とする半円Rをかいたものである。

$\widehat{AB}$ の長さは、 $\widehat{AC}$ と $\widehat{CD}$ と $\widehat{DB}$ の長さの和に等しくなることを確かめなさい。

図2



[問2] [先生が作った問題]で、半円Pの直径を a 、半円Qの直径を b 、半円Rの直径を c として、

$\widehat{AB}=\widehat{AC}+\widehat{CD}+\widehat{DB}$ となることを証明せよ。

6 ある中学校で、Sさんが作った問題をみんなで考えた。

次の各問に答えよ。

[Sさんが作った問題]

右の図1は、ある月のカレンダーで曜日と日にちだけを示したものである。

図1において、同じ週で連続して横に並んだ3つの日にちを表す数を□で囲む。

右の図2は、図1において、日にちを表す数を□で囲んだ1つの例で、このとき、3つの数の和は、 $10+11+12=33$ となる。

図1において、□で囲んだ3つの数の和が15の倍数になる場合は何通りあるか調べてみよう。

図1

日	月	火	水	木	金	土
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

図2

日	月	火	水	木	金	土
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

[問1] [Sさんが作った問題] で、□で囲んだ3つの数の和が15の倍数になる場合は何通りあるか。

先生は、[Sさんが作った問題] をもとにして、次の問題を作った。

[先生が作った問題]

図1において、同じ曜日で連続して縦に並んだ3つの日にちを表す数と、そのまん中の数の左右の数、合わせて5つの日にちを表す数を+で囲む。

+で囲んだ5つの数を小さい方から順に a, b, c, d, e とし、

この5つの数の和を求める。

右の図3は、図1において、日にちを表す数を+で囲んだ1つの例で、このとき、5つの数の和は、

$$6+12+13+14+20=65$$

となり、5の倍数である。

図1において、どこを囲んでも+で囲んだ5つの数の和 $a+b+c+d+e$ は5の倍数になることを確かめなさい。

[問2] [先生が作った問題] で、+で囲んだ5つの数の和は5の倍数になることを証明せよ。

7 ある中学校で、Sさんが作った問題をみんなで考えた。

次の各問に答えよ。

[Sさんが作った問題]

右の図1のように、上から順に、1段目に2個、2段目に3個、3段目に4個と、1段ごとに1個ずつマスを増やし、8段目まで並べたものを考える。

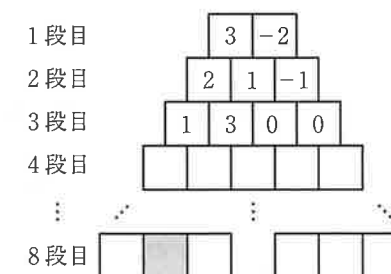
1段目の左のマスを3、右のマスを-2を入れる。

2段目以降は、左端のマスはそのマスの右上のマスから1をひいた数を入れ、右端のマスはそのマスの左上のマスに1をたした数を入れる。2段目以降の端にないマスには、そのマスの左上のマスと右上のマスに入っている2つの数の和を入れる。例えば、2段目の中央のマスには、1段目の3と1段目の-2の和である1が入る。

このとき、8段目にある□で示したマスに入る数を考えてみよう。

なお、図1は、3段目まで数を入れた場合を表している。

図1



[問1] [Sさんが作った問題] で、8段目にある□で示したマスに入る数を、次のア～エのうちから選び、記号で答えよ。

ア 13 イ 8 ウ -2 エ -8

先生は、[Sさんが作った問題] をもとにして、次の問題を作った。

[先生が作った問題]

右の図2は、上から順に、1段目に2個、2段目に3個、3段目に4個と、1段ごとに1個ずつマスを増やし、4段目まで並べたものである。

図3は、図2において、1段目の左のマスを8、右のマスを1を入れ、2段目以降は、左端のマスはそのマスの右上のマスから1をひいた数を入れ、右端のマスはそのマスの左上のマスに1をたした数を入れ、端にないマスには、そのマスの左上のマスと右上のマスに入っている2つの数の和を入れたものである。

図3のそれぞれの段において、全てのマスに入っている数の和について考えると、

$$1 \text{ 段目は、} 8+1=9$$

$$2 \text{ 段目は、} 7+9+2=18=9 \times 2$$

$$3 \text{ 段目は、} 6+16+11+3=36=9 \times 4$$

$$4 \text{ 段目は、} 5+22+27+14+4=72=9 \times 8 \text{ となり、}$$

2段目以降のそれぞれの段において、全てのマスに入っている数の和は、1段目の2個のマスに入っている数の和である9の倍数となっている。

図2において、1段目の左のマスに入れる数を a 、右のマスに入れる数を b とし、2段目以降は、左端のマスはそのマスの右上のマスから1をひいた数を入れ、右端のマスはそのマスの左上のマスに1をたした数を入れ、端にないマスには、そのマスの左上のマスと右上のマスに入っている2つの数の和を入れるとき、4段目にある5個のマスに入っている数の和は、1段目の2個のマスに入っている数の和の8倍となることを確かめなさい。

ただし、 a, b は自然数とする。

図2

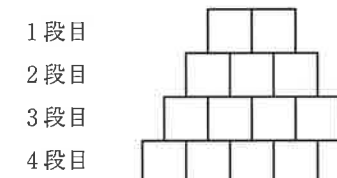
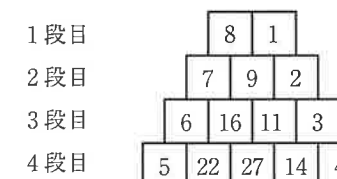


図3



[問2] [先生が作った問題] で、4段目にある5個のマスに入っている数をそれぞれ a, b を用いた式で表し、4段目にある5個のマスに入っている数の和は、1段目の2個のマスに入っている数の和の8倍となることを証明せよ。

8 ある中学校で、Sさんが作った問題をみんなで考えた。

次の各問に答えよ。

[Sさんが作った問題]

右の図1は、整数を規則的に並べたものである。

図1において、25個の数の中から、縦と横がともに3マスの正方形の枠を用いて、1マスに1個の数が入るように、9個の数を囲むことを考える。

右の図2は、図1において、縦と横がともに3マスの正方形の枠を用いて、四すみのうち、左上の数が3、右上の数と左下の数が5、右下の数が7となるように9個の数を囲んだ場合を表している。

囲んだ9個の数の四すみの数について、左上の数と右下の数の和をP、右上の数と左下の数の和をQとしたとき、P+Qの値が整数の2乗で表される数となる9個の数の囲み方は、全部で何通りあるか調べてみよう。

図1

1	2	3	4	5
2	3	4	5	6
3	4	5	6	7
4	5	6	7	8
5	6	7	8	9

図2

1	2	3	4	5
2	3	4	5	6
3	4	5	6	7
4	5	6	7	8
5	6	7	8	9

[問1] 次の□の中の「あ」に当てはまる数字を答えよ。

[Sさんが作った問題]で、P+Qの値が整数の2乗で表される数となる9個の数の囲み方は、全部で

あ 通りある。

あ []

先生は、[Sさんが作った問題]をもとにして、次の問題を作った。

[先生が作った問題]

右の図3は、整数を規則的に並べたものである。

nを2から9までの自然数とし、図3において、100個の数の中から、縦と横がともにnマスの正方形の枠を用いて、1マスに1個の数が入るように、 n^2 個の数を囲むことを考える。

囲んだ n^2 個の数の四すみの数について、左上の数と右下の数の和をP、右上の数と左下の数の和をQとしたとき、P+Qの値を求める。

例えば、 $n=4$ のとき、左上の数が6、右上の数が9となるように16個の数を囲んだ場合、

$P+Q=(6+12)+(9+9)=36=4 \times 9$ となる。

また、 $n=5$ のとき、左上の数が9、右上の数が13となるように25個の数を囲んだ場合、

$P+Q=(9+17)+(13+13)=52=4 \times 13$ となる。

図3で示した数を、縦と横がともにnマスの正方形の枠を用いて囲むとき、P+Qの値が4の倍数となることを確かめなさい。

図3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

[問2] [先生が作った問題]で、縦と横がともにnマスの正方形の枠を用いて囲んだ n^2 個の数の四すみの数のうち、左上の数をaとする。

このとき、右上の数、左下の数、右下の数をそれぞれa, nを用いた式で表し、P+Qの値が4の倍数となることを証明せよ。

9 Sさんのクラスでは、先生が示した問題をみんなで考えた。

次の各問に答えよ。

[先生が示した問題]

a, bを正の整数とし、 $a > b$ とする。

右の図1で、四角形ABCDは、1辺の長さがacmの正方形である。

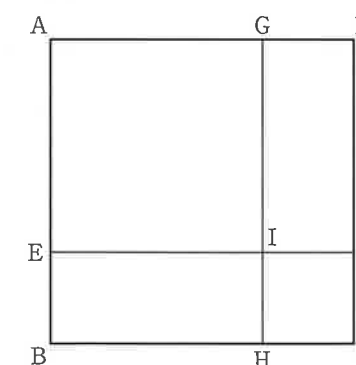
点Eは辺AB上の点であり、 $AE=b$ cmである。点Eを通り辺BCに平行な直線と辺CDとの交点をFとする。

点Gは辺AD上の点であり、 $AG=b$ cmである。点Gを通り辺ABに平行な直線と辺BCとの交点をHとする。

線分EFと線分GHとの交点をIとする。

四角形IHCFの面積を P cm²とすると、Pをa, bを用いて表しなさい。

図1



Sさんは、[先生が示した問題]の答えを次の形の式で表した。Sさんの答えは正しかった。

〈Sさんの答え〉 $P = \square$

[問1] 〈Sさんの答え〉の□に当てはまる式を、次のア～エのうちから選び、記号で答えよ。

ア $a-b$ イ ab ウ $4(a-b)$ エ $(a-b)^2$

[]

Sさんのグループは、[先生が示した問題]で示された図1をもとにして、次の問題を考えて。

[Sさんのグループが作った問題]

a, bを正の整数とし、 $a > b$ とする。

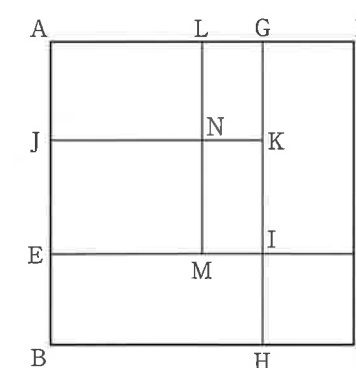
右の図2で、図1における線分AEの中点をJとし、点Jを通り辺BCに平行な直線と線分GHとの交点をKとする。

辺ADの中点をLとし、点Lを通り辺ABに平行な直線と線分EFとの交点をMとする。

線分JKと線分LMとの交点をNとする。

四角形AJNLの周りの長さをXcm、四角形NMIKの周りの長さをYcm、四角形IHCFの周りの長さをZcmとすると、 $X - \frac{1}{2}Z = Y$ となることを確かめてみよう。

図2



[問2] [Sさんのグループが作った問題]で、X, Y, Zをそれぞれa, bを用いた式で表し、 $X - \frac{1}{2}Z = Y$ となることを証明せよ。

8

関数

③のめやす
・15点程度
・3問程度
・10分程度

出題パターン

- 1 右の図1で、点Oは原点、曲線 ℓ は関数 $y=\frac{1}{3}x^2$ のグラフを表している。

点A、点Bはともに曲線 ℓ 上にあり、座標はそれぞれ $(-6, 12)$ 、 $(6, 12)$ である。点Aと点Bを結ぶ。

曲線 ℓ 上にあり、 x 座標が -6 より大きく 6 より小さい数である点をPとする。

点Pを通り y 軸に平行な直線をひき、線分ABとの交点をQとする。

座標軸の1目盛りを1cmとして、次の各問に答えよ。

〔問1〕 点Pの x 座標を a 、線分PQの長さを b cmとする。

a のとり値の範囲が $-3 \leq a \leq 2$ のとき、 b のとり値の範囲を、次のア～エのうちから選び、記号で答えよ。

ア $0 \leq b \leq 12$ イ $2 \leq b \leq 3$ ウ $3 \leq b \leq 12$ エ $9 \leq b \leq 12$

〔問2〕 右の図2は、図1において、点Pの x 座標が正の数するとき、点Aと点Pを結び、線分APと y 軸との交点をRとし、点Qと点R、点Bと点Pをそれぞれ結んだ場合を表している。

次の①、②に答えよ。

- ① 点Rの座標が $(0, 2)$ のとき、2点A、Pを通る直線の式を求めよ。

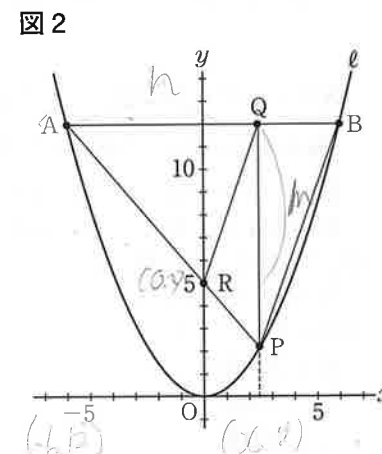
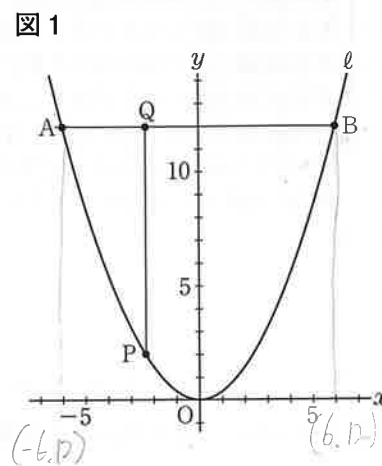
- ② 次の□の中の「あ」「い」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

PQ=AQとなると、 $\triangle RPQ$ の面積は、 $\triangle PAB$ の面積の

あ
い

倍である。

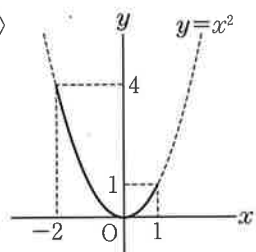
あ [] い []



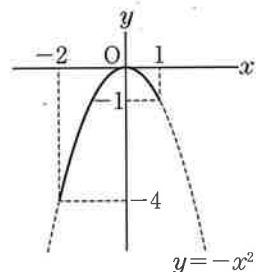
ポイント 関数と図形の問題は毎年出題されている。出題例は放物線と直線であるが、直線と直線が出題される場合もある。面積や線分の長さ、面積比、線分比などを求めたりするものが多い。

➡ x の変域に0が含まれているときの y の変域

〔例〕

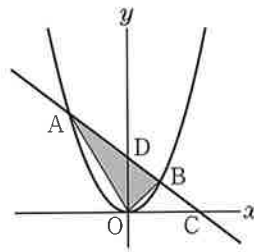


$-2 \leq x \leq 1$ のとき、
 $0 \leq y \leq 4$



$-2 \leq x \leq 1$ のとき、
 $-4 \leq y \leq 0$

➡ 三角形の面積



- ① 三角形から三角形をひく
 $\triangle OAB$
 $= \triangle OAC - \triangle OBC$

- ② y 軸で分割する
 $\triangle OAB$
 $= \triangle OAD + \triangle OBD$

練習問題

- 1 右の図で、点Oは原点、点Aの座標は $(0, 6)$ 、点Bの座標は $(0, -4)$ 、直線 ℓ は一次関数 $y=\frac{1}{2}x$ のグラフを表している。

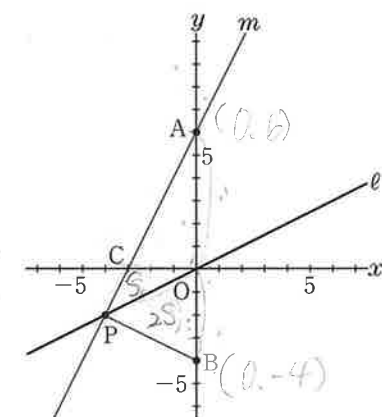
直線 ℓ 上にあり、 x 座標が負の数である点をPとする。2点A、Pを通る直線を m とし、直線 m と x 軸の交点をCとする。

座標軸の1目盛りを1cmとして、次の各問に答えよ。

〔問1〕 点Pの x 座標が -4 のとき、次の①、②に答えよ。

- ① 直線 m の式を求めよ。

- ② 点Cの座標を求めよ。

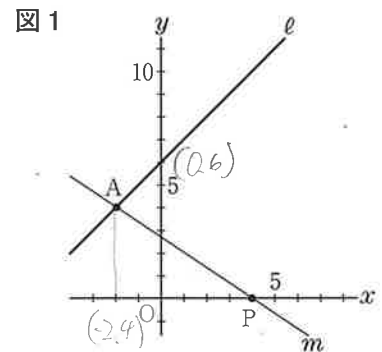


〔問2〕 $\triangle PBO$ の面積が $\triangle PCO$ の面積の2倍になるとき、点Pの座標を求めよ。

- 2 右の図1で、点Oは原点、直線 ℓ は一次関数 $y=x+6$ のグラフを表している。点Aは直線 ℓ 上にあり、座標は $(-2, 4)$ である。 x 軸上にあり、 x 座標が正の数である点をPとする。2点A、Pを通る直線を m とする。

座標軸の1目盛りを1cmとして、次の各問に答えよ。

〔問1〕 点Pの x 座標が6のとき、直線 m の式を求めよ。

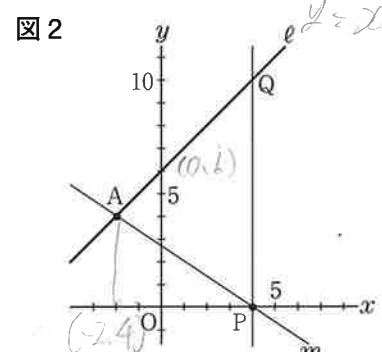


〔問2〕 右の図2は、図1において、点Pを通り y 軸に平行な直線と直線 ℓ との交点をQとした場合を表している。

次の①、②に答えよ。

- ① $AP=AQ$ となると、点Qの座標を求めよ。

- ② $\triangle APQ$ の面積が 48cm^2 のとき、点Pの座標を求めよ。



- 3 右の図1で、点Oは原点、点Aの座標は(0, 9)であり、直線 l は一次関数 $y = \frac{1}{3}x$ のグラフを表している。

点Bは直線 l 上にあり、 x 座標は9である。2点A, Bを結ぶ。

直線 l 上にあり、 x 座標が9以下の正の数である点をPとし、2点A, Pを通る直線を m とする。

座標軸の1目盛りを1cmとして、次の各問に答えよ。

- 〔問1〕 点Pが点Bに一致するとき、直線 m の式を、次のア～エのうちから選び、記号で答えよ。

ア $y = -x + 6$ イ $y = -x + 9$

ウ $y = -\frac{2}{3}x + 9$ エ $y = -\frac{3}{2}x + 9$

- 〔問2〕 図1において、 $\triangle APB$ の面積が 18cm^2 であるとき、点Pの座標を求めよ。

- 〔問3〕 次の□の中の「あ」「い」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

右の図2は、図1において、直線 m の傾きが -3 の場合を表している。このとき、 $\triangle APO$ と $\triangle APB$ の面積の比をもっとも簡単な整数の比で表すと、□ : □ である。

あ [] い []

- 4 右の図で、点Oは原点、点Cの座標は(0, -2)であり、直線 l は一次関数 $y = -\frac{4}{3}x + 8$ のグラフを表している。直線 l と y 軸の交点をA、 x 軸との交点をBとする。直線 l 上にあり、 x 座標が6以下の正の数である点をPとし、2点C, Pを通る直線を m とする。点Bと点Cを結ぶ。座標軸の1目盛りを1cmとして、次の各問に答えよ。

- 〔問1〕 点Pが点Bに一致するとき、直線 m の式を、次のア～エのうちから選び、記号で答えよ。

ア $y = \frac{1}{3}x - 2$ イ $y = -\frac{1}{3}x - 2$

ウ $y = 3x - 2$ エ $y = -3x$

- 〔問2〕 $AP = CP$ となる時、点Pの座標を求めよ。

- 〔問3〕 次の□の中の「あ」に当てはまる数字を答えよ。

直線 m の傾きが $\frac{2}{3}$ になるとき、 $\triangle PCB$ の面積は □ cm^2 である。

図1

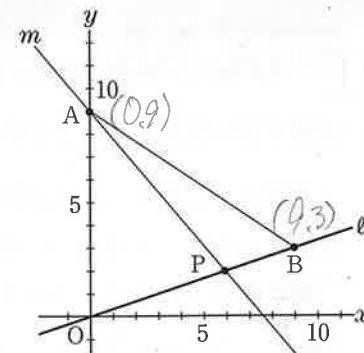
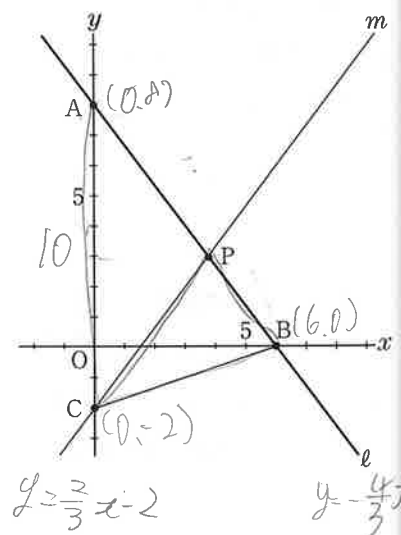
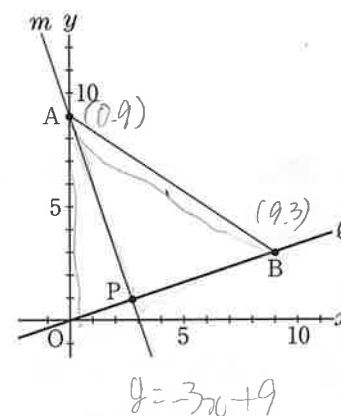


図2



- 5 右の図で、点Oは原点、曲線 l は関数 $y = ax^2$ のグラフを、直線 m は一次関数 $y = -3x + 16$ のグラフを表している。点Aは直線 m と y 軸の交点である。

また、2点B, Cは、点Aを通り x 軸に平行な直線と曲線 l との交点で、点Bの x 座標は -8 である。さらに、点Dは直線 m と直線OCとの交点である。

次の各問に答えよ。

- 〔問1〕 曲線 l の式 $y = ax^2$ の a の値を求めよ。

- 〔問2〕 直線OCの式を求めよ。

- 〔問3〕 $\triangle ACD$ と $\triangle BCO$ の面積の比をもっとも簡単な整数の比で表せ。

- 〔問4〕 線分ODと線分DCの長さの比をもっとも簡単な整数の比で表せ。

- 6 右の図1で、点Oは原点、曲線 l は関数 $y = \frac{1}{2}x^2$ のグラフを表している。点A, Bはともに曲線 l 上にあり、座標はそれぞれ $(-4, 8)$, $(4, 8)$ である。点Aと点Bを結ぶ。曲線 l 上にあり、 x 座標が -4 より大きく 4 より小さい数である点をPとする。点Pを通り y 軸に平行な直線をひき、線分ABとの交点をQとする。

座標軸の1目盛りを1cmとして、次の各問に答えよ。

- 〔問1〕 点Pの x 座標を a 、線分PQの長さを $b\text{cm}$ とする。

a のとり値の範囲が $-3 \leq a \leq 2$ のとき、 b のとり値の範囲を不等号を使って、□ $\leq b \leq$ □ で表せ。

[] $\leq b \leq$ []

- 〔問2〕 右の図2は、図1において、直線 m を一次関数 $y = 5x + 8$ のグラフ、点Pの x 座標が -2 のときに点Pと点Bを通る直線を n 、直線 m と直線 n の交点をCとし、点Cと点Qを結んだ場合を表している。

次の①, ②に答えよ。

- ① 直線 n の式を求めよ。

- ② $\triangle QPC$ と $\triangle QCB$ の面積の比をもっとも簡単な整数の比で表せ。

図1

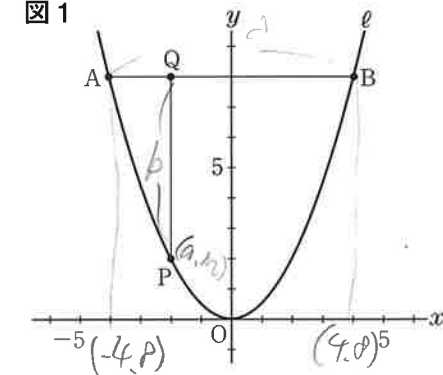
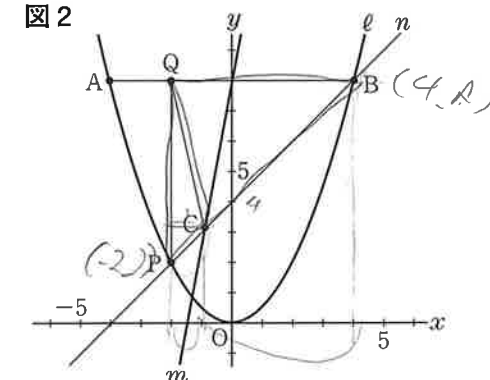


図2



- 7 右の図1で、点Oは原点、点Aの座標は $(-4, 0)$ 、曲線 ℓ は関数 $y = \frac{1}{4}x^2$ のグラフを表している。

点Bは曲線 ℓ 上にあり、座標は $(8, 16)$ である。曲線 ℓ 上にある点をPとする。

次の各問に答えよ。

- 〔問1〕 関数 $y = \frac{1}{4}x^2$ 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よ。

[]

- 〔問2〕 点Pの x 座標が4のとき、2点A, Pを通る直線の式を求めよ。

[]

- 〔問3〕 右の図2は、図1において、 x 座標が8より小さい正の数である点Pを通り、 x 軸に平行な直線を m とし、直線 m と ℓ の交点のうち、 x 座標が負の数である点をQとした場合を表している。

点Aと点P、点Aと点Qを結んでできる $\triangle APQ$ の面積が、点Bと点P、点Bと点Qを結んでできる $\triangle BPQ$ の面積の3倍になるとき、点Pの座標を求めよ。

ただし、答えに根号が含まれるときは、根号をつけたままで表せ。

[]

- 8 右の図で、点Oは原点、曲線 ℓ は関数 $y = ax^2$ のグラフ、直線 m は一次関数 $y = 4x + 12$ のグラフを表している。点Aは曲線 ℓ と直線 m の交点で、その x 座標は -2 である。また、点Bは曲線 ℓ 上の点で、その x 座標は -3 である。点Cは曲線 ℓ 上の点で、線分BCは x 軸と平行である。点Dは直線 m と y 軸の交点である。点Eは直線 m と線分BCとの交点である。

次の各問に答えよ。

- 〔問1〕 曲線 ℓ の式 $y = ax^2$ の a の値を求めよ。

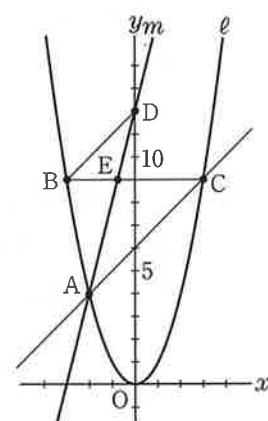
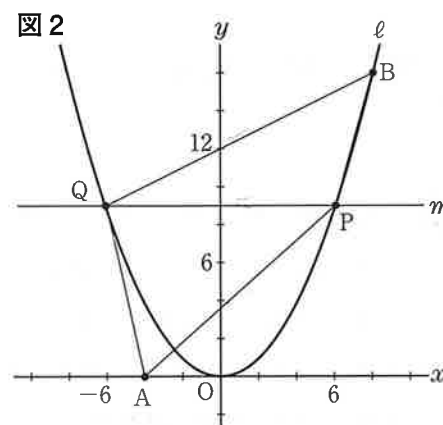
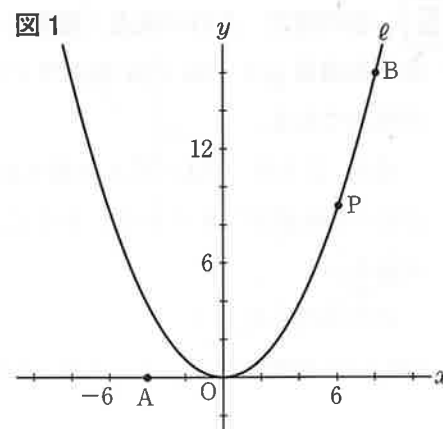
[]

- 〔問2〕 直線ACの式を求めよ。

[]

- 〔問3〕 $\triangle BDE$ と $\triangle ACE$ の面積の比をもっとも簡単な整数の比で表せ。

[]



- 9 右の図1で、点Oは原点、曲線 ℓ は関数 $y = \frac{1}{2}x^2$ のグラフを表している。

点A, 点Bはともに曲線 ℓ 上にあり、 x 座標はそれぞれ $-2, 4$ である。

曲線 ℓ 上にある点をPとする。

座標軸の1目盛りを1cmとして、次の各問に答えよ。

- 〔問1〕 点Pの y 座標を a とする。点Pが曲線上を点Aから点Bまで動くとき、 a のとり値の範囲を、次のア～エのうちから選び、記号で答えよ。

ア $-2 \leq a \leq 8$ イ $0 \leq a \leq 8$

ウ $-2 \leq a \leq 4$ エ $0 \leq a \leq 4$

- 〔問2〕 右の図2は、図1において点Bと y 軸について対称な点Cをとり、点Bと点Cを結び、点Pから線分BCにひいた垂線と線分BCとの交点をQとした場合を表している。

次の①, ②に答えよ。

- ① 点Pの x 座標が正の数で y 座標が2のとき、2点A, Qを通る直線の式を求めよ。

[]

- ② 次の [] 中の「あ」「い」「う」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

点Pの x 座標が3のとき、四角形APBQの面積は $\frac{\text{あい}}{\text{う}}$ cm^2 である。

あ [] い [] う []

- 10 右の図で、点Oは原点、曲線 ℓ は関数 $y = x^2$ のグラフを表している。

点A, 点Bはともに曲線 ℓ 上にあり、 x 座標はそれぞれ $-1, 3$ である。

点Pは曲線上を点Aから点Bまで動く。

直線 m は2点A, Bを通る直線であり、直線 m と x 軸の交点をCとする。

点Bから x 軸に垂線をひき、 x 軸との交点をDとする。

次の各問に答えよ。

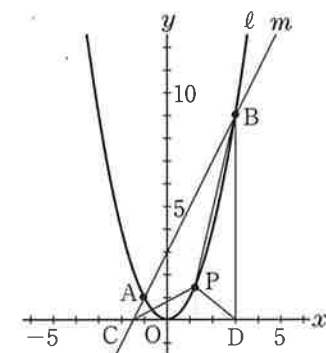
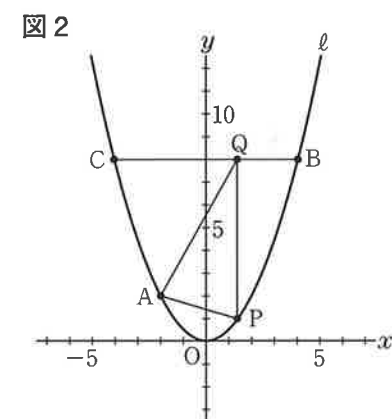
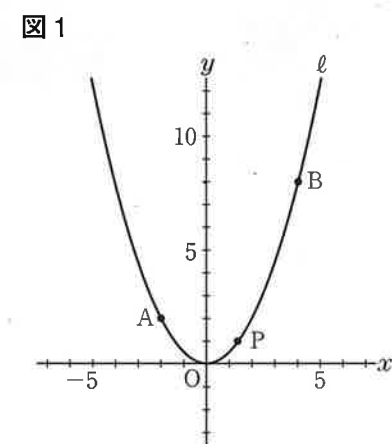
- 〔問1〕 点Pの y 座標を a とする。点Pが曲線上を点Aから点Bまで動くとき、 a のとり値の範囲を、次のア～エのうちから選び、記号で答えよ。

ア $-1 \leq a \leq 3$ イ $-1 \leq a \leq 9$

ウ $0 \leq a \leq 9$ エ $0 \leq a \leq 3$

- 〔問2〕 点Cの座標を求めよ。

- 〔問3〕 $\triangle PCD$ の面積が $\triangle PBD$ の面積の2倍になるとき、点Pの座標を求めよ。



出題パターン

1 右の図1で、 $\triangle ABC$ は正三角形である。

点Pは辺BC上にある点で、頂点B、頂点Cのいずれにも一致しない。

点Qは辺AC上にある点で、頂点A、頂点Cのいずれにも一致しない。

頂点Aと点Pを結んだ線分と、頂点Bと点Qを結んだ線分との交点をRとする。

次の各問に答えよ。

〔問1〕 図1において、 $\angle CBQ=35^\circ$ 、 $\angle BAP=a^\circ$ とすると、鋭角である $\angle ARQ$ の大きさを表す式を、次のア～エのうちから選び、記号で答えよ。

- ア $(a+25)$ 度 イ $(a+35)$ 度
ウ $(60-a)$ 度 エ $(90-a)$ 度

〔問2〕 右の図2は、図1において、 $BP=CQ$ の場合を表している。

次の①、②に答えよ。

① $\triangle APC \equiv \triangle BQA$ であることを証明せよ。

② 次の□の中の「あ」「い」「う」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

AB=16cm、BP=10cmのとき、線分ARの長さは、

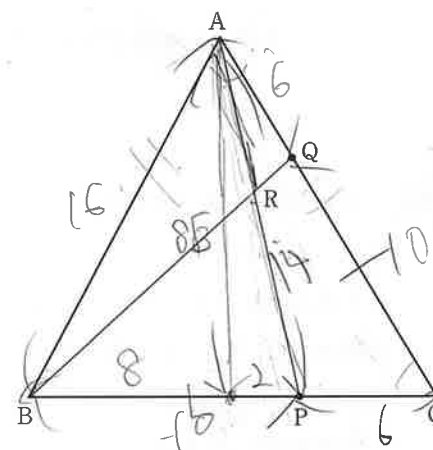
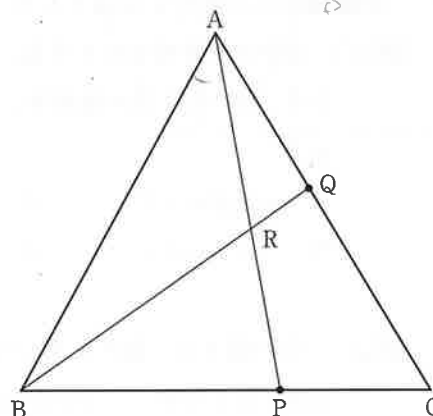
あ
い
う

cmである。

あ [] い [] う []

ポイント 基本的な証明問題のほか、角度に関する問題、三平方の定理や相似を利用して線分の長さや面積を求める問題などが出題される。

図1

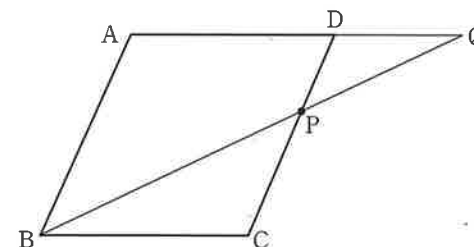


1 右の図1で、四角形ABCDは、 $\angle ABC$ が鋭角の平行四辺形である。点Pは辺CD上の点で、頂点C、頂点Dのいずれにも一致しない。辺ADの延長と線分BPの延長との交点をQとする。

次の各問に答えよ。

〔問1〕 図1において、 $\angle BAD=114^\circ$ 、 $\angle DQP=a^\circ$ とするとき、 $\angle BPD$ の大きさを a を用いた式で表せ。

図1



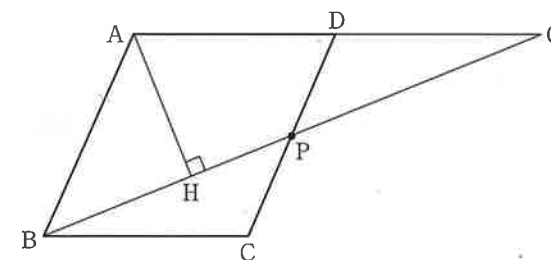
〔問2〕 右の図2は、図1において、Pが辺CDの中点で、点Aから線分BQに垂線をひき、線分BQとの交点をHとした場合を表している。

次の①、②に答えよ。

① $\triangle PBC \equiv \triangle PQD$ であることを証明せよ。

② $AD=AH=BH=4$ cmであるとき、平行四辺形ABCDの面積を求めよ。

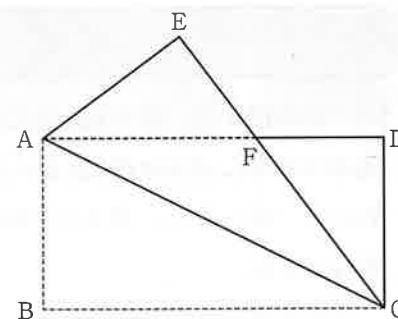
図2



- 2 右の図は、長方形ABCDを対角線ACを折り目として折り曲げたものである。点Bの移った点をEとし、辺ADと辺ECの交点をFとする。

次の各問に答えよ。

〔問1〕 $\angle CAB = a^\circ$ とするとき、 $\angle EAF$ の大きさを a を用いた式で表せ。



〔問2〕 $AF = CF$ であることを証明せよ。

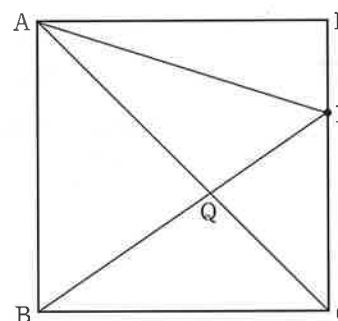
〔問3〕 $AB = 4\text{cm}$, $BC = 6\text{cm}$ のとき、線分DFの長さは何cmか。

- 3 右の図1で、四角形ABCDは正方形である。頂点Aと頂点Cを結ぶ。点Pは正方形ABCDの辺CD上にある点で、頂点C、頂点Dのいずれにも一致しない。頂点Bと点Pを結び、対角線ACとの交点をQとする。頂点Aと点Pを結ぶ。

次の各問に答えよ。

〔問1〕 図1において、 $\angle QAP = a^\circ$ とするとき、 $\angle APD$ の大きさを a を用いた式で表せ。

図1

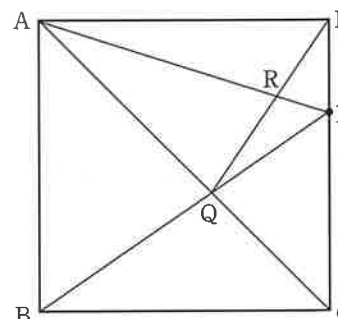


〔問2〕 右の図2は、図1において頂点Dと点Qを結び、線分APとの交点をRとした場合を表している。

次の①、②に答えよ。

① $\angle ABQ = \angle ADQ$ であることを証明せよ。

図2



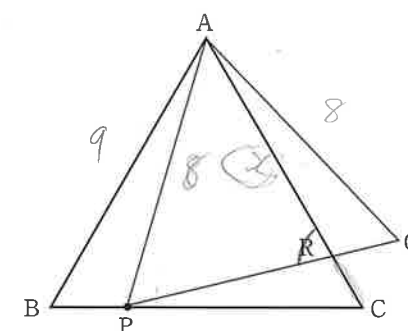
② 正方形の1辺の長さが6cm、 $DP : CP = 1 : 2$ であるとき、 $\triangle DQP$ の面積を求めよ。

- 4 右の図で、 $\triangle ABC$ は正三角形である。点Pは辺BC上にある点で、頂点B、頂点Cのいずれにも一致しない。

線分APを1辺とする正三角形APQをつくり、辺PQと辺ACの交点をRとする。

次の各問に答えよ。

〔問1〕 $\angle BAP = a^\circ$ とするとき、 $\angle PRA$ の大きさを a を用いた式で表せ。



$$9x = 8 = 8 = x$$

$$9x = 64$$

$$64 = 17 \quad \frac{64}{1} \times \frac{1}{9} = \frac{81}{9}$$

$$\frac{64}{9} \quad \frac{64}{9} = \frac{17}{9}$$

〔問2〕 $\triangle ABP \sim \triangle AQR$ であることを証明せよ。

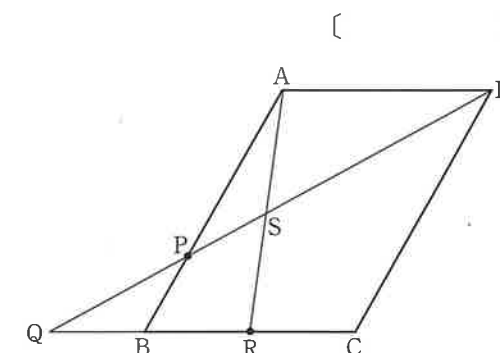
〔問3〕 $AB = 9\text{cm}$, $AP = 8\text{cm}$ のとき、線分ARと線分CRの長さの比をもっとも簡単な整数の比で表せ。

- 5 右の図で、四角形ABCDは $\angle ABC$ が鋭角の平行四辺形である。点Pは辺AB上の点で、頂点A、頂点Bのいずれにも一致しない。線分DPの延長と辺CBの延長との交点をQとする。

辺CBの中点をRとし、線分ARと線分DPの交点をSとする。

次の各問に答えよ。

〔問1〕 $\triangle APD \sim \triangle BPQ$ であることを証明せよ。



〔問2〕 $AB = 8\text{cm}$, $BC = 6\text{cm}$, $AP = 6\text{cm}$, $\angle ABC = 60^\circ$ であるとき、次の①、②に答えよ。

① 台形ARCDの面積を求めよ。

② 四角形PBRSの面積は、 $\triangle APS$ の面積の何倍か。

- 6 右の図のように、 $\triangle ABC$ があり、点Oは辺BCを直径とする円の中心である。

頂点Aは、円Oの周上にある点である。

点Pは、頂点Bを含まない $\widehat{AC}$ 上にある点で、頂点A、頂点Cのいずれにも一致しない。

頂点Bと点P、頂点Cと点Pをそれぞれ結び、辺ACと線分BPとの交点をQとする。

頂点Bを含まない $\widehat{AP}$ 、 $\widehat{PC}$ について、 $\widehat{AP}=\widehat{PC}$ である。

次の各問に答えよ。

〔問1〕 $\angle ACB=a^\circ$ とすると、 $\angle ACP$ の大きさを表す式を、次のア～エのうちから選び、記号で答えよ。

ア $(45-a)$ 度 イ $(90-a)$ 度

ウ $(45-\frac{a}{2})$ 度 エ $(90-\frac{a}{2})$ 度

$$\frac{90-a}{2}$$

$$45-\frac{a}{2}$$

〔問2〕 $\triangle BPC \sim \triangle CPQ$ であることを証明せよ。

〔問3〕 次の□の中の「あ」「い」「う」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

BP=6cm, PC=2cmのとき、 $\triangle QBC$ の面積は、 $\frac{\text{あ}}{\text{う}}\text{cm}^2$ である。

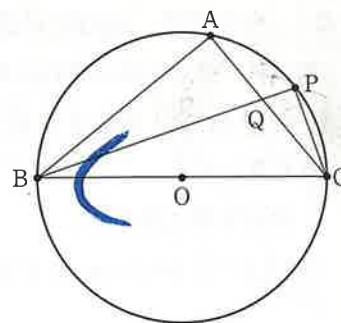
$$6:2=2\sqrt{10}:x$$

$$6:2=2:x$$

$$6x=4$$

$$\frac{4}{6} = \frac{2 \times \frac{4}{3} \times \frac{1}{2}}{\frac{2}{3}}$$

$$\frac{18}{3} - \frac{2}{3} = \frac{16}{3}$$



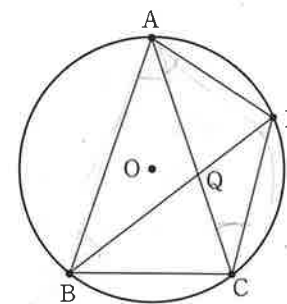
- 7 右の図1で、 $AB=AC$ である二等辺三角形の頂点A, B, Cと点Pは円Oの周上にある。

次の各問に答えよ。

〔問1〕 図1において、 $\widehat{BC}=\widehat{CP}$ 、 $\angle BPC=a^\circ$ とすると、 $\angle BQC$ の大きさを表す式を、次のア～エのうちから選び、記号で答えよ。

ア $(90-a)$ 度 イ $(a+45)$ 度

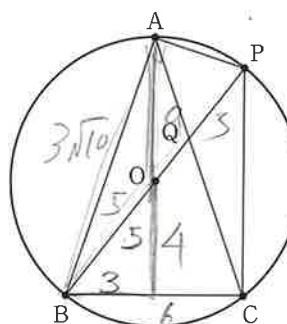
ウ $(\frac{a}{2}+45)$ 度 エ $(90-\frac{a}{2})$ 度



〔問2〕 図1において、 $\widehat{BC}=\widehat{CP}$ のとき、 $\triangle ABQ \cong \triangle ACP$ であることを証明せよ。

〔問3〕 次の□の中の「あ」「い」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

右の図2は、図1において、線分BPが円の中心Oを通る場合を表している。OB=5cm, BC=6cmのとき、 $\triangle ABP$ の面積は、 $\frac{\text{あ}}{\text{い}}\text{cm}^2$ である。



あ [] い []

$$100-90$$

$$10$$

$$3\sqrt{10} \times \sqrt{10}$$

$$30$$

$$3$$

$$13$$

$$9+81$$

$$\frac{2}{3} \times \frac{43}{15} = \frac{86}{45}$$

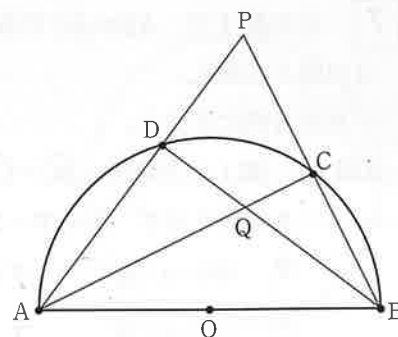
$$25-9$$

$$16$$

$$90$$

$$3\sqrt{10}$$

- 8 右の図で、点Oは線分ABを直径とする半円の中心である。
点C、Dは半円Oの弧上にある点で、 $\widehat{BC}=\widehat{CD}$ である。
線分ADの延長と線分BCの延長との交点をP、線分ACと線分BDの
交点をQとする。



- 次の各問に答えよ。
〔問1〕 図において、 $\angle APB=a^\circ$ とすると、 $\angle BAC$ の大きさを表す
式を、次のア～エのうちから選び、記号で答えよ。

ア $(45-a)$ 度 イ $(90-a)$ 度

ウ $(90-\frac{a}{2})$ 度 エ $(45-\frac{a}{2})$ 度

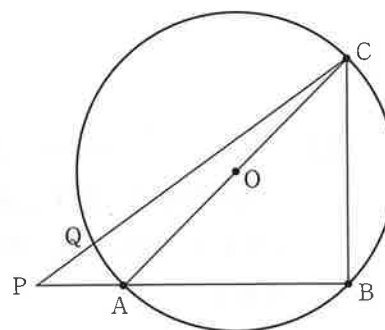
- 〔問2〕 $\triangle ABC \equiv \triangle APC$ であることを証明せよ。

- 〔問3〕 次の□の中の「あ」「い」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

BC=6cm, BQ=8cmのとき、線分PDの長さは、あ $\sqrt{\text{い}}$ cmである。

あ [] い []

- 9 右の図で、 $\triangle ABC$ の頂点Bは辺ACを直径とする円Oの周上にある。
点Pは辺BAをAの方向に延ばした直線上にある。
点Pと頂点Cを結び、円Oとの交点をQとする。
次の各問に答えよ。



- 〔問1〕 $AB=BC$, $\angle PAQ=a^\circ$ とすると、 $\angle ACP$ の大きさを表す式を、
次のア～エのうちから選び、記号で答えよ。

ア $(90-a)$ 度 イ $(a-45)$ 度

ウ $(60-a)$ 度 エ $(a-30)$ 度

- 〔問2〕 $\triangle PBC \sim \triangle PQA$ であることを証明せよ。

- 〔問3〕 次の□の中の「あ」「い」「う」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

PA=5cm, PQ=4cm, AB=BCであるとき、 $\triangle AQC$ の面積は、あい $\frac{\text{う}}{\text{う}}$ cm²である。

あ [] い [] う []

10 空間図形

出題パターン

- 1 右の図1に示した立体ABCD-EFGHは、1辺の長さが12cm
の立方体である。

点Pは、頂点Aを出発し、辺AE、辺EF上を、毎秒1cmの速さ
で動き、24秒後に頂点Fに到着する。

点Qは、点Pが頂点Aを出発するのと同時に頂点Bを出発し、辺
BF、辺FG上を、点Pと同じ速さで動き、24秒後に頂点Gに到着す
る。

頂点Dと点P、頂点Dと点Q、点Pと点Qをそれぞれ結ぶ。

次の各問に答えよ。

- 〔問1〕 次の□の中の「あ」「い」「う」「え」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

点Pが頂点Aを出発してから10秒後のとき、 $\triangle DPQ$ の面積は、あい $\sqrt{\text{うえ}}$ cm²である。

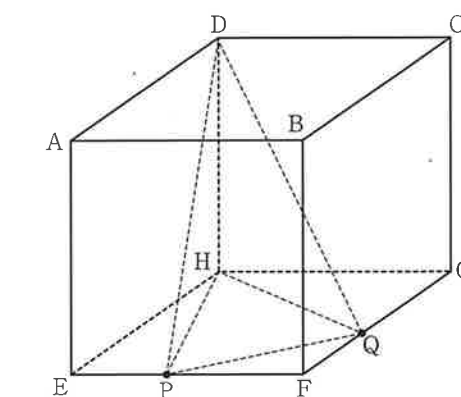
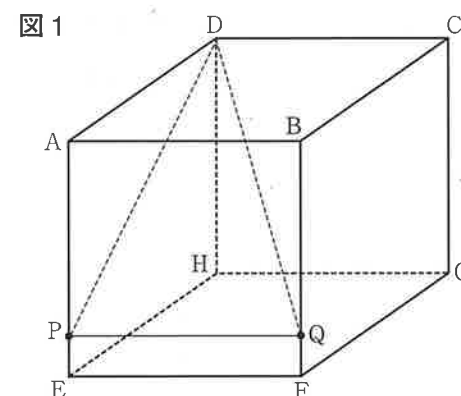
あ [] い [] う [] え []

- 〔問2〕 次の□の中の「お」「か」に当てはまる数字をそれぞ
れ答えよ。

右の図2は、図1において、点Pが辺EF上にあるとき、
頂点Hと点P、頂点Hと点Qをそれぞれ結んだ場合を表して
いる。

立体D-HPQの体積が216cm³となるのは、点Pが頂点A
を出発してから おか 秒後である。

お [] か []



ポイント 空間図形では、線分の長さ、三角形の面積、立体の体積などを求める問題が出題される。立体の
中から平面を抜き出し、平面図形として、三平方の定理や相似を利用して考えよう。

→ 立体の表面積と体積

・底面積をS、高さをh、体積をVとすると、
角柱・円柱の体積… $V=Sh$

角すい・円すいの体積… $V=\frac{1}{3}Sh$

・半径rの球の表面積をS、体積をVとすると、

$$S=4\pi r^2$$

$$V=\frac{4}{3}\pi r^3$$



練習問題

- 1 右の図に示した立体 $ABCD-EFGH$ は、 $AB=8\text{cm}$ 、 $AD=8\text{cm}$ 、 $AE=10\text{cm}$ の直方体である。

点 P は辺 BF の中点で、頂点 H と点 P 、頂点 E と点 P 、頂点 G と点 P 、頂点 E と頂点 G を結ぶ。次の各問に答えよ。

〔問1〕 線分 PH の長さは何 cm か。

[]

〔問2〕 $\triangle PEG$ の面積は何 cm^2 か。

[]

- 2 右の図に示した立体 $D-ABC$ は、底面が $AC=12\text{cm}$ 、 $BC=9\text{cm}$ 、 $\angle ACB=90^\circ$ の直角三角形で、 $DC=7\text{cm}$ 、 $\angle DCA=\angle DCB=90^\circ$ の三角すいである。2辺 AB 、 BD の中点をそれぞれ P 、 Q とする。点 P と点 Q を結ぶ。次の各問に答えよ。

〔問1〕 線分 PQ の長さは何 cm か。

[]

〔問2〕 3点 C 、 P 、 Q を通る平面で、この三角すいを切り、2つの立体に分けると、頂点 A を含む方の立体の体積は何 cm^3 か。

[]

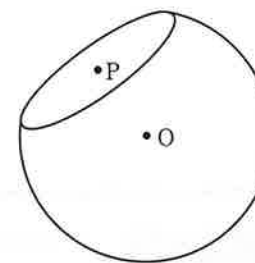
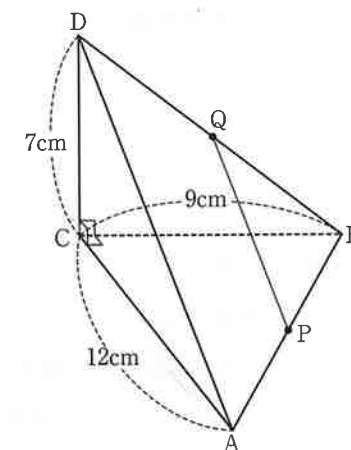
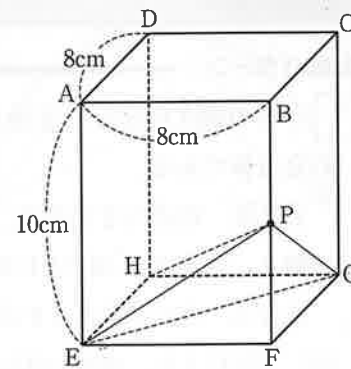
- 3 右の図のように、球 O を平面で切る。切り口の円の中心を点 P として、次の各問に答えよ。

〔問1〕 球の半径が 8cm 、切り口の円の半径が 6cm のとき、線分 OP の長さは何 cm か。

[]

〔問2〕 線分 OP の長さが 4cm 、切り口の円の面積が $9\pi\text{cm}^2$ のとき、もとの球の体積と表面積を求めよ。

[体積 , 表面積]



- 4 右の図に示した立体 $E-ABCD$ は、底面が1辺の長さが 6cm の正方形で、 $EA=EB=EC=ED=5\text{cm}$ の正四角すいである。頂点 E から辺 BC を通して、頂点 A まで糸をまきつける。まきつけた糸の長さがもっとも短くなる時、次の各問に答えよ。

〔問1〕 立体 $E-ABCD$ の体積は何 cm^3 か。

[]

〔問2〕 糸の長さは何 cm か。

[]

〔問3〕 糸と辺 BC との交点を P とすると、線分 BP の長さは何 cm か。

[]

- 5 右の図1に示した立体 $ABCD-EFGH$ は、 $AB=AD=4\text{cm}$ 、 $AE=7\text{cm}$ の直方体である。点 P は辺 GH 上にある点で、 $HP=1\text{cm}$ である。点 P と頂点 B 、点 P と頂点 F をそれぞれ結ぶ。

次の各問に答えよ。

〔問1〕 線分 BP の長さは何 cm か。

[]

〔問2〕 右の図2は、図1において、点 Q が線分 BP 上にあり、対角線 EG と線分 PF の交点を R としたとき、 $QR \perp FP$ である場合を表している。点 Q と頂点 F を結んだとき、 $\triangle QFP$ の面積は何 cm^2 か。

[]

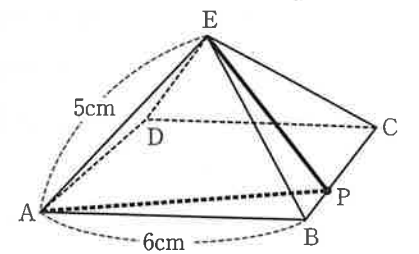


図1

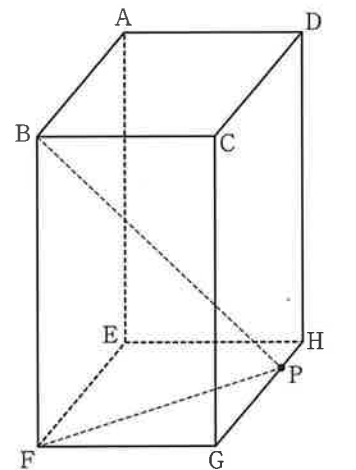
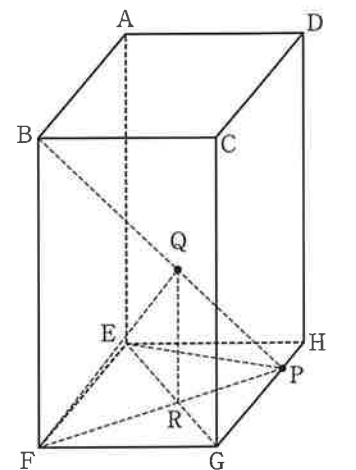


図2



- 6 右の図に示した立体A-BCDは、底面が1辺の長さ4cmの正三角形で、 $AB=AC=AD=4\text{cm}$ の正四面体である。

点Pは辺CDの中点で、点Qは辺AB上の点で、 $AQ=PQ$ である。

次の各問に答えよ。

〔問1〕 $\triangle APB$ の面積は何 cm^2 か。

[]

〔問2〕 4点Q, B, C, Dを頂点とする立体Q-BCDの体積は何 cm^3 か。

[]

- 7 右の図1に示した立体ABC-DEFは、 $AB=3\text{cm}$, $BC=4\text{cm}$, $AD=8\text{cm}$, $\angle ABC=90^\circ$ の三角柱である。

点Pは辺CF上の点である。

次の各問に答えよ。

〔問1〕 点Pと点B, 点Pと点Dをそれぞれ結ぶ。BP+PDの長さがもっとも短くなる時、BP+PDの長さは何cmか。

[]

〔問2〕 右の図2は、図1において、線分CPの長さが2cmの場合を表している。点Pと頂点Eを結ぶ。頂点Bから線分PEに垂直な直線をひき、辺CFとの交点をQとする。立体Q-ABCの体積は何 cm^3 か。

[]

- 8 右の図のように、円すいの内部に球Oがあり、球Oは円すいの底面と側面のいずれにも接している。

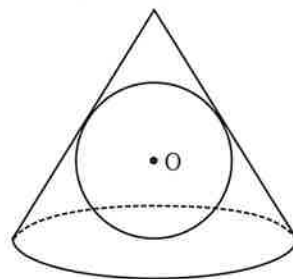
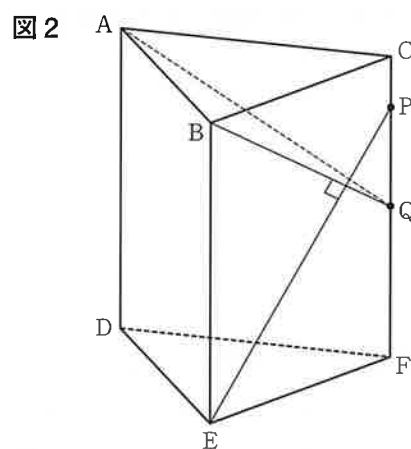
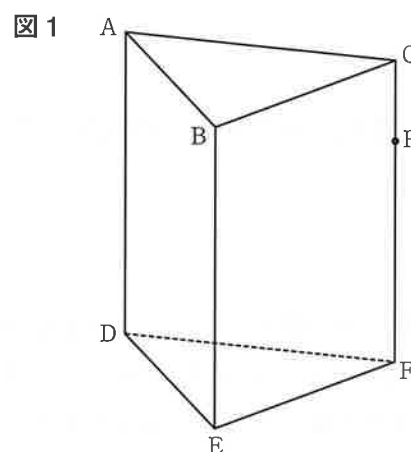
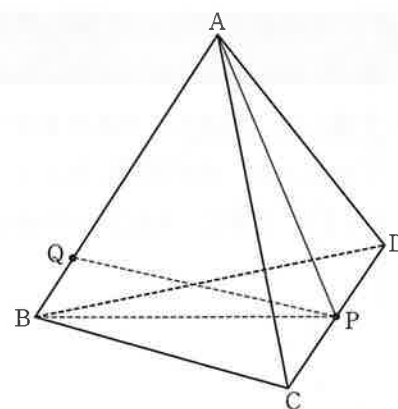
次の各問に答えよ。

〔問1〕 円すいの高さが10cm, 球Oの半径が4cmのとき、円すいの底面の半径は何cmか。

[]

〔問2〕 円すいの母線の長さが15cm, 高さが $10\sqrt{2}\text{cm}$ のとき、球Oの半径は何cmか。

[]



- 9 右の図1に示した立体ABCD-EFGHは、1辺の長さ4cmの立方体である。点P, 点Qはそれぞれ辺BF, 辺DHの中点である。頂点Aと点P, 頂点Aと点Q, 点Pと点Qをそれぞれ結ぶ。

〔問1〕 $\triangle APQ$ の面積は何 cm^2 か。

[]

〔問2〕 右の図2は、図1において、頂点Bと頂点Dを結んだ場合を表している。
立体A-BPQDの体積は何 cm^3 か。

[]

- 10 右の図に示した立体ABCD-EFGHは、 $AB=8\text{cm}$, $AD=8\text{cm}$, $AE=4\text{cm}$ の直方体である。頂点Aと頂点G, 頂点Fと頂点Hをそれぞれ結ぶ。

線分AG上にある点で、 $FP \perp AG$ となる点をPとする。

点Pと頂点F, 点Pと頂点Hをそれぞれ結ぶ。

次の各問に答えよ。

〔問1〕 線分AGの長さは何cmか。

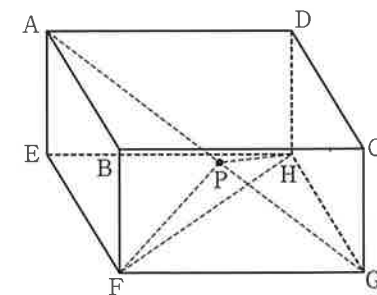
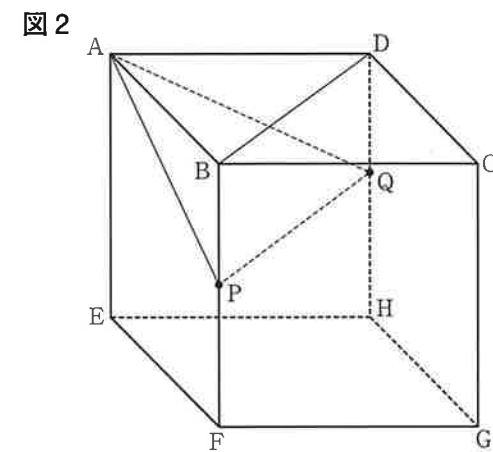
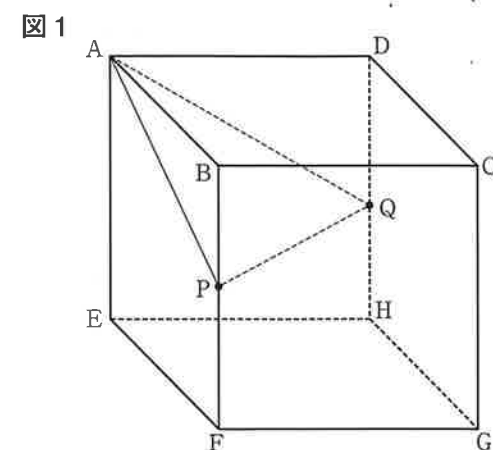
[]

〔問2〕 線分FPの長さは何cmか。

[]

〔問3〕 立体P-FGHの体積は何 cm^3 か。

[]



- 11 右の図1に示した立体ABCD-EFGHは、1辺の長さ6cmの立方体である。

頂点Cと頂点Eを結ぶ。

線分CE上にある点で、 $CE \perp FP$ となる点をPとする。

次の各問に答えよ。

- 〔問1〕 次の 中の「あ」「い」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

$\triangle EFP$ の面積は、あ $\sqrt{\text{い}}$ cm^2 である。

- 〔問2〕 次の 中の「う」「え」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

右の図2は、図1において、点Pと頂点G、頂点Cと頂点Fを結んだ場合を表している。

立体C-PFGの体積は、うえ cm^3 である。

- 12 右の図1に示した立体ABC-DEFは、 $AB=AC=4\text{cm}$ 、 $AD=6\text{cm}$ 、 $\angle CAB=90^\circ$ の三角柱である。

点Pは、頂点Bを出発し、辺BE、辺EF上を頂点Fまで動く。

次の各問に答えよ。

- 〔問1〕 点Pが $BP=BC$ となる点にきたとき、 $\triangle APC$ の内角である $\angle APC$ の大きさは何度か。

- 〔問2〕 次の 中の「あ」「い」「う」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

点Pが辺BE上で、 $BP:PE=2:1$ となる点にきたとき、立体

P-ABCの体積は、あ $\sqrt{\text{う}}$ cm^3 である。

- 〔問3〕 次の 中の「え」「お」「か」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

右の図2は、図1において、点Pが辺EFの中点にきて、点Pと頂点A、点Pと頂点Cをそれぞれ結んだ場合を表している。

$\triangle APC$ の面積は、え $\sqrt{\text{おか}}$ cm^2 である。

え お か

図1

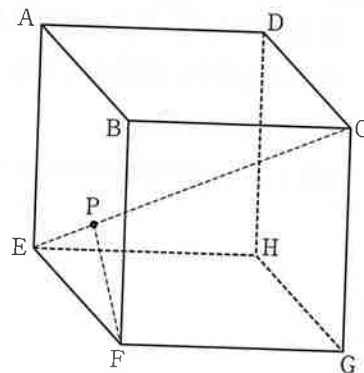


図2

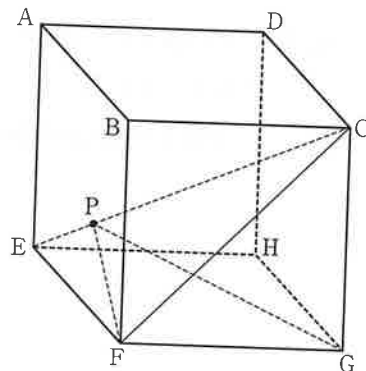


図1

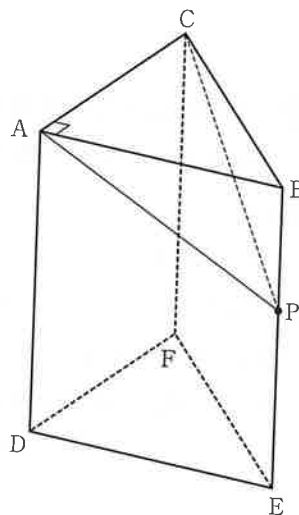
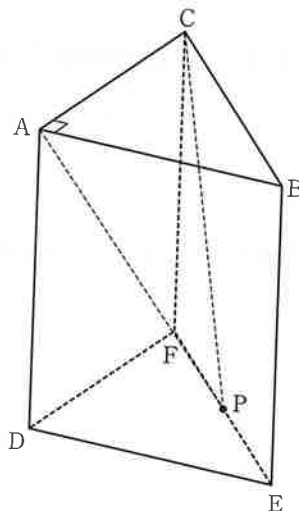


図2



- 13 右の図に示した立体A-BCDEは、底面BCDEが1辺の長さ8cmの正方形で、 $AB=AC=AD=AE=8\text{cm}$ の正四角錐である。点P、点Qはそれぞれ辺AC、辺ADの中点である。点P、点Qから辺BC、辺EDに垂線をひき、辺BC、辺EDとの交点をそれぞれR、Sとする。

次の各問に答えよ。

- 〔問1〕 $\angle ACE$ の大きさは何度か。

- 〔問2〕 次の 中の「あ」「い」「う」「え」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

四角形PRSQの周の長さは、あい + う $\sqrt{\text{え}}$ cm である。

〔問3〕 次の 中の「お」「か」「き」「く」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

6点P、R、C、D、S、Qを頂点とする立体の体積は、おか $\sqrt{\text{き}}$ cm^3 である。

- 14 右の図のように、底面の円の半径が4cm、母線の長さが12cmの円錐があり、円錐の内部に球Sと球Tが互いに接しながら、円錐の底面と側面にも接している。

次の各問に答えよ。ただし、円周率は π とする。

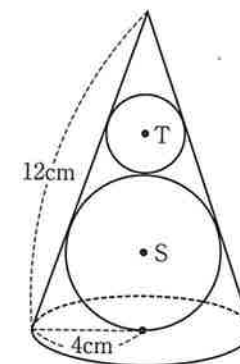
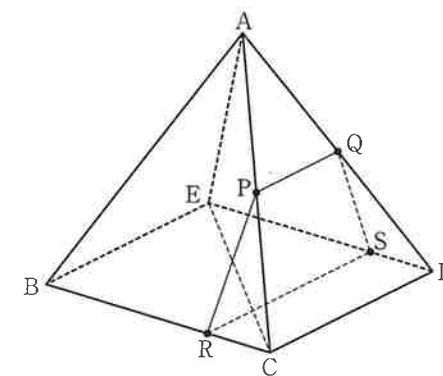
- 〔問1〕 次の 中の「あ」「い」「う」「え」「お」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

円錐の体積は、あ $\sqrt{\text{え}}$ πcm^3 である。

〔問2〕 次の 中の「か」「き」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

球Sの半径は、か $\sqrt{\text{き}}$ cm である。

- 〔問3〕 球Tの半径は何cmか。



特別講座〈大問1〉

1 次の各問に答えよ。

〔問1〕 $-6 \times \left(-\frac{2}{3}\right) + 4$ を計算せよ。

〔問2〕 $7a - 5b - (a - 3b)$ を計算せよ。

〔問3〕 $\sqrt{12} - \sqrt{3} \times 9$ を計算せよ。

〔問4〕 一次方程式 $7x - 9 = 4x - 30$ を解け。

〔問5〕 連立方程式 $\begin{cases} x + 2y = 7 \\ 3x - y = 0 \end{cases}$ を解け。

〔問6〕 二次方程式 $x^2 - 7x + 12 = 0$ を解け。

〔問7〕 下の表は、あるクラスの生徒12人について、数学の小テストの結果を表したものである。
四分位範囲を求めよ。

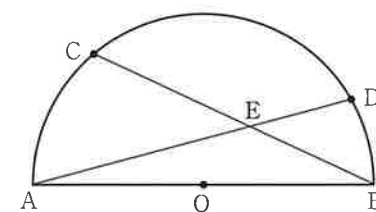
3	8	7	10	6	2	5	8	4	6	3	9
---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---

(点)

〔問8〕 右の図のように、2点C、Dは線分ABを直径とする半円Oの

$\widehat{AB}$ 上にある点で、 $\widehat{AC} = \frac{5}{18}\widehat{AB}$ 、 $\widehat{DB} = \frac{1}{6}\widehat{AB}$ である。

線分ADと線分BCとの交点をEとすると、 $\angle AEB$ の大きさは何度か。



〔問9〕 右の図のように、直線ℓ上にない2点A、Bがある。

直線ℓ上にあって、2点A、Bからの距離が等しい点Pを定規とコンパスを用いて作図によって求め、点Pの位置を示す文字Pも書け。

ただし、作図に用いた線は消さないでおくこと。



15 右の図1に示した立体ABCD-EFGHは、1辺の長さが6cmの立方体である。

点Mは辺BFの中点である。

点Pは、頂点Aを出発し、辺AB、辺BC、辺CG上を毎秒1cmの速さで動き、18秒後に頂点Gに到着する。

点Qは、点Pが頂点Aを出発するのと同時に頂点Aを出発し、辺AD、辺DH、辺HE上を毎秒1cmの速さで動き、18秒後に頂点Eに到着する。

点Pと点Qを結ぶ。

次の各問に答えよ。

〔問1〕 次の□の中の「あ」「い」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

点Pが頂点Aを出発してから4秒後のとき、線分PQの長さは、 $\sqrt{\text{あ} \times \text{い}}$ cmである。

あ〔 〕 い〔 〕

〔問2〕 次の□の中の「う」「え」「お」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

右の図2は、図1において、点Pが頂点Aを出発してから9秒後のとき、頂点Dと点Pを結んだ場合を表している。

このとき、 $\triangle PDQ$ の面積は、 $\sqrt{\text{う} \times \text{え} \times \text{お}}$ cm²である。

う〔 〕 え〔 〕 お〔 〕

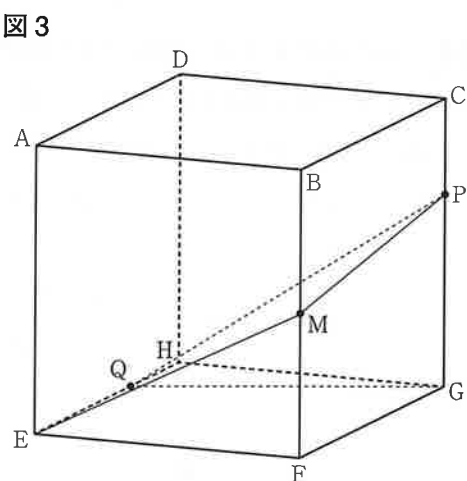
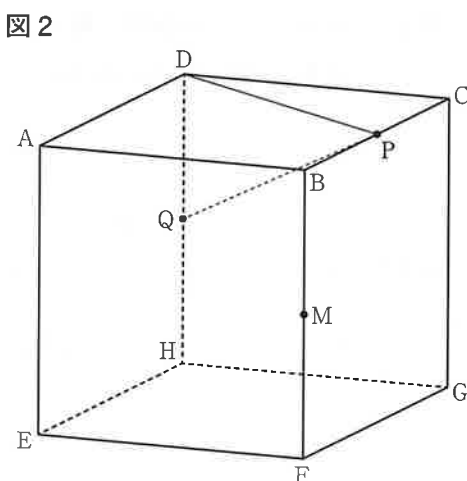
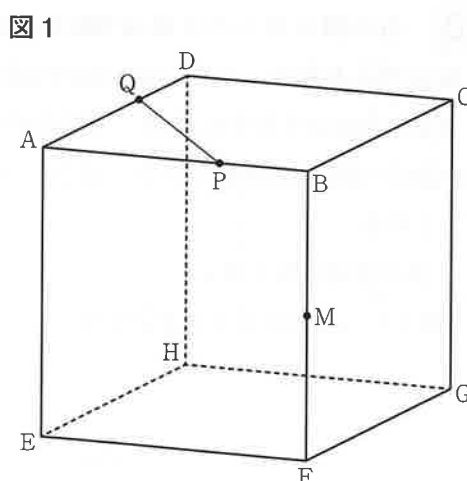
〔問3〕 次の□の中の「か」「き」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

右の図3は、図1において、点Pが頂点Aを出発してから14秒後のとき、頂点Eと点M、頂点Gと点Q、点Mと点Pをそれぞれ結んだ場合を表している。

このとき、立体EFM-QGPの体積は、

$\frac{\text{かき}}{6}$ cm³である。

か〔 〕 き〔 〕



2 次の各問に答えよ。

〔問1〕 $8 \div \left(-\frac{1}{2}\right) + 9$ を計算せよ。

[]

〔問2〕 $3a - 4b - 2(a - 5b)$ を計算せよ。

[]

〔問3〕 $\frac{6}{\sqrt{2}} - \sqrt{8}$ を計算せよ。

[]

〔問4〕 一次方程式 $-x + 5 = 7x - 19$ を解け。

[]

〔問5〕 連立方程式 $\begin{cases} 2x + y = -12 \\ y = 4x \end{cases}$ を解け。

[]

〔問6〕 二次方程式 $x^2 - 18x + 81 = 0$ を解け。

[]

〔問7〕 関数 $y = -x^2$ で、 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よ。

[]

〔問8〕 袋の中に、赤玉3個、白玉2個、青玉1個の合計6個の玉が入っている。
この袋の中から同時に2個の玉を取り出すとき、異なる色の玉を取り出す確率を求めよ。
ただし、どの玉が取り出されることも同様に確からしいものとする。

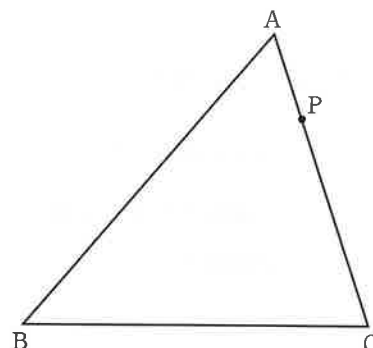
[]

〔問9〕 右の図のような△ABCを、頂点Bと辺AC上の点Pが重なるように折る。

このとき、折り目となる直線ℓを定規とコンパスを用いて作図せよ。

また、直線ℓを示す文字ℓも書け。

ただし、作図に用いた線は消さないでおくこと。



3 次の各問に答えよ。

〔問1〕 $-7 + 9 \times \left(-\frac{1}{3}\right)$ を計算せよ。

[]

〔問2〕 $5(a - 3b) - (4a + 7b)$ を計算せよ。

[]

〔問3〕 $(\sqrt{2} - 9)(\sqrt{2} + 2)$ を計算せよ。

[]

〔問4〕 一次方程式 $3x + 2 = 7x - 14$ を解け。

[]

〔問5〕 連立方程式 $\begin{cases} 3x - y = 7 \\ 2x + y = 3 \end{cases}$ を解け。

[]

〔問6〕 二次方程式 $x^2 + x - 20 = 0$ を解け。

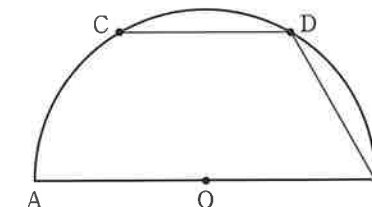
[]

〔問7〕 右の表は、あるクラスで通学にかかる時間を調べて度数分布表に整理したものである。
通学にかかる時間の平均値を求めよ。

階級 (分)	度数 (人)
以上 未満	
0 ~ 10	1
10 ~ 20	3
20 ~ 30	4
30 ~ 40	1
40 ~ 50	1
計	10

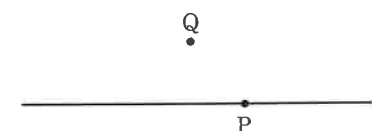
[]

〔問8〕 右の図のように、2点C、Dは線分ABを直径とする半円OのAB上にある点で、 $\widehat{AC} = \widehat{CD} = \widehat{DB}$ である。
∠CDBの大きさは何度か。



[]

〔問9〕 右の図のように、直線ℓ上の点Pと直線ℓ上にない点Qがある。
点Qを通り、点Pで直線ℓに接する円の中心Oを定規とコンパスを用いて作図によって求め、中心Oの位置を示す文字Oも書け。
ただし、作図に用いた線は消さないでおくこと。



4 次の各問に答えよ。

〔問1〕 $5-12 \div \left(-\frac{4}{3}\right)$ を計算せよ。

〔問2〕 $-(3a+b)+4(a-b)$ を計算せよ。

〔問3〕 $(\sqrt{6}+3)(\sqrt{6}-3)$ を計算せよ。

〔問4〕 一次方程式 $2x+6=7x+21$ を解け。

〔問5〕 連立方程式 $\begin{cases} 5x-y=8 \\ x+3y=-8 \end{cases}$ を解け。

〔問6〕 二次方程式 $(x-3)^2=16$ を解け。

〔問7〕 右の図のように、1のカードが1枚、2のカードが2枚、3のカードが2枚、合計5枚のカードがある。

この5枚のカードから同時に2枚取り出すとき、取り出した2枚のカードに書いてある数の和が5になる確率を求めよ。

ただし、どのカードが取り出されることも同様に確からしいものとする。

〔問8〕 右の図のように、3点A, B, Cが円Oの周上にある。

円Oの半径が6cm, $\angle BAC=15^\circ$ のとき、点Aを含まない $\widehat{BC}$ の長さは何cmか。

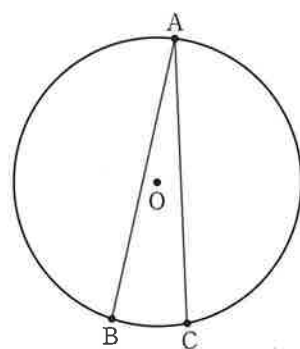
ただし、円周率は π とする。

〔問9〕 右の図のように、直線 ℓ 上にない2点A, Bがある。

直線 ℓ 上に点Cをとり、周の長さがもっとも短くなる三角形ABCを定規とコンパスを用いて作図し、点Cの位置を示す文字Cも書け。

ただし、作図に用いた線は消さずにおくこと。

1 2 2 3 3



5 次の各問に答えよ。

〔問1〕 $8 \times \left(-\frac{3}{4}\right) - 6$ を計算せよ。

〔問2〕 $-a+3b-(2a-5b)$ を計算せよ。

〔問3〕 $(\sqrt{3}-1)^2$ を計算せよ。

〔問4〕 一次方程式 $-9-3x=4x+40$ を解け。

〔問5〕 連立方程式 $\begin{cases} 2x-3y=9 \\ y=x-4 \end{cases}$ を解け。

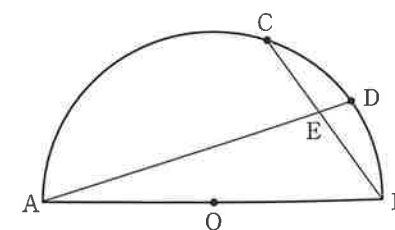
〔問6〕 二次方程式 $x^2+8x=0$ を解け。

〔問7〕 当たり2本、はずれ3本でできている5本のくじがある。このくじを同時に2本ひくとき、少なくとも1本が当たる確率を求めよ。

ただし、どのくじをひくことも同様に確からしいものとする。

〔問8〕 右の図で、2点C, Dは線分ABを直径とする半円Oの $\widehat{AB}$ 上にある点で、点Eは線分ADと線分BCとの交点である。

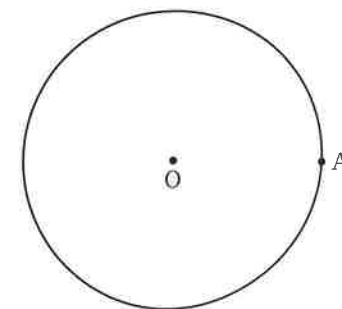
$\angle DEB=72^\circ$, $OA=5\text{cm}$ のとき、 $\widehat{AC}$ と $\widehat{DB}$ の長さの和を求めよ。ただし、円周率は π とする。



〔問9〕 右の図で、円Oの周上の点Aを接点とする円Oの接線 ℓ を定規とコンパスを用いて作図せよ。

また、接線 ℓ を示す文字 ℓ も書け。

ただし、作図に用いた線は消さずにおくこと。



6 次の各問に答えよ。

〔問1〕 $-3 \div \frac{3}{5} - 8$ を計算せよ。

〔問2〕 $4a - 7b + 6(2a + b)$ を計算せよ。

〔問3〕 $(\sqrt{7} + \sqrt{5})^2$ を計算せよ。

〔問4〕 一次方程式 $4 - 2(x - 1) = -2$ を解け。

〔問5〕 連立方程式 $\begin{cases} x + 5y = -3 \\ 2x + 7y = 0 \end{cases}$ を解け。

〔問6〕 二次方程式 $2x^2 + 3x - 1 = 0$ を解け。

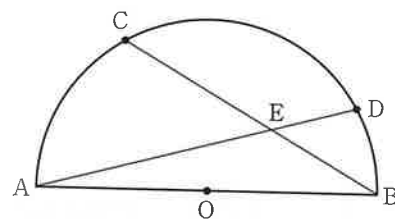
〔問7〕 右の表は、ある中学校の女子生徒20人について、50m走の記録を度数分布表に整理したものである。

50m走で8.8秒以上かかった生徒の人数は、全体の何%か。

階 級 (秒)		度数 (人)
以上	未満	
7.6 ~	8.0	2
8.0 ~	8.4	5
8.4 ~	8.8	8
8.8 ~	9.2	3
9.2 ~	9.6	2
計		20

〔問8〕 右の図のように、2点C、Dは線分ABを直径とする半円OのAB上にある点で、 $\widehat{AC} : \widehat{CD} : \widehat{DB} = 2 : 3 : 1$ である。

線分ADと線分BCとの交点をEとすると、 $\angle AEC$ の大きさは何度か。



〔問9〕 右の図の線分ABを底辺とし、高さが線分ABの長さと等しい二等辺三角形ABCを定規とコンパスを用いて作図し、点Cを示す文字Cも書け。
ただし、作図に用いた線は消さないでおくこと。



7 次の各問に答えよ。

〔問1〕 $-9 - 10 \times \left(-\frac{3}{5}\right)$ を計算せよ。

〔問2〕 $3(3a - b) - (9a - 4b)$ を計算せよ。

〔問3〕 $-\sqrt{24} - \frac{12}{\sqrt{6}}$ を計算せよ。

〔問4〕 一次方程式 $3(x - 4) = 5x - 2$ を解け。

〔問5〕 連立方程式 $\begin{cases} 6x - y = -2 \\ -x + 2y = -7 \end{cases}$ を解け。

〔問6〕 二次方程式 $x^2 - 4x - 45 = 0$ を解け。

〔問7〕 関数 $y = ax^2$ で、 x の値が3から9まで増加するときの変化の割合は6である。
 a の値を求めよ。

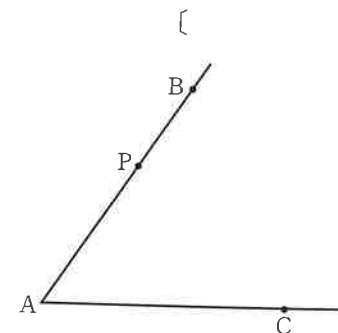
〔問8〕 ある工場で、無作為に400個の製品を選んで調べたところ、不良品が2個あった。
この工場で作った製品の数が2万個であるとき、不良品の総数を推定せよ。

〔問9〕 右の図は、 $\angle BAC$ と半直線AB上の点Pである。

このとき、点Pで半直線ABに接する円のうち、半直線ACにも接する円の中心Oを、定規とコンパスを用いて作図によって求めよ。

また、中心Oの位置を示す文字Oも書け。

ただし、作図に用いた線は消さないでおくこと。



8 次の各問に答えよ。

〔問1〕 $-4+12 \times \left(-\frac{5}{6}\right)$ を計算せよ。

〔問2〕 $3(a+b)-(5a-2b)$ を計算せよ。

〔問3〕 $(1+\sqrt{6})(2-\sqrt{6})$ を計算せよ。

〔問4〕 一次方程式 $3x-5=x-2$ を解け。

〔問5〕 連立方程式 $\begin{cases} 4x-7y=15 \\ x=y+3 \end{cases}$ を解け。

〔問6〕 二次方程式 $x^2-3x+1=0$ を解け。

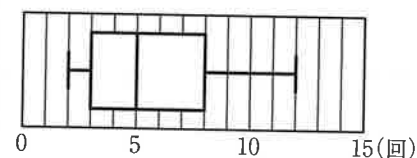
〔問7〕 関数 $y=3x^2$ について、 x の値が -4 から -1 まで増加するときの変化の割合を、次のア～エのうちから選び、記号で答えよ。

ア $\frac{1}{15}$ イ 15 ウ $-\frac{1}{15}$ エ -15

〔問8〕 下の表は、生徒Kの記録を除く、生徒A～Jの10人のけん垂の回数の記録であり、下の図は、生徒A～Kの11人のけん垂の記録を箱ひげ図に表したものである。

生徒Kのけん垂の回数を求めよ。

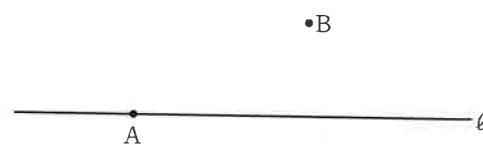
生徒	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
記録(回)	3	10	2	5	7	5	12	3	6	4	



〔問9〕 右の図のように、直線 ℓ 上にある点Aと、直線 ℓ 上にない点Bがある。

$\angle BAC$ を頂角とする二等辺三角形ABCの頂点Cを定規とコンパスを用いて作図によって求め、点Cの位置を示す文字Cも書け。

ただし、底辺BCが直線 ℓ と垂直に交わるものとし、作図に用いた線は消さないでおくこと。



9 次の各問に答えよ。

〔問1〕 $3-8 \div \left(-\frac{2}{3}\right)$ を計算せよ。

〔問2〕 $7a-5b-3(a-4b)$ を計算せよ。

〔問3〕 $\sqrt{18}-\frac{8}{\sqrt{2}}$ を計算せよ。

〔問4〕 一次方程式 $2x-7=3(x-1)$ を解け。

〔問5〕 連立方程式 $\begin{cases} 3x-4y=6 \\ -6x+7y=-9 \end{cases}$ を解け。

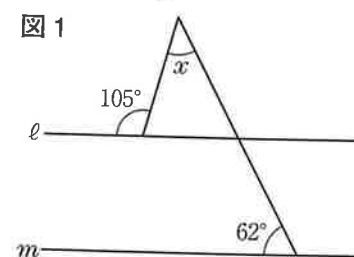
〔問6〕 二次方程式 $x^2+3x-28=0$ を解け。

〔問7〕 関数 $y=-2x^2$ について、 x の値が -3 から 1 まで増加するときの変化の割合を、次のア～エのうちから選び、記号で答えよ。

ア $\frac{1}{4}$ イ $\frac{1}{10}$ ウ 4 エ 10

〔問8〕 次の の中の「あ」「い」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

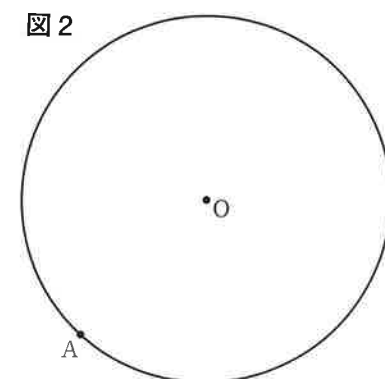
右の図1で、 $\ell \parallel m$ のとき、 x で示した角の大きさは、 あい 度である。



〔問9〕 右の図2のように、円Oの周上に点Aがある。

$\angle AOB$ が 90° であるような直角二等辺三角形OABの頂点Bは円Oの周上に2つある。この点Bのうちの1つを、定規とコンパスを用いて作図し、点Bを示す文字Bも書け。

ただし、作図に用いた線は消さないでおくこと。



10 次の各問に答えよ。

〔問1〕 $-9 \times \left(-\frac{1}{3}\right) - 4$ を計算せよ。

〔問2〕 $8a+b-(a-3b)$ を計算せよ。

〔問3〕 $(\sqrt{5}+3\sqrt{7})(\sqrt{5}-3\sqrt{7})$ を計算せよ。

〔問4〕 一次方程式 $2x+11=5(x-2)$ を解け。

〔問5〕 連立方程式 $\begin{cases} 7x-y=5 \\ 3x+4y=11 \end{cases}$ を解け。

〔問6〕 二次方程式 $x^2-16x+64=0$ を解け。

〔問7〕 関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ について、 x の変域が $-4 \leq x \leq 8$ のときの y の変域を、次のア～エのうちから選び、記号で答えよ。

ア $8 \leq y \leq 32$ イ $0 \leq y \leq 32$ ウ $-8 \leq y \leq 32$ エ $0 \leq y \leq 8$

〔問8〕 次の 中の「あ」「い」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

右の図1で、 x で示した角の大きさは、 度である。

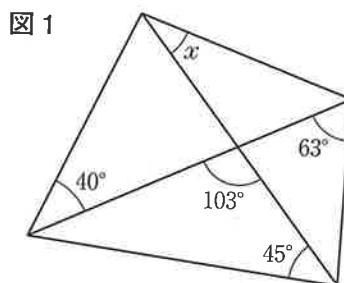


図1

あ [] い []

〔問9〕 右の図2のような△ABCがある。

辺AC上にあり、 $\angle ABP=3\angle CBP$ となる点Pを、定規とコンパスを用いて作図によって求め、点Pの位置を示す文字Pも書け。

ただし、作図に用いた線は消さないでおくこと。

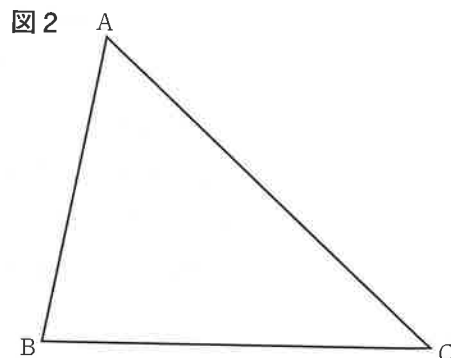


図2

11 次の各問に答えよ。

〔問1〕 $-2^2+10 \times \left(-\frac{4}{5}\right)$ を計算せよ。

〔問2〕 $-(8a+3b)+7(a-b)$ を計算せよ。

〔問3〕 $\frac{15}{\sqrt{5}}+\sqrt{20}$ を計算せよ。

〔問4〕 一次方程式 $2(x+3)=3x+11$ を解け。

〔問5〕 連立方程式 $\begin{cases} -5x+2y=17 \\ 3x-y=-10 \end{cases}$ を解け。

〔問6〕 二次方程式 $x^2+2x-4=0$ を解け。

〔問7〕 次の 中の「あ」「い」「う」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

袋の中に白い碁石と黒い碁石が合わせて1300個入っており、碁石の重さはすべて同じである。

この袋の中から30個の碁石を取り出したところ、そのうちの12個が白い碁石であった。

このとき、標本調査を利用して、袋の中にあった白い碁石の総数を推定すると、約 個である。

あ [] い [] う []

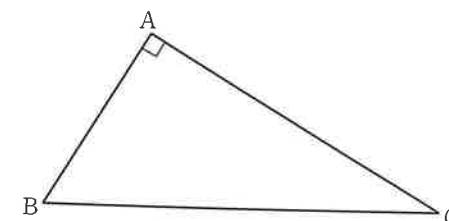
〔問8〕 1から6までの目の出る大小1つずつのさいころを同時に1回投げるとき、出る目が両方とも素数である確率を求めよ。

ただし、大小2つのさいころはともに、1から6までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

〔問9〕 右の図で、△ABCは $\angle BAC=90^\circ$ の直角三角形である。

3点A, B, Cを通る円の中心Oを、定規とコンパスを用いて作図によって求め、中心Oの位置を示す文字Oも書け。

ただし、作図に用いた線は消さないでおくこと。



入試対策テスト

得点

/100

1 次の各問に答えよ。

〔問1〕 $-6 \div \left(-\frac{2}{5}\right) - 5$ を計算せよ。

〔問2〕 $2(4a-b) - 3(2a-b)$ を計算せよ。

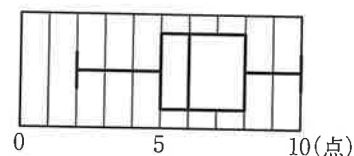
〔問3〕 $(\sqrt{7}+4)(\sqrt{7}-4)$ を計算せよ。

〔問4〕 一次方程式 $4(x+2)=6x+9$ を解け。

〔問5〕 連立方程式 $\begin{cases} x+y=9 \\ 3x-4y=-15 \end{cases}$ を解け。

〔問6〕 二次方程式 $x^2-8x+12=0$ を解け。

〔問7〕 右の図は、40人の生徒のテストの結果を箱ひげ図に表したものである。この箱ひげ図から読みとれることとして正しいものを、次のア～エのうちから選び、記号で答えよ。



ア 10点の生徒はいない。

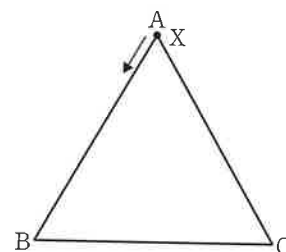
イ 平均点は6点である。

ウ 5点以上の生徒は20人以上いる。

エ 四分位範囲は7点である。

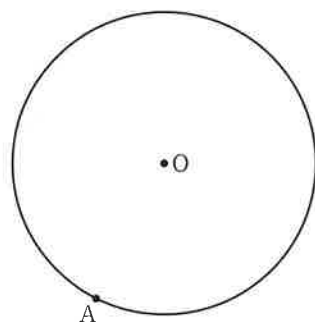
〔問8〕 右の図のように、正三角形ABCの頂点Aに点Xがある。さいころを投げて出た目の数だけ点Xを、左回りに先の頂点に移動する。さいころを2回投げるとき、点Xが頂点Bにある確率を求めよ。

ただし、さいころは、1から6までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。



〔問9〕 右の図で、点Aは円Oの周上の点である。点Aを1つの頂点とする4つの頂点が円Oの周上にあるような正方形を、定規とコンパスを用いて作図せよ。

ただし、作図に用いた線は消さないでおくこと。



〔問1〕

〔問2〕

〔問3〕

〔問4〕

〔問5〕

$x=$, $y=$

〔問6〕

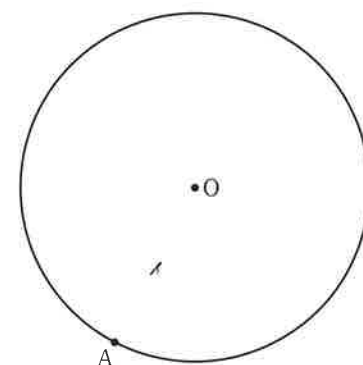
1

〔問7〕

ア イ ウ エ

〔問8〕

〔問9〕



(問9は6点, 他は各5点×8)

小計

/46

2 ある中学校で、Sさんが作った問題をみんなで考えた。

次の各問に答えよ。

[Sさんが作った問題]

3けたの自然数Xにおいて、百の位を a 、十の位を b 、一の位を c とする。ただし、 $a > b > c \geq 5$ とする。

a と b と c を足した数を3でわったときの余りを n とする。

$n=2$ となる3けたの自然数Xは、全部で何個あるか考えてみよう。

〔問1〕 [Sさんが作った問題] で、 $n=2$ となる3けたの自然数Xは、全部で何個あるか。次のア～エのうちから選び、記号で答えよ。

ア 2個 イ 3個 ウ 4個 エ 10個

先生は、[Sさんが作った問題] をもとにして、次の問題を作った。

[先生が作った問題]

3けたの自然数Xにおいて、百の位を a 、十の位を b 、一の位を c とする。 a と b と c を足した数をYとする。

XとYをそれぞれ3でわったときの商と余りについて考える。

例えば、

X=490 のとき、 $Y=4+9+0=13$ で、

$490=163 \times 3 + 1$ より、商は163、余りは1

$13=4 \times 3 + 1$ より、商は4、余りは1

X=716 のとき、 $Y=7+1+6=14$ で、

$716=238 \times 3 + 2$ より、商は238、余りは2

$14=4 \times 3 + 2$ より、商は4、余りは2

このように、Yを3でわったときの余りは、Xを3でわったときの余りと等しくなる。また、このことを表にまとめると下の表のようになる。

X	Xを3でわる		Y	Yを3でわる	
	商	余り		商	余り
490	163	1	$4+9+0=13$	4	1
716	238	2	$7+1+6=14$	4	2

Yを3でわったときの商を m 、余りを n とするとき、Xを3でわったときの余りが n となることを確かめなさい。

〔問2〕 [先生が作った問題] で、Yを a と b と c を用いた式、 m と n を用いた式の2通りの方法で表し、Xを3でわったときの余りが n となることを証明せよ。

2	〔問1〕	ア イ ウ エ
	〔問2〕	〔証明〕

(問1 5点)
(問2 7点)

小計

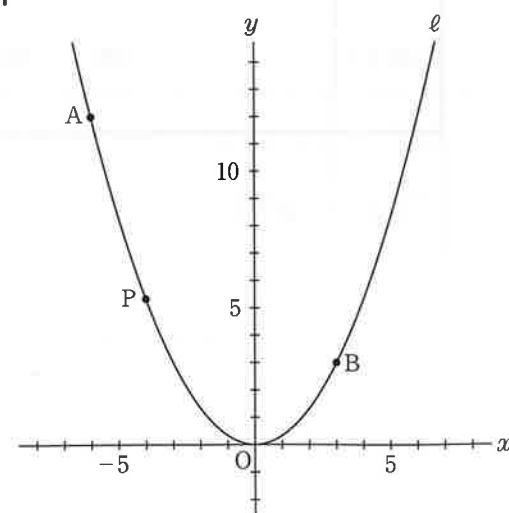
/12

3 右の図1で、点Oは原点、曲線 ℓ は関数 $y=\frac{1}{3}x^2$ のグラフを表している。

点A、点Bはともに曲線 ℓ 上にあり、 x 座標はそれぞれ、 $-6, 3$ である。

曲線 ℓ 上にある点をPとする。

次の各問に答えよ。



〔問1〕 点Pの x 座標を a 、 y 座標を b とする。

a のとり値の範囲が $-6 \leq a \leq 3$ のとき、 b のとり値の範囲を、次のア～エのうちから選び、記号で答えよ。

- ア $3 \leq b \leq 12$ イ $0 \leq b \leq 3$
ウ $0 \leq b \leq 12$ エ $-6 \leq b \leq 12$

〔問2〕 2点A、Bを通る直線と y 軸との交点をCとする。点Pの x 座標が -3 であるとき、2点C、Pを通る直線の式を、次のア～エのうちから選び、記号で答えよ。

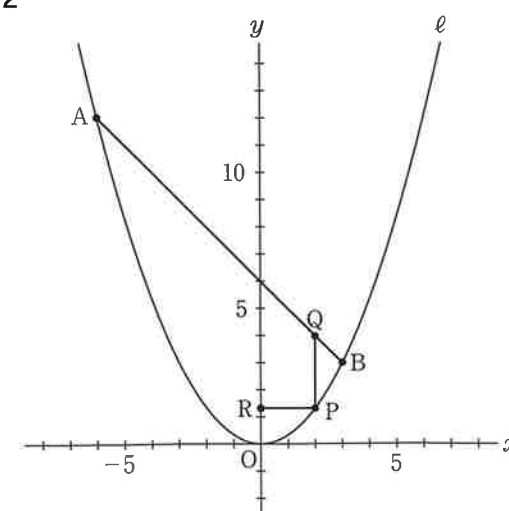
- ア $y = -x + 6$ イ $y = -x$ ウ $y = x$ エ $y = x + 6$

〔問3〕 右の図2は、図1において、

点Pの x 座標が0より大きく3より小さい数のとき、点Aと点Bを結び、線分AB上にあり x 座標が点Pの x 座標と等しい点をQとし、 y 軸上にあり y 座標が点Pの y 座標と等しい点をRとした場合を表している。

このとき、線分PQの長さが、線分PRの長さの $\frac{4}{3}$ 倍となる、点Pの x 座標を求めよ。

図2



3	〔問1〕	ア イ ウ エ
	〔問2〕	ア イ ウ エ
	〔問3〕	

(各5点×3)

小計

/15

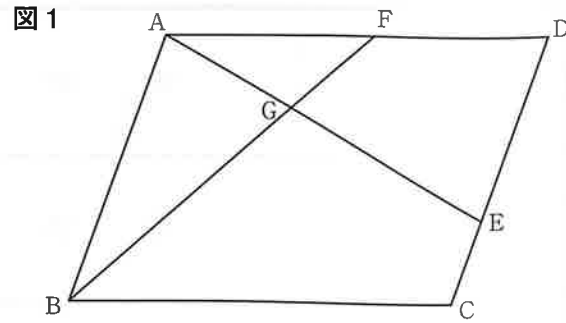
4 右の図1で，四角形ABCDは，平行四辺形である。

点Eは、辺CD上にある点で、頂点C、頂点Dのいずれにも一致しない。

点Fは、辺AD上にある点で、頂点A、頂点Dのいずれにも一致しない。

頂点Aと点Eを結んだ線分と、頂点Bと点Fを結んだ線分との交点をGとする。

次の各問に答えよ。



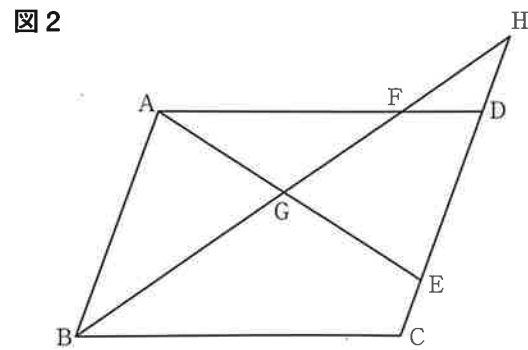
〔問 1〕 図 1 において、 $\angle CBF = 40^\circ$ 、 $\angle BGE = 110^\circ$ 、 $\angle ADE = \alpha^\circ$ とするとき、 $\triangle ABG$ の内角である $\angle BAG$ の大きさを表す式を、次のア～エのうちから選び、記号で答えよ。

ア $(150-a)$ 度 イ $(70-a)$ 度 ウ $(a-70)$ 度 エ $(110-a)$ 度

〔問2〕 右の図2は、図1において、

AF:FD=3:1, DE:EC=3:1とし, 線分BFの延長と線分CDの延長との交点をHとした場合を表している。

次の①, ②に答えよ。



① $\triangle ABG \sim \triangle EHG$ であることを証明せよ。

② 次の の中の「あ」「い」「う」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

図2において、 $\triangle AFG$ の面積は、 $\triangle ADE$ の面積の

あ
い

 倍である。

〔問1〕

ア イ ウ エ

問2

①

〔証明〕

$\triangle ABG$ と $\triangle EHG$ において,

4

$$\triangle ABG \sim \triangle EHG$$

問2

②

い

あ

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

い

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

う

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

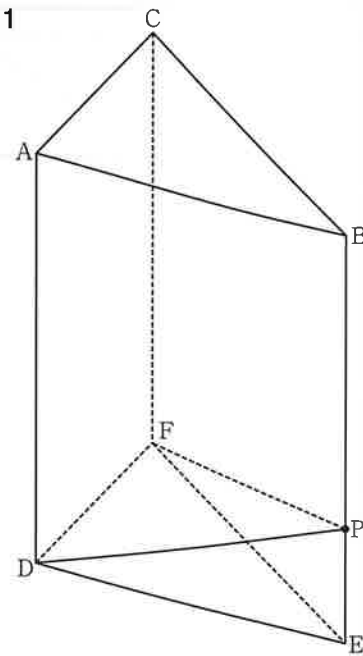
(問2①は7点, 他は各5点×2)
(問2② 完答)

小計

117

- 5 右の図1に示した立体ABC-DEFは、
 $AB=6\text{cm}$, $AC=3\text{cm}$, $AD=9\text{cm}$,
 $\angle BAC=\angle BAD=\angle CAD=90^\circ$ の三角柱である。
 辺BE上にある点をPとする。
 頂点Dと点P, 頂点Fと点Pをそれぞれ結ぶ。
 次の各問に答えよ。

図1



〔問1〕 次の 中の「え」「お」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

図1において、 $\angle FDP$ の大きさは、度である。

〔問2〕 次の 中の「か」「き」「く」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

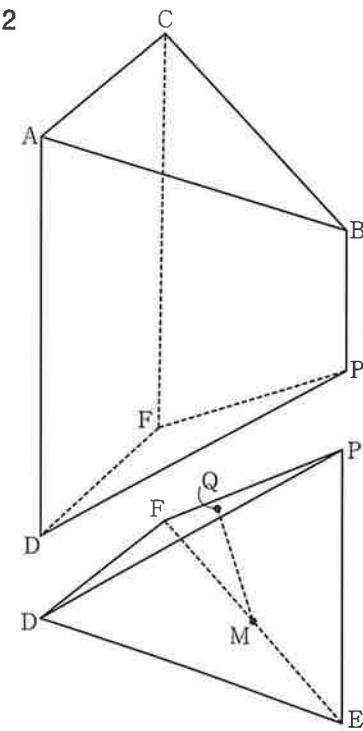
右の図2は、図1において、立体ABC-DEFを面DFPで切断し、頂点Aを含む立体と頂点Eを含む立体の2つに分けたものである。

頂点Eを含む立体において、辺EFの中点をMとし、点Mから面DFPに垂線をひき、面DFPとの交点をQとする。

頂点Aを含む立体の体積と頂点Eを含む立体の体積の比が7:2のとき、

線分MQの長さは、 $\frac{\text{か}\sqrt{\text{き}}}{\text{く}}\text{cm}$ である。

図2



5	〔問1〕	えお	え	① ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨
			お	① ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨
	〔問2〕	かきく	か	① ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨
			き	① ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨
			く	① ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

(各5点×2
問1・問2 各完答)

小計

/10