目　次

本書の特色

◇　１・２年内容と３年内容を分けてあるため、中２夏以降から使用可能
◇　例題には単元の基本的な問題を詳しい解説付きで採用
◇　確認問題で基本事項の確認
◇　最新の入試問題を難易度でＡ・Ｂに分け、入試に対応
◇　解答には詳しい解説を載せ、自学自習も可能

1 計　算(１)

1 累乗の計算

$(-3)^2$と-3^2

解 説

$(-3)^2$	-3^2
$=(-3)\times(-3)$	$=-3\times 3$
$=9$	$=-9$

確 認　次の計算をせよ。

① -2^2　② $(-2)^3$　③ -4^3　④ $(-1)^4$

2 四則混合計算

$16-4\times(-2)$

解 説

$16-4\times(-2)$

POINT かけ算を先にする

$=16-(-8)$

$=16+8$

$=24$

確 認　次の計算をせよ。

① $-2\times(-5)+16$　② $-21\div(+7)+(-8)$　③ $20-12\div(-2)$

④ $-16+(-4)\times(-3)$　⑤ $-15\div 5+(-2)\times 8$　⑥ $(-4)\times 6-(-10)\div(-5)$

3 単項式の乗除(1)

① $12x^2y^3 \div 3xy^4 \times (2x)^2$

解 説

$12x^2y^3 \div 3xy^4 \times (2x)^2$

POINT
累乗の計算が先！

$= 12x^2y^3 \div 3xy^4 \times 4x^2$

POINT
わり算は分母に！

$= \dfrac{12x^2y^3 \times 4x^2}{3xy^4}$

$= \dfrac{16x^3}{y}$

② $24a^5b \div (-6a^2b) \div 10ab^3$

解 説

$24a^5b \div (-6a^2b) \div 10ab^3$

POINT
わり算は分母に！

$= -\dfrac{24a^5b}{6a^2b \times 10ab^3}$

$= -\dfrac{2a^2}{5b^3}$

確 認　次の計算をせよ。

① $18ab \times (-2ab) \div 9ab$

② $-15xy \div 5xy \times (-2x)$

③ $8mn \div (-3m) \div 6mn$

④ $6xy \div 3xy \times (-4xy)$

⑤ $-9m^2n^5 \div (-6mn^4) \div 3m^2n$

⑥ $-2xy \times (-3y)^3 \div (6x)^2$

4 単項式の乗除(2)

$-10x^3y^4\times\left(-\frac{8}{15}x\right)\div\frac{2}{3}y^2$

解説

$-10x^3y^4\times\left(-\frac{8}{15}x\right)\div\frac{2}{3}y^2$

$=-10x^3y^4\times\left(-\frac{8}{15}x\right)\times\frac{3}{2y^2}$

POINT
分数のわり算は逆数にしてかけ算に！

$=\frac{10x^3y^4\times8x\times3}{15\times2y^2}$

$=8x^4y^2$

確 認 次の計算をせよ。

① $15a^2x\div\left(-\frac{5}{8}ax\right)\times(-a)^2$

② $\frac{9}{10}m^3n\times4n\div6m^2$

③ $6x^2y^3\div(2x)^2\div\left(-\frac{3}{4}xy\right)$

④ $-\frac{2}{3}ab^3\times3a\div\frac{1}{6}b^4$

5 多項式の計算

① $\dfrac{x+5y}{2}-\dfrac{2x-y}{6}$

解 説

$\dfrac{x+5y}{2}-\dfrac{2x-y}{6}$

POINT
方程式ではないので通分する！

$=\dfrac{3x+15y}{6}-\dfrac{2x-y}{6}$

$=\dfrac{3x+15y-2x+y}{6}$

POINT
符号に注意！

$=\dfrac{x+16y}{6}$

② $-m+3n-\dfrac{2m+2n}{3}$

解 説

$-m+3n-\dfrac{2m+2n}{3}$

POINT
方程式ではないので通分する！

$=\dfrac{-3m+9n}{3}-\dfrac{2m+2n}{3}$

$=\dfrac{-3m+9n-2m-2n}{3}$

POINT
符号に注意！

$=\dfrac{-5m+7n}{3}$

確 認 次の計算をせよ。

① $\dfrac{3x+4y}{4}+\dfrac{-x-2y}{5}$

② $\dfrac{2x-y}{3}-\dfrac{5x-3y}{2}$

③ $\dfrac{x+7y}{10}-\dfrac{x+3y}{6}$

④ $2x+y-\dfrac{3x+4y}{3}$

6 1次方程式(1)

① $1.2x+2=x-0.4$

解説

POINT

両辺に10をかける！

$1.2x+2=x-0.4$

$12x+20=10x-4$

$12x-10x=-4-20$

$2x=-24$

$x=-12$

② $\frac{3}{4}x-2=3x-\frac{1}{2}$

解説

POINT

両辺に4をかける！

$\frac{3}{4}x-2=3x-\frac{1}{2}$

$3x-8=12x-2$

$3x-12x=-2+8$

$-9x=6$

$x=-\frac{2}{3}$

③ $\frac{3x-6}{4}-\frac{2x+5}{8}=\frac{1}{2}$

解説

POINT

両辺に8をかける！

$\frac{3x-6}{4}-\frac{2x+5}{8}=\frac{1}{2}$

$2(3x-6)-(2x+5)=4$

$6x-12-2x-5=4$

$6x-2x=4+12+5$

$4x=21$

$x=\frac{21}{4}$

確 認 次の1次方程式を解け。

① $0.3x+0.4=0.1x+1$

② $2x-\frac{5}{4}=\frac{x}{3}$

③ $\frac{4x-5}{2}-\frac{2x-9}{3}=\frac{3}{4}$

④ $x+3-\frac{x-4}{2}=\frac{5}{6}$

7　1次方程式(2)

① $0.2(x+4)-0.3(2x-1)=2$

解 説

POINT
両辺に10をかける！
かっこの中にはかけない！

$0.2(x+4)-0.3(2x-1)=2$

$2(x+4)-3(2x-1)=20$

$2x+8-6x+3=20$

$2x-6x=20-8-3$

$-4x=9$

$x=-\dfrac{9}{4}$

② $\dfrac{2}{3}(2x-3)-\dfrac{1}{4}(x-1)=-5$

解 説

POINT
両辺に12をかける！
かっこの中にはかけない！

$\dfrac{2}{3}(2x-3)-\dfrac{1}{4}(x-1)=-5$

$8(2x-3)-3(x-1)=-60$

$16x-24-3x+3=-60$

$16x-3x=-60+24-3$

$13x=-39$

$x=-3$

確 認　**次の1次方程式を解け。**

① $0.2(x-5)-1.2(x-3)=-3.4$

② $\dfrac{1}{4}(5x-2)-\dfrac{3}{2}(2x-3)=4$

③ $2(3x-2)=0.3(-x+4)-1$

④ $\dfrac{2}{3}(-x-3)+\dfrac{3}{4}(4x+5)=\dfrac{1}{2}$

8 連立方程式

$$\begin{cases} x+y=30 & \cdots① \\ \dfrac{x}{4}+\dfrac{y}{20}=\dfrac{5}{2} & \cdots② \end{cases}$$

解 説

②×20

$5x+y=50\cdots③$

①－③

$$\begin{array}{rr} & x+y=30 \\ -) & 5x+y=50 \\ \hline & -4x=-20 \\ & x=5 \end{array}$$

$x=5$を①に代入

$5+y=30$

$y=30-5$

$y=25$

答　$x=5$, $y=25$

確 認　次の連立方程式を解け。

① $\begin{cases} 3x+1=2(y-1) \\ -7x-(5-3y)=-3 \end{cases}$

② $\begin{cases} \dfrac{1}{4}x+\dfrac{1}{2}y=1 \\ \dfrac{1}{3}x-\dfrac{1}{4}y=\dfrac{9}{4} \end{cases}$

9 等式の変形

次の式を［　］内の文字について解け。

① $3x+4y=12$　［ y ］

② $S=\frac{1}{2}(a+b)$　［ a ］

解 説

$3x+4y=12$

$4y=-3x+12$

$y=-\frac{3x}{4}+\frac{12}{4}$

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

解 説

$S=\frac{1}{2}(a+b)$

POINT
両辺に2をかける！

$2S=a+b$

$-a=-2S+b$

$a=2S-b$

確 認　次の式を［　］内の文字について解け。

① $2x+5y=-12$　［ y ］

② $12=4(a+b)$　［ a ］

③ $\frac{x}{4}-\frac{y}{2}=-1$　［ y ］

④ $y=\frac{2}{3}(a-b)$　［ a ］

入　試　問　題　A

1　次の計算をせよ。

① $(-6)^2+\dfrac{1}{2}\times(-8)$　〈北海道〉

② $\left(\dfrac{1}{4}-\dfrac{2}{3}\right)\div\dfrac{5}{6}$　〈香川〉

③ $\left(-\dfrac{9}{14}\right)\div\dfrac{3}{8}+2$　〈茨城〉

④ $(-4)^2+5\times(-2)$　〈石川〉

⑤ $(-2)^2-4\times3$　〈岩手〉

⑥ $-\dfrac{3}{7}\times\left(\dfrac{4}{5}-\dfrac{1}{3}\right)$　〈山形〉

2　次の計算をせよ。

① $5a\times(-6a^2)$　〈沖縄〉

② $12a^2b^3\div(-4ab)$　〈神奈川〉

③ $(-2a)^3\div(-4ab)$　〈静岡〉

④ $6ab^2\times4a\div3b$　〈秋田〉

⑤ $3a^2\div6ab\times4ab^2$　〈香川〉

⑥ $12a^2b\div(-6ab)\times3ab^2$　〈愛知〉

入試問題Ａ

3　**次の計算をせよ。**

① $3(2x-3y)+2(x+2y)$　〈新潟〉

② $4(a+b)-(8a-5b)$　〈東京〉

③ $\dfrac{3a+b}{2}-\dfrac{a+2b}{3}$　〈和歌山〉

④ $\dfrac{4x-5}{6}-\dfrac{x-2}{2}$　〈神奈川〉

4　**次の1次方程式を解け。**

① $x-8=4x+7$　〈東京〉

② $2x+12=7-3x$　〈富山〉

③ $2x-3=4x+9$　〈福岡〉

④ $4x-8=7x+1$　〈熊本〉

5　**次の連立方程式を解け。**

① $\begin{cases}2x+5y=4\\3x+y=-7\end{cases}$　〈三重〉

② $\begin{cases}2x+3y=-9\\-3x-4y=11\end{cases}$　〈秋田〉

入 試 問 題 Ａ

③ $\begin{cases} 3x-2y=5 \\ x=3y+4 \end{cases}$ 〈千葉〉

④ $\begin{cases} 3x+2y=14 \\ y=3x-2 \end{cases}$ 〈奈良〉

❻ 次の式を［　］内の文字について解け。

① $3x+2y=12$　［ x ］　〈青森〉

② $3a+2b=5$　［ b ］　〈沖縄〉

③ $l=2(a+b)$　［ a ］　〈鳥取〉

④ $m=\frac{1}{2}(a+b)$　［ b ］　〈福井〉

入 試 問 題 B

1 次の計算をせよ。

① $4.5-(-3)^2\div 3$ 〈千葉〉

② $(-3)\times(-4)+(-15)\div 5$ 〈茨城〉

③ $-7\times(-6)+(-4)^2\div(-2^2)$ 〈秋田〉

④ $(-6)^2\div 9-(5-8)\times 4$ 〈京都〉

⑤ $\left(\frac{5}{6}-\frac{4}{9}\right)\div\left(-\frac{2}{3}\right)^2$ 〈愛知〉

⑥ $-\frac{3}{7}\div\frac{8}{21}-(-2)^2$ 〈愛知〉

2 次の計算をせよ。

① $(-3x^2y)\div(-2x)^2$ 〈佐賀〉

② $12a^2b^2\div(-2ab)+ab$ 〈愛知〉

③ $3a\times(-2a)^2\div a$ 〈高知〉

④ $9a^2\times(-2ab)^2\div 6ab$ 〈鹿児島〉

⑤ $(5a)^2\times b^3\div 5a^2b$ 〈福井〉

⑥ $6a^2\times(-ab)\div\frac{3}{4}a^3$ 〈石川〉

入　試　問　題　B

3 次の計算をせよ。

① $2(a+2b)-(3b-a)$ 〈滋賀〉

② $3(-2x+3y)-2(5x-y)$ 〈千葉〉

③ $2(x-3y+1)-5(y-1)$ 〈高知〉

④ $6\left(\frac{a}{3}-b\right)-(5a-8b)$ 〈京都〉

⑤ $\frac{6x-y}{7}-\frac{x+y}{2}$ 〈静岡〉

⑥ $\frac{3(x+2y)}{2}-\frac{x+4y}{3}$ 〈愛知〉

4 次の1次方程式を解け。

① $8-3(2x-1)=2-3x$ 〈富山〉

② $\frac{5x-6}{3}=\frac{x+3}{2}$ 〈三重〉

③ $\frac{x-1}{3}=\frac{x+2}{5}$ 〈栃木〉

④ $x-\frac{2x+1}{3}=5$ 〈青森〉

入 試 問 題 B

5 次の連立方程式を解け。

① $\begin{cases} 4x-2y=3x+5 \\ 2x-3y=12 \end{cases}$ 〈鳥取〉

② $\begin{cases} 2x+y=4 \\ 0.3x+0.1y=1.4 \end{cases}$ 〈京都〉

③ $\begin{cases} x+\frac{5}{2}y=2 \\ 3x+4y=-1 \end{cases}$ 〈京都〉

④ $\begin{cases} 2x+y=7 \\ \frac{x}{2}+\frac{y}{3}=1 \end{cases}$ 〈愛知〉

6 次の式を［　］内の文字について解け。

① $\mathrm{S}=\frac{(a+b)h}{2}$　［ a ］ 〈福島〉

② $m=\frac{a}{2}-5b$　［ b ］ 〈香川〉

2　方程式の利用(1)

1 連立方程式の利用(1)

1冊50円のノートと1冊80円のノートを合わせて12冊買ったら、その代金は750円だった。50円のノートと80円のノートをそれぞれ何冊ずつ買ったか。

解説

50円のノートをx冊、80円のノートをy冊買ったとすると

$$\begin{cases} x+y=12 \cdots ① \\ 50x+80y=750 \cdots ② \end{cases}$$

①：合わせて12冊買う
②：代金の合計が750円

これを解いて$x=7$, $y=5$

答 50円のノート…7冊，80円のノート…5冊

確認 **1個120円のりんごと1個40円のみかんを合わせて14個買って1000円払ったら、おつりが40円だった。りんごとみかんをそれぞれ何個ずつ買ったか。**

2 連立方程式の利用(2)

Aさんと B さんが市場に行き、A さんはサンマを5匹とイワシを8匹買って820円払った。Bさんはサンマを3匹とイワシを6匹買って540円払った。サンマとイワシはそれぞれ1匹いくらか。

解説

サンマ1匹x円、イワシ1匹y円とすると

$$\begin{cases} 5x+8y=820 \cdots ① \\ 3x+6y=540 \cdots ② \end{cases}$$

①：Aさんが払った代金
②：Bさんが払った代金

これを解いて$x=100$, $y=40$

答 サンマ…100円，イワシ…40円

確認 **シャーペン2本とノート5冊で360円になり、シャーペン3本とノート2冊で320円になるという。シャーペン1本とノート1冊の値段を求めよ。**

3 連立方程式の利用(3)

ある学校の去年の生徒数は290人で、今年は男子が10%増加し、女子が6%減少したため全体で5人増加したという。今年の男子の人数と女子の人数を求めよ。

解 説

去年の男子の人数をx人、女子の人数をy人とすると

$$\begin{cases} x+y=290 \cdots① & \longleftarrow \text{去年の人数} \\ 1.1x+0.94y=295 \cdots② & \longleftarrow \text{今年の人数} \end{cases}$$

POINT
去年の人数をx, yとする

	男子	女子	全体
去年	x	y	290
今年	$1.1x$	$0.94y$	295

↑去年の110%（↑10%増加）　↑去年の94%（↑6%減少）　↑5人増加

これを解いて$x=140$, $y=150$

今年の男子は$140\times1.1=154$

今年の女子は$295-154=141$

答 男子…154人, 女子…141人

確 認　次の各問いに答えよ。

① ある店で先月売れたテレビとＤＶＤレコーダーの合計は60台であった。
今月はテレビが5%減少し、ＤＶＤレコーダーが20%増加したため全体で2台増加したという。
今月売れたテレビとＤＶＤレコーダーの台数を求めよ。

② ある美術館で先月の入場者数は大人と子供を合わせて350人だった。
今月は大人が20%減少し、子供が3%減少したので入場者数は297人だった。
今月の大人と子供の入場者数を求めよ。

4 連立方程式の利用(4)

兄と弟が文房具を買いに行き、兄はノート2冊と鉛筆5本を買った。代金は定価で買うと500円になるところ、ノートが定価の70%、鉛筆が定価の90%になっていたため、支払った代金は390円になった。ノート1冊の定価と鉛筆1本の定価を求めよ。

解説

ノート1冊の定価をx円、鉛筆1本の定価をy円とすると

$$\begin{cases} 2x+5y=500 \cdots ① & \longleftarrow \text{定価で買うときの代金} \\ 2x\times0.7+5y\times0.9=390 \cdots ② & \longleftarrow \text{支払った代金} \end{cases}$$

これを解いて$x=150$, $y=40$　　答 ノート1冊の定価…150円, 鉛筆1本の定価…40円

確 認　次の各問いに答えよ。

① あるクラスの生徒数は男女合わせて40人で、男子の80%と女子の40%がメガネをかけている。メガネをかけている生徒の人数が24人のとき、男子の生徒数と女子の生徒数を求めよ。

② スーパーでりんご4個とみかん10個を買った。代金は定価で買うと900円になるところ、りんごが定価の60%、みかんが定価の70%になっていたため、支払った代金は570円になった。りんご1個の定価とみかん1個の定価を求めよ。

5 連立方程式の利用(5)

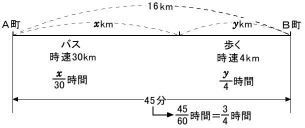
A町から16km離れたB町まで行くのに、はじめは時速30kmのバスに乗り、あとは時速4kmで歩いたら45分かかった。バスに乗った道のりと歩いた道のりを求めよ。

解説

バスに乗った道のりを$x$km、歩いた道のりを$y$kmとすると

$$\begin{cases} x+y=16 \cdots ① \\ \dfrac{x}{30}+\dfrac{y}{4}=\dfrac{3}{4} \cdots ② \end{cases}$$

①← 道のりの関係
②← 時間の関係



これを解いて$x=15$, $y=1$

答 <u>バスに乗った道のり…15km、歩いた道のり…1km</u>

POINT
単位をそろえる

確 認　次の各問いに答えよ。

① 家から1200m離れた駅へ行くのに、はじめは分速200mの自転車で行き、あとは分速40mで歩いたら10分かかった。自転車に乗った道のりと歩いた道のりを求めよ。

② A町からB峠を通ってC町まで10kmある。A町からB峠までは時速2kmで歩いた。B峠で18分休けいし、C町までは時速5kmで歩いたらA町からC町まで3時間30分かかった。A町からB峠までの道のりとB峠からC町までの道のりを求めよ。

6 連立方程式の利用(6)

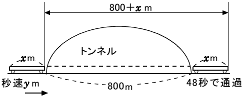
長さがxmで秒速ymの速さで走る電車がある。この電車が長さ800mのトンネルに入りはじめてから完全にでてしまうまでに48秒かかり、長さ1800mの鉄橋を渡りはじめてから完全に渡り終えるのに1分38秒かかるという。xとyの値を求めよ。

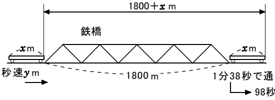
解 説

$$\begin{cases} 800+x=48y \cdots ① \longleftarrow \text{トンネル} \\ 1800+x=98y \cdots ② \longleftarrow \text{鉄橋} \end{cases}$$

これを解いて$x=160$, $y=20$

答 $x=160$, $y=20$





確 認 **次の各問いに答えよ。**

① 長さがxmで秒速ymの速さで走る電車がある。この電車が長さ800mの鉄橋を渡りはじめてから渡り終えるのに30秒かかり、長さ2kmのトンネルに入りはじめてから完全にでてしまうまでに1分10秒かかるという。xとyの値を求めよ。

② 長さがxmで秒速20mの速さで走る普通電車と長さが$2x$mで秒速38mの速さで走る快速電車がある。長さymの鉄橋を渡りはじめてから渡り終えるのに普通電車は34秒かかり、快速電車は20秒かかるという。xとyの値を求めよ。

入試問題A

1　**次の各問いに答えよ。**

① ある中学校で校庭の花壇（かだん）に花の苗（なえ）を植えることになり、苗を70本買うことにした。
1本50円のビオラと1本60円のパンジーをそれぞれ何本か買ったら、代金が4000円となった。
ビオラとパンジーの苗を何本ずつ買ったか。　〈岡山〉

② ある美術館に、子ども大人あわせて9人で入ったところ、入館料は全部で8400円であった。
この美術館の入館料は、子ども1人800円、大人1人1100円である。
子どもの人数と大人の人数を求めよ。　〈長野〉

③ 1個50円のお菓子を1個80円のお菓子より4個多く買ったところ、代金が1500円であった。
このとき、50円のお菓子と80円のお菓子をそれぞれ何個ずつ買ったか。　〈富山改〉

④ ある中学校の2年生118人を5人のグループと6人のグループに分け、
5人のグループの数が6人のグループの数より5つ少なくなるようにしたい。
5人のグループの数と6人のグループの数をそれぞれ求めよ。　〈山梨改〉

入 試 問 題 A

⑤ 2種類のケーキＡ，Ｂがある。Ａが3個とＢが2個の代金の合計は1000円、
Ａが4個とＢが6個の代金の合計は2100円である。Ａ，Ｂそれぞれの1個の値段を求めよ。　〈栃木〉

⑥ 地元の野球チームの試合を応援に行った。1回戦では参加者が50人だったので、バスを1台借りたところ、入場料とバス代の合計が1人あたり1500円になった。2回戦では参加者が80人になったので、バスを2台借りたところ、入場料とバス代の合計が1人あたり1800円になった。このとき、1人分の入場料とバス1台分の使用料を求めよ。　〈岩手〉

⑦ ある展覧会で、大人の入場者数は子どもの入場者数より74人少なく、また、子どもの入場者数は大人の入場者数の2倍より6人多かった。入場者数は大人と子どもを合わせて何人であったか。　〈愛知〉

⑧ ある店では、ノート5冊と鉛筆10本をＡセットとして1100円で、ノート3冊と鉛筆5本をＢセットとして650円で売っている。ノート1冊、鉛筆1本をそれぞれ定価で買うときより、Ａセットは300円安く、Ｂセットは140円安いという。このときノート1冊と鉛筆1本の定価をそれぞれ求めよ。　〈鹿児島〉

入 試 問 題 A

2 **次の各問いに答えよ。**

① ある中学校の昨年の全校生徒数は、男女合わせて290人だった。今年は、男子が5％増え、女子が2％減り、全体で昨年より4人増えた。今年の男子、女子の人数をそれぞれ求めよ。　〈石川改〉

② 小学生・中学生対象の科学教室を、午前の部と午後の部に分けて開くことになった。午前の部を希望した人数は、小学生と中学生を合わせて25人だった。また、午後の部を希望した人数は、午前の部を希望した人数よりも、小学生では20％多く、中学生では80％多く、全体では44％多かった。午前の部を希望した小学生・中学生はそれぞれ何人であったか。　〈徳島〉

③ ある中学校で4月と7月に次の $\boxed{}$ の中のアンケート調査を実施した。

あなたにとって読書は楽しいですか。(ア)～(エ)の中から1つ選んでください。	
(ア)楽しい	(イ)やや楽しい
(ウ)あまり楽しくない	(エ)楽しくない

4月に(ア)を選んだ生徒数と(イ)を選んだ生徒数を合わせると220人であった。7月は4月に比べ、(ア)を選んだ生徒数は20％増え、(イ)を選んだ生徒数は30％増えたので、7月に(ア)を選んだ生徒数と(イ)を選んだ生徒数を合わせると276人になった。ただし、どの生徒も(ア)～(エ)の中からいずれか1つを選んだものとする。このとき4月に(ア)を選んだ生徒数を求めよ。　〈福岡〉

入　試　問　題　A

④ A中学校の生徒の人数は男女合わせて300人である。そのうち、男子の30%と女子の20%は自転車通学であり、その人数の合計は78人である。A中学校の男子の人数と女子の人数を求めよ。〈栃木〉

⑤ あるクラスの生徒数は男女合わせて36人である。そのうち、男子の60%と女子の75%は自転車通学で、その合計人数は24人である。このクラスの男子生徒と女子生徒はそれぞれ何人か。〈愛知〉

⑥ ある中学校でボランティア活動に参加したことがある生徒は、1年生では60人、2年生では2年生全体の30%、3年生では3年生全体の40%で、学校全体では248人である。また、この中学校の生徒数は、3年生は2年生より15人多い。この中学校の2年生と3年生の生徒数を求めよ。〈愛媛改〉

入試問題A

3　次の各問いに答えよ。

① Aさんは自分の家から12km離れた駅まで行った。途中の親せきの家までは時速4kmの速さで歩き、親せきの家で15分休み、そこで自転車を借りて時速18kmの速さで駅まで行った。自分の家を出てから駅に着くまで全体で1時間30分かかった。このとき、歩いた道のりと自転車で進んだ道のりを求めよ。　〈佐賀〉

② 峠をはさんで18km離れたA、B両地がある。A地からB地まで行くのに、A地から峠までは時速3km、峠からB地までは時速5kmで歩いて、全体で5時間かかった。 A地から峠まで、峠からB地まではそれぞれ何kmか。　〈兵庫〉

③ ある町でウォーキング大会を行うことになり、峠を経由する全長16kmのコースを設定した。このコースは、スタート地点から峠までを時速3km、峠からゴール地点までを時速4kmの速さで歩き、途中で1時間の休憩をとると、スタートしてからゴールするまでに5時間30分かかるという。このとき、スタートから峠までと峠からゴールまでの距離を求めよ。　〈岡山〉

入 試 問 題 B

1 次の各問いに答えよ。

① 長い石段の中ほどの同じところにいるA，B2人がじゃんけんを始め、勝つと2段上がり、負けると1段下がることにした。「あいこ」のときは2人とも動かないが、じゃんけんの回数には入れるものとする。30回じゃんけんをしたとき、Aはもとの位置より22段上に、Bはもとの位置より2段下にいた。A，Bそれぞれが勝った回数を求めよ。　〈山口改〉

② ある中学校の生徒会では、アルミ缶を回収し、その収益金を募金にあてている。回収したアルミ缶は全部で2800個あった。アルミ缶は1kgで35円になり、全部で2170円になった。回収したアルミ缶は大小2種類で、大きいアルミ缶1個は25g、小さいアルミ缶は1個20gであった。回収したアルミ缶はそれぞれ何個か、求めよ。　〈大分〉

③ 花子と太郎は、次のルールでゲームを行った。

<ルール>
◇ じゃんけんを15回する。ただし、あいこ(引き分け)の場合も1回と数える。
◇ じゃんけんを1回するごとに、勝った方の得点を2、負けた方の得点を－2、あいこ(引き分け)の場合は、それぞれの得点を1とする。

花子の得点が9、太郎の得点の合計が1のとき、花子が勝った回数、太郎が勝った回数をそれぞれ求めよ。　〈熊本改〉

入　試　問　題　B

2　次の各問いに答えよ。

① 次の表はある美術館の1人あたりの入館料を表している。ある中学校の生徒と先生の入館料の合計は個人料金で入館した場合には6000円になるところだったが、団体料金で入館することができたので、個人料金の場合より2800円安くなった。このとき、生徒の人数と先生の人数を求めよ。　〈岩手〉

	1人あたりの生徒の入館料	1人あたりの先生の入館料
個人料金	200円	400円
団体料金	100円	300円

② ある学校で、保護者の協力を得て空きビンの回収を行い、その収益金を寄付することにしたところ、大きいビン(一升ビン)と小さいビン(ビールビン)が合計989本集まった。大きいビン専用の6本入りケースと、小さいビン専用の20本入りケースを合わせて70個用意し、回収したビンを入れたところ、ケースに入りきらずに残ったのは、大きいビンが3本と小さいビンが6本であった。 収益金は1本あたり、大きいビンが10円、小さいビンが5円であった。このとき、今回の収益金の合計を求めよ。　〈山形〉

300円

③ ある町内の運動会で、いすの準備と片付けを、会場係の大人と子どもが次の〔Ⅰ〕、〔Ⅱ〕のように行う。また、係の大人と子どもの人数の関係は〔Ⅲ〕のようになっている。このとき、会場係の大人の人数と子どもの人数を求めよ。　〈岡山改〉

〔Ⅰ〕　いすの準備は大人だけで行い、一人が25脚並べる。
〔Ⅱ〕　並べたすべてのいすを、大人は1人が13脚、子どもは1人が8脚片付ける。
〔Ⅲ〕　大人の人数は、子どもの人数より3人少ない。

入　試　問　題　B

3　次の各問いに答えよ。

① ある中学校で生徒の通学距離について調査したところ、1.5km未満の生徒数は98人で、全校生徒数の40%であった。また、2.5km以上の生徒の割合は、男子は男子全体の30%、女子は女子全体の20%を占めていたが、これを人数で比べると、女子は男子より11人少ないことがわかった。全校の男子、女子の生徒数をそれぞれ求めよ。　〈新潟〉

② ある中学校の生徒会では、毎月アルミ缶を回収している。9月に集めた缶の重さは、2年生と3年生合わせて38kgであった。10月に集めた缶の重さは、3年生の方が2年生よりも6kg多かったが、9月に比べると、2年生は50%増加し、3年生は25%減少していた。10月に3年生が集めた缶の重さを求めよ。　〈福岡〉

③ ある工場では、古紙を原料の一部として利用し、2種類の紙の製品AとBを製造している。製品Aには25%、製品Bには85%の割合で、それぞれ古紙が含まれている。今日は製品Aと製品Bを合わせて200トン製造する予定で、その200トンに含まれる古紙の量は86トンである。今日製造される予定の製品Aと製品Bの重さをそれぞれ求めよ。　〈愛媛改〉

入 試 問 題 B

4　次の各問いに答えよ。

① かずこさんはお父さんと一緒にランチに行った。かずこさんはハンバーグとサラダの2品を、お父さんはダブルハンバーグとサラダの2品を注文した。食事の後、それぞれの代金580円、780円を支払った。ダブルハンバーグは、ハンバーグ2人前の値段より25％安く、それぞれの代金には消費税が含まれている。ハンバーグとサラダの値段は、それぞれ何円か、求めなさい。　〈兵庫〉

② ある店ではA、B 2種類のマフラーをそれぞれ1枚500円，800円で、あわせて600枚仕入れた。A、Bともに、仕入れ値の30％の利益を見込んで定価をつけて売り出したところ、Aはすべて売れたが、Bは仕入れた枚数の60％が売れ残った。そこで、売れ残ったBを定価の100円引きにしたところ、すべて売れた。A、Bを売って得た利益は全部で97800円であった。A、Bをそれぞれ何枚ずつ仕入れたか。　〈兵庫〉

③ 今年の文化祭では、3年A組がジュース、3年B組がパンの模擬店をそれぞれ開きました。模擬店の収支を集計すると、A組とB組の売上金額の比は8：5であり、支出金額については、B組はA組の80％であった。また、それぞれの売上金額から支出金額を引いた利益はA組が1000円でしたが、B組は2000円の損失でした。A組の売上金額とA組の支出金額をそれぞれ求めなさい。　〈徳島〉

入試問題B

5　次の各問いに答えよ。

①　列車が鉄橋を渡りはじめてから渡り終わるまでにかかる時間は、長さ120mの普通列車では32秒であり、長さ150mの特急列車では17秒であった。また、特急列車の速さは普通列車の速さの2倍であった。この鉄橋の長さは何mか。また、普通列車の速さは秒速何mか。〈愛知〉

② A君とB君の2人は午前9時50分に、A君の家から20km離れた湖に向けてサイクリングに出かけた。はじめ、分速280mの速さで走り、途中から速さを分速320mに変えて、午前11時に湖に着いた。2人が速さを変えた時刻や地点を知るために、A君とB君は次のような連立方程式をつくった。〈富山〉

A君がつくった連立方程式

$$\begin{cases} x+y=20000 \\ \dfrac{x}{280}+\dfrac{y}{320}=\boxed{\quad ① \quad} \end{cases}$$

B君がつくった連立方程式

$$\begin{cases} 280x+320y=20000 \\ \boxed{\quad ② \quad} \end{cases}$$

(1) A君とB君がつくった連立方程式のxはそれぞれ何を表すか。下のア～エの中から選び、記号で答えよ。

ア　出発してから速さを変えるまでの時間(分)
イ　出発してから速さを変えるまでの距離(m)
ウ　速さを変えてから湖に着くまでの時間(分)
エ　速さを変えてから湖に着くまでの距離(m)

(2) 2人がつくった連立方程式の①にあてはまる数を、②にあてはまる方程式を答えよ。

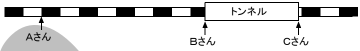
入　試　問　題　B

6　次の各問いに答えよ。

① 東西に延びている線路があり、途中には長さ800mのトンネルがある。毎日同じころに、貨物列車が西から東へ一定の速さで通るので、Aさん、Bさん、Cさんは、列車の速さと長さを知りたいと考えた。3人が下の図のそれぞれの場所で調べた内容と結果は、下の表のとおりである。

この結果をもとに、貨物列車の速さを秒速xm、長さをymとして方程式をつくり、列車の速さと長さを求めよ。　〈群馬〉

【図】



【表】

	調　べ　た　内　容	結　　果
Aさん	列車の先端から最後尾までが目の前を通過するのに要した時間	12秒間
Bさん	列車の最後尾がトンネルに入った時刻	午後4時1分45秒
Cさん	列車の先端がトンネルから出た時刻	午後4時2分53秒

② A君とB君が山登りのトレーニングをした。2人は同時にスタート地点を出発し、同じコースで1200m先のゴール地点に向かった。A君は分速40mの速さでスタート地点からxm進んだ地点(以下「xm地点」という。)まで行き、xm地点からゴール地点までは分速30mの速さで行った。

また、B君は分速40mの速さでスタート地点からym進んだ地点(以下「ym地点」という。)まで行き、そこで5分間休憩した後、分速60mの速さでym地点からゴール地点まで行った。スタート地点から見て、ym地点はxm地点より120m先である。このトレーニングで2人は同時にゴール地点に着いた。x、yの値を求めよ。　〈福井〉

3　関　数（１）

1　反比例

yがxに反比例し、$x=-3$のとき、$y=8$である。次の各問いに答えよ。

① yをxの式で表せ。

解 説

POINT

反比例の式➔$y=\dfrac{a}{x}$　（aは比例定数で、$a=x\times y$　➔反比例では$x\times y$の値が一定）

今の場合$a=(-3)\times 8=-24$　したがって式は$y=-\dfrac{24}{x}$

② $x=6$のときyの値を求めよ。

解 説

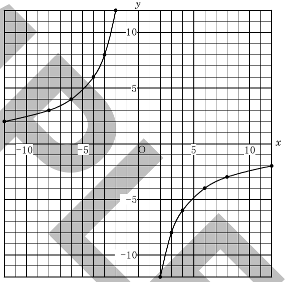
$x\times y=-24$に$x=6$を代入してyを求めると$y=-4$

③ グラフを書け。

解 説

◇ $x\times y=-24$となる点をグラフ上にとり、なめらかな曲線で結ぶ。
◇ この反比例の曲線を双曲線という。

x　y	x　y
$1\times(-24)$	$(-1)\times 24$
$2\times(-12)$	$(-2)\times 12$
$3\times(-8)$	$(-3)\times 8$
$4\times(-6)$	$(-4)\times 6$



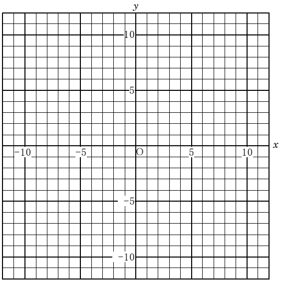
確 認　yがxに反比例し、$x=-4$のとき$y=-9$である。次の各問いに答えよ。

① yをxの式で表せ。

② $x=12$のときyの値を求めよ。

③ $y=-2$のときxの値を求めよ。

④ グラフを書け。



⑤ グラフ上でx座標、y座標ともに正の整数となる点は全部でいくつあるか。

⑥ グラフ上に点Ｐをとり、点Ｐからx軸、y軸に垂線ＰＡ、ＰＢをひくとき、長方形ＰＢＯＡの面積はいくらか。

2 比例

yがxに比例し、$x=-3$のとき、$y=12$である。次の各問いに答えよ。

① yをxの式で表せ。

解 説

POINT

比例の式➔$y=a\ x$　（aは比例定数で、$a=y\div x=\dfrac{y}{x}$　➔比例では$y\div x$の値が一定）

今の場合$a=12\div(-3)=-4$　したがって式は$y=-4x$

② $x=5$のときyの値を求めよ。

解 説

$y=-4x$に$x=5$を代入してyを求めると$y=-20$

③ $y=-10$のときxの値を求めよ。

解 説

$y=-4x$に$y=-10$を代入して

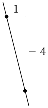
$-10=-4x$

$x=\dfrac{-10}{-4}=\dfrac{5}{2}$

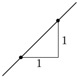
④ グラフを書け。

解 説

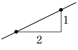
比例の比例定数は1次関数の傾きと同じだから原点を通る傾き－4の直線となる。



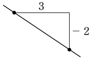
傾き…$\dfrac{-4}{1}=-4$



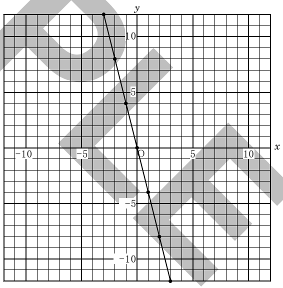
傾き…$\dfrac{1}{1}=1$



傾き…$\dfrac{1}{2}$



傾き…$\dfrac{-2}{3}=-\dfrac{2}{3}$



確 認 1　**yがxに比例し、$x=-3$のとき$y=15$である。次の各問いに答えよ。**

① yをxの式で表せ。

② $x=12$のときyの値を求めよ。

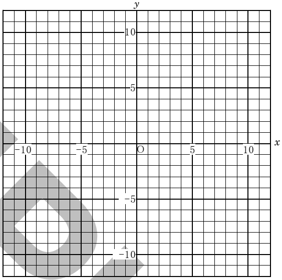
③ $y=-25$のときxの値を求めよ。

④ グラフを書け。

確 認 2　yがxに比例し、$x=12$のとき$y=10$である。次の各問いに答えよ。

① yをxの式で表せ。

確認1 の④と 確認2 の④のグラフをここに書きなさい。



② $x=-3$のときyの値を求めよ。

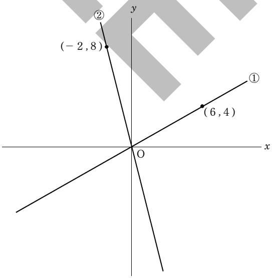
③ $y=2$のときxの値を求めよ。

④ グラフを書け。

確 認 3　右の比例のグラフの式を求めよ。

①

②



3 1次関数(1)

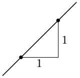
次の関数のグラフを書け。

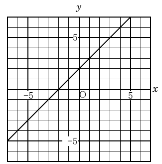
① $y=x+2$

解説

◇ 傾きが1➔xが1増加するとyは1増加する。

◇ 切片が2➔y軸と(0, 2)で交わる。



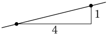


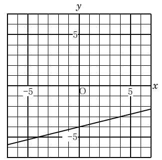
② $y=\frac{1}{4}x-4$

解説

◇ 傾きが$\frac{1}{4}$➔xが4増加するとyは1増加する。

◇ 切片が－4➔y軸と(0, －4)で交わる。



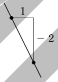


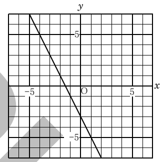
③ $y=-2x-3$

解説

◇ 傾きが－2➔xが1増加するとyは－2増加する。

◇ 切片が－3➔y軸と(0, －3)で交わる。



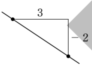


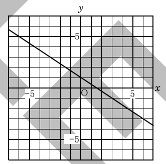
④ $y=-\frac{2}{3}x+1$

解説

◇ 傾きが$-\frac{2}{3}$➔xが3増加するとyは－2増加する。

◇ 切片が1➔y軸と(0, 1)で交わる。



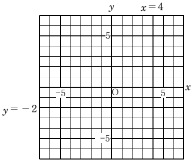


⑤ $y=-2$ と $x=4$

解説

◇ xの値に関係なくyは常に－2➔x軸に平行

◇ yの値に関係なくxは常に4➔y軸に平行



確 認 **次のグラフを書け。**

① $y = -x + 6$

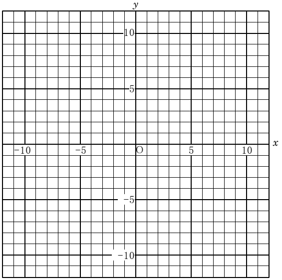
② $y = 2x - 4$

③ $y = \frac{1}{3}x - 3$

④ $y = -\frac{2}{5}x + 2$

⑤ $y = 6$

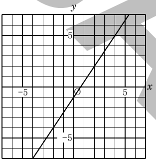
⑥ $x = -8$



4　1次関数(2)

次のグラフの式を求めよ。

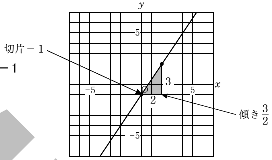
①



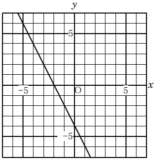
解 説

傾きが $\frac{3}{2}$ で切片が－1

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



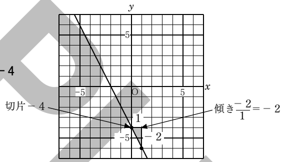
②



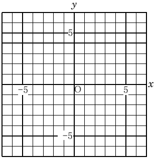
解 説

傾きが－2で切片が－4

$$y = -2x - 4$$



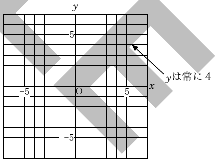
③



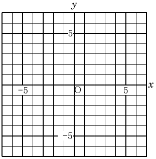
解 説

xの値に関係なくyは常に4

$$y = 4$$



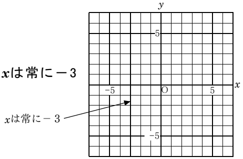
④



解 説

yの値に関係なくxは常に－3

$$x = -3$$

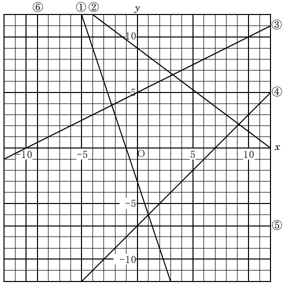


確 認 **次のグラフの式を求めよ。**

①　　②

③　　④

⑤　　⑥



5 1次関数(3)

次の1次関数の式を求めよ。

① 変化の割合が3で、$x=2$のとき$y=11$となる。

POINT $y=ax+b$のaが3

解 説

$y=3x+b$に$x=2$、$y=11$を代入

$11=3\times2+b$　　これを解いて$b=5$ ➔ 求める式は$y=3x+5$

② xが4増加するとyは-3増加し、$x=-8$のとき$y=2$となる。

POINT $y=ax+b$のaが$-\frac{3}{4}$

解 説

$y=-\frac{3}{4}x+b$に$x=-8$、$y=2$を代入

$2=-\frac{3}{4}\times(-8)+b$　これを解いて$b=-4$ ➔ 求める式は$y=-\frac{3}{4}x-4$

③ グラフの傾きが-2で、点$(4,\ -5)$を通る。

POINT $y=ax+b$のaが-2

解 説

$y=-2x+b$に$x=4$、$y=-5$を代入

$-5=-2\times4+b$　　これを解いて$b=3$ ⇒ 求める式は$y=-2x+3$

④ グラフが$y=-\frac{1}{3}x+7$に平行で、点$(-6,\ 5)$を通る。

$y=ax+b$のaが$-\frac{1}{3}$

POINT ◇ 平行なグラフは傾きが等しい

解 説

$y=-\frac{1}{3}x+b$に$x=-6$、$y=5$を代入

$5=-\frac{1}{3}\times(-6)+b$　　これを解いて$b=3$ ➔ 求める式は$y=-\frac{1}{3}x+3$

確 認 **次の1次関数の式を求めよ。**

① 変化の割合が-1で、
$x=-3$のとき$y=12$となる。

② 変化の割合が$\frac{2}{5}$で、
$x=10$のとき$y=18$となる。

③ xが1増加するとyは4増加し、
$x=2$のとき$y=-10$となる。

④ xが2増加するとyは-3増加し、
$x=-8$のとき$y=20$となる。

⑤ グラフの傾きが$\frac{1}{3}$で、点$(-12,\ -6)$を通る。

⑥ グラフの傾きが-2で、点$(-3,\ 8)$を通る。

⑦ グラフが$y=-\frac{3}{4}x+3$に平行で、
点$(8,\ -5)$を通る。

⑧ グラフが$y=2x-4$に平行で、
点$(-6,\ 15)$を通る。

6 1次関数(4)

次の1次関数の式を求めよ。

① $x=2$のとき$y=-1$、$x=5$のとき$y=11$となる。

解説

変化の割合$=\dfrac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$だから$x$の増加量と$y$の増加量より変化の割合を求める。

xの増加量…$5-2=3$　yの増加量…$11-(-1)=12$

変化の割合は$\dfrac{12}{3}=4$となる。

$y=4x+b$ に$x=2$、$y=-1$を代入($x=5$、$y=11$でもよい)

$-1=4\times2+b$　　これを解いて$b=-9$　→　求める式は$y=4x-9$

② グラフが2点$(-2,\ -4)$と$(3,\ -19)$を通る。

解説

傾き$=\dfrac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$だから$x$の増加量と$y$の増加量より傾きを求める。

xの増加量…$3-(-2)=5$　yの増加量…$-19-(-4)=-15$

傾きは$\dfrac{-15}{5}=-3$となる。

$y=-3x+b$ に$x=-2$、$y=-4$を代入($x=3$、$y=-19$でもよい)

$-4=-3\times(-2)+b$　　これを解いて$b=-10$　→　求める式は$y=-3x-10$

確認 次の1次関数の式を求めよ。

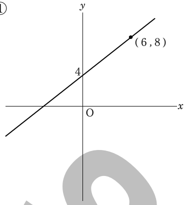
① $x=-2$のとき$y=11$、$x=3$のとき$y=-9$となる。② $x=3$のとき$y=-1$、$x=12$のとき$y=2$となる。

③ グラフが2点$(-4,\ 14)$と$(-2,\ 9)$を通る。　④ グラフが2点$(5,\ 4)$と$(8,\ 10)$を通る。

7 1次関数(5)

次のグラフの式を求めよ。

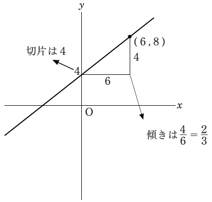
①



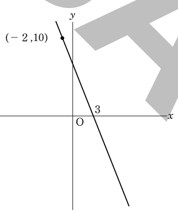
解説

傾きが $\frac{2}{3}$ で切片が4

$$y=\frac{2}{3}x+4$$



②



解説

傾きが－2だから

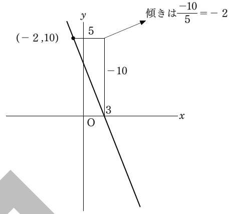
$y=-2x+b$とし、

$x=-2$、$y=10$を代入

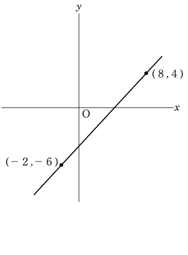
($x=3$、$y=0$でもよい)

これを解いて$b=6$

求める式は$y=-2x+6$



③



解説

傾きが1だから

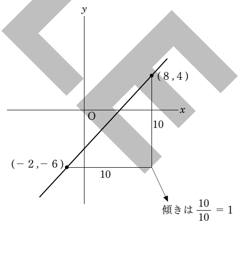
$y=x+b$とし、

$x=-2$、$y=-6$を代入

($x=8$、$y=4$でもよい)

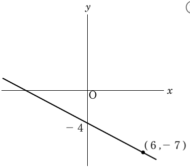
これを解いて$b=-4$

求める式は$y=x-4$

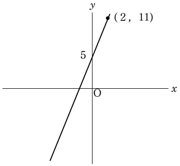


確 認　**次のグラフの式を求めよ。**

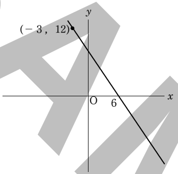
①



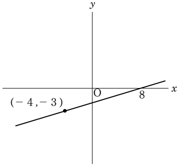
②



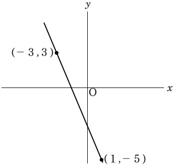
③



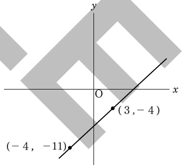
④



⑤



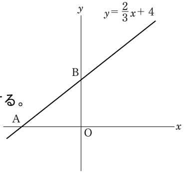
⑥



8　1次関数(6)

次の各問いに答えよ。

① $y=\frac{2}{3}x+4$とx軸との交点をA、y軸との交点をBとするときA、Bの座標を求めよ。



解説　POINT

◇ **x軸との交点は$y=0$だから**

$y=\frac{2}{3}x+4$に$y=0$を代入する。

$0=\frac{2}{3}x+4$

これを解いて$x=-6$

Aの座標は$(-6,\ 0)$

解説　POINT

◇ **y軸との交点は$x=0$だから**

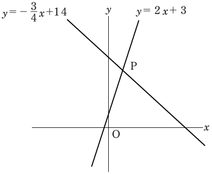
$y=\frac{2}{3}x+4$に$x=0$を代入する。

$y=\frac{2}{3}\times 0+4$

これを解いて$y=4$（すなわち切片）

Bの座標は$(0,\ 4)$

② $y=-\frac{3}{4}x+14$と$y=2x+3$の交点をPとするとき、Pの座標を求めよ。



解説　POINT

◇ **1次関数の交点の座標は連立方程式で求める。**

$$\begin{cases} y=-\frac{3}{4}x+14 \\ y=2x+3 \end{cases}$$

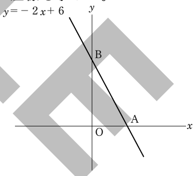
$-\frac{3}{4}x+14=2x+3$とする。

これを解いて$x=4$, $y=11$

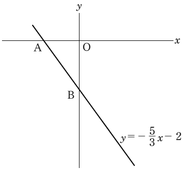
Pの座標は$(4,\ 11)$

確 認　次の各問いに答えよ。

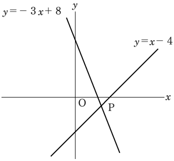
① $y=-2x+6$とx軸との交点をA、y軸との交点をBとするときA、Bの座標を求めよ。



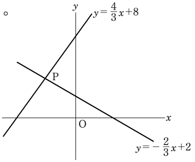
② $y=-\frac{5}{3}x-2$とx軸との交点をA、y軸との交点をBとするときA、Bの座標を求めよ。



③ $y=x-4$と$y=-3x+8$の交点をＰとするとき、Ｐの座標を求めよ。



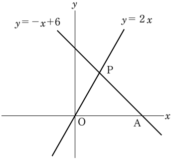
④ $y=\frac{4}{3}x+8$と$y=-\frac{2}{3}x+2$の交点をＰとするとき、Ｐの座標を求めよ。



9　1次関数(7)

次の各問いに答えよ。

① $y=-x+6$と$y=2x$との交点をＰ、$y=-x+6$とx軸との交点をＡとする。原点Ｏを通り、△ＰＯＡの面積を2等分する直線の式を求めよ。



解 説

◇ 原点Oを通り、△POAの面積を2等分する直線はAPの中点を通る。

◇ APの中点を求めるためにAとPの座標を求める。

◇ Aは$y=-x+6$に$y=0$を代入して求めると$x=6$となるので(6, 0)

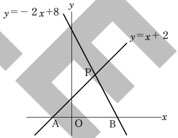
◇ Pは$y=-x+6$と$y=2x$を連立方程式で求めると$x=2$、$y=4$となるので(2, 4)

◇ 中点は$\left(\frac{6+2}{2}, \frac{0+4}{2}\right)$より、(4, 2)となる。

◇ 求める直線は$y=ax$に(4, 2)を代入して$a=\frac{1}{2}$となるので$y=\frac{1}{2}x$となる。

POINT
２点(a, b)と(c, d)の中点の座標
⇩
$\left(\frac{a+c}{2}, \frac{b+d}{2}\right)$

② $y=x+2$とx軸との交点をＡ、$y=-2x+8$とx軸との交点をＢ、$y=x+2$と$y=-2x+8$との交点をＰとする。点Ｐを通り、△ＰＡＢの面積を2等分する直線の式を求めよ。



解 説

POINT

◇ 点Pを通り、△PABの面積を2等分する直線はABの中点を通る。

◇ ABの中点を求めるためにAとBの座標を求める。

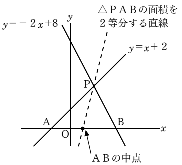
◇ Aは$y=x+2$に$y=0$を代入して求めると$x=-2$となるので(−2, 0)

◇ Bは$y=-2x+8$に$y=0$を代入して求めると$x=4$となるので(4, 0)

◇ 中点は$\left(\frac{-2+4}{2}, \frac{0+0}{2}\right)$より、(1, 0)となる。

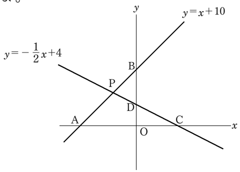
◇ Pは$y=x+2$と$y=-2x+8$を連立方程式で求めると
$x=2$、$y=4$となるので(2, 4)

◇ 求める直線はABの中点(1, 0)とP(2, 4)を通る1次関数で、
$y=4x-4$となる。

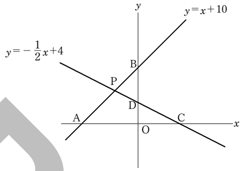


確 認 **$y=x+10$とx軸との交点をＡ、y軸との交点をＢ、$y=-\frac{1}{2}x+4$とx軸との交点をＣ、y軸との交点をＤ、$y=x+10$と$y=-\frac{1}{2}x+4$との交点をＰとするとき次の各問いに答えよ。**

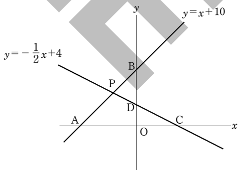
① 原点Ｏを通り、△ＤＯＣの面積を2等分する直線の式を求めよ。



② 点Ｐを通り、△ＢＰＤの面積を2等分する直線の式を求めよ。

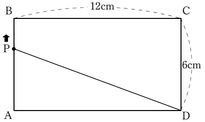


③ 点Ｐを通り、△ＰＡＣの面積を2等分する直線の式を求めよ。



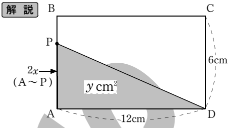
10　1次関数(8)

右の図で、点Ｐは点ＡからＢ，Ｃを通って点Ｄまで秒速2cmの速さで動く。点Ｐが動き始めてからx秒後の△ＡＰＤの面積を$y$cm²とするとき次の各問いに答えよ。(但し四角形ＡＢＣＤは長方形)



① 点ＰがＡＢ上にあるときyをxの式で表せ。

解 説



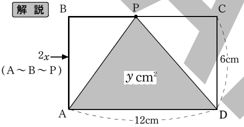
$$y=12\times 2x\times\frac{1}{2}$$

$$=12x\quad(0\leqq x\leqq 3)$$

ＰがＢに着くのは
Ａを出てから3秒後

② 点ＰがＢＣ上にあるときyをxの式で表せ。

解 説



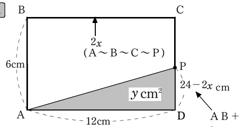
$$y=12\times 6\times\frac{1}{2}$$

$$=36\quad(3\leqq x\leqq 9)$$

ＰがＣに着くのは
Ａを出てから9秒後

③ 点ＰがＣＤ上にあるときyをxの式で表せ。

解 説



ＡＢ＋ＢＣ＋ＣＤの24cmから
2x cmをひいたもの

$$y=12\times(24-2x)\times\frac{1}{2}$$

$$=-12x+144\quad(9\leqq x\leqq 12)$$

ＰがＤに着くのは
Ａを出てから12秒後

④ xとyの関係をグラフに表せ。

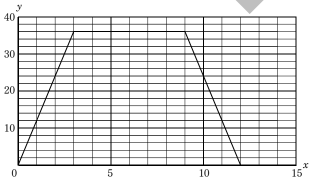
解 説

◇ $y=12x$　$(0\leqq x\leqq 3)$

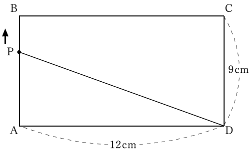
◇ $y=36$　$(3\leqq x\leqq 9)$

◇ $y=-12x+144$　$(9\leqq x\leqq 12)$

　のグラフを書く。



確 認　**右の図で、点Ｐは点Ａから B，Ｃを通って点Ｄまで秒速3cmの速さで動く。点Ｐが動き始めてからx秒後の△ＡＰＤの面積を$y$cm²とするとき次の各問いに答えよ。(但し四角形ＡＢＣＤは長方形)**

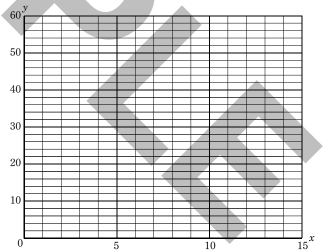


① 点ＰがＡＢ上にあるときyをxの式で表せ。

② 点ＰがＢＣ上にあるときyをxの式で表せ。

③ 点ＰがＣＤ上にあるときyをxの式で表せ。

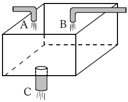
④ xとyの関係をグラフに表せ。

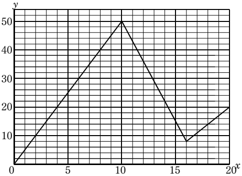


⑤ △ＡＰＤの面積が30cm²となるのは何秒後か。

11　1次関数(9)

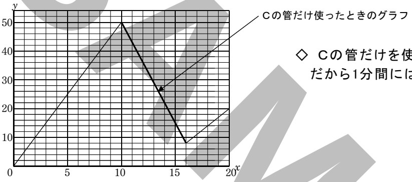
右の図のような水そうがあり、A，Bの管からは水が入り、Cの管からは水が出るようになっている。初めの10分間はAとBを開き、Cを閉めて水を入れ、次の6分間はCだけ開いて水を抜き、最後の4分間はBだけ開いて水を入れた。水を入れ始めてからx分後の水そうにたまった水の量をyL とするとき、時間と水の量との関係は右のグラフのようになった。このとき次の各問いに答えよ。





① Cの管からは1分間に何Lの水が出るか。

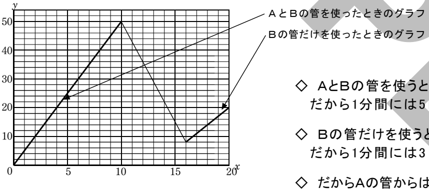
解説



◇ Cの管だけを使うと6分間に42Ｌの水が出る。
だから1分間には7Lの水が出る。

② Aの管からは1分間に何Ｌの水が入るか。

解説



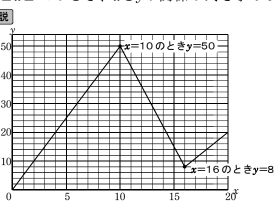
◇ AとBの管を使うと10分間に50Ｌの水が入る。
だから1分間には5Lの水が入る。

◇ Bの管だけを使うと4分間に12Ｌの水が入る。
だから1分間には3Ｌの水が入る。

◇ だからAの管からは1分間に2Ｌの水が入る。

③ $10 \leqq x \leqq 16$のとき、xとyの関係の式を求めよ。

解説

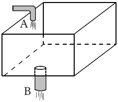


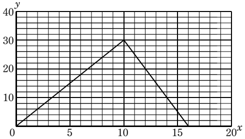
◇ $x=10$で$y=50$、$x=16$で$y=8$より傾きを求めると、傾きは-7となる。

◇ $y=-7x+b$として、$x=10$, $y=50$あるいは$x=16$, $y=8$を代入してbを求めると$b=120$となる。

◇ 求める式は$y=-7x+120$

確 認 **右の図のような水そうがあり、Ａの管からは水が入り、Ｂの管からは水が出るようになっている。初めの10分間はＡを開き、Ｂを閉めて水を入れ、次の6分間はＢだけ開いて水を抜いた。水を入れ始めてからx分後の水そうにたまった水の量をyL とするとき、時間と水の量との関係は右のグラフのようになった。このとき次の各問いに答えよ。**





① Ａの管からは1分間に何Ｌの水が入るか。

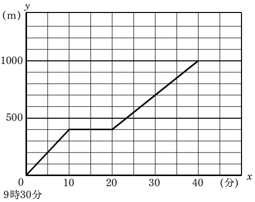
② Ｂの管からは1分間に何Ｌの水が出るか。

③ $10 \leqq x \leqq 16$のとき、xとyの関係の式を求めよ。

④ 水の量が20Ｌになるのは水を入れ始めてから何分後か。

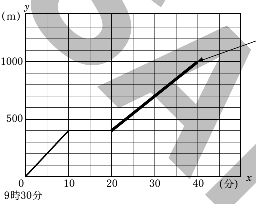
12　1次関数(10)

Ａ君は駅へ行くために9時30分に家を出たが、途中で友達に会ったのでしばらく立ち話をしていた。その後また歩いて駅に向かった。右のグラフは、Ａ君が家を出てからの時間とＡ君が歩いた道のりとの関係を表している。これについて次の各問いに答えよ。



① 友達に会った後のＡ君の速さは、分速何mか。

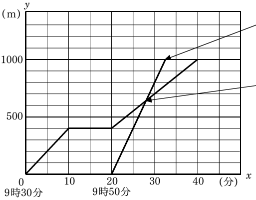
解 説



20分間で600m歩いているので
Ａ君の速さは600÷20＝30　　分速30m

② Ａ君の忘れ物に気づいた兄が9時50分に分速80mの速さの自転車でＡ君を追いかけた。兄がＡ君に追いつくのは何時何分か。

解 説



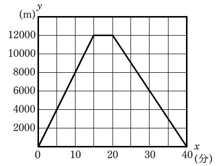
◇ Ａ君が友達に会った後のグラフと兄のグラフの交点のx座標を求めればよい。

◇ Ａ君が友達に会った後のグラフの式は
傾きが30で、$x=20$のとき$y=400$より
$y=30x-200$

◇ 兄のグラフの式は
傾きが80で、$x=20$のとき$y=0$より
$y=80x-1600$

◇ これを連立方程式で解くと$x=28$
よって9時30分＋28分＝9時58分

確 認 **A君の父は車で10時に家を出ておじいさんの家に行き、しばらく休憩してまた家にもどってきた。右のグラフは父が家を出てからの時間と家から車までの距離の関係を表している。これについて次の各問いに答えよ。**



① 父が家にもどってくるときの車の速さは分速何mか。

② A君も10時に父と同時に自転車でおじいさんの家に向かったところ、おじいさんの家に着くまでに帰ってくる父と出会った。A君の速さを分速400mとすると、父に出会ったのは何時何分か。

入　試　問　題　Ａ

1　次の各問いに答えよ。

① yはxに比例し、$x=-2$のとき、$y=10$である。yをxの式で表せ。　〈福岡〉

② yはxに比例し、xの値に対応するyの値が右の表のようになっている。このとき表中の$\boxed{}$にあてはまる数を求めよ。〈山梨〉

x	…	4	…	7	…
y	…	-8	…	$\boxed{}$	…

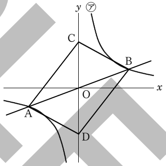
2　次の各問いに答えよ。

① yはxに反比例し、$x=3$のとき、$y=2$である。yをxの式で表せ。　〈栃木〉

② yはxに反比例し、$x=8$のとき、$y=-3$である。$y=12$のときのxの値を求めよ。　〈兵庫〉

③ $y=\dfrac{a}{x}$ のグラフ上に2点A(4，6)とB(b，-8)がある。このときbの値を求めよ。　〈熊本〉

3　右の図において、㋐は関数$y=\dfrac{20}{x}$のグラフである。また、点Aは双曲線㋐上にあり、その座標は(-10，-2)である。このとき、次の各問いに答えよ。　〈静岡〉

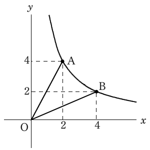


① xの変域が$1\leqq x\leqq 5$のとき、関数$y=\dfrac{20}{x}$のyの変域を求めよ。

② 直線ＯＡと双曲線㋐との交点のうち、x座標が正である点をＢとする。また、y軸上に、y座標が正である点Ｃと、y座標が負である点Ｄをとる。四角形ＡＤＢＣが平行四辺形で、その面積が85となるときの2点Ｃ、Ｄの座標を求めよ。

入　試　問　題　Ａ

4　**右の図は関数$y=\dfrac{8}{x}$のグラフの一部であり、2点Ａ(2，4)とＢ(4，2)はその上の点である。このグラフと線分ＯＡ、ＯＢで囲まれた部分にある点で、x座標とy座標がともに整数となる点はいくつあるか。ただし、このグラフや線分ＯＡ、ＯＢの点も数えるものとする。**　〈徳島〉



5　**次の各問いに答えよ。**

①　yはxの1次関数で、xの値に対応するyの値が右の表のようになっている。このときyをxの式で表せ。　〈鹿児島〉

x	…	-1	0	1	2	…
y	…	3	1	-1	-3	…

②　変化の割合が1次関数$y=3x-4$の変化の割合に等しく、$x=-1$のとき$y=2$となる1次関数の式を求めよ。　〈北海道〉

③　$x=-5$のときx軸と$y=3$のときy軸と交わる1次関数のグラフの式を求めよ。　〈青森〉

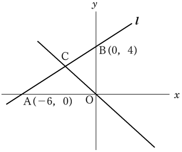
④　2点$(-1,\ 5)$と$(3,\ 2)$を通る1次関数のグラフの式を求めよ。　〈福島〉

入　試　問　題　A

6　**次の㋐〜㋓の関数のうち、そのグラフが直線$y=-2x+1$と平行であるものはどれか。正しいものをすべて選んで、その記号を書け。**　〈香川〉

㋐ $y=2x+3$　　㋑ $\frac{x}{4}+\frac{y}{2}=1$　　㋒ $6x-3y=8$　　㋓ $4x+2y=3$

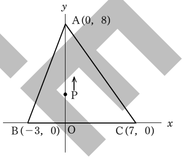
7　**右の図のように2点A(−6, 0)とB(0, 4)を通る直線lと、直線$y=ax(a<0)$があり、この2直線の交点をCとする。このとき、次の各問いに答えよ。**　〈岩手〉



① 直線lの式を求めよ。

② 三角形ＯＡＣと三角形ＯＢＣの面積が等しいとき、直線$y=ax$のaの値を求めよ。

8　**右の図のような△ＡＢＣがある。頂点Ａ,Ｂ,Ｃの座標は、それぞれＡ(0, 8)とＢ(−3, 0)とＣ(7, 0)である。点Ｐがy軸上を原点Ｏから頂点Ａまで動くとき、次の各問いに答えよ。**　〈山口〉

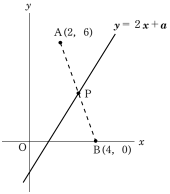


① 点Ｐの座標が(0, 3)のとき、直線ＢＰの式を求めよ。

② △ＰＢＣの面積が20のとき、△ＡＰＣの面積を求めよ。

入　試　問　題　A

9　**右の図のように、傾きが2で切片がaである直線$y = 2x + a$と、2点Ａ(2，6)とＢ(4，0)がある。このとき、次の各問いに答えよ。**　〈沖縄〉

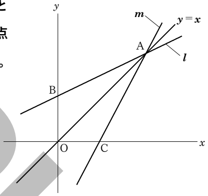


① $y = 2x + a$が点Ａ(2，6)を通るときaの値を求めよ。

② 2点Ａ，Ｂを通る直線の式を求めよ。

③ 直線$y = 2x + a$と線分ＡＢの交点をＰとする。原点Ｏと2点Ｂ，Ｐを結んでできる△ＰＯＢの面積が6となるとき、aの値を求めよ。

10　**右の図の直線lと直線mは、原点Ｏを通る直線$y=x$を対称の軸として線対称である。直線lの式を$y = \frac{2}{3}x + 2$とし、直線lとmの交点をＡ、直線lとy軸との交点をＢ、直線mとx軸との交点をＣとする。このとき、次の各問いに答えよ。**　〈佐賀〉



① 点Ｃのx座標を求めよ。

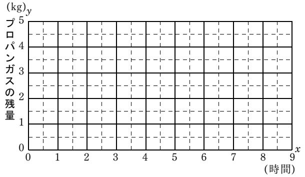
② 点Ａの座標を求めよ。

③ 直線mの式を求めよ。

④ 四角形ＡＢＯＣの面積を求めよ。

入　試　問　題　A

11　**プロパンガス用のコンロを使って屋外でおでんを作った。このコンロの火力は、強火と弱火の2段階に切り替えることができ、それぞれ一定の割合でプロパンガスを消費する。このコンロに5kgのプロパンガスが入ったボンベをつなぎ、使い始めた。使い始めから2時間は強火にし、それ以降は弱火にして、プロパンガスの残量が0kgになるまで使い続けたら、1時間後、4時間後のプロパンガスの残量は、それぞれ4kg、2kgであった。使い始めからx時間後のプロパンガスの残量を$y$kgとするとき、次の問いに答えよ。**　〈兵庫改〉

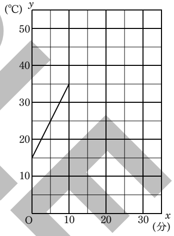


① このコンロを使い始めてからプロパンガスの残量が0kgになるまでの、xとyの関係を表すグラフをかけ。

② 弱火にしてからのxとyの関係の式を求めよ。

③ コンロを使い始めてから7時間後のプロパンガスの残量を求めよ。

12　**ふろに15℃の水が入っている。このふろの水を、はじめ強火でわかし、途中で弱火に切りかえてわかすことにした。わかし始めてからx分後の水の温度をy℃とするとき、次の問いに答えよ。**　〈岐阜〉



① このふろの水をはじめ強火で10分間わかした。そのときのxとyの関係をグラフで表すと、右の図のようになった。水の温度は1分につき何℃ずつ上昇したか。

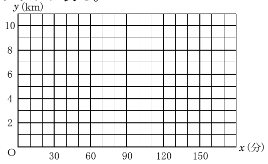
② ①のように強火で10分間わかし、すぐに弱火に切りかえて、さらに20分間わかし続けた。弱火でわかしたときの水の温度は1分につき0.5℃ずつ上昇した。$10 \leqq x \leqq 30$のとき、xとyの関係を式で表し、そのグラフをかけ。

③ わかし始めてから30分後に水の温度を42℃にするためには、わかし始めてから何分後に強火から弱火に切りかえればよいか。

入試問題Ａ

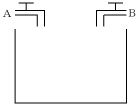
13　**花子さんは自宅から10km離れたおばさんの家に自転車で出かけた。午前9時に自宅を出発し、時速12kmの速さでおばさんの家に向かった。おばさんの家で用事をすませた後、帰りは行きと同じ速さでもどり、午前11時30分に帰宅した。花子さんが自宅を出発してからx分後に自宅と$y$km離れているものとする。**　〈富山〉

① 自宅を出発してから帰ってくるまでのxとyの関係を右のグラフに表せ。



② おばさんの家から自宅にもどるまでのxとyの関係について、yをxの式で表せ。

14　**200Ｌで満水になる水そうがあり、Ａの管を開くと毎分5Ｌの割合で、Ｂの管を開くと毎分15Ｌの割合で、それぞれ水が入る。次の各問いに答えよ。**　〈大分〉



① 空の水そうに、Ａの管だけを開いて水を入れると、満水になるまでには水を何分間入れたらよいかを求めよ。

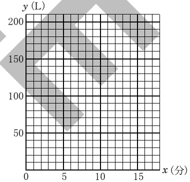
② からの水そうに、はじめにＡの管だけを開いて水を入れ、8分後にはＢの管も開いて両方の管から満水になるまで水を入れた。このとき、Ａの管を開いてからx分後の水そうの水の量をyＬとすると、xとyとの関係は右の表のようになった。

x(分)	0	1	2	…	8	9	…	16
y(L)	0	5	ア	…	40	60	…	イ

ⓐ 表中のア、イにあてはまる数を求めよ。

ⓑ xとyの関係を式で表せ。$(0 \leqq x \leqq 8)$

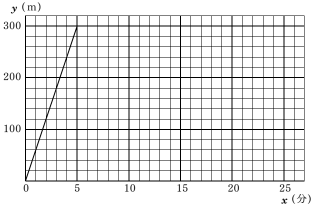
ⓒ xとyの関係を表すグラフをかけ。$(0 \leqq x \leqq 16)$



③ 空の水そうに、はじめにＡの管を開いて水を入れ、途中でＢの管も開いて両方の管から水を入れるとき、Ａの管を開いてから13分後に満水になるようにしたい。Ａの管を開いてから何分後にＢの管を開けばよいか。

入　試　問　題　A

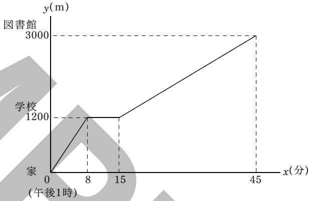
15　**弟は午前8時に家を出発し、まっすぐな道を一定の速さで歩いて学校へ向かった。兄は、午前8時5分に家を出発し、分速80mの速さで弟と同じ道を歩き、学校に着くまでに弟に追いついた。右のグラフは弟が家を出発してからx分後の兄と弟の間の距離をymとして、xとyの関係を途中まで表したものである。このとき、次の各問いに答えよ。**　〈京都〉



① 弟の歩く速さは分速何mか。

② 兄が家を出てから弟に追いつくまでのxとyの関係を表すグラフを書け。

16　**Aさんの家から図書館へ行く途中に学校がある。Aさんは、午後1時に家を出発し、一定の速さで走って学校に向かった。学校に着いてしばらく休憩をした後、学校から図書館までは一定の速さで歩き、図書館に着いた。図は、Aさんが家を出発してからx分間に進んだ道のりをymとして、xとyの関係をグラフに表したものである。次の各問いに答えなさい。**　〈山口〉



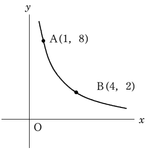
① Aさんが学校にいたのは何分間か、求めなさい。

② 家から学校までAさんが走った速さは、分速何mか、求めなさい。

③ Aさんが家を出発したあと、Aさんの兄が自転車で家を出発し、分速200mの速さで同じ道を通って図書館へ向かったところ、午後1時35分にAさんに追いついた。Aさんの兄が家を出発した時刻を求めなさい。

入　試　問　題　B

1 **右の図の曲線は、xの変域が$x > 0$のときの関数$y = \dfrac{8}{x}$のグラフであり、2点A(1,8)とB(4,2)はこの曲線上の点である。次の各問いに答えよ。** 〈奈良〉

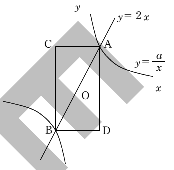


① この曲線上にはx座標、y座標がともに自然数である点が、A，Bをふくめていくつあるか。

② 2点A，Bを通る直線の式を求めよ。

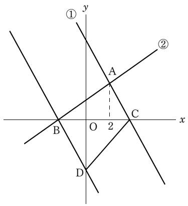
③ y軸上に点Pをとり、△OBPと△AOBの面積が等しくなるようにする。このとき、点Pのy座標をすべて求めよ。

2 **右の図のように、関数$y = 2x$、$y = \dfrac{a}{x}$のグラフがある。2つのグラフは2点で交わっており、その交点をA、Bとする。y軸について点A、Bと対称な点をそれぞれC、Dとする。長方形ACBDの周の長さが24であるとき、aの値を求めよ。** 〈広島〉



入 試 問 題 Ｂ

3　**右の図のように、2つの直線$y=-2x+7$…①、$y=ax+\frac{5}{3}$…②がある。点Aは直線①と直線②の交点で、点Aのx座標は2である。点Ｂは直線②とx軸との交点、点Ｃは直線①とx軸との交点である。また、点Bを通り、直線①に平行な直線とy軸との交点をDとする。このとき次の各問いに答えよ。**　〈熊本〉

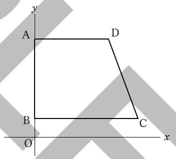


① aの値を求めよ。

② 直線ＢＤの式を求めよ。

③ 点Ｐを直線①上にとり、Ｐのx座標を$t(t>2)$とするとき、△ＰＡＢと四角形ＡＢＤＣの面積が等しくなるようなtの値を求めよ。

4　**図のように4点A(0，5)、B(0，1)、C(4，1)、D(3，5)を頂点とする台形ＡＢＣＤがある。この台形と1次関数$y=2x+a$…㋐について、次の各問いに答えよ。**　〈長野〉



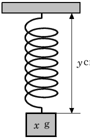
① ㋐のグラフが点Dを通るときaの値を求めよ。

② ㋐のグラフが点Dを通るとき辺ＢＣとの交点の座標を求めよ。

③ ㋐のグラフがこの台形の面積を二等分するとき、aの値を求めよ。

入　試　問　題　Ｂ

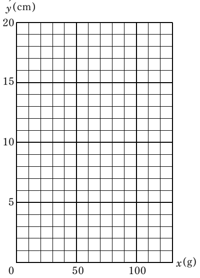
5　ＡとＢの2本のつるまきばねがある。右の図のように、xgのおもりをつるしたときのばねの長さを$y$cmとすると、ＡについてもＢについても、$0 \leqq x \leqq 120$の範囲で、yはxの1次関数であるという。Ａについて、xとyとの関係を調べたところ、下の表のようになった。次の各問いに答えなさい。　〈岐阜〉



x(g)	…	30	…	60	…
y(cm)	…	10	…	12	…

① Ａについて、xとyとの関係を式で表しなさい。$(0 \leqq x \leqq 120)$

② Ａについて、xとyとの関係を表すグラフをかきなさい。$(0 \leqq x \leqq 120)$



③ Ａについて、おもりをつるさないときのばねの長さは何cmになるかを求めなさい。

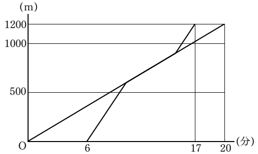
④ Ｂについて、40gのおもりをつるしたときのばねの長さは10cmであった。また、ＡとＢにおもりをつるさないとき、2本のばねの長さは等しくなった。いま、重さの異なる2つのおもりを用意し、一方をＡにつるし、もう一方をＢにつるして、ＡとＢのばねの長さが等しくなるようにしたい。ただし、おもりの重さはともに120g以下とする。

(ア) ＡとＢのばねの長さがともに14cmで等しくなるとき、2つのおもりの重さの差は何gになるかを求めなさい。

(イ) 2つのおもりの重さの差が20gで、ＡとＢのばねの長さが等しくなるとき、2本のばねの長さはともに何cmになるかを求めなさい。

入　試　問　題　B

6　**姉と弟が7時55分発の列車に乗るため、弟は7時30分に家を出て一定の速さで歩いて、家から1200m離れた駅へ向かい、姉は7時36分に家を出て自転車で分速150mの速さで駅へ向かった。姉は途中で弟に追いつき、一緒に歩いたが、弟と別れ分速150mの速さで駅へ向かい、7時47分に駅に着いた。右の図はそのときの姉と弟それぞれについて、弟が家を出てからの時間と家からの距離の関係を表したものである。このとき、次の各問いに答えよ。**　〈群馬〉



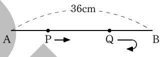
①　弟は分速何mの速さで歩いたか。

②　姉と弟が一緒に歩いたのは何分間か。

7　**図1のように、長さ36cmの線分ＡＢがある。点Ｐと点Ｑは同時にＡを出発し、一定の速さでＡＢ上をくり返し往復している。図2は、点Ｐと点ＱがＡを出発してからx秒後のＡからの距離を$y$cmとして、xとyの関係を表したグラフの一部である。次の問いに答えよ。**　〈富山〉

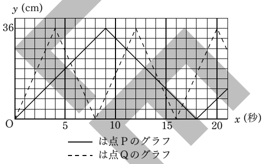
①　点ＰがＡを出発してから6秒後のＡからの距離を求めよ。

図1



②　点ＱがＡを出発して8秒後から12秒後まで動いたようすを、x，yを用いた式で表せ。ただし、変域はかかなくてよい。

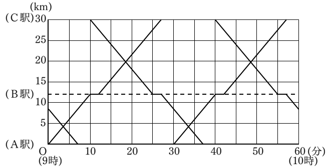
図2



③　点Ｐと点ＱがＡを出発してから初めて同時にＡに到着するのは、何秒後になるか求めよ。

入 試 問 題 B

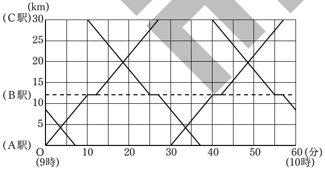
8 **右の図は、Ａ駅とＣ駅との間の、午前9時から10時までの電車の運行のようすを表したグラフである。Ａ駅とＣ駅との間の距離は30kmあり、その間にＢ駅がＡ駅から12km離れたところにある。このとき、次の各問いに答えよ。ただし、図中の電車はいずれも時速72kmの速さで進み、Ｂ駅で2分間停車するものとする。** 〈石川〉



① Ａ駅を午前9時に出発した電車がＣ駅に到着する時刻を求めよ。

② Ｃ駅を午前9時10分に出発した電車の、9時x分におけるＡ駅からの距離を$y$kmとするとき、yをxの式で表せ。ただし、$10 \leqq x \leqq 25$とする。

③ いま、Ａ駅を午前9時25分に出発する臨時の電車を走らせることにした。この電車はＢ駅に停車しないで、時速90kmの速さで進むものとする。このとき、この電車の運行のようすを表したグラフをかき加えよ。



入　試　問　題　B

⑨ 図1のように、長さ20cmの線分ＡＢがあり、その中点をＣとする。点Ｐは、点Ａを出発して、線分ＡＢ上を2往復する。点Ｐの1往復目の速さは秒速10cm、2往復目の速さは秒速4cmとする。点Ｑは、点Ｃを出発して、秒速5cmの速さで線分ＣＡ上を3往復半する。点Ｐ、Ｑは同時に出発する。点Ｐ、Ｑが出発してからx秒後の点Ａからの距離を$y$cmとする。図2は、点Ｐ、Ｑについてのxとyの関係を表したグラフの一部である。次の各問いに答えよ。 〈秋田〉

図１　出発時の点Ｐと点Ｑの位置

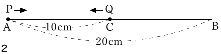
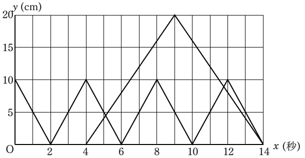
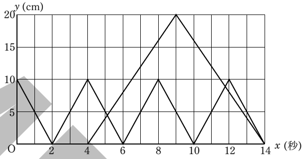


図２



① $0 \leqq x \leqq 4$のとき、点Ｐについてのxとyの関係を表すグラフをかけ。



② $0 \leqq x \leqq 2$のときの点Ｑについて、yをxの式で表せ。

③ 次のア～エから正しいものをすべて選び、その記号を答えよ。

ア　$4 \leqq x \leqq 12$において、点Ｐと点Ｑは2回出会う。
イ　$6 \leqq x \leqq 8$において、点ＰとＱの間の距離は一定である。
ウ　点Ｐが、点Ｃを3回目に通過したときから1.4秒後に、点Ｑが点Ｃに着く。
エ　出発してから11秒後の点Pは、点Ａから12cm離れたところにある。

入　試　問　題　B

10 **図1のように、大きな直方体から小さな直方体を切り取った形をした容器があり、ＡＢ＝5cmである。図2のように、この容器の最上面から、1秒間に12cm³の割合で満水になるまで水を入れていく。容器は水平な台の上に置かれているものとして、あとの問いに答えよ。ただし、容器の厚さは考えないものとする。**　〈山形〉

図１

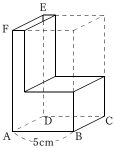
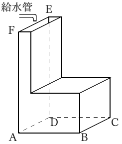
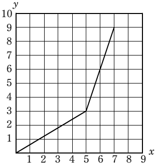


図２



① 水を入れ始めてからx秒後の、容器の底面から水面までの高さを$y$cmとして、水を入れ始めてから満水になるまでのxとyの関係をグラフに表すと、図3のようになった。

図３



㋐ 容器が満水になったときの、水の体積を求めよ。

㋑ 図3のグラフに着目して、ＢＣの長さを求めよ。

㋒ xの変域が$5 \leqq x \leqq 7$のとき、xとyの関係を式に表せ。

② 図1の容器の最上面にふたをし、図4のように、長方形ＡＤＥＦを底面にして最上面を開けた容器をつくる。この容器に、空の状態から、1秒間に12cm³の割合で満水になるまで水を入れていく。水を入れ始めてからx秒後の、底面から水面までの高さを$y$cmとして、水を入れ始めてから満水になるまでのxとyの関係を表すグラフを図5にかけ。

図４

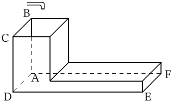
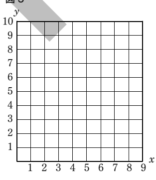


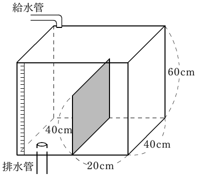
図５



入　試　問　題　B

11 **図Ⅰのように、1辺40cmの正方形を底面とし、深さ60cmである直方体の水そうが水平に置かれている。この水そうの中央に高さ40cmの仕切り板が、底面と手前および向こう側の側面に垂直に固定されており、左側の部分と右側の部分とに分けられている。また、左側の部分には、給水管と排水管および目盛りがある。この水そうに、給水管から一定の割合で水を入れたとき、そのようすは、次の状況①から状況④の順に変化した。**

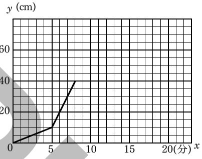
図Ⅰ



状況①　給水管から水を入れはじめたところ、左側の部分に水がたまりだした。しばらくして排水管が開いていることに気づき、すぐ排水口を閉じた。この間、排水管からは、入れた水の一部が一定の割合で流れ出ていた。
状況②　そのまま水を入れ続けたところ、水を入れはじめてから8分後に、左側の部分の水面が仕切り板の高さに達した。
状況③　水は、左側の部分から右側の部分に流れ込んで右側の部分にたまりはじめ、やがて仕切り板の高さまで達した。
状況④　水そう全体の水面の高さが上がって、満水となったときに水を入れるのをやめた。

水面の高さは左側の目盛に達したところではかるものとし、水を入れはじめてからx分後の水面の高さを$y$cmとする。図Ⅱは、状況①と状況②におけるxとyの関係をグラフに表したものである。水そうおよび仕切り板の厚さは考えないものとして、次の各問いに答えよ。 〈宮城〉

図Ⅱ



① 排水口を閉じたのは、水を入れはじめてから何分後か。

② 状況②において、yをxの式で表せ。ただし、x、yの変域は答えなくてよいものとする。

③ 状況③は何分間続くか。

④ 状況③と状況④におけるxとyの関係を表すグラフを、図Ⅱにかき入れよ。

⑤ 状況①において、排水口から流れ出た水の量は全部で何cm³か。

入　試　問　題　B

12 **図1のように、底面に垂直な2つの仕切りで区切られた直方体の水そうが、水平に置かれている。水そうの左側の底面を底面A、真ん中の底面を底面B、右側の底面を底面Cとする。その底面A上には水が入っていた。この水そうにa管、b管から同時に水を入れはじめる。水そうの高さは45cm、底面Aと底面Bを分ける仕切りの高さは24cm、底面Bと底面Cを分ける仕切りの高さは36cmであり、底面A、底面B、底面Cの面積は、それぞれ600cm²である。a管からは底面A側に毎分900cm³、b管からは底面C側に毎分540cm³の割合で水を入れる。**

図1

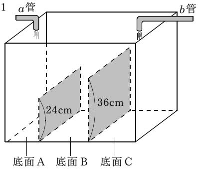
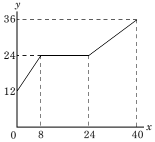


図2は、水そうにa管、b管から同時に水を入れはじめてからx分後の底面A上の水面の高さを$y$cmとするとき、水を入れはじめてから底面A上の水面の高さが36cmになるまでのxとyの関係をグラフに表したものである。ただし、水そうや仕切りの厚さは考えないものとする。次の①～③の$\boxed{}$の中にあてはまる最も簡単な数または式を記入せよ。 〈福岡〉

図2



① 水そうにa管、b管から同時に水を入れはじめてから6分後の底面A上の水面の高さは$\boxed{\text{cm}}$である。

② 図2において、xの変域が$24 \leqq x \leqq 40$のとき、yをxの式で表すと、$y = \boxed{}$ $(24 \leqq x \leqq 40)$である。

③ 底面B上にも水が入り、底面B上の水面の高さが底面C上の水面の高さと最初に等しくなるのは、水そうにa管、b管から同時に水を入れはじめてから$\boxed{\text{分後}}$である。

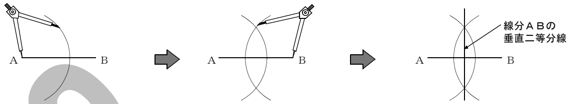
4 図　形（１）

1 作図

次の各問いに答えよ。

① 線分ＡＢの垂直二等分線を作図せよ。

解 説



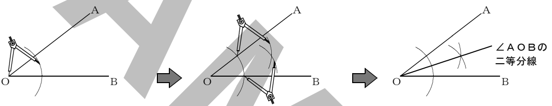
点Ａを中心として線分ＡＢの半分以上の半径で円をかく

点Ｂを中心として前と同じ半径で円をかく

２つの円の交点を結ぶ

② ∠ＡＯＢの二等分線を作図せよ。

解 説



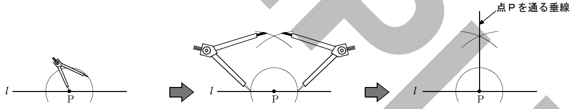
点Ｏを中心とする円をかく

円とＯＡ，ＯＢとの交点を中心とする、等しい半径の円をかく

２つの円の交点と点Ｏを結ぶと∠ＡＯＢの二等分線となる

③ 直線l上の点Ｐにおける垂線を作図せよ。

解 説



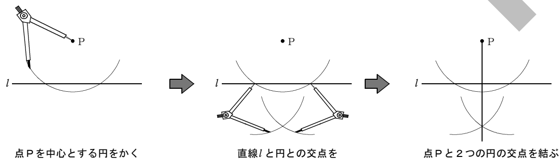
点Ｐを中心とする円をかく

円と直線lとの交点を中心とする、等しい半径の円をかく

２つの円の交点と点Ｐを結ぶとＰを通る垂線となる

④ 直線l上にない点Ｐから直線lへの垂線を作図せよ。

解 説



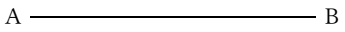
点Ｐを中心とする円をかく

直線lと円との交点を中心とする等しい半径の円をかく

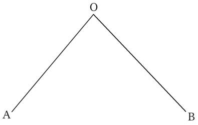
点Ｐと２つの円の交点を結ぶと点Ｐを通る垂線となる

確 認　次の各問いに答えよ。

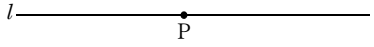
① 線分ＡＢの垂直二等分線を作図せよ。



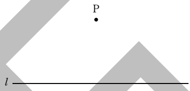
② ∠ＡＯＢの二等分線を作図せよ。



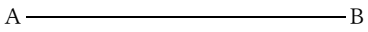
③ 直線l上の点Ｐにおける垂線を作図せよ。



④ 直線l上にない点Ｐから直線lへの垂線を作図せよ。

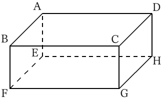


⑤ 線分ＡＢを1辺とする正方形を作図せよ。

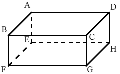


２ 空間図形(1)

右の直方体ＡＢＣＤ－ＥＦＧＨについて次の各問いに答えよ。

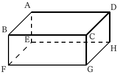


① 辺ＡＢに平行な辺をすべて書け。



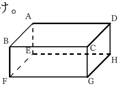
答 辺ＥＦ、辺ＤＣ、辺ＨＧ

② 辺ＣＤに垂直な辺をすべて書け。



答 辺ＡＤ、辺ＢＣ、辺ＣＧ、辺ＤＨ

③ 辺ＢＦとねじれの位置にある辺をすべて書け。

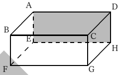


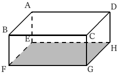
POINT ねじれの位置

平行ではないが交わらない
二本の直線の位置関係

答 辺ＡＤ、辺ＥＨ、辺ＣＤ、辺ＧＨ

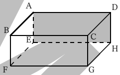
④ 辺ＢＣに平行な面をすべて書け。

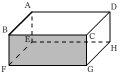




答 面ＡＥＨＤ、面ＥＦＧＨ

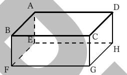
⑤ 辺ＡＢに垂直な面をすべて書け。

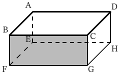




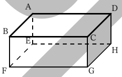
答 面ＡＥＨＤ、面ＢＦＧＣ

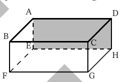
⑥ 面ＡＢＣＤに垂直な面をすべて書け。



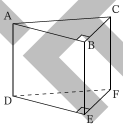


答 面ＡＢＦＥ、面ＢＦＧＣ、面ＣＧＨＤ 、面ＡＥＨＤ





確 認　右の三角柱ＡＢＣ－ＤＥＦについて次の各問いに答えよ。



① 辺ＡＢに平行な辺をすべて書け。

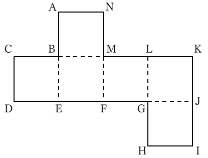
② 辺ＡＢに垂直な辺をすべて書け。

③ 辺ＡＢとねじれの位置にある辺をすべて書け。

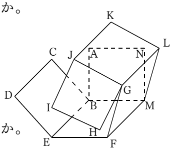
④ 面ＢＥＦＣに平行な辺をすべて書け。

３ 空間図形(2)

右の正六面体の展開図について次の問いに答えよ。



① 点Ａと重なる点はどれか。



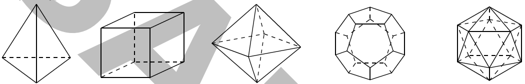
答 **点Ｃ、点Ｋ**

② 点Ｅと重なる点はどれか。

答 **点Ｉ**

POINT

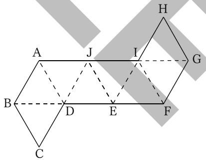
正多面体



正四面体　正六面体　正八面体　正十二面体　正二十面体

	正四面体	正六面体	正八面体	正十二面体	正二十面体
面 の 形	正三角形	正方形	正三角形	正五角形	正三角形
面 の 数	4	6	8	12	20
辺 の 数	6	12	12	30	30
1つの頂点に集まる面の数	3	3	4	3	5
頂点の数	4	8	6	20	12

確 認　**右の正八面体の展開図について次の問いに答えよ。**



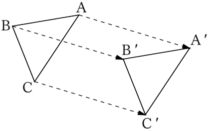
① 点Ｈとかさなる点はどれか。

② 点Ｆとかさなる点はどれか。

③ 点Ｇとかさなる点はどれか。

4 平行移動

右の図で△Ａ′Ｂ′Ｃ′は△ＡＢＣを平行移動したものである。これについて次の各問いに答えよ。



① 辺ＡＢに対応する辺はどれか。

答 辺A′B′

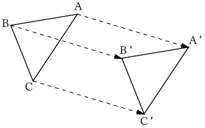
② 辺ＢＣと長さの等しい辺はどれか。

答 辺B′C′

③ 線分ＡＡ′,ＢＢ′,ＣＣ′の関係をいえ。

答 AA′＝BB′＝CC′　　AA′∥BB′∥CC′

確 認 **右の図で△Ａ′Ｂ′Ｃ′は△ＡＢＣを平行移動したものである。これについて次の□にあてはまるものを書きいれよ。**



① ＣＡ＝□

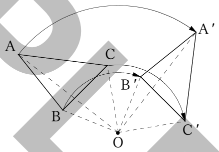
② ∠ＢＣＡ＝∠□

③ ＡＡ′□ＢＢ′□ＣＣ′

ＡＡ′□ＢＢ′□ＣＣ′

5 回転移動

右の図で△Ａ′Ｂ′Ｃ′は△ＡＢＣを点Ｏを中心として時計回りに90°回転移動したものである。これについて次の各問いに答えよ。



① 辺ＡＢと長さの等しい辺はどれか。

答 辺A′B′

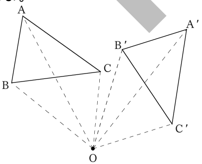
② 線分ＯＣと長さの等しい線分はどれか。

答 線分OC′

③ ∠ＣＯＣ′の大きさを求めよ。

答 90°

確 認 **右の図で△Ａ′Ｂ′Ｃ′は△ＡＢＣを点Ｏを中心として時計回りに60°回転移動したものである。これについて次の□にあてはまるものを書きいれよ。**



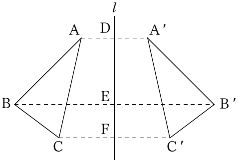
① ＡＣ＝□

② ＯＡ＝□

③ ∠ＡＯＡ′□∠ＢＯＢ′□∠ＣＯＣ′＝□

6 対称移動

右の図で△A′B′C′は△ABCを直線*l*を軸として対称移動したものである。これについて次の各問いに答えよ。



① 直線*l*を何というか。

答 <u>対称の軸</u>

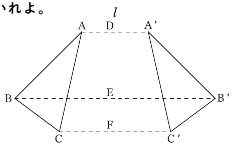
② 辺BCと長さの等しい辺はどれか。

答 <u>辺B′C′</u>

③ 直線*l*は線分BB′の何になっているか。

答 <u>垂直二等分線</u>

確 認 **右の図で△A′B′C′は△ABCを直線*l*を軸として対称移動したものである。これについて次の□にあてはまるものを書きいれよ。**



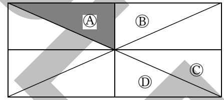
① AD＝□

② AC □ A′C′

③ CC′ □ *l*

7 移動の利用

右の図でⒶをⒷ，Ⓒ，Ⓓに1回で移動するときにどんな移動を行えばよいか。



① ⒶをⒷに移動するとき

答 <u>対称移動</u>

② ⒶをⒸに移動するとき

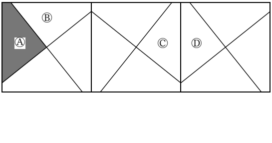
答 <u>平行移動</u>

③ ⒶをⒹに移動するとき

答 <u>回転移動</u>

確 認 **右の図でⒶをⒷ，Ⓒ，Ⓓに1回で移動するときにどんな移動を行えばよいか。**

① ⒶをⒷに移動するとき



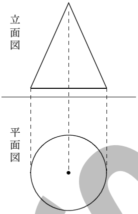
② ⒶをⒸに移動するとき

③ ⒶをⒹに移動するとき

8 投影図(1)

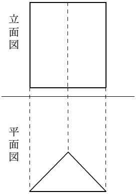
次の投影図はどんな立体を表しているか。

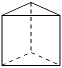
①



答 円すい

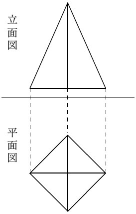
②

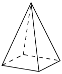




答 三角柱

③



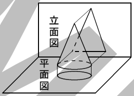


答 四角すい

POINT

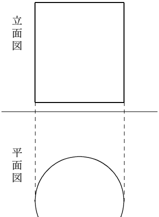
立面図…真正面から見た図

平面図…真上から見た図

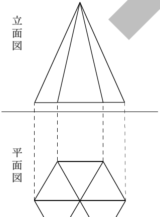


確 認 次の投影図はどんな立体を表しているか。

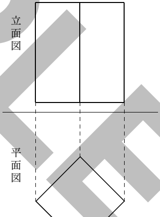
①



②

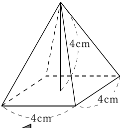


③

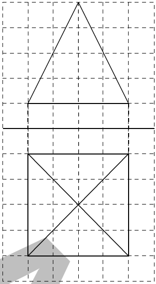


9 投影図(2)

次の立体の投影図を書け。（1目盛りを1cmとする）

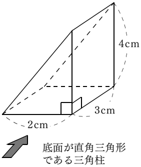


正四角すい

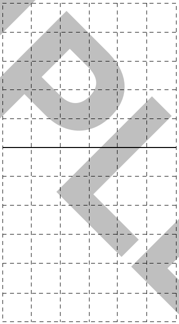


確 認　次の立体の投影図を書け。（1目盛りを1cmとする）

①



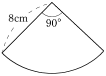
底面が直角三角形
である三角柱



10 おうぎ形

おうぎ形について次の各問いに答えよ。

① 弧の長さを求めよ。



解説

おうぎ形の弧の長さは

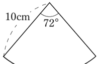
POINT

$2\times$半径$\times\pi\times\dfrac{\text{中心角}}{360^\circ}$より

$2\times8\times\pi\times\dfrac{90^\circ}{360^\circ}=4\pi$

答 4π(cm)

② 面積を求めよ。



解説

おうぎ形の面積は

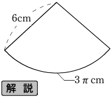
POINT

半径$\times$半径$\times\pi\times\dfrac{\text{中心角}}{360^\circ}$より

$10\times10\times\pi\times\dfrac{72^\circ}{360^\circ}=20\pi$

答 20π(cm^2)

③ 面積を求めよ。



解説

おうぎ形の面積は

POINT

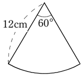
半径$\times$弧の長さ$\times\dfrac{1}{2}$より

$6\times3\pi\times\dfrac{1}{2}=9\pi$

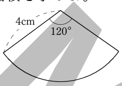
答 9π(cm^2)

確認 おうぎ形について次の各問いに答えよ。

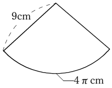
① 弧の長さを求めよ。



② 面積を求めよ。

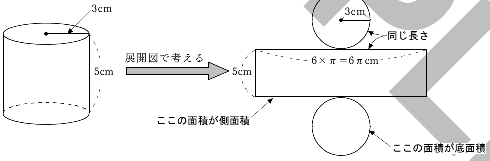


③ 面積を求めよ。



11 表面積(1)

次の円柱の表面積を求めよ。



解説

底面積…$3\times3\times\pi=9\pi$(cm^2)

側面積…$5\times6\pi=30\pi$(cm^2)

表面積…$9\pi\times2+30\pi=48\pi$(cm^2)　　答 48π(cm^2)

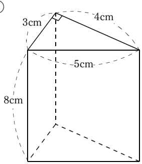
POINT

円柱・角柱の表面積

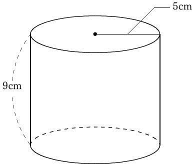
表面積＝底面積×2＋側面積

確 認　次の角柱・円柱の表面積を求めよ。

①

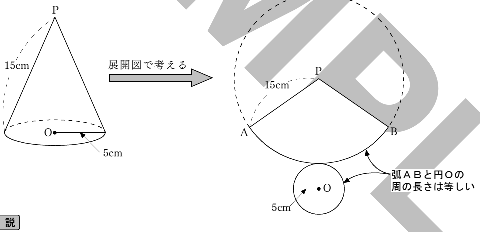


②



12　表面積(2)

次の円すいの表面積を求めよ。



解 説

弧ABの長さは円Oの周に等しいので

弧AB＝10× π ＝10 π (cm)

POINT

側面積…15×10 π × $\frac{1}{2}$ ＝75 π (cm^2)　⟸　おうぎ形の面積＝半径×弧の長さ× $\frac{1}{2}$

底面積…5×5× π ＝25 π (cm^2)

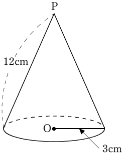
表面積…75 π ＋25 π ＝100 π (cm^2)　　**答** 100 π (cm^2)

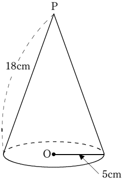
POINT

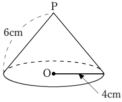
円すい･角すいの表面積

表面積＝底面積＋側面積

確 認 **次の円すいの表面積を求めよ。**

①


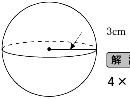
②


③


13 表面積(3)

次の表面積を求めよ。

① 半径3cmの球

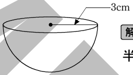


解 説

4×3×3×π＝36π

答 **36π(cm²)**

② 半径3cmの球を半分にした立体



解 説

半球…4×3×3×π÷2＝18π

円…3×3×π＝9π

表面積…18π＋9π＝27π

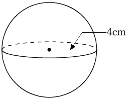
答 **27π(cm²)**

POINT

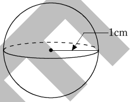
球の表面積…4×半径×半径×π　半径をrとすると$4\pi r^2$（円の面積の4倍）

確 認 **次の表面積を求めよ。**

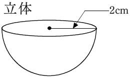
① 半径4cmの球



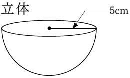
② 半径1cmの球



③ 半径2cmの球を半分にした立体



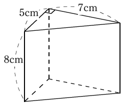
④ 半径5cmの球を半分にした立体



14 体積(1)

次の角柱・円柱の体積を求めよ。

①



解 説

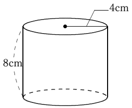
角柱の体積は底面積×高さだから

底面積…$5\times7\times\frac{1}{2}=\frac{35}{2}$ (cm^2)

高　さ…8(cm)

体　積…$\frac{35}{2}\times8=140$(cm^3)　答 140(cm^3)

②



解 説

円柱の体積は底面積×高さだから

底面積…$4\times4\times\pi=16\pi$ (cm^2)

高　さ…8(cm)

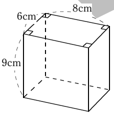
体　積…$16\pi\times8=128\pi$ (cm^3)　答 128π(cm^3)

POINT　角柱･円柱の体積

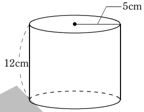
体積＝底面積×高さ

確 認　次の角柱・円柱の体積を求めよ。

①



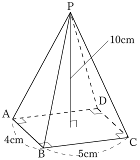
②



15 体積(2)

次の角すい・円すいの体積を求めよ。

①



解 説

角すいの体積は底面積×高さ×$\frac{1}{3}$だから

底面積…$4\times5=20$(cm^2)

高　さ…10cm

体　積…$20\times10\times\frac{1}{3}=\frac{200}{3}$ (cm^3)

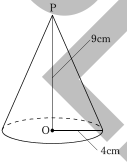
答 $\frac{200}{3}$ (cm^3)

POINT

角すい･円すいの体積

体積＝底面積×高さ×$\frac{1}{3}$

②



解 説

円すいの体積は底面積×高さ×$\frac{1}{3}$だから

底面積…$4\times4\times\pi=16\pi$ (cm^2)

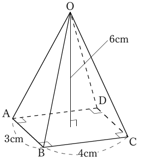
高　さ…9cm

体　積…$16\pi\times9\times\frac{1}{3}=48\pi$(cm^3)

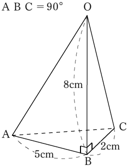
答 48π(cm^3)

確 認　**次の角すい・円すいの体積を求めよ。**

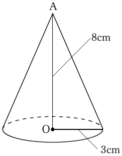
①



②　∠ＡＢＣ＝90°



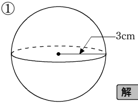
③



16　体積(3)

次の球の体積を求めよ。

①

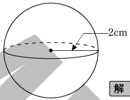


解 説

$$\frac{4\pi\times3\times3\times3}{3}=36\pi$$

答　36π (cm³)

②



解 説

$$\frac{4\pi\times2\times2\times2}{3}=\frac{32}{3}\pi$$

答　$\frac{32}{3}\pi$ (cm³)

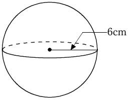
POINT

球の体積…$\dfrac{4\pi\times\text{半径}\times\text{半径}\times\text{半径}}{3}$　　半径をrとすると $\dfrac{4\pi r^3}{3}$

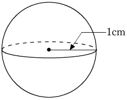
（身の上　心配あるので参上する）

確 認　**次の球の体積を求めよ。**

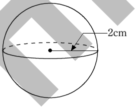
①



②



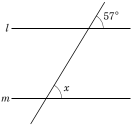
③



17 平行線と角(1)

$l // m$のとき$\angle x$の大きさを求めよ。

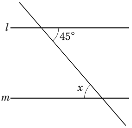
①



解説

平行線では同位角が等しいので$x=57°$

②



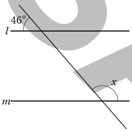
解説

平行線では錯角が等しいので$x=45°$

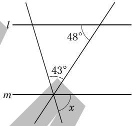
POINT 平行線では同位角・錯角は等しい。

確認 **$l // m$のとき$\angle x$の大きさを求めよ。**

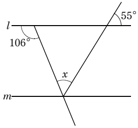
①



②

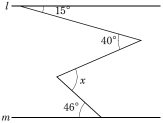


③

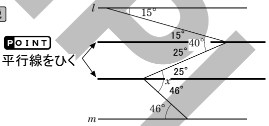


18 平行線と角(2)

$l // m$のとき$\angle x$の大きさを求めよ。



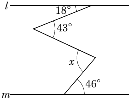
解説



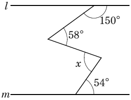
$x=25°+46°=71°$

確認 **$l // m$のとき$\angle x$の大きさを求めよ。**

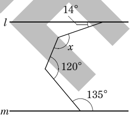
①



②



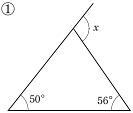
③



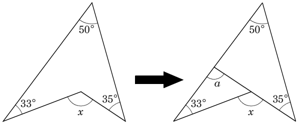
19 三角形と角(1)

∠xの大きさを求めよ。

①



②



解説

x＝50°＋56°＝106°

解説

a＝50°＋35°＝85°

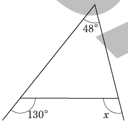
x＝a＋33°よりx＝85°＋33°＝118°

POINT

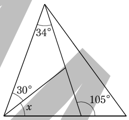
三角形の外角は、それととなり合わない2つの内角の和に等しい。

確認 ∠xの大きさを求めよ。

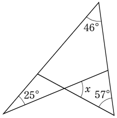
①



②



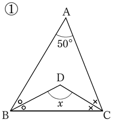
③



20 三角形と角(2)

∠xの大きさを求めよ。（∘印の角どうし、×印の角どうしは等しいとする。）

①



解説

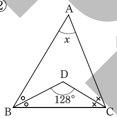
∘∘＋××＋50°＝180°より

∘∘＋××＝130°

∘＋×＝65°となるので

x＝180°－65°＝115°

②



解説

∘＋×＋128°＝180°より

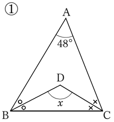
∘＋×＝52°

∘∘＋××＝104°となるので

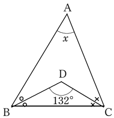
x＝180°－104°＝76°

確認 ∠xの大きさを求めよ。（∘印の角どうし、×印の角どうしは等しいとする。）

①



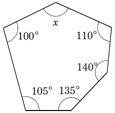
②



21 多角形と角(1)

∠xの大きさを求めよ。

①



解説

六角形の内角の和は

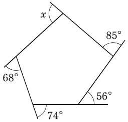
180°×(6－2)＝720°

x＝720°－(100°＋105°＋135°＋140°＋110°)

＝720°－590°＝130°

POINT
n角形の内角の和は180°×(n－2)

②



解説

五角形の外角の和は360°

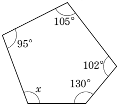
x＝360°－(68°＋74°＋56°＋85°)

＝360°－283°＝77°

POINT
n角形の外角の和は一定で360°

確 認　**次の各問いに答えよ。**

① 八角形の内角の和は何度か。　② 十二角形の内角の和は何度か。　③ ∠xの大きさを求めよ。



22 多角形と角(2)

次の各問いに答えよ。

① 内角の和が900°である多角形は何角形か。

解説

n角形の内角の和は180°×(n－2)より

180°×(n－2)＝900°

n－2＝900°÷180°＝5

n＝5＋2＝7　　**答** 七角形

② 正八角形の1つの内角の大きさは何度か。

解説

正八角形の内角の和は

180°×(8－2)＝1080°

正八角形の内角はすべて等しいので

1080°÷8＝135°　　**答** 135°

③ 1つの外角が36°である正多角形は正何角形か。

解説

正多角形の外角の和は360°より

360°÷36°＝10　　**答** 正十角形

④ 1つの内角が150°である正多角形は正何角形か。

解説

1つの内角が150° ⇒1つの外角が30°

360°÷30°＝12　　**答** 正十二角形

確 認　**次の各問いに答えよ。**

① 内角の和が540°である多角形は何角形か。　② 正十角形の1つの内角の大きさは何度か。

③ 1つの外角が45°である正多角形は正何角形か。　④ 1つの内角が160°である正多角形は正何角形か。

23　図形と証明(1)

1 合同な図形

POINT

合同な図形 ⇒ 対応する辺の長さや角の大きさは等しい

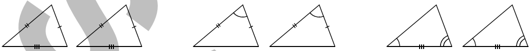
2 三角形の合同条件

教科書によって多少表現が違うので
学校で習った通りに覚えましょう

POINT

3組の辺がそれぞれ等しい
2組の辺とその間の角がそれぞれ等しい
1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい

どれか1つにあてはまれば ⇒ 三角形は合同である



3組の辺がそれぞれ等しい　　2組の辺とその間の角がそれぞれ等しい　　1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい

3 直角三角形の合同条件

POINT

斜辺と1つの鋭角がそれぞれ等しい
斜辺と他の1辺がそれぞれ等しい

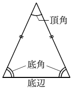
どちらか1つにあてはまれば ⇒ 直角三角形は合同である

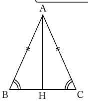
斜辺と1つの鋭角がそれぞれ等しい　　斜辺と他の1辺がそれぞれ等しい

4 二等辺三角形(定義…2つの辺が等しい三角形)

POINT

二等辺三角形 ⇒
2辺が等しい(定義)…証明中で仮定となる
底角が等しい(定理)
頂角の二等分線は底辺を垂直に2等分する(定理)





△ABCが二等辺三角形のとき
AB＝AC
∠B＝∠C
∠BAH＝∠CAHならばAH⊥BC,BH＝CH

5 二等辺三角形になる条件

POINT

2辺が等しい
2角が等しい

どちらか1つにあてはまれば ⇒ 二等辺三角形である

6 正三角形(定義…3つの辺が等しい三角形)

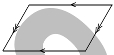
POINT

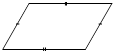
正三角形 ⇒
3辺が等しい(定義)…証明中で仮定となる
3つの角が等しい(定理)

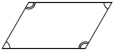
7 平行四辺形(定義…2組の向かい合う辺がそれぞれ平行な四角形)

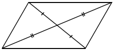
POINT

平行四辺形 ⇒
- 2組の向かい合う辺がそれぞれ平行(定義)…証明中で仮定となる
- 2組の向かい合う辺がそれぞれ等しい(定理)
- 2組の向かい合う角がそれぞれ等しい(定理)
- 対角線がそれぞれの中点で交わる(定理)


2組の向かい合う辺が
それぞれ平行


2組の向かい合う辺が
それぞれ等しい


2組の向かい合う角が
それぞれ等しい


対角線がそれぞれの
中点で交わる

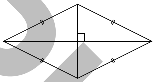
8 平行四辺形になる条件

POINT

- 2組の向かい合う辺がそれぞれ平行
- 2組の向かい合う辺がそれぞれ等しい
- 2組の向かい合う角がそれぞれ等しい
- 対角線がそれぞれの中点で交わる
- 1組の向かい合う辺が平行でその長さが等しい

どれか１つにあてはまれば ⇒ 平行四辺形である

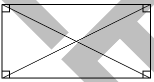
9 ひし形(定義…4つの辺が等しい四角形)



POINT

ひし形 ⇒
- 4つの辺が等しい
- 平行四辺形の性質
- 対角線が垂直に交わる

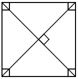
10 長方形(定義…4つの角が等しい四角形)



POINT

長方形 ⇒
- 4つの角が等しい
- 平行四辺形の性質
- 対角線の長さが等しい

11 正方形(定義…4つの辺が等しく、4つの角が等しい四角形)

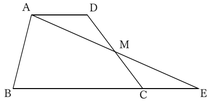


POINT

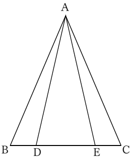
正方形 ⇒
- 4つの辺が等しく、4つの角が等しい
- 平行四辺形の性質
- 対角線が垂直に交わり、その長さが等しい

確 認 **次の各問いに答えよ。**

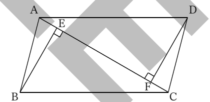
① 右の図のようにＡＤ//ＢＣである四角形ＡＢＣＤがある。ＣＤの中点をＭとし、ＡＭの延長とＢＣの延長との交点をＥとする。このとき、ＡＤ＝ＥＣとなることを証明せよ。



② 右の図のようにＡＢ＝ＡＣである二等辺三角形ＡＢＣがある。底辺ＢＣ上にＢＤ＝ＣＥとなるように点Ｄ、ＥをとるときＡＤ＝ＡＥとなることを証明せよ。



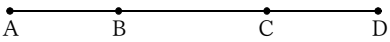
③ 平行四辺形ＡＢＣＤの対角線ＡＣに点Ｂ､点Ｄから垂線ＢＥ、ＤＦをひく。このときＡＦ＝ＣＥとなることを証明せよ。



24 図形と証明(2)

次の各問いに答えよ。

① 右の図においてＡＣ＝ＢＤである。ＡＢ＝ＣＤであることを証明せよ。

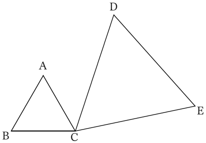


解 説

ＡＣ＝ＢＤ（仮定）
ＡＢ＝ＡＣ－ＢＣ
ＣＤ＝ＢＤ－ＢＣ
よってＡＢ＝ＣＤである

POINT
等しいものから同じものをひいた差は等しい

② 右の図で△ＡＢＣ、△ＤＣＥはともに正三角形である。このとき、∠ＢＣＤ＝∠ＡＣＥであることを証明せよ。

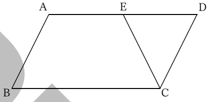


解 説

∠ＡＣＢ＝∠ＤＣＥ＝60°（正三角形の性質）
∠ＢＣＤ＝∠ＡＣＤ＋60°
∠ＡＣＥ＝∠ＡＣＤ＋60°
よって∠ＢＣＤ＝∠ＡＣＥである

POINT
等しいものに同じものを加えた和は等しい

③ 右の図で平行四辺形ＡＢＣＤの辺ＡＤ上にＣＤ＝ＣＥとなるように点Ｅをとるとき、∠Ｂ＝∠ＣＥＤとなることを証明せよ。

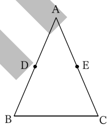


解 説

∠Ｂ＝∠Ｄ（平行四辺形の性質）…①
ＣＤ＝ＣＥより△ＣＤＥは二等辺三角形
よって∠Ｄ＝∠ＣＥＤ（二等辺三角形の性質）…②
①②より∠Ｂ＝∠ＣＥＤとなる

POINT
Ａ＝Ｂ，Ｂ＝ＣならばＡ＝Ｃ

④ 右の図で、△ＡＢＣは点Ａを頂点とする二等辺三角形である。辺ＡＢの中点をＤ、辺ＡＣの中点をＥとするとき、ＡＤ＝ＡＥとなることを証明せよ。



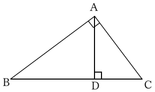
解 説

ＡＢ＝ＡＣ（仮定）…①
ＡＤ＝$\frac{1}{2}$ＡＢ（仮定）…②
ＡＥ＝$\frac{1}{2}$ＡＣ（仮定）…③
①②③よりＡＤ＝ＡＥとなる

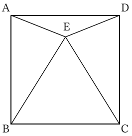
POINT
等しいものの半分どうしは等しい

確 認 **次の各問いに答えよ。**

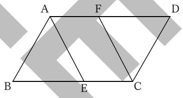
① 右の図のように辺ＢＣを斜辺とする直角三角形ＡＢＣがある。点Ａから辺ＢＣに垂線ＡＤをひくとき、∠ＢＡＤ＝∠Ｃとなることを証明せよ。



② 右の図のように正方形ＡＢＣＤの内部に点Ｅをとる。△ＥＢＣが正三角形であるときＡＢ＝ＢＥとなることを証明せよ。



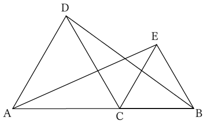
③ 平行四辺形ＡＢＣＤの∠Ａの二等分線とＢＣとの交点をＥ、∠Ｃの二等分線とＡＤとの交点をＦとするとき∠ＥＡＦ＝∠ＦＣＥとなることを証明せよ。



25 図形と証明(3)

次の各問いに答えよ。

① 右の図のように線分ＡＢ上に点Ｃをとり、ＡＣを1辺とする正三角形ＤＡＣとＢＣを1辺とする正三角形ＥＣＢをつくる。このとき、ＡＥ＝ＤＢであることを証明せよ。



解 説

△ＡＣＥと△ＤＣＢにおいて

ＡＣ＝ＤＣ（仮定)…①

ＣＥ＝ＣＢ（仮定)…②

∠ＡＣＤ＝∠ＥＣＢ＝60°（正三角形の性質）

∠ＡＣＥ＝∠ＤＣＥ＋60°

∠ＤＣＢ＝∠ＤＣＥ＋60°

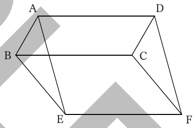
よって∠ＡＣＥ＝∠ＤＣＢ…③

①②③より2組の辺とその間の角がそれぞれ等しい

よって△ＡＣＥ≡△ＤＣＢ

よってＡＥ＝ＤＢである

② 右の図で四角形ＡＢＣＤと四角形ＢＥＦＣはどちらも平行四辺形である。ＡとＥ、ＤとＦを結んで四角形ＡＥＦＤをつくる。このとき四角形ＡＥＦＤが平行四辺形となることを証明せよ。



解 説

ＡＤ//ＢＣ（仮定）

ＥＦ//ＢＣ（仮定）

よってＡＤ//ＥＦ…①

ＡＤ＝ＢＣ（平行四辺形の性質）

ＥＦ＝ＢＣ（平行四辺形の性質）

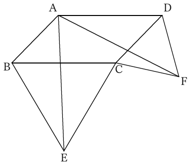
よってＡＤ＝ＥＦ…②

①②より1組の向かい合う辺が平行でその長さが等しい

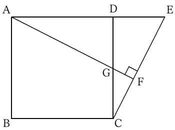
よって四角形ＡＥＦＤは平行四辺形となる

確 認　次の各問いに答えよ。

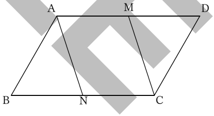
① 右の図で四角形ＡＢＣＤは平行四辺形である。また、△ＢＥＣと△ＤＣＦはともに正三角形である。このとき、ＡＥ＝ＦＡであることを証明せよ。



② 正方形ＡＢＣＤの辺ＡＤの延長上に点Ｅをとる。ＣＥを結びＡから垂線ＡＦをひく。ＡＦとＣＤの交点をＧとするとき、△ＡＧＤ≡△ＣＥＤとなることを証明せよ。



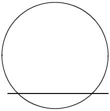
③ 平行四辺形ＡＢＣＤの辺ＡＤの中点をＭ、辺ＢＣの中点をＮとする。このとき、四角形ＡＮＣＭが平行四辺形となることを証明せよ。



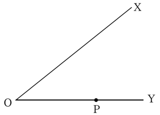
入　試　問　題　Ａ

1　次の各問いに答えよ。

① 花子さんは、与えられた円について、その中心Ｏを作図するために、下の図のように、この円と交わる直線をかいた。この続きを考え、コンパスと定規を使って、作図を完成させよ。　〈山形〉



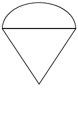
② 下の図は∠ＸＯＹと辺ＯＹ上の点Ｐである。このとき、Ｐで辺ＯＹに接する円のうち、辺ＯＸにも接する円をコンパスと定規を用いて作図せよ。　〈群馬〉



③ 次のように2点Ａ、Ｂが与えられている。これを用いて、∠Ａ＝45°、∠Ｂ＝30°となる△ＡＢＣを1つ作図せよ。　〈石川〉

④ 下の図のように、直線l上に2点Ａ，Ｂがある。ＡＢの長さを半径とし、点Ａでlに接する円を定規とコンパスを用いて1つ作図せよ。　〈佐賀〉

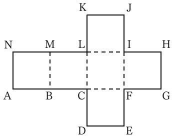
⑤ 下の図は線対称な図形である。コンパスと定規を使って、対称の軸を作図せよ。　〈宮崎〉



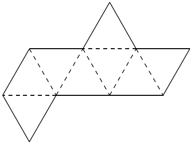
入 試 問 題 Ａ

2　次の各問いに答えよ。

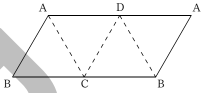
① 右の展開図を組み立てて立方体をつくったとき、頂点Ａと重なる頂点はどれか、Ｂ～Ｎからすべて答えよ。　〈和歌山〉



② 右の図は、ある正多面体の展開図である。この立体の面の数、辺の数および頂点の数を求めよ。　〈宮城〉

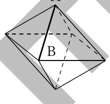


③ 右の図は、ある立体の展開図である。この展開図からもとの立体をつくったとき、辺ＣＤとねじれの位置にある辺を求めよ。　〈岐阜〉

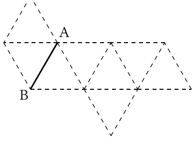


④ 右の図Ⅰは正八面体である。また、図Ⅱは図Ⅰの正八面体の展開図を破線(-------)で示したものに、図Ⅰの辺ＡＢを実線(―――)でかき入れたものである。図ⅠでＡＢと平行な辺は図Ⅱではどの線分になるか。図Ⅱに実線でかき入れよ。　〈岩手〉

図Ⅰ



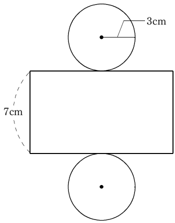
図Ⅱ



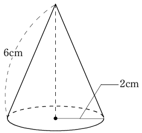
入試問題Ａ

3　**次の各問いに答えよ。**

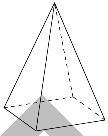
① 右の図は、円柱の展開図である。この展開図を組み立ててできる円柱の側面積を求めよ。ただし、円周率はπとする。〈栃木〉



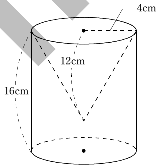
② 右の図のような底面の半径が2cm、母線の長さが6cmの円すいがある。この円すいの展開図をかくとき、側面となるおうぎ形の中心角を求めよ。〈富山〉



③ 右の図のように、底面の1辺が6cm、高さが8cmの正四角すいがある。この正四角すいの体積を求めよ。〈秋田〉



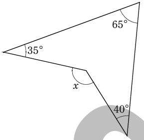
④ 右の図のように、底面の半径が4cm、高さが16cmの円柱から底面の半径が4cm、高さが12cmの円すいを取り除いてできた残りの立体の体積を求めよ。〈福井〉



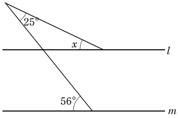
入　試　問　題　Ａ

４　次の各問いに答えよ。

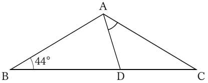
① 下の図の∠xの大きさは何度か。　〈岐阜〉



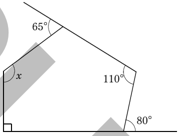
② l // mのとき、∠xの大きさを求めよ。　〈栃木〉



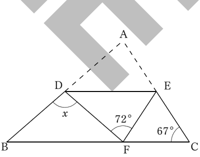
③ 右の図で、△ＡＢＣはＡＢ＝ＡＣの二等辺三角形、Ｄは辺ＢＣ上の点で、ＡＢ＝ＢＤである。∠ＡＢＤ＝44°のとき、∠ＣＡＤの大きさは何度か。　〈愛知〉



④ 右の図で、∠xの大きさを求めよ。　〈山口〉



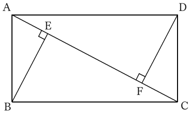
⑤ 右の図は、△ＡＢＣを、頂点Ａが辺ＢＣ上の点Ｆに重なるように、線分ＤＥを折り目として折ったものである。ＤＥ//ＢＣ、∠ＤＦＥ＝72°、∠ＥＣＦ＝67°のとき∠xの大きさを求めよ。　〈熊本〉



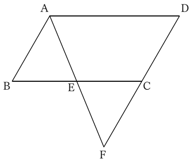
入　試　問　題　A

5　次の各問いに答えよ。

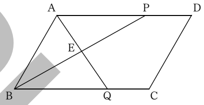
① 右の図の長方形ＡＢＣＤで、対角線ＡＣに点Ｂ，Ｄから垂線をひき、その交点をそれぞれＥ，Ｆとする。このとき、△ＡＤＦ≡△ＣＢＥとなることを証明せよ。〈青森〉



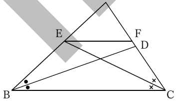
② 右の図で四角形ＡＢＣＤは平行四辺形である。線分ＢＣの中点をＥ、線分ＡＥとＤＣを延長した直線の交点をＦとする。このとき△ＡＢＥ≡△ＦＣＥとなることを証明せよ。〈秋田〉



③ 右の図で四角形ＡＢＣＤは平行四辺形である。辺ＡＤ上に点Ｐを、辺ＢＣ上に点Ｑをとる。ＡＰ＝ＢＱであるとき△ＡＥＰ≡△ＱＥＢとなることを証明せよ。〈東京〉



④ 右の図のように△ＡＢＣにおいて∠Ｂ，∠Ｃの二等分線と辺ＡＣ，ＡＢの交点をそれぞれＤ，Ｅ、また、点Ｅを通り辺ＢＣに平行な直線と辺ＡＣとの交点をＦとする。このとき△ＦＥＣが二等辺三角形であることを証明せよ。〈大分〉

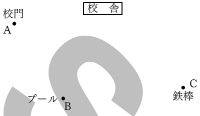


入　試　問　題　B

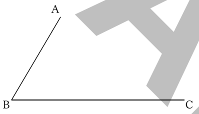
1　次の各問いに答えよ。

① 学校の敷地内に卒業記念として、下の［　　］内に示された地点(点P)にタイムカプセルを埋めることにした。定規とコンパスを使って点Pを作図せよ。　〈滋賀〉

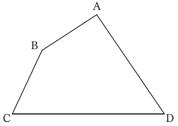
㋐ 点Pは校門(点A)とプール(点B)から等しい距離にある。
㋑ 点Pは㋐を満たす点のうち鉄棒(点C)に最も近い点である。



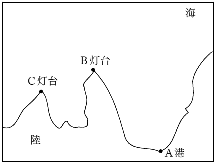
② 下図においてＡＢ，ＢＣを2辺とする平行四辺形ＡＢＣＤの頂点Ｄをコンパスだけを使って作図し、記号Ｄを書け。　〈兵庫〉



③ 下の図のように四角形ＡＢＣＤがある。辺ＡＤ上にあり、2辺ＡＢとＣＤから等しい距離にある点Ｐを定規とコンパスを使って作図せよ。　〈熊本〉



④ 下の図において、Ａ港を出発して沖へ向かう船からは、しばらくの間、Ｂ灯台のある岬に隠れてＣ灯台が見えないが、ある地点Ｐを過ぎるとＣ灯台が見え始める。Ａ港から地点Ｐまでの距離が最も短くなるときの地点Ｐの位置を定規とコンパスを使って作図せよ。　〈大分〉

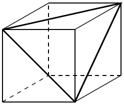


入　試　問　題　Ｂ

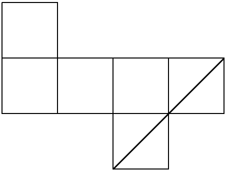
2 **次の各問いに答えよ。**

① 下の図Ｉのように、立方体の頂点を結んで3本の線が書き込まれている。図Ⅱはこの立方体を展開したものである。残りの1本の線を図Ⅱの中に書き入れよ。　〈富山〉

図Ⅰ

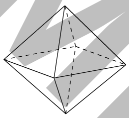


図Ⅱ

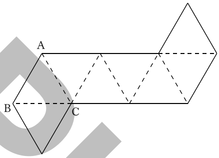


② 下の図Ｉは正八面体の見取り図で、図Ⅱはその展開図である。この展開図の8つの正三角形の面のうち、1つの正三角形の頂点をＡ，Ｂ，Ｃとした。この展開図を再び組み立てて正八面体をつくったとき、正三角形ＡＢＣと共通な辺をもつ正三角形は3つある。このうち、辺ＡＢを共通な辺としてもつ正三角形は、展開図のどの面になるか。鉛筆で塗りつぶせ。　〈岩手〉

図Ⅰ



図Ⅱ

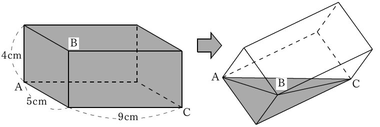


③ 右の図のサッカーボールは、32個の面からなる多面体を球状にふくらませたものである。その多面体は、12個の正五角形の面と20個の正六角形の面からなり、どの頂点にも1個の正五角形の面と2個の正六角形の面が集まっている。この多面体の辺は何本か。　〈奈良〉

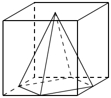
入　試　問　題　B

3 次の各問いに答えよ。

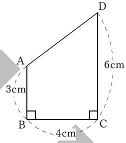
① 底面が、縦5cm、横9cmの長方形で、深さが4cmの直方体の容器に水が満たしてある。この容器を傾けて、水面が頂点A，B，Cを通る平面になるように水をこぼした。このとき、容器に残った水の体積を求めよ。〈埼玉〉



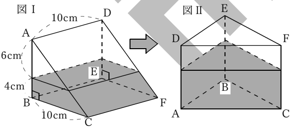
② 右の図のように、立方体の底面の各辺の中点と、この面と向かい合う面の対角線の交点を結ぶと正四角すいができる。このとき、正四角すいの体積は立方体の体積の何倍になるか。〈鳥取〉



③ 右の図のような台形ＡＢＣＤがある。この台形を辺ＡＢを軸として1回転させてできる立体の体積を求めよ。〈岡山〉



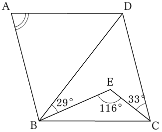
④ 図Ⅰのような密閉された三角柱の容器に、深さ4cmまで水が入っている。この容器を図Ⅱのように、△ＡＢＣが底面になるようにしたときの水の深さを求めよ。〈滋賀〉



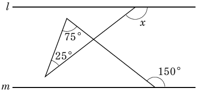
入　試　問　題　Ｂ

4 **次の各問いに答えよ。**

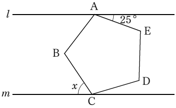
① 右の図で、四角形ＡＢＣＤはひし形で、Ｅは△ＤＢＣの内部の点である。∠ＤＢＥ＝29°、∠ＢＥＣ＝116°、∠ＤＣＥ＝33°のとき、∠ＢＡＤの大きさは何度か。　〈愛知〉



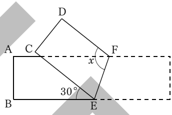
② 右の図で、$l\,/\!/\,m$のとき、∠xの大きさを求めよ。　〈福島〉



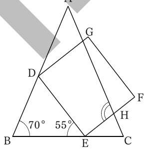
③ 右の図で、2直線l，mは平行であり、五角形ＡＢＣＤＥは正五角形である。このとき、∠xの大きさを求めよ。　〈熊本〉



④ 右の図のように、長方形ＡＢＣＤを線分ＥＦを折り目として折る。∠ＣＥＢ＝30°のとき∠ＤＦＥの大きさを求めよ。　〈埼玉〉



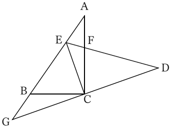
⑤ 右の図で△ＡＢＣはＡＢ＝ＡＣの二等辺三角形で、四角形ＧＤＥＦは長方形である。また、Ｄ，Ｅはそれぞれ辺ＡＢ，ＢＣ上の点で、Ｈは辺ＡＣと辺ＦＥとの交点である。∠ＤＢＥ=70°、∠ＤＥＢ＝55°のとき、∠ＡＨＥの大きさを求めよ。　〈愛知〉



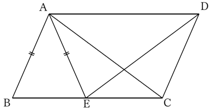
入　試　問　題　B

5　次の各問いに答えよ。

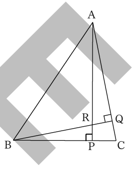
① 右の図で△ＡＢＣは∠ＡＣＢ＝90°の直角三角形である。点Ｄは線分ＡＣの右側に、点Ｅは線分ＡＢ上にあり、△ＡＢＣ≡△ＤＥＣである。線分ＡＢとＤＣを延長した直線の交点をＧとする。このとき、ＥＧ＝ＥＤとなることを証明せよ。　〈秋田〉



② 平行四辺形ＡＢＣＤがある。辺ＢＣ上にＡＢ＝ＡＥとなるようにＥをとり、ＡとＣ、ＤとＥをそれぞれ結ぶ。△ＡＥＤと合同な三角形を2つ答え、そのうちのどちらかを選び、△ＡＥＤと合同であることを証明せよ。　〈富山〉

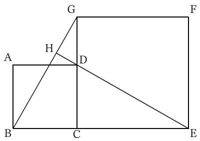


③ 右の図のように、∠ＢＡＣ＝45°の△ＡＢＣがある。頂点Ａから辺ＢＣに垂線をひき、辺ＢＣとの交点をＰとする。また、頂点Ｂから辺ＡＣに垂線をひき、辺ＡＣとの交点をＱとし、線分ＡＰと線分ＢＱの交点をＲとする。このとき、△ＡＲＱ≡△ＢＣＱであることを証明せよ。　〈茨城〉

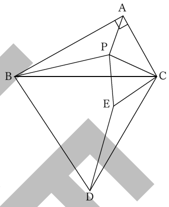


入　試　問　題　B

④ 右の図のように、四角形ＡＢＣＤと四角形ＧＣＥＦはともに正方形で、線分ＢＧと線分ＥＤの延長との交点をＨとする。このとき、ＢＧ⊥ＥＨであることを証明せよ。 〈石川〉



⑤ △ＡＢＣは∠Ａ＝90°の直角三角形である。この△ＡＢＣの内部に点Ｐをとり、辺ＢＣと線分ＰＣをそれぞれ1辺とする正三角形△ＢＤＣ、△ＰＥＣをつくるとき、△ＰＢＣ≡△ＥＤＣであることを証明せよ。 〈鳥取〉



5　資料の整理と確率

1 資料の整理

右の表は、あるクラス20人のソフトボール投げの記録を10mごとの幅に区切って整理したものである。次の各問いに答えよ。

階級 記　録(m)	度数 人数(人)
以上　未満 10 ～ 20	1
20 ～ 30	3
30 ～ 40	4
40 ～ 50	9
50 ～ 60	2
60 ～ 70	1
計	20

① 右のような表を何というか。

答 度数分布表

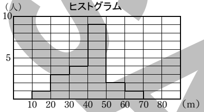
② 20m投げた人はどの階級に入れたらよいか。

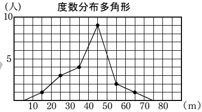
答 20m以上30m未満

③ 度数が最大である階級を答えよ。

答 40m以上50m未満

④ ヒストグラムと度数分布多角形を作成せよ。





⑤ 次の階級の相対度数を求めよ。

Ⓐ 10～20
1÷20＝0.05　答 0.05

Ⓑ 20～30
3÷20＝0.15　答 0.15

Ⓒ 30～40
4÷20＝0.2　答 0.2

⑥ ソフトボール投げの平均値を求めよ。

解 説

階級値(階級の中央の値)×度数の和を求めて度数の合計で割る

(15×1＋25×3＋35×4＋45×9＋55×2＋65×1)÷20

＝810÷20

＝40.5　　答 40.5m

確 認　**右の表は、あるクラス40人の身長を10cmごとの幅に区切って整理したものである。次の各問いに答えよ。**

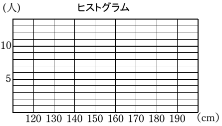
階級 身長(cm)	度数 人数(人)
以上　未満 130 ～ 140	2
140 ～ 150	6
150 ～ 160	10
160 ～ 170	14
170 ～ 180	6
180 ～ 190	2
計	40

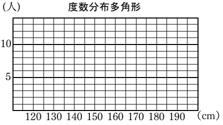
① 右のような表を何というか。

② 身長が160cmの人はどの階級に入れたらよいか。

③ 度数が最大である階級を答えよ。

④ ヒストグラムと度数分布多角形を作成せよ。





⑤ 次の階級の相対度数を求めよ。
Ⓐ 130～140　　Ⓑ 140～150　　Ⓒ 150～160

⑥ 身長の平均値を求めよ。

2 最頻値(モード)と中央値(メジアン)

次の表は、男子と女子の漢字テスト(5点満点)の結果を表わしたものである。これについて次の各問いに答えよ。

男子

点数（点）	人数（人）
1	1
2	2
3	5
4	2
5	1
計	11

女子

点数（点）	人数（人）
1	2
2	1
3	1
4	2
5	6
計	12

① 男子と女子の最頻(ひん)値(モード)を求めよ。

答 1組…3点　2組…5点

② 男子の中央値(メジアン)を求めよ。

解 説
人数が11人だから中央値は6番目　　答 3点

③ 女子の中央値(メジアン)を求めよ。

解 説
$(4+5)\div 2=4.5$
人数が12人だから中央値は6番目と7番目の平均　　答 4.5点

POINT
最頻値(モード)…度数が最大である階級値
中央値(メジアン)…資料を大きさの順に並べたとき、中央の順位にくる数値

確 認　次の表は、男子と女子の漢字テスト(5点満点)の結果を表わしたものである。これについて次の各問いに答えよ。

男子

点数（点）	人数（人）
1	2
2	1
3	3
4	6
5	2
計	14

女子

点数（点）	人数（人）
1	1
2	1
3	2
4	4
5	7
計	15

① 男子と女子の最頻(ひん)値(モード)を求めよ。

② 男子の中央値(メジアン)を求めよ。

③ 女子の中央値(メジアン)を求めよ。

3 累積度数と累積相対度数

右の表は、生徒20人の身長の度数分布表である。①～⑥にあてはまる数を求めよ。

身 長(cm)	人数(人)	相対度数	累積度数	累積相対度数
以上 145 ～ 150 未満	1	0.05	1	④
150 ～ 155	3	0.15	4	⑤
155 ～ 160	3	0.15	①	0.35
160 ～ 165	6	0.3	②	0.65
165 ～ 170	4	0.2	17	⑥
170 ～ 175	2	0.1	③	0.95
175 ～ 180	1	0.05	20	1
計	20	1		

① $1+3+3=7$

答 7

② $1+3+3+6=13$

答 13

③ $1+3+3+6+4+2=19$

答 19

④ $1\div 20=0.05$

答 0.05

⑤ $4\div 20=0.2$

答 0.2

⑥ $17\div 20=0.85$

答 0.85

POINT

累積度数

小さい方からある階級までの度数の総和をその階級の累積度数という。

累積相対度数

累積相対度数 ＝ $\dfrac{\text{その階級の累積度数}}{\text{総度数}}$

確 認　右の表は、生徒40人の通学時間の度数分布表である。①～⑥にあてはまる数を求めよ。

時　間(分)	人数(人)	相対度数	累積度数	累積相対度数
以上 0 ～ 5 未満	3	0.075	3	④
5 ～ 10	6	0.15	9	⑤
10 ～ 15	10	0.25	①	0.475
15 ～ 20	9	0.225	②	0.7
20 ～ 25	7	0.175	35	⑥
25 ～ 30	4	0.1	③	0.975
30 ～ 35	1	0.025	40	1
計	40	1		

①

②

③

④

⑤

⑥

4 統計的確率

右の表は、1枚のコインを投げた回数、表の出た回数とその割合をまとめたものである。次の各問いに答えよ。

① ㋐～㋒にあてはまる数を求めよ。

投げた回数	表の出た回数	表の出た割合
20	11	0.55
50	27	㋐
100	46	0.46
200	104	㋑
500	246	㋒
1000	502	0.502

解 説

㋐ $27 \div 50 = 0.54$　　0.54

㋑ $104 \div 200 = 0.52$　　0.52

㋒ $246 \div 500 = 0.492$　　0.492

② 表の出る確率は、およそいくらと考えられるか。
小数第1位までの数で答えよ。

答 0.5

確 認　右の表は、1枚のコインを投げた回数、表の出た回数とその割合をまとめたものである。次の各問いに答えよ。

① ㋐～㋒にあてはまる数を求めよ。

投げた回数	表の出た回数	表の出た割合
50	24	㋐
100	53	0.53
200	98	㋑
500	254	0.508
1000	503	㋒
2000	996	0.498

② 表の出る確率は、およそいくらと考えられるか。
小数第1位までの数で答えよ。

5 確率(1)

大小2つのさいころを同時に投げるとき、出る目の和が8以上になる確率を求めよ。

解 説

さいころの目の出方は全部で36通り

出る目の和が8以上になるのは15通り

よって確率は $\frac{15}{36}=\frac{5}{12}$

大 小	大 小	大 小	大 小	大 小	大 小
1−1	2−1	3−1	4−1	5−1	6−1
1−2	2−2	3−2	4−2	5−2	6−2
1−3	2−3	3−3	4−3	5−3	6−3
1−4	2−4	3−4	4−4	5−4	6−4
1−5	2−5	3−5	4−5	5−5	6−5
1−6	2−6	3−6	4−6	5−6	6−6

確 認　次の各問いに答えよ。

① 大小2つのさいころを同時に投げるとき、出る目の数の和が5以下になる確率を求めよ。

② 大小2つのさいころを同時に投げるとき、出る目の数の差が3となる確率を求めよ。

③ 1枚のコインを続けて3回投げるとき、裏が2回出る確率を求めよ。

④ $\boxed{1}$ $\boxed{2}$ $\boxed{3}$ $\boxed{4}$ の数字の書かれた4枚のカードがある。ここから2枚のカードを取り出して2けたの整数を作るとき、その整数が3の倍数となる確率を求めよ。

⑤ Ａ，Ｂ，Ｃの3人でじゃんけんをするとき、Ｃ君だけが負ける確率を求めよ。

6　確率(2)

赤球が2個(赤1と赤2)、白球が3個(白1と白2と白3)入った袋から同時に2個の球を取り出すとき、2個の球が赤と白である確率を求めよ。

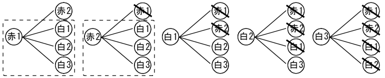
解説

2個の球の取り出し方は全部で10通り

2個の球が赤と白であるのは6通り

よって確率は $\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$

球の取り出し方



確認　次の各問いに答えよ。

① $\boxed{0}$ $\boxed{2}$ $\boxed{4}$ $\boxed{6}$ の4枚のカードの中から同時に2枚のカードを取り出したとき、2枚のカードの数の和が5以上になる確率を求めよ。

② A，B，C，D，E，Fの6人のうち、A，Bは男子で、C，D，E，Fは女子である。この中から代表を2人選ぶとき、代表が女子だけになる確率を求めよ。

③ 青球が4個(青1と青2と青3と青4)、白球が1個入った袋から同時に2個の球を取り出すとき、2つの球の色が異なる確率を求めよ。

④ 10本のくじの中に当たりくじが3本入っている。このくじを2本同時にひくとき、2本とも当たりである確率を求めよ。

7　四分位数

次のデータの第2四分位数(中央値)・第1四分位数・第3四分位数・四分位範囲を求めよ。

① 1, 2, 5, 8, 12, 14, 20, 22, 30, 35, 36, 42, 45

解説　[1　2　5　8　12　14]　20　[22　30　35　36　42　45]

第1四分位数 $\frac{5+8}{2}=6.5$　第2四分位数　第3四分位数 $\frac{35+36}{2}=35.5$　四分位範囲 $35.5-6.5=29$

② 14, 16, 18, 20, 23, 25, 26, 28, 30, 33, 35

解説　[14　16　18　20　23]　25　[26　28　30　33　35]

第1四分位数　第2四分位数　第3四分位数　四分位範囲 $30-18=12$

③ 37, 40, 43, 45, 49, 50, 52, 60, 62, 65

解説　[37　40　43　45　49][50　52　60　62　65]

第1四分位数　第2四分位数 $\frac{49+50}{2}=49.5$　第3四分位数　四分位範囲 $60-43=17$

④ 2, 4, 5, 8, 10, 13, 14, 17, 20, 22, 24, 26

解説　[2　4　5　8　10　13][14　17　20　22　24　26]

第1四分位数 $\frac{5+8}{2}=6.5$　第2四分位数 $\frac{13+14}{2}=13.5$　第3四分位数 $\frac{20+22}{2}=21$　四分位範囲 $21-6.5=14.5$

確認　**次のデータの第2四分位数(中央値)・第1四分位数・第3四分位数・四分位範囲を求めよ。**

① 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 80, 80, 90, 95, 100

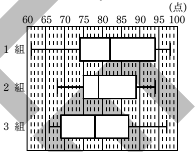
② 5, 7, 9, 12, 14, 18, 20, 25, 30, 40, 44

③ 8, 9, 11, 15, 18, 22, 23, 26, 28, 30

④ 10, 11, 13, 15, 18, 20, 24, 26, 31, 35, 38, 40

8　箱ひげ図

右の図は、1組・2組・3組(各組40人)のテストの得点を箱ひげ図で表したものである。次の各問いに答えよ。



① 1組の最大値を求めよ。　答 98(点)

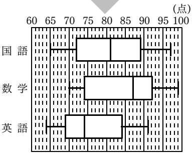
② 65点以下の生徒がいるのはどの組か。　答 1組

③ 70点以下の生徒が10人以上いるのはどの組か。　答 3組

④ 80点以上の生徒が20人以上いるのはどの組か。　答 1組

⑤ データの散らばりが最も大きいのはどの組か。　答 1組

確認　**右の図は、生徒40人のテストの得点を箱ひげ図で表したものである。次の各問いに答えよ。**



① 国語の最大値を求めよ。

② 95点以上の生徒がいないのはどの科目か。

③ 70点以下の生徒が10人以上いるのはどの科目か。

④ 90点以上の生徒が10人以上いるのはどの科目か。

⑤ データの散らばりが最も大きいのはどの科目か。

入　試　問　題　A

1　**次の各問いに答えよ。**

① 右の表はあるクラスの女子15人について、立ち幅とびの記録を度数分布表に整理したものである。この表から、この15人の立ち幅とびの記録の最頻値(モード)を求めると何cmになるか。　〈香川〉

階級（cm）	度数（人）
以上　未満 120 ～ 140	1
140 ～ 160	4
160 ～ 180	5
180 ～ 200	2
200 ～ 220	2
220 ～ 240	1
計	15

② 右の表はある中学校の1年生男子の握力を調べ、その結果をを度数分布表に整理したものである。表中のア，イ，ウにあてはまる数をそれぞれ求めよ。　〈愛知〉

握力（kg）	度数（人）	相対度数
以上　未満 20 ～ 25	4	0.10
25 ～ 30	ア	イ
30 ～ 35	12	0.30
35 ～ 40	8	0.20
40 ～ 45	6	0.15
45 ～ 50	2	0.05
計	ウ	1.00

③ 右の度数分布表はAさんがボウリングのゲームを10回行ったときの得点をまとめたものである。得点の平均値を求めよ。　〈福井〉

階級（点）	度数（回）
以上　未満 140 ～ 160	3
160 ～ 180	6
180 ～ 200	1
計	10

④ 下の資料はある中学校の生徒11人の1か月間に読んだ本の冊数を示したものであり、中央値(メジアン)と平均値が等しい。資料のAに適する数を求めよ。　〈大分〉

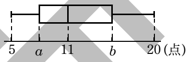
読んだ本の冊数

3	6	1	4	5	1	2	4	A	1	2

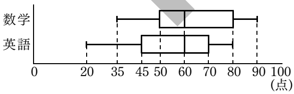
2　**次の各問いに答えよ。**

① 右の表は、クイズ大会に参加した11人の得点である。この表をもとにして、箱ひげ図をかくと、右の図のようになった。a，bの値をそれぞれ求めよ。　〈徳島〉

13,7,19,10,5,11
14,20,7,8,16



② あるクラスの生徒35人が、数学と英語のテストを受けた。右の図は，それぞれのテストについて、35人の得点の分布のようすを箱ひげ図に表したものである。この図から読み取れることとして正しいものを、あとのア～エから全て選んで、その符号を書きなさい。　〈兵庫〉



ア　数学，英語どちらの教科も平均点は60点である。
イ　四分位範囲は　英語より数学の方が大きい。
ウ　数学と英語の合計得点が170点である生徒が必ずいる。
エ　数学の得点が80点である生徒が必ずいる。

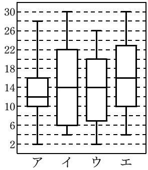
入　試　問　題　A

③ 次の【データ】は、ある生徒15人について、小テストを実施したときの全員の得点を、値の小さい順に並べたものである。

【データ】

4, 6, 6, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 28, 30 (点)

この【データ】を表した箱ひげ図として正しいものを、右のア～エの中から1つ選び、符号を書きなさい。　〈佐賀〉



④ Aさんは3枚、Bさんは4枚のカードを持っている。図1は、AさんとBさんが持っているカードを示したものである。AさんとBさんが、カードをよくきって、自分のカードの中からそれぞれ1枚出すとき、Aさんの出したカードに書いてある数が、Bさんの出したカードに書いてある数より大きい数となる確率を求めよ。　〈静岡〉

図１

Aさんが持っているカード

3 4 6

Bさんが持っているカード

1 2 5 7

⑤ 右の図のように、−2, −1, 1, 2, 4, 8の数を書いたカードがそれぞれ1枚ずつある。この6枚のカードをよくきって、1枚のカードをひき、そのカードに書かれている数をaとする。さらに残りの5枚からもう1枚カードをひき、そのカードに書かれている数をbとする。このとき、$a-b$の値が5以上となる確率を求めよ。　〈奈良〉

−2　−1　1

2　4　8

⑥ Aの袋の中には、赤球が1個、白球が2個入っている。Bの袋の中には、赤球が2個、白球が1個入っている。A、Bそれぞれの袋から同時に1個の球を取り出すとき、取り出した2個の球がともに赤球である確率はいくらか。　〈大阪〉

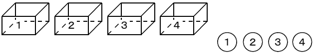
⑦ 1と書かれた球、2と書かれた球、3と書かれた球、4と書かれた球が1個ずつ、合計4個の球が入った袋がある。この袋の中から球を1個取り出し、球に書かれた数字を確認してもとに戻す。これを2回くり返すとき、1回目と2回目に確認した数字の和が3の倍数となる確率を求めよ。　〈高知〉

⑧ あたり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、2本ともあたりである確率を求めよ。

〈佐賀〉

入　試　問　題　Ｂ

1 **次の図のように、数字1，2，3，4を書いた箱がそれぞれ1箱ずつ、数字1，2，3，4を書いた球がそれぞれ1個ずつある。4つの箱に、球をそれぞれ1個ずつ入れるとき、箱の数字と球の数字が4つの箱とも異なる入れ方は何通りあるか。**　〈愛知〉



2 **Ａ，Ｂの2人が次のルールにしたがってゲームをする。**

〈ルール〉

> **最初Ａ、Ｂはそれぞれ球を12個ずつ持っている。1つのさいころを、ＡとＢが交互に投げる。ただし、1回目はＡが投げる。さいころを投げるごとに、奇数の目が出れば、さいころを投げた人が、出た目の数と同じ個数の球を、相手からもらう。偶数の目が出れば、さいころを投げた人が、出た目の数の半分の個数の球を、相手にわたす。**

例えば、1回目に1の目が出て、2回目に4の目が出たときの各回終了後の2人の球の個数は右の表のようになる。

	1回目	2回目
さいころの目	1	4
Aの球の個数	13	15
Bの球の個数	11	9

次の問いに答えよ。　〈兵庫〉

① 1回目に3の目が出て、2回目に6の目が出たとき、各回終了後のＡの球の個数を答えよ。

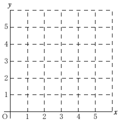
② 2回目に4の目が出て、3回目終了後にＡの球の個数が12個になるときの、1回目と3回目のさいころの目の出方を1通り答えよ。

③ 2回目終了後、Ａの球の個数がＢの球の個数のちょうど2倍になるときの、さいころの目の出方は何通りあるか、答えよ。

3 **下の図のようにいすが一列に並んでいて、それぞれいすの番号が決まっている。また、1から5までの数を1つずつ記入した5枚のカードがある。このカードをよくきって、まず花子さんが1枚ひき、続いて太郎さんが1枚ひいて、そのカードの数字と同じ番号のいすにすわることとする。このとき、花子さんと太郎さんがとなりにすわる確率を求めよ。**　〈鳥取〉

入　試　問　題　B

４　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。このカードをよくきって1枚ひき、続いて残りのカードからもう1枚ひく。最初にひいたカードの数字をa、続いてひいたカードの数字をbとし、右の図のような平面上に点(a, b)をとる。　〈福島〉



① このようにして点をとるとき、とりうる点は全部で何個あるか、求めよ。

② このようにして点を1つとるとき、とった点が直線$y = -x + 5$上にある確率を求めよ。

５　右の図のように、A～Gのマスがあり、黒の碁石が1個、Cのマスに入っている。ここで、下のような操作で碁石を動かす。

さいころを投げ、出た目に応じて、入っているマスから碁石を動かす。
◇ 出た目が1のときは、右に2マス動かす。
◇ 出た目が3または5のときは、右に1マス動かす。
◇ 出た目が偶数のときは、左に1マス動かす。

この操作を2回くり返したとき、碁石が入っているマスについて考えたい。　〈富山〉

① 碁石が入っているマスとして考えられないのはどれか、記号で答えよ。

② 碁石がCのマスに入っている確率を求めよ。

入 試 問 題 B

6 右の度数分布表は、あるクラスの生徒35人が受けた小テストの得点をまとめたものである。次の各問いに答えよ。 〈兵庫〉

得点（点）	人数（人）
1	2
2	x
3	9
4	y
5	6
計	35

① $x=5$, $y=13$のとき、得点の最頻値(モード)は何点か、求めよ。

② 得点の平均値が3.4点となるとき、xとyの値を求めよ。

③ 次の $\boxed{\text{ア}}$ と $\boxed{\text{イ}}$ にあてはまる数をそれぞれ求めよ。

> 得点の中央値(メジアン)が3点となるのは、得点が4点であった生徒の人数が $\boxed{\text{ア}}$ 人以上 $\boxed{\text{イ}}$ 人以下のときである。

7 A中学校の3年生181人を対象に、4月から7月までの間に学校図書館で借りた本の冊数を調査した。表1は、3年生全員の借りた本の冊数を度数分布表に表したものである。表2は3年1組の出席番号1番から10番までの生徒が借りた本の冊数を表したものである。ただし、出席番号3番の生徒が借りた本の冊数をx冊とする。また、出席番号7番の生徒が借りた本の冊数は、3番の生徒の2倍である。このとき、次の各問いに答えよ。 〈茨城〉

表1

冊数（冊）	人数（人）
以上　未満 0 ～ 5	11
5 ～ 10	26
10 ～ 15	30
15 ～ 20	44
20 ～ 25	45
25 ～ 30	25
計	181

① 表1において、借りた本の冊数が10冊以上20冊未満の生徒の相対度数を小数第3位を四捨五入して求めよ。

② 表2において、10人の生徒が借りた本の冊数の中央値(メジアン)が15冊のとき、出席番号3番の生徒が借りた本の冊数を求めよ。

表2

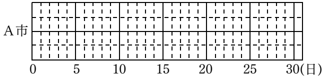
出席番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
冊数（冊）	10	16	x	19	4	28	$2x$	20	7	13

入 試 問 題 B

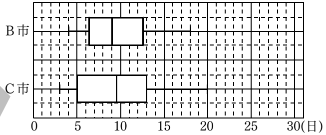
8 **3つの都市A，B，Cについて、ある年における、降水量が1mm以上であった日の月ごとの日数を調べた。このとき、次の各問いに答えなさい。**　〈栃木〉

① 下の表は、A市の月ごとのデータである。このデータの第1四分位数と第2四分位数(中央値)をそれぞれ求めなさい。また、A市の月ごとのデータの箱ひげ図をかきなさい

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
日数(日)	5	4	6	11	13	15	21	6	13	8	3	1



② 下の図はB市とC市の月ごとのデータを箱ひげ図に表したものである。B市とC市を比べたとき，データの散らばりぐあいが大きいのはどちらか答えなさい。また、そのように判断できる理由を「範囲」と「四分位範囲」の両方の用語を用いて説明しなさい。



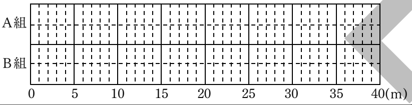
9 **まなぶさんはA組19人とB組18人のハンドボール投げの記録について、ノートにまとめている。下の《まなぶさんがまとめたノートの一部》の図1は，B組全員のハンドボール投げの記録を記録が小さい方から順に並べたもの、図2はA組全員のハンドボール投げの記録を箱ひげ図にまとめたものである。このとき次の各問いに答えなさい。**　〈三重〉

《まなぶさんがまとめたノートの一部》

図1

B組全員のハンドボール投げの記録(m)	8　9　13　14　15　16 16　18　18　20　21　22 23　23　25　27　30　35

図2



⑴ B組全員のハンドボール投げの記録の中央値を求めなさい。

⑵ 図1をもとにして、B組全員のハンドボール投げの記録について、箱ひげ図をかき入れなさい。

⑶ 図1，図2から読みとれることとして、次の①，②は「正しい」・「正しくない」・「図1，図2からはわからない」のどれか、下のア～ウから最も適切なものをそれぞれ1つ選び、その符号を書きなさい。

① ハンドボール投げの記録の第1四分位数はA組とB組では同じである。
ア 正しい　　ィ 正しくない　　ウ 図1，図2からはわからない

② ハンドボール投げの記録が27m以上の人数はA組のほうがB組より多い。
ア 正しい　　ィ 正しくない　　ウ 図1，図2からはわからない

6 計　算(2)

1 式の展開

① $(x+8)(3x-5)$

解説

$(x+8)(3x-5)$

$=3x^2-5x+24x-40$

$=3x^2+19x-40$

② $(x-6)(x+4)$

解説

$(x-6)(x+4)$

$=x^2-2x-24$

③ $(x+6)^2$

解説

$(x+6)^2$

$=x^2+12x+36$

④ $(x+5)(x-5)$

解説

$(x+5)(x-5)$

$=x^2-25$

⑤ $(x+y-3)^2$

解説

$(x+y-3)^2$

$=(x+y)^2-6(x+y)+9$

$=x^2+2xy+y^2-6x-6y+9$

確 認 次の式を展開せよ。

① $(x+3)^2$　② $(x-8)^2$　③ $(x-6)(x+2)$

④ $(x+5)(x-4)$　⑤ $(x+3)(x-3)$　⑥ $(2x-3)(2x+5)$

⑦ $(a+3b)^2$　⑧ $(x+y)(x-y)$　⑨ $(x+3)(2x+1)$

⑩ $(x+3)(x+4)$　⑪ $(3x+4)(3x-2)$　⑫ $(x-1)^2$

⑬ $(3x+4)^2$　⑭ $(x-3)(x-8)$　⑮ $(3x+4)(3x-4)$

⑯ $(x+y-5)(x+y+2)$　⑰ $(x+y-4)^2$

⑱ $(3x+y+2)(3x+y-2)$　⑲ $(x-4y+1)^2$

2 因数分解(1)

① $ax+ay$

解 説

$ax+ay$

$=a(x+y)$

② $6x^2y-4xy^2+2xy$

解 説

$6x^2y-4xy^2+2xy$

$=2xy(3x-2y+1)$　1を忘れないように！

確 認 次の式を因数分解せよ。

① $ax+bx+cx$　② $6x^2-4x$　③ $15x^2+5x$

④ $a^2b^3-a^3b^2$　⑤ $2xy^2-6x^2y$　⑥ $9ab^3-6a^3b+3ab$

3 因数分解(2)

① $x^2-2x-24$

解 説

$x^2-2x-24$

$=(x-6)(x+4)$

② x^2+6x+9

解 説

x^2+6x+9

$=(x+3)(x+3)$

$=(x+3)^2$

③ $9x^2-12xy+4y^2$

解 説

$9x^2-12xy+4y^2$

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

④ $9x^2-4$

解 説

$9x^2-4$

$=(3x+2)(3x-2)$

確 認 次の式を因数分解せよ。

① $36x^2-1$　② $x^2+3x-18$　③ $36x^2+12x+1$

④ $x^2-10xy+25y^2$　⑤ x^2-49y^2　⑥ $x^2-10x+24$

⑦ x^2-6x+9　⑧ $4y^2-25$　⑨ $x^2-8x-20$

⑩ $4x^2+12xy+9y^2$　⑪ $1-16x^2$　⑫ x^2+x-42

4 因数分解(3)

① $5x^2-15x+10$

解 説

$5x^2-15x+10$

POINT
共通因数を探す！

$=5(x^2-3x+2)$

POINT
かっこの中をもう一度因数分解する！

$=5(x-2)(x-1)$

② $(x-5)^2-9$

解 説

$(x-5)^2-9$

POINT
$(x-5)$を1つの文字と考える

$=(x-5+3)(x-5-3)$

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

確 認 次の式を因数分解せよ。

① $3x^2-6xy+3y^2$　② ax^2-ay^2　③ x^3-2x^2-8x

④ x^2y-9y^3　⑤ $4x^2-12x-40$　⑥ $ax^2+8ax+16a$

⑦ $50x^2-2$　⑧ $ax^2-10ax+24a$　⑨ $18x^2+12xy+2y^2$

⑩ $a(x+6)+x+6$　⑪ $(x-3)^2+2(x-3)-24$　⑫ $(x+y)^2-6(x+y)+9$

⑬ $(x+1)^2-16$　⑭ $3a+9-ax-3x$　⑮ $(x+2)^2+(x+2)-6$

5 平方根の乗除(1)

① $5\sqrt{2} \times 4\sqrt{3}$

解 説

$5\sqrt{2} \times 4\sqrt{3}$

$= 20\sqrt{6}$

② $3\sqrt{2} \times \sqrt{6}$

解 説

$3\sqrt{2} \times \sqrt{6}$

$= 3\sqrt{12}$

$= 3 \times 2\sqrt{3}$

POINT
√の中はできるだけ小さい数に！

$= 6\sqrt{3}$

③ $(4\sqrt{3})^2$

解 説

$(4\sqrt{3})^2$

$= 4\sqrt{3} \times 4\sqrt{3}$

$= 16 \times 3$

$= 48$

確 認　次の計算をせよ。

① $2\sqrt{5} \times 3\sqrt{6}$

② $2\sqrt{5} \times \sqrt{10}$

③ $(3\sqrt{6})^2$

6 平方根の乗除(2)

① $(\sqrt{6}+3)(\sqrt{6}-5)$

解 説

$(\sqrt{6}+3)(\sqrt{6}-5)$

$=(\sqrt{6})^2-2\sqrt{6}-15$

$=6-2\sqrt{6}-15$

$=-9-2\sqrt{6}$

② $(\sqrt{5}+\sqrt{6})^2$

解 説

$(\sqrt{5}+\sqrt{6})^2$

$=(\sqrt{5})^2+2\sqrt{30}+(\sqrt{6})^2$

$=5+2\sqrt{30}+6$

$=11+2\sqrt{30}$

③ $(\sqrt{6}+5)(\sqrt{6}-5)$

解 説

$(\sqrt{6}+5)(\sqrt{6}-5)$

$=(\sqrt{6})^2-5^2$

$=6-25$

$=-19$

確 認　次の計算をせよ。

① $(\sqrt{5}+2)(\sqrt{5}-4)$

② $(\sqrt{2}+\sqrt{6})^2$

③ $(\sqrt{3}+4)(\sqrt{3}-4)$

④ $(\sqrt{3}-3)(\sqrt{3}-6)$

⑤ $(\sqrt{10}-3)^2$

⑥ $(\sqrt{15}+\sqrt{6})(\sqrt{15}-\sqrt{6})$

7 平方根の乗除(3)

① $4\sqrt{6} \div 6\sqrt{2}$

② $3\sqrt{2} \div \sqrt{5}$

③ $5\sqrt{3} \div \sqrt{6}$

解説

①
$4\sqrt{6} \div 6\sqrt{2}$

$= \dfrac{4\sqrt{6}}{6\sqrt{2}}$ POINT 約分が先！

$= \dfrac{2\sqrt{3}}{3}$

②
$3\sqrt{2} \div \sqrt{5}$

$= \dfrac{3\sqrt{2}}{\sqrt{5}}$ POINT 分母に√ が残ったら有理化！

$= \dfrac{3\sqrt{2}\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}$

$= \dfrac{3\sqrt{10}}{5}$

③
$5\sqrt{3} \div \sqrt{6}$

$= \dfrac{5\sqrt{3}}{\sqrt{6}}$ POINT 約分が先！

$= \dfrac{5}{\sqrt{2}}$ POINT 分母に√ が残ったら有理化！

$= \dfrac{5\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$

$= \dfrac{5\sqrt{2}}{2}$

確 認 次の計算をせよ。

① $8\sqrt{10} \div 6\sqrt{5}$

② $2\sqrt{5} \div \sqrt{3}$

③ $2\sqrt{3} \div \sqrt{15}$

④ $4\sqrt{15} \div 8\sqrt{3}$

⑤ $7\sqrt{2} \div \sqrt{7}$

⑥ $4\sqrt{6} \div \sqrt{10}$

8 平方根の加減

① $4\sqrt{2}-\sqrt{2}$

解 説

$4\sqrt{2}-\sqrt{2}$

$=3\sqrt{2}$

POINT
$4\sqrt{2}-\sqrt{2}=4$としないように！

② $3\sqrt{2}+\sqrt{8}$

解 説

$3\sqrt{2}+\sqrt{8}$

$=3\sqrt{2}+2\sqrt{2}$

$=5\sqrt{2}$

③ $\sqrt{2}+\dfrac{1}{\sqrt{2}}$

解 説

$\sqrt{2}+\dfrac{1}{\sqrt{2}}$ 　**POINT** 有理化する！

$=\sqrt{2}+\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

$=\dfrac{2\sqrt{2}}{2}+\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

$=\dfrac{3\sqrt{2}}{2}$

確 認 次の計算をせよ。

① $\sqrt{12}+\sqrt{27}$　　② $\sqrt{32}-\sqrt{18}$　　③ $\sqrt{45}-\sqrt{20}$

④ $\sqrt{48}+\dfrac{6}{\sqrt{3}}$　　⑤ $\sqrt{18}-\dfrac{5}{\sqrt{2}}$　　⑥ $\dfrac{\sqrt{10}}{\sqrt{2}}+\dfrac{4}{\sqrt{5}}$

9　2次方程式(1)

① $x^2=8$

解説

$x=\pm\sqrt{8}$

$x=\pm 2\sqrt{2}$

② $x^2-12x=0$

解説

$x(x-12)=0$

$x=0,\ x=12$

③ $x^2-2x-24=0$

解説

$(x-6)(x+4)=0$

$x=6,\ x=-4$

確認　次の2次方程式を解け。

① $x^2-8x+12=0$

② $x^2=4x$

③ $x^2=28$

④ $-x^2-4x+21=0$

⑤ $3x^2+6x+3=0$

⑥ $\frac{1}{2}x^2-4x+6=0$

⑦ $2-5x=x^2+x+10$

⑧ $x(x-3)=5x-16$

⑨ $2(x+3)(x+5)=48$

⑩ $(x+3)(x-1)=5x+7$

10　2次方程式(2)

① $(x+6)^2=5$

解説

$x+6=A$ とおくと

$A^2=5$

$A=\pm\sqrt{5}$

$x+6=\pm\sqrt{5}$

$x=-6\pm\sqrt{5}$

② $(x-2)^2=9$

解説

$x-2=A$ とおくと

$A^2=9$

$A=\pm 3$

$x-2=\pm 3$

$x=2\pm 3$

$x=5,\ x=-1$

確 認　次の2次方程式を解け。

① $(x-4)^2=6$

② $(x+3)^2-10=0$

③ $(x+2)^2-8=0$

④ $(x-5)^2=18$

⑤ $(x+4)^2=36$

⑥ $(x-7)^2=1$

11　2次方程式(3)

次の2次方程式を解け。

① $x^2+5x-2=0$

$a=1$　$b=5$　$c=-2$

解の公式
$x=\dfrac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$ に
$a=1$，$b=5$，$c=-2$を代入

解 説

$$x=\frac{-5\pm\sqrt{5^2-4\times1\times(-2)}}{2\times1}$$
$$=\frac{-5\pm\sqrt{25+8}}{2}$$
$$=\frac{-5\pm\sqrt{33}}{2}$$

② $3x^2-x-5=0$

$a=3$　$b=-1$　$c=-5$

解の公式
$x=\dfrac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$ に
$a=3$，$b=-1$，$c=-5$を代入

解 説

$$x=\frac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times3\times(-5)}}{2\times3}$$
$$=\frac{1\pm\sqrt{1+60}}{6}$$
$$=\frac{1\pm\sqrt{61}}{6}$$

POINT

$ax^2+bx+c=0$ の解は　$x=\dfrac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$

確 認　次の2次方程式を解け。

① $x^2+5x+2=0$

② $x^2-3x+1=0$

③ $x^2+7x-2=0$

④ $3x^2-7x+1=0$

⑤ $2x^2+3x-3=0$

⑥ $5x^2-x-2=0$

12　2次方程式(4)

次の2次方程式を解け。

① $x^2+6x+3=0$

$a=1$　$b'=3$　$c=3$

注 6の半分

解の公式 $x=\dfrac{-b'\pm\sqrt{b'^2-ac}}{a}$ に $a=1$, $b'=3$, $c=3$を代入

解説

$$x=\frac{-3\pm\sqrt{3^2-1\times3}}{1}$$
$$=\frac{-3\pm\sqrt{9-3}}{1}$$
$$=-3\pm\sqrt{6}$$

② $3x^2+4x-1=0$

$a=3$　$b'=2$　$c=-1$

注 4の半分

解の公式 $x=\dfrac{-b'\pm\sqrt{b'^2-ac}}{a}$ に $a=3$, $b'=2$, $c=-1$を代入

解説

$$x=\frac{-2\pm\sqrt{2^2-3\times(-1)}}{3}$$
$$=\frac{-2\pm\sqrt{4+3}}{3}$$
$$=\frac{-2\pm\sqrt{7}}{3}$$

POINT

$ax^2+2b'x+c=0$ の解は $x=\dfrac{-b'\pm\sqrt{b'^2-ac}}{a}$

確 認　次の2次方程式を解け。

① $x^2+2x-5=0$

② $x^2+4x+1=0$

③ $x^2-6x-3=0$

④ $2x^2-6x+1=0$

⑤ $3x^2-4x-3=0$

⑥ $5x^2+8x+2=0$

13　2次方程式(5)

次の2次方程式を解け。

① $2x^2-x-6=0$

$a=2$　$b=-1$　$c=-6$

解の公式 $x=\dfrac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$ に $a=2$, $b=-1$, $c=-6$を代入

解説

$$x=\frac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times2\times(-6)}}{2\times2}$$
$$=\frac{1\pm\sqrt{1+48}}{4}$$
$$=\frac{1\pm\sqrt{49}}{4}$$
注 √がとれる
$$=\frac{1\pm7}{4} \Rightarrow x=\frac{8}{4}=2,\ x=\frac{-6}{4}=-\frac{3}{2}$$

POINT

$ax^2+bx+c=0$の解は
$$x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

② $3x^2+8x-16=0$

$a=3$　$b'=4$　$c=-16$

注 8の半分

解の公式 $x=\dfrac{-b'\pm\sqrt{b'^2-ac}}{a}$ に $a=3$, $b'=4$, $c=-16$を代入

解説

$$x=\frac{-4\pm\sqrt{4^2-3\times(-16)}}{3}$$
$$=\frac{-4\pm\sqrt{16+48}}{3}$$
$$=\frac{-4\pm\sqrt{64}}{3}$$
注 √がとれる
$$=\frac{-4\pm8}{3} \Rightarrow x=\frac{4}{3},\ x=\frac{-12}{3}=-4$$

POINT

$ax^2+2b'x+c=0$の解は
$$x=\frac{-b'\pm\sqrt{b'^2-ac}}{a}$$

確認　次の2次方程式を解け。

① $2x^2+x-1=0$

② $2x^2+5x+2=0$

③ $2x^2-3x+1=0$

④ $4x^2+4x-15=0$

⑤ $3x^2-4x+1=0$

⑥ $8x^2-10x-3=0$

入　試　問　題　A

1　次の計算をせよ。

① $(8a^2b^2+ab^3)\div ab^2$　〈熊本〉

② $(2x+1)^2$　〈広島〉

③ $x(x+2)+(x-1)^2$　〈徳島〉

④ $(x+1)(x-1)-(x+2)^2$　〈福井〉

2　次の式を因数分解せよ。

① $a^2-16a+64$　〈宮城〉

② x^2-4y^2　〈長崎〉

③ $x^2-2x-15$　〈大阪〉

④ $2a^2+6a-20$　〈青森〉

⑤ $a(3b+1)+6b+2$　〈高知〉

⑥ $(a-2)^2-9$　〈広島〉

3　次の計算をせよ。

① $5\sqrt{3}-\sqrt{27}$　〈大阪〉

② $\sqrt{32}+\sqrt{8}$　〈長崎〉

③ $6\sqrt{5}-\sqrt{45}-\sqrt{20}$　〈岡山〉

④ $5\sqrt{2}-\sqrt{18}+\sqrt{8}$　〈兵庫〉

入　試　問　題　A

4　**次の計算をせよ。**

①　$\sqrt{3}+\dfrac{6}{\sqrt{3}}$　〈岐阜〉　②　$\sqrt{18}+\dfrac{4}{\sqrt{2}}$　〈長野〉　③　$\sqrt{6}(\sqrt{18}-\sqrt{8})$　〈大分〉

④　$\sqrt{3}(\sqrt{6}-2\sqrt{3})$　〈高知〉　⑤　$(\sqrt{7}+2)(\sqrt{7}-2)$　〈鳥取〉　⑥　$(\sqrt{3}+1)(\sqrt{6}-\sqrt{2})$　〈熊本〉

5　**次の2次方程式を解け。**

①　$x^2+9x=0$　〈東京〉　②　$x^2-5x=0$　〈沖縄〉　③　$x^2+5x-14=0$　〈愛媛〉

④　$x^2-2x-8=0$　〈和歌山〉　⑤　$x^2=7x-10$　〈奈良〉　⑥　$x^2-2x=8$　〈佐賀〉

⑦　$x^2-x-4=0$　〈佐賀〉　⑧　$x^2-3x-1=0$　〈奈良〉

⑨　$x^2-6x+2=0$　〈埼玉〉　⑩　$2x^2+5x+2=0$　〈沖縄〉

入　試　問　題　B

1 次の計算をせよ。

① $(x-2y)^2+2y(2x-y)$ 〈群馬〉

② $(x+2)^2-(x-3)(x+1)$ 〈神奈川〉

③ $(x+2)(x-6)-(x-3)^2$ 〈愛媛〉

④ $(2x+y)(2x-y)-(x+2y)^2$ 〈大分〉

2 次の式を因数分解せよ。

① $(x-1)(x-3)-2x+2$ 〈神奈川〉

② $(x+2)(x-4)+2x+4$ 〈神奈川〉

③ $ax^2+3ax-10a$ 〈福岡〉

④ x^2y-y 〈滋賀〉

⑤ $a^2b-6ab+9b$ 〈京都〉

⑥ $(2x+1)^2-3(x+1)(x-1)$ 〈香川〉

⑦ $mx+1-x-m$ 〈和歌山〉

⑧ $a^2-(b+1)^2$ 〈愛知〉

入試問題B

3 次の計算をせよ。

① $-\dfrac{5\sqrt{10}}{\sqrt{2}}+\sqrt{20}$ 〈秋田〉

② $\sqrt{18}+\dfrac{4}{\sqrt{2}}-4\sqrt{2}$ 〈愛媛〉

③ $\sqrt{12}+\dfrac{1}{\sqrt{3}}$ 〈石川〉

④ $\sqrt{2}(3-\sqrt{2})+\sqrt{8}$ 〈山形〉

⑤ $\sqrt{2}(\sqrt{6}+3)-2\sqrt{3}$ 〈福井〉

⑥ $3\sqrt{2}\times\sqrt{6}-\dfrac{15}{\sqrt{3}}$ 〈京都〉

⑦ $\sqrt{5}(\sqrt{10}-1)+\sqrt{2}$ 〈静岡〉

⑧ $\sqrt{10}\times\sqrt{5}-\dfrac{4}{\sqrt{2}}$ 〈佐賀〉

⑨ $(\sqrt{5}+1)(\sqrt{5}+4)-9$ 〈奈良〉

⑩ $(\sqrt{2}-1)^2+\sqrt{8}$ 〈滋賀〉

入 試 問 題 B

4 次の2次方程式を解け。

① $(x-2)^2=49$ 〈静岡〉

② $(x-5)^2=4$ 〈富山〉

③ $(x-5)^2=21$ 〈埼玉〉

④ $(x+3)^2-5=0$ 〈福島〉

⑤ $x(x-4)=12$ 〈長野〉

⑥ $(x+4)(x-3)=-6$ 〈長崎〉

⑦ $(x-3)(x+2)=2x+12$ 〈大分〉

⑧ $(2x+1)(x-2)=x^2-x+6$ 〈愛知〉

⑨ $(x+3)(x-4)=2x-13$ 〈愛知〉

⑩ $2(x-1)(x+3)=x^2-5$ 〈新潟〉

7 方程式の利用(2)

1 2次方程式の解と係数(1)

2次方程式$x^2+ax-12=0$の1つの解が、$x=6$であるとき、aの値と他の解を求めよ。

解説

$x^2+ax-12=0$に$x=6$を代入すると

$6^2+6a-12=0$

これを解いて$a=-4$

$a=-4$を$x^2+ax-12=0$に代入すると

$x^2-4x-12=0$

$(x-6)(x+2)=0$

$x=6,\ x=-2$

答 aの値…$a=-4$, 他の解…$x=-2$

確認　**2次方程式$x^2+ax-10=0$の1つの解が、$x=5$であるとき、aの値と他の解を求めよ。**

2 2次方程式の解と係数(2)

2次方程式$x^2+ax+b=0$の2つの解が、$x=3$, $x=-5$であるときa, bの値を求めよ。

解説

$x^2+ax+b=0$に$x=3$を代入すると

$3^2+3a+b=0$

変形して　$3a+b=-9$…①

$x^2+ax+b=0$に$x=-5$を代入すると

$(-5)^2-5a+b=0$

変形して　$-5a+b=-25$…②

①②を連立方程式で解くと　$a=2,\ b=-15$

答 $a=2,\ b=-15$

解説

$x=3,\ x=-5$を解とする2次方程式は

$(x-3)(x+5)=0$

左辺を展開して　$x^2+2x-15=0$

$x^2+ax+b=0$と比較して$a=2,\ b=-15$

という解き方もある

確認　**2次方程式$x^2+ax+b=0$の2つの解が、$x=2$, $x=6$であるときa, bの値を求めよ。**

３ 2次方程式の利用(1)

連続する2つの正の整数があり、大きい数の平方から小さい数の8倍をひくと8になる。
この連続する2つの正の整数を求めよ。

解 説

連続する2つの正の整数をx, $x+1$とすると

$(x+1)^2-8x=8$

$x^2-6x-7=0$

$(x-7)(x+1)=0$

$x=7,\ x=-1$

xは正の整数だから$x=-1$は不適当

よって$x=7$

答 7, 8

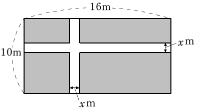
確 認　次の各問いに答えよ。

① 連続する3つの正の整数があり、いちばん大きい数の平方は残りの2数の和の4倍より5大きいという。この連続する3つの正の整数を求めよ。

② 大小2つの数があり、2つの数の和は12で積は32である。この2つの数を求めよ。

4 2次方程式の利用(2)

右の図のように、たてが10m、横が16mの長方形の畑がある。この畑に一定の幅で道を作ったら残りの畑の面積が112m²になった。この道の幅を求めよ。



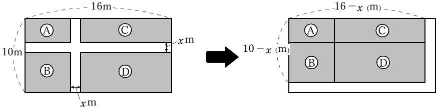
解説

右の図のように考えると、畑の面積は

たて…10－x（m）

横…16－x（m）

の長方形の面積になる。



$(10-x)(16-x)=112$

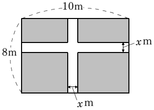
$x^2-26x+48=0$　　　　0＜x＜10だから$x=24$は不適当

$(x-2)(x-24)=0$　　　　よって$x=2$

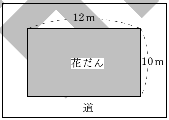
$x=2,\ x=24$　　　　答 2m

確認　次の各問いに答えよ。

① 右の図のように、たてが8m、横が10mの長方形の畑がある。この畑に一定の幅で道を作ったら残りの畑の面積が63m²になった。この道の幅を求めよ。

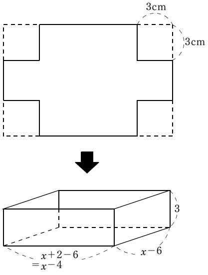


② 右の図のようにたてが10m、横が12mの花だんがある。この花だんの周りに一定の幅で道を作ったところ、花だんと道の面積を合わせると168m²になった。この道の幅を求めよ。



5 2次方程式の利用(3)

右の図のように、横がたてより2cm長い長方形の紙がある。この紙の4すみから1辺が3cmの正方形を切り取って箱を作ると、その容積が72cm³になった。この紙のたての長さを求めよ。



解 説

たての長さを$x$cmとすると横の長さはx＋2cm

箱をつくると、右の図より

たて　…$x-6$

横　　…$x-4$

高さ　…3

容積が72cm³だから

$(x-6)\times(x-4)\times3=72$

$x^2-10x=0$

$x(x-10)=0$

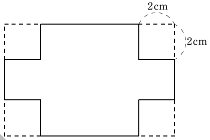
$x=0,\ x=10$

$x>6$だから$x=0$は不適当

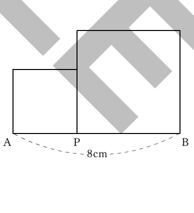
よって$x=10$　　**答** 10cm

確 認 **次の各問いに答えよ。**

① 右の図のように、横がたてより4cm長い長方形の紙がある。この紙の4すみから1辺が2cmの正方形を切り取って箱を作ると、その容積が120cm³になった。この紙のたての長さを求めよ。



② 右の図のように長さ8cmの線分ＡＢがある。線分ＡＢ上に点Ｐをとり、ＡＰ、ＢＰをそれぞれ1辺とする正方形を作る。この2つの正方形の面積の和が40cm²になるときのＡＰの長さを求めよ。但しＡＰ＜ＢＰとする。



入試問題Ａ

1　**次の各問いに答えよ。**

①　2次方程式$x^2+ax-15=0$の解の1つが3のとき、aの値を求めよ。　〈北海道〉

②　2次方程式$x^2+ax-4=0$の1つの解が、$x=-1$であるとき、他の解を求めよ。　〈佐賀〉

③　2次方程式$x^2+ax+10=0$の解の1つが2のとき、aの値と他の解を求めよ。　〈高知〉

④　2次方程式$x^2-x+p=0$の解の1つが、-3であるときpの値を求めよ。
また、もう1つの解も求めよ。　〈群馬〉

入　試　問　題　Ａ

2　次の各問いに答えよ。

① ある正の数から3をひいてできる数を、もとの数にかけると10になる。もとの数を求めよ。　〈群馬〉

② ある正の数xを2乗して5を加えるところを、間違えてxを2倍して5を加えたので、正しい答えより24小さくなった。ある正の数xを求めよ。　〈京都〉

③ 連続した2つの正の整数がある。小さいほうの数を2乗したものは、大きいほうの数を7倍したものより1大きいという。小さいほうの数を求めよ。　〈千葉〉

④ 連続する3つの正の整数があり、一番小さい数と一番大きい数の積から真ん中の数の2倍をひくと62になる。一番小さい数をxとして方程式を作り、この連続する3つの整数を求めよ。　〈山口改〉

⑤ 大小2つの正の数があり、その差は2で、積は399になる。小さいほうの整数をxとして方程式をつくり、この2つの数を求めよ。　〈宮城改〉

入　試　問　題　A

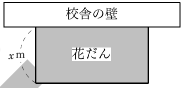
3　次の各問いに答えよ。

① 縦が$x$cm、横が12cmの長方形がある。この長方形から1辺が$x$cmの正方形を1個切り取ったら、残りの面積が20cm^{2}になった。このときのxの値をすべて求めよ。　〈秋田〉

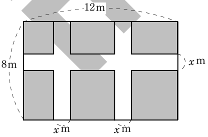
② 正方形ＡＢＣＤの辺ＡＢ、ＡＤをそれぞれ2cm、3cm長くした長方形をつくったとき、長方形の面積はもとの正方形の面積のちょうど2倍になった。もとの正方形の面積を求めよ。　〈大分〉

③ ある正方形の縦を5cm、横を10cmそれぞれのばして長方形をつくると、その面積がもとの正方形の面積の6倍になった。このとき、もとの正方形の1辺の長さを求めよ。　〈鳥取〉

④ ある中学校では、右の図のように、校舎の壁にそった長方形の花だんをつくることにした。この花だんの壁がわの1辺を除いた3辺の和が24m、面積が72m^{2}となるようにする。花だんの縦の長さをxmとして方程式をつくり、花だんの縦の長さを求めなさい。　〈岩手〉



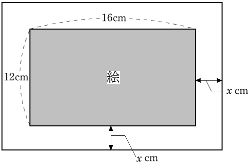
⑤ 縦8m、横12mの長方形の土地がある。右の図のように、縦に2本、横に1本の同じ幅の道をつくり、残りの部分を花だんにすることにした。花だんの面積と道の面積が同じになるようにするには、道の幅を何mにすればよいか。　〈滋賀〉



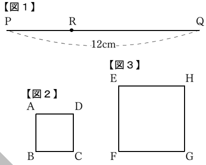
入　試　問　題　B

1　**次の各問いに答えよ。**

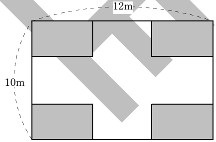
①　右の図のように、縦が12cm、横が16cmの大きさの絵を台紙にはったら、周囲の余白の幅が同じになった。絵の面積が台紙の面積の $\frac{3}{5}$ であるとき、余白の幅を $x$cmとして、方程式をつくり、余白の幅を求めよ。　〈栃木〉



②　右の図1のように、長さ12cmの線分ＰＱ上に、ＰＲ＜ＱＲとなる点Ｒをとる。周の長さが線分ＰＲの長さに等しい図2のような正方形ＡＢＣＤと、周の長さが線分ＱＲの長さに等しい図3のような正方形ＥＦＧＨをつくると、この2つの正方形の面積の和が5cm^{2}であった。正方形ＡＢＣＤの1辺の長さを x cmとするとき、線分ＰＲの長さを求めよ。　〈高知〉



③　右の図のように、縦が10m、横が12mの長方形の土地がある。この土地の4すみに、図の影をつけた部分のように、横が縦よりも1m長い合同な長方形の花だんを4つつくることにした。このとき、花だんの面積の和を土地全体の面積の20％にするためには1つの花だんの縦の長さを何mにしたらよいか。　〈岩手〉



入 試 問 題 Ｂ

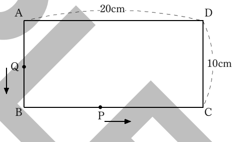
2　次の各問いに答えよ。

① 連続する2つの奇数があり、小さい方の奇数を2乗して32を加えた数は、大きい方の奇数を9倍した数に等しい。このとき、小さい方の奇数をxとして、xの値を求めよ。　〈香川〉

② 右の図は、ある月のカレンダーである。この中のある数をxとする。xのすぐ真上の数とxの右どなりの数をかけたものはxに3を加えた数の9倍したものに等しい。このとき、xを求めよ。　〈佐賀〉

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						

③ 右の図のように、ＡＢ＝10cm、ＢＣ＝20cmの長方形ＡＢＣＤがある。点Ｐ、Ｑは頂点Ａを同時に出発し、Ｐは毎秒5cm、Ｑは毎秒2cmの速さで、矢印の向きに長方形の周上を1周する。点Ｐが辺ＢＣ上、点Ｑが辺ＡＢ上にあり、△ＱＢＰの面積が10cm²になるのは、点Ｐ、Ｑが頂点Ａを出発してから何秒後か。　〈北海道〉



8　関　数（２）

1　2乗に比例する関数

yがxの2乗に比例し、$x=-3$のとき、$y=18$である。次の各問いに答えよ。

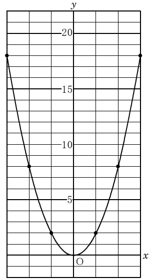
① yをxの式で表せ。

解 説

yがxの2乗に比例する➔$y=ax^2$（aは比例定数で、$a=y\div x^2$）

今の場合$y=ax^2$ に$x=-3$、$y=18$を代入して

$18=a\times(-3)^2$より$a=2$　求める式は$y=2x^2$



② $x=4$のときyの値を求めよ。

解 説

$y=2x^2$ に$x=4$を代入してyを求めると$y=32$

③ グラフを書け。

解 説

◇ $y=2x^2$となる点をグラフ上にとり、なめらかな曲線で結ぶ。

今の場合

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	18	8	2	0	2	8	18

◇ この2乗に比例する曲線を放物線という。

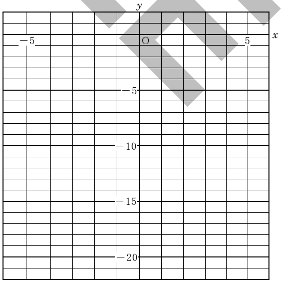
確 認　**yがxの2乗に比例し、$x=-4$のとき、$y=-8$である。次の各問いに答えよ。**

① yをxの式で表せ。

② $x=6$のときyの値を求めよ。

③ $y=-10$のときxの値を求めよ。

④ グラフを書け。



2 変化の割合(1)

$y=3x^2$でxが－1から4まで増加するときの変化の割合を求めよ。

解 説

◇ $x=-1$のとき$y=3$、$x=4$のとき$y=48$

◇ xの増加量は$4-(-1)=5$

◇ yの増加量は$48-3=45$

◇ 変化の割合は $\dfrac{45}{5}=9$

POINT

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

変化の割合＝$a(m+n)$

$y=ax^2$でxがmからnまで増加するとき

x	$m \longrightarrow n$
y	$am^2 \longrightarrow an^2$

xの増加量＝$n-m$
yの増加量＝an^2-am^2
$=a(n^2-m^2)$
$=a(n+m)(n-m)$

変化の割合＝$\dfrac{a(n+m)(n-m)}{n-m}=\boxed{a(m+n)}$

上の求め方で変化の割合は$(-1+4)\times3=9$
としてもよい

確 認　次の各問いに答えよ。

① $y=2x^2$でxが－3から2まで増加するときの変化の割合を求めよ。

② $y=-3x^2$でxが－2から3まで増加するときの変化の割合を求めよ。

③ $y=\dfrac{2}{3}x^2$でxが－6から3まで増加するときの変化の割合を求めよ。

3 変化の割合(2)

xが－2から3まで増加するとき、$y=ax^2$と$y=\dfrac{1}{2}x-6$の変化の割合が等しくなった。aの値を求めよ。

解 説

◇ $y=ax^2$の変化の割合は、

$x=-2$のとき$y=4a$、$x=3$のとき$y=9a$より

◇ xの増加量は$3-(-2)=5$

◇ yの増加量は$9a-4a=5a$

◇ 変化の割合は $\dfrac{5a}{5}=a$　　$(-2+3)\times a=a$でも可

◇ $y=\dfrac{1}{2}x-6$の変化の割合は、

常に一定で$\dfrac{1}{2}$

変化の割合が等しいので$a=\dfrac{1}{2}$となる。

確 認　次の各問いに答えよ。

① xが2から6まで増加するとき、$y=ax^2$の変化の割合が－16になった。aの値を求めよ。

② xが－1から5まで増加するとき、$y=ax^2$と$y=2x-3$の変化の割合が等しくなった。aの値を求めよ。

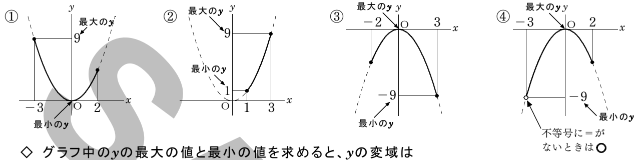
4 変域(1)

①から④の関数でxの変域に対するyの変域を求めよ。

① $y=x^2$	② $y=x^2$	③ $y=-x^2$	④ $y=-x^2$
xの変域	xの変域	xの変域	xの変域
$-3\leqq x\leqq 2$	$1\leqq x\leqq 3$	$-2\leqq x\leqq 3$	$-3< x\leqq 2$

解 説

◇ 変域に注意して簡単なグラフをかく。



◇ グラフ中のyの最大の値と最小の値を求めると、yの変域は

① $0\leqq y\leqq 9$　② $1\leqq y\leqq 9$　③ $-9\leqq y\leqq 0$　④ $-9< y\leqq 0$

確 認　**①から④の関数でxの変域に対するyの変域を求めよ。**

① $y=x^2$	② $y=-\frac{1}{2}x^2$	③ $y=2x^2$	④ $y=-\frac{1}{4}x^2$
xの変域	xの変域	xの変域	xの変域
$-4\leqq x\leqq 2$	$2\leqq x\leqq 6$	$-1\leqq x\leqq 3$	$-2\leqq x< 4$

5 変域(2)

$y=ax^2$でxの変域が$-3\leqq x\leqq 1$のときyの変域が$0\leqq y\leqq 6$となった。aの値を求めよ。

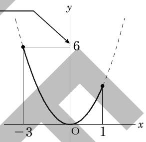
解 説

◇ yの変域が0以上であるので、グラフは上に開く。

◇ xの変域に注意して簡単なグラフをかく。

◇ グラフより、$x=-3$のとき$y=6$となる。

◇ $y=ax^2$に、$x=-3$, $y=6$を代入してaを求める。今の場合$a=\frac{2}{3}$となる。



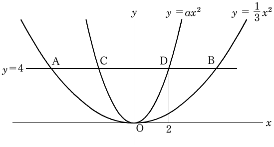
確 認　**次の各問いに答えよ。**

① $y=ax^2$でxの変域が$-2\leqq x\leqq 4$のとき、yの変域が$0\leqq y\leqq 8$となった。aの値を求めよ。

② $y=ax^2$でxの変域が$-3\leqq x\leqq 5$のとき、yの変域が$-50\leqq y\leqq 0$となった。aの値を求めよ。

6 グラフと図形(1)

右の図のように$y=\frac{1}{3}x^2$と $y=4$の交点をA,B $y=ax^2$と $y=4$の交点をC,Dとするとき、次の各問いに答えよ。ただしDのx座標を2とする。



① $y=ax^2$のaの値を求めよ。

解 説

$y=ax^2$のグラフはD点を通るから、D点のx座標2とy座標4を代入してaを求めると$a=1$となる。

② Ｂの座標を求めよ。

解 説

B点のy座標は4だから、$y=\frac{1}{3}x^2$に$y=4$を代入すると、$4=\frac{1}{3}x^2$となる。

これを解いて、$x=\pm2\sqrt{3}$ となるがB点のx座標は正なので$x=2\sqrt{3}$ となる。

よって、Bの座標は$(2\sqrt{3}, 4)$である。

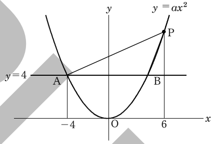
③ Ａの座標を求めよ。

解 説

A点とB点はy軸について線対称だからA点のx座標は$-2\sqrt{3}$ となる。

よって、Aの座標は$(-2\sqrt{3}, 4)$である。

確 認　**右の図のように$y=ax^2$と$y=4$の交点をA、Bとする。$y=ax^2$のグラフ上にx座標が6である点Pをとる。点Aのx座標が-4のとき、次の各問いに答えよ。**



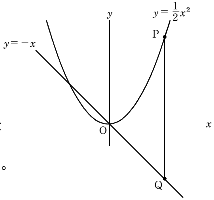
① aの値を求めよ。

② Ｐの座標を求めよ。

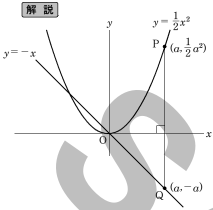
③ △ＰＡＢの面積を求めよ。

７ グラフと図形(2)

右の図のように$y=\frac{1}{2}x^2$と$y=-x$のグラフがある。$y=\frac{1}{2}x^2$上($x\geqq0$)に点Ｐをとり、点Ｐからx軸に垂線をひき、直線$y=-x$との交点をＱとする。ＰＱの長さが4になるときの点Ｐの座標を求めよ。



解 説



◇ 点Ｐのx座標をaとすると

点Ｐのy座標は$\frac{1}{2}a^2$となる。

◇ 点Ｑのx座標もaだから

点Ｑのy座標は$-a$となる。

◇ ＰＱの長さは(点Ｐのy座標－点Ｑのy座標)だから

ＰＱ$=\frac{1}{2}a^2-(-a)$となる。

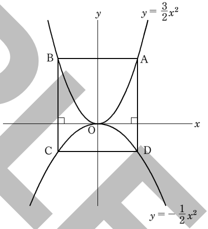
◇ ＰＱの長さが4だから

$\frac{1}{2}a^2-(-a)=4$が成り立つ。

◇ これを解いて、$a=2,a=-4$となるが、Ｐのx座標は正だから

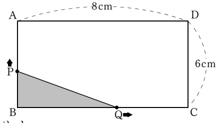
$a=2$となる。　よってＰの座標は(2, 2)である。

確 認　右の図のように$y=\frac{3}{2}x^2$と$y=-\frac{1}{2}x^2$のグラフがある。$y=\frac{3}{2}x^2$のグラフ上にx座標が正である点Ａをとり、点Ａとy軸について対称な点をＢとする。点Ａ、点Ｂからx軸に垂線をひき、$y=-\frac{1}{2}x^2$との交点をそれぞれＤ，Ｃとする。四角形ＡＢＣＤが正方形となるとき、点Ａの座標を求めよ。

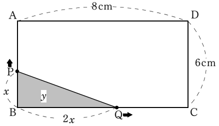


8 動点と関数

右の図のような長方形ＡＢＣＤがある。点Ｐ,Ｑは同時に点Ｂを出発し、点Ｐが点Ａに着くまで動くものとする。点Ｐの速さを秒速1cm、点Ｑの速さを秒速2cm、点Ｐ,Ｑが動き始めてからx秒後の△ＰＢＱの面積を$y$cm²とするとき、次の各問いに答えよ。



① 点ＱがＢＣ上にあるとき、yをxの式で表せ。またxの変域も求めよ。



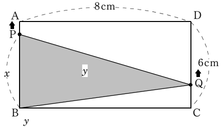
解説

◇ ＢＰ＝x、ＢＱ＝$2x$

◇ $y=x\times 2x\times \frac{1}{2}$ より　$y=x^2$

◇ 点Ｑは4秒後に点Ｃに着くので変域は　$0 \leqq x \leqq 4$

② 点ＰがＡＢ上、点ＱがＣＤ上にあるとき、yをxの式で表せ。またxの変域も求めよ。



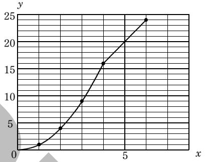
解説

◇ ＢＰ＝x、点Ｑから辺ＡＢまでの距離＝8

◇ $y=x\times 8\times \frac{1}{2}$ より　$y=4x$

◇ 点Ｐは出発してから6秒後に点Ａに着くので変域は　$4 \leqq x \leqq 6$

③ xとyの関係をグラフに表せ。

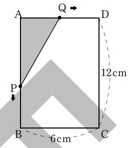


解説

◇ $y=x^2$　$(0 \leqq x \leqq 4)$

◇ $y=4x$　$(4 \leqq x \leqq 6)$

確認 **右の図のような長方形ＡＢＣＤがある。点Ｐ,Ｑは同時に点Ａを出発し、点Ｐが点Ｃに着くまで動くものとする。点Ｐの速さを秒速3cm、点Ｑの速さを秒速1cm、点Ｐ,Ｑが動き始めてからx秒後の△ＡＰＱの面積を$y$cm²とするとき、次の各問いに答えよ。**

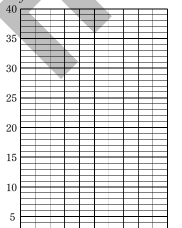


① 点ＰがＡＢ上にあるとき、yをxの式で表せ。また、xの変域も求めよ。

② 点ＰがＢＣ上にあるとき、yをxの式で表せ。また、xの変域も求めよ。

③ xとyの関係をグラフに表せ。

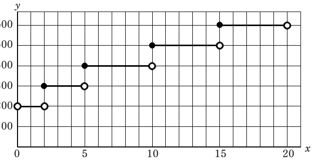
④ △ＡＰＱの面積が12cm²となるのは点ＰがＡを出発してから何秒後か。



9 いろいろな事象と関数

ある宅配便の料金は下の表のようになっている。重さを$x$kg，料金をy円としてx，yの関係を表すグラフを書け。

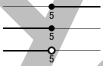
重さ (kg)	料金 (円)
2未満	200
2以上　5未満	300
5以上　10未満	400
10以上　15未満	500
15以上　20未満	600



POINT

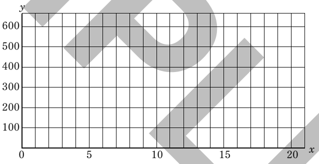
以上・以下・未満のちがい

- ♦ xは5以上…$x \geqq 5$
- ♦ xは5以下…$x \leqq 5$
- ♦ xは5未満…$x < 5$



確 認 **ある宅配便の料金は下の表のようになっている。重さを$x$kg，料金をy円としてx，yの関係を表すグラフを書け。**

重さ (kg)	料金 (円)
3未満	200
3以上　6未満	300
6以上　10未満	400
10以上　15未満	500
15以上　20未満	600



入　試　問　題　A

1　次の各問いに答えよ。

① yはxの2乗に比例し、$x=-5$のとき、$y=10$である。yをxの式で表せ。　〈香川〉

② 関数 $y=ax^2$で、$x=-3$のとき、$y=12$である。$x=2$のときのyの値を求めよ。　〈熊本〉

③ yはxの2乗に比例し、xとyの値が右の表のように対応しているとき、表中のkの値を求めよ。　〈高知〉

x	0	…	2	…	4	…	6	…
y	0	…	2	…	k	…	18	…

2　次の各問いに答えよ。

① 関数$y=3x^2$について、xが1から4まで増加したときの変化の割合を求めよ。　〈富山〉

② 関数$y=\frac{1}{2}x^2$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。　〈兵庫〉

③ 関数$y=x^2$で、xの値が1から3まで増加するときの変化の割合と、関数$y=ax^2$でxの値が2から3まで増加するときの変化の割合が等しいとき、aの値を求めよ。　〈長野〉

3　次の各問いに答えよ。

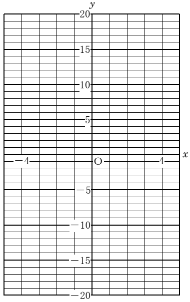
① 関数$y=2x^2$でxの変域が$-1\leqq x\leqq 5$のとき、yの変域を求めよ。　〈埼玉〉

② 関数$y=-x^2$でxの変域が$-1\leqq x\leqq 5$のとき、yの変域を求めよ。　〈岡山〉

③ 2つの関数$y=ax^2$と$y=2x+2$は、xの変域が$-1\leqq x\leqq 3$のとき、yの変域が同じになる。このとき、aの値を求めよ。　〈愛知〉

入　試　問　題　A

4　**関数$y=-2x^2$について次の各問いに答えよ。**　〈和歌山〉

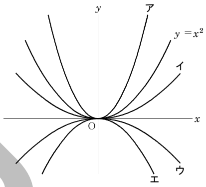


① この関数のグラフをかけ。

② xの変域が$-3 \leqq x \leqq 2$のとき、yの変域を求めよ。

③ xの値が1から6まで増加するときの変化の割合を求めよ。

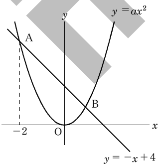
5　**右の図のア〜エは、$y=ax^2$の形で表される4つの関数のグラフを、$y=x^2$のグラフと同じ座標軸を使ってかいたものである。これについて次の各問いに答えよ。**　〈山口〉



① ア〜エのうち1つが、関数$y=\frac{1}{3}x^2$のグラフである。
そのグラフを選び、記号で答えよ。

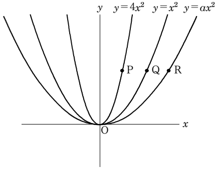
② 関数$y=x^2$のグラフ上に、y座標が4である点が2つある。
その2つの点の座標を求めよ。

6　**右の図のように、関数$y=ax^2$のグラフと$y=-x+4$のグラフが2点A,Bで交わっている。交点Aのx座標が-2であるとき、aの値を求めよ。**　〈栃木〉



入　試　問　題　A

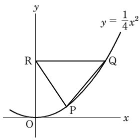
7　**右の図のように、3つの関数$y=4x^2$，$y=x^2$，$y=ax^2$のグラフ上にそれぞれ点P,Q,Rがある。3点P,Q,Rのx座標はすべて異なる正の数であり、y座標はいずれも4である。このとき、次の各問いに答えよ。**　〈栃木〉



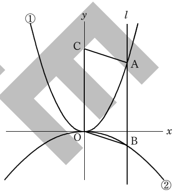
① 点Ｐの座標を求めよ。

② ＰＱ＝ＱＲとなるとき、aの値を求めよ。

8　**右の図のように、関数$y=\frac{1}{4}x^2$のグラフ上のx座標が2である点をP、x座標が正でy座標が4である点をQとし、y軸上の点(0,4)をRとする。このとき、△ＰＱＲの面積を求めよ。**　〈山形〉



9　**右の図のように2つの関数$y=x^2$…①と$y=ax^2$…②のグラフがy軸と平行な直線lとそれぞれ点A,Bで交わっている。y軸上に点C(0,5)をとるとき、次の各問いに答えよ。**　〈京都〉

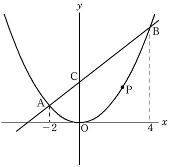


① 関数①について、xが－3から－1まで増加するときの変化の割合を求めよ。

② 四角形ＯＢＡＣが面積10の平行四辺形のとき、aの値を求めよ。

入　試　問　題　A

10　**右の図の曲線は関数$y=\frac{1}{2}x^2$のグラフであり、点Ａ,Ｂは曲線上の点で、点Ａのx座標は－2、点Ｂのx座標は4である。また、点Ｃは直線ＡＢとy軸との交点、点Ｐは曲線上を原点Ｏから点Ｂまで動く点である。このとき、次の各問いに答えよ。**　〈三重〉

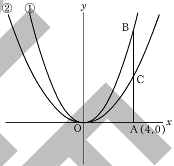


① 関数$y=\frac{1}{2}x^2$について、xの変域が$-2 \leqq x \leqq 4$のとき、yの変域を求めよ。

② 直線ＡＢの式を求めよ。

③ △ＯＣＰの面積が△ＯＡＢの面積の$\frac{1}{2}$になるとき、点Ｐの座標を求めよ。

11　**右の図で、点Ｏは原点であり、点Ａの座標は(4,0)である。放物線①は関数$y=\frac{1}{2}x^2$のグラフであり、放物線②は$y=\frac{1}{4}x^2$のグラフである。点Ａを通り、y軸に平行な直線をひき、放物線①,②との交点をそれぞれＢ,Ｃとする。これについて次の各問いに答えよ。**　〈香川〉

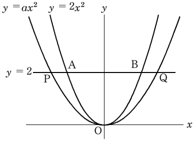


① 関数$y=\frac{1}{2}x^2$のグラフで、xの変域が$-1 \leqq x \leqq 2$とするとき、yの変域を求めよ。

② 点Ｂと点Ｏ、点Ｃと点Ｏをそれぞれ結ぶ。このとき、点Ｏを通り、△ＢＯＣの面積を2等分する直線の式を求めよ。

入　試　問　題　Ａ

12　**右の図のように、関数$y=2x^2$, $y=ax^2$, $y=2$のグラフがある。関数$y=2x^2$, $y=2$のグラフの交点をA,Bとする。また、関数$y=ax^2$, $y=2$のグラフの交点をＰ,Ｑとする。これについて次の各問いに答えよ。**　〈広島〉

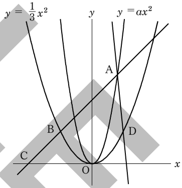


① $a=1$のとき、点Ｑのx座標を求めよ。

② y軸上に点Ｒをとり、四角形ＰＯＱＲが正方形になるようにするとき、aの値を求めよ。

③ △ＰＯＱの面積が△ＡＯＢの面積の3倍となるとき、2点Ｏ，Ｐを通る直線の式を求めよ。

13　**右の図のように、$y=ax^2$のグラフ上に点Aがあり、関数$y=\frac{1}{3}x^2$のグラフ上に2点Ｂ,Ｄがある。また、2点Ａ,Ｂを通る直線がx軸と交わる点をＣとする。点Ｂ,Ｄのx座標はそれぞれ－3、3であり、点Ｃの座標は(－6,0)であるとき、次の各問いに答えよ。ただし、$a>0$とする。**　〈千葉〉

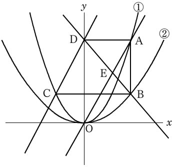


① 2点Ａ，Ｂを通る直線の式を求めよ。

② 2点Ａ，Ｄを通る直線の切片が18であるとき、関数$y=ax^2$のaの値を求めよ。

入 試 問 題 Ａ

14　**右の図において、曲線①は$y=x^2$のグラフであり、曲線②は関数$y=ax^2$のグラフである。点Ａは曲線①上の点で、そのx座標は2である。点Ｂは曲線②上の点で、線分ＡＢはy軸に平行である。また、点Ｃは曲線①上の点で、線分ＢＣはx軸に平行であり、点Ｃのx座標は－1である。さらに、点Ｄはy軸上の点で、線分ＡＤはx軸に平行である。原点をＯとするとき、次の各問いに答えよ。**　〈神奈川〉

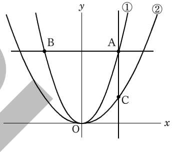


①　曲線②の式$y=ax^2$のaの値を求めよ。

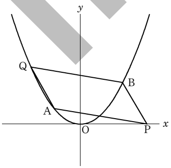
②　直線ＣＤの式を$y=mx+n$とするとき、mとnの値を求めよ。

③　直線ＢＤと直線ＯＡとの交点Ｅの座標を求めよ。

15　**右の図で、①は関数$y=2x^2$、②は$y=\frac{2}{3}x^2$のグラフである。①のグラフ上に点Ａをとり、点Ａのx座標をa(aは正の数)とする。Ａを通り、x軸に平行な直線と①のグラフの交点で、Ａと異なる点をＢとする。また、点Ａを通り、y軸に平行な直線と②との交点をＣとする。ＡＢ＝ＡＣとなるとき、aの方程式をつくり、aの値を求めよ。**　〈栃木〉

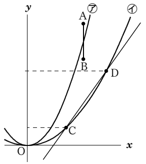


16　**右の図で、曲線は$y=x^2$のグラフであり、グラフ上に2点Ａ(－1,1)とＢ(2,4)をとる。また、x軸上にx座標が正である点Ｐをとり、グラフ上に点Ｑをとって、四角形ＡＰＢＱをつくる。この四角形ＡＰＢＱが平行四辺形になるとき、点Ｑの座標を求めよ。**　〈埼玉〉



入　試　問　題　B

1　右の図で㋐は$y=ax^2$、㋑は$y=\frac{1}{4}x^2$のグラフである。これについて次の各問いに答えよ。　〈秋田〉



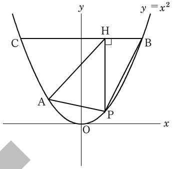
① 2点A(3, 7)とB(3, 5)を結ぶ線分ABがある。aの値を次のア～エとするとき、この中で㋐が線分ABと交わるのはどれか。その記号を1つ答えよ。

ア　$a=-1$　　イ　$a=\frac{1}{3}$

ウ　$a=\frac{2}{3}$　　エ　$a=1$

② ㋑上にある点CとDはx座標が正で、y座標がそれぞれ1と4である。このとき、2点C，Dを通る直線の傾きを求めよ。

2　右の図のように、関数$y=x^2$のグラフ上に2点A(－1,1)とB(2,4)をとり、点Bとy軸について対称な点をCとする。また点Pは放物線上をAからBまで動き、点Pから線分BCにひいた垂線と線分BCとの交点をHとする。このとき、次の各問いに答えよ。　〈石川〉

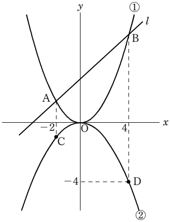


① 点Pのy座標が2のとき、点Hの座標を求めよ。

② 点Pのx座標が$\frac{1}{2}$のとき、四角形APBHの面積を求めよ。

入　試　問　題　B

3 **右の図のように、2つの関数$y=\frac{1}{2}x^2$…①、$y=ax^2$…②のグラフと直線lがある。①は直線と2点Ａ,Ｂで交わり、点Ｃ,Ｄは②のグラフ上の点である。また、点Ａ,Ｃのx座標は－2、点Ｂのx座標は4、点Ｄの座標は(4,－4)である。このとき次の各問いに答えよ。**　〈宮崎〉



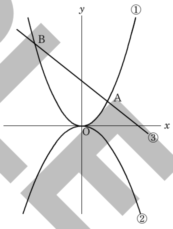
① aの値を求めよ。

② 点Ａの座標を求めよ。

③ 直線lの式を求めよ。

④ x軸上に点Ｐをとり、△ＢＡＰ＝△ＢＣＤとなるようにする。このような点Ｐのx座標のうち、正の値を求めよ。

4 **右の図において、①は関数$y=ax^2$、②は関数$y=bx^2$のグラフであり、①は点Ａ(2,2)を通る。x座標が－4である①上の点をＢとする。また、③は2点Ａ,Ｂを通る直線である。このとき、次の各問いに答えよ。**　〈山梨〉



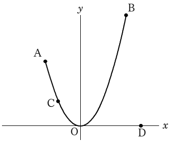
① aの値を求めよ。

② ③の式を求めよ。

③ 線分ＡＢを1辺とする正方形ＡＢＣＤをかくと、対角線ＡＣはx軸と平行になり、頂点Ｄは②の上にくる。このとき、bの値を求めよ。

入 試 問 題 Ｂ

5 **右の図のように、xの変域を－3≦x≦4とする関数$y=x^2$のグラフがある。このグラフ上に3点Ａ(－3,9)、Ｂ(4,16)、Ｃ(a,a^2)をとり、x軸上に点Ｄ(b,0)をとる。ただし、aは－2から3までの整数であり、b>0とする。これについて、次の各問いに答えよ。**　〈広島〉

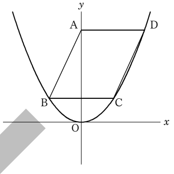


① この関数のyの変域を求めよ。

② この関数はxの値がaから4まで増加するときの変化の割合が最も大きくなる。このときaの値を求めよ。

③ a＝－2とする。△ＡＣＢと△ＡＣＤの面積が等しくなるとき、bの値を求めよ。

6 **右の図で、放物線は$y=\frac{1}{2}x^2$のグラフである。点Ａはy軸上の点で、y座標は8である。また、点Ｂ,Ｃ,Ｄは放物線上にあり、四角形ＡＢＣＤは平行四辺形で、点Ｄのx座標は正、ＡＤとx軸は平行である。このとき次の各問いに答えよ。**　〈青森〉



① ＡＤの長さを求めよ。

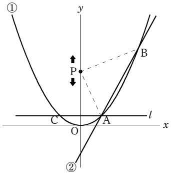
② $y=\frac{1}{2}x^2$について、xが－1から5まで増加するときの変化の割合を求めよ。

③ 原点を通り、平行四辺形ＡＢＣＤの面積を2等分する直線の式を求めよ。

④ 放物線ＣＤ上に点Ｐをとる。△ＤＡＰの面積が7になるときの点Ｐの座標を求めよ。

入　試　問　題　B

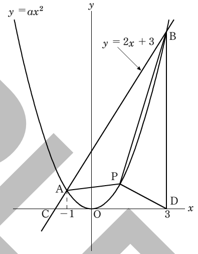
7　右の図のように2つの関数$y=ax^2$…①、$y=\frac{3}{2}x-2$…②のグラフが2点Ａ,Ｂで交わっており、点Ａのx座標は2、点Ｂのx座標は4である。点Ａを通り、x軸に平行な直線lと①のグラフの2つの交点のうち、点Ａと異なる点をＣとする。また、y軸上を動く点をＰとし、そのy座標をtとする。このとき、次の各問いに答えよ。　〈京都〉



① aの値と点Ｃの座標を求めよ。

② 2つの線分の長さの和ＡＰ＋ＰＢが最小となるときのtの値を求めよ。

8　右の図のように関数$y=ax^2$のグラフと$y=2x+3$のグラフが2点Ａ,Ｂで交わっている。点Ｐは$y=ax^2$のグラフ上をＡからＢまで動く。また、直線$y=2x+3$とx軸との交点をＣ、点Ｂからx軸に垂線をひき、x軸との交点をＤとする。点Ａ,Ｂのx座標はそれぞれ-1,3である。このとき、次の各問いに答えよ。　〈福井改〉



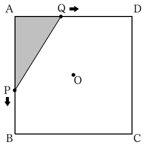
① aの値を求めよ。また、関数$y=ax^2$について、$-1\leqq x\leqq 3$のときのyの変域を求めよ。

② 点Ｃの座標を求めよ。

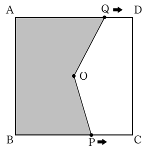
③ 点Ｐのx座標をtとする。点Ｐが$y=ax^2$のグラフ上をＡからＢに向かって動くとき、△ＢＤＰの面積が△ＣＤＰの面積の半分になるときのtの値を求めよ。

入 試 問 題 Ｂ

9　**1辺の長さが2の正方形ＡＢＣＤがある。2点Ｐ,Ｑは頂点Ａから同時にスタートし、ＰはＢを通りＣへ秒速2の速さで、ＱはＤへ秒速1の速さでこの正方形の辺上を動く。ＰとＱはゴムひもで結ばれていて、つねにぴんと張られているものとする。また、この正方形の対角線の交点Ｏには,くぎが出ていて、ゴムひもは越えられない。スタートしてからx秒後までにゴムひもの通過した部分の面積をyとするとき、次の各問いに答えよ。ただし、くぎとゴムひもの太さは考えないものとする。**　〈長野〉



ゴムひもがくぎにかかっていない場合



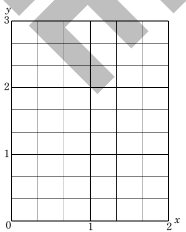
ゴムひもがくぎにかかった場合

① $0 \leqq x \leqq 1$のとき、yをxの式で表せ。

② 点Ｐが頂点Ｂを通り過ぎてから、ゴムひもがくぎに触れるまでの間のyをxの式で表せ。ただし、変域は書かなくてよい。

③ ゴムひもがくぎに触れるのは、スタートしてから何秒後か求めよ。

④ $0 \leqq x \leqq 2$のときxとyの関係をグラフに表せ。



入　試　問　題　B

10 **右の図1のように、平面上で、ＡＢ＝4cm、ＢＣ＝10cmの長方形ＡＢＣＤを固定し、ＥＦ＝ＦＧ＝10cm、∠ＥＦＧ＝90°の直角二等辺三角形ＥＦＧを、直線lにそって矢印の方向に秒速1cmの速さで動かす。点Ｇが点Ｂの位置にきたときからx秒後の直角二等辺三角形ＥＦＧと長方形ＡＢＣＤの重なった部分の面積を$y$cm²とする。右の図2は動かしている途中のようすを表しており、色のついた部分が直角二等辺三角形ＥＦＧと長方形ＡＢＣＤの重なった部分の図形を示している。点Gが点Bから点Cまで動くときの、xとyの関係について調べる。これについて次の各問いに答えよ。** 〈福岡〉

図１

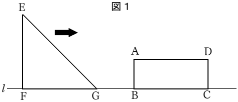
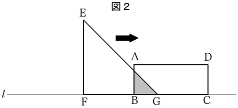
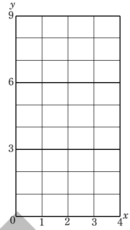


図２



① $x=3$のときのyの値を求めよ。

② xの変域が$0 \leqq x \leqq 4$のときxとyの関係をグラフに表せ。

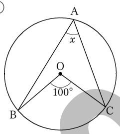


③ xの変域が$4 \leqq x \leqq 10$のとき、yをxの式で表せ。

9　図　形(２)

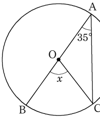
1　円と角(1)

$\angle x$の大きさを求めよ。

①


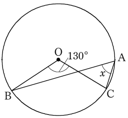
解 説
円周角は中心角の半分

答 $\angle x=50°$

②


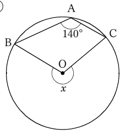
解 説
中心角は円周角の2倍

答 $\angle x=70°$

③


解 説
円周角は中心角の半分

答 $\angle x=65°$

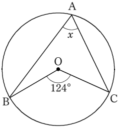
④


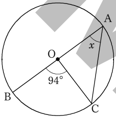
解 説
中心角は円周角の2倍

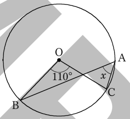
答 $\angle x=280°$

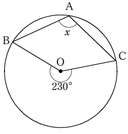
POINT
同じ弧に対する円周角は中心角の半分

確 認　$\angle x$の大きさを求めよ。

①


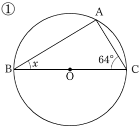
②


③


④


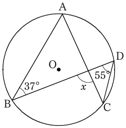
2　円と角(2)

$\angle x$の大きさを求めよ。

①


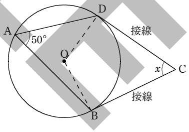
解 説
半円に対する円周角は
90°だから$\angle A=90°$
$\angle x=180°-(90°+64°)$
$=26°$

答 26°

②


解 説
同じ弧に対する円周角は
等しいので$\angle A=55°$
$\angle x=55°+37°$
$=92°$

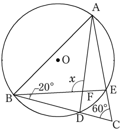
答 92°

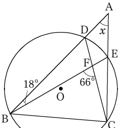
③


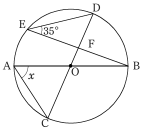
解 説
$\angle BOD=100°$
接線と半径は垂直に交わるので
$\angle OBC=\angle ODC=90°$
$\angle x=360°-(90°+90°+100°)=80°$

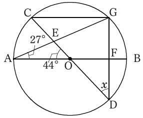
答 80°

確 認　**∠xの大きさを求めよ。**

①


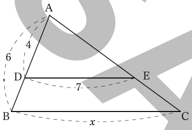
②


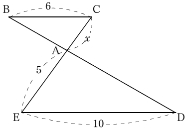
③


④


3　相似な図形(1)

△ＡＢＣ∽△ＡＤＥのときxの値を求めよ。

①


②


解 説

AB:AD＝BC:DEより

6:4＝x:7

4x＝42

$x＝\dfrac{42}{4}＝\dfrac{21}{2}$

解 説

AC:AE＝BC:DEより

x:5＝6:10

10x＝30

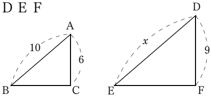
x＝3

POINT

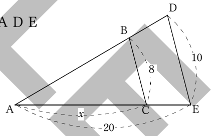
相似な図形 ⟹ 対応する辺の比や角の大きさは等しい

確 認　**次の図でxの値を求めよ。**

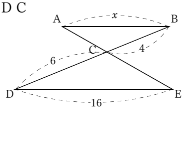
① △ＡＢＣ∽△ＤＥＦ



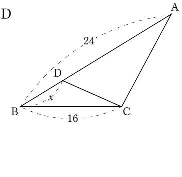
② △ＡＢＣ∽△ＡＤＥ



③ △ＡＢＣ∽△ＥＤＣ



④ △ＡＢＣ∽△ＣＢＤ



4 相似な図形(2)

三角形の相似条件

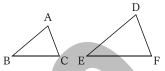
解 説

3組の辺の比がすべて等しい

2組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しい

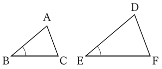
2組の角がそれぞれ等しい

どれか１つにあてはまれば → 三角形は相似である



３組の辺の比がすべて等しい

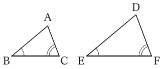
AB:DE=BC:EF=AC:DF



２組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しい

AB:DE=BC:EF

∠B=∠E

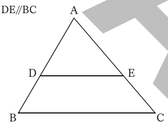


２組の角がそれぞれ等しい

∠B=∠E ， ∠C=∠F

次の図で△ＡＢＣと相似である三角形を答えよ。

① DE//BC



解 説

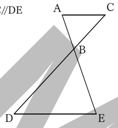
ＤＥ//ＢＣより

∠Ｂ＝∠ＡＤＥ(同位角)

∠Ａは共通

よって△ＡＢＣ∽△ＡＤＥ

② AC//DE



解 説

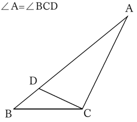
ＡＣ//ＤＥより

∠Ａ＝∠Ｅ(錯角)

∠ＡＢＣ＝∠ＥＢＤ(対頂角)

よって△ＡＢＣ∽△ＥＢＤ

③ ∠A=∠BCD



解 説

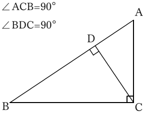
∠Ａ＝∠ＢＣＤ

∠Ｂは共通

よって△ＡＢＣ∽△ＣＢＤ

④ ∠ACB=90°

∠BDC=90°



解 説

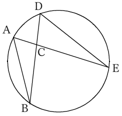
∠ＡＣＢ＝∠ＣＤＢ＝90°

∠Ｂは共通

よって△ＡＢＣ∽△ＣＢＤ

同様にして△ＡＢＣ∽△ＡＣＤ

⑤



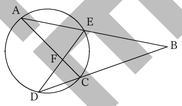
解 説

∠Ａ＝∠Ｄ(円周角)

∠Ｂ＝∠Ｅ(円周角)

よって△ＡＢＣ∽△ＤＥＣ

⑥



解 説

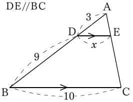
∠Ａ＝∠Ｄ(円周角)

∠Ｂは共通

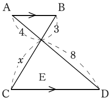
よって△ＡＢＣ∽△ＤＢＥ

確 認 次の図でxの値を求めよ。

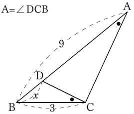
① DE//BC



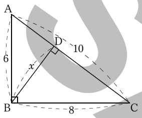
② AB//CD



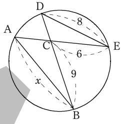
③ ∠A=∠DCB



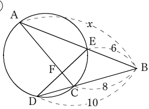
④ ∠ABC=∠BDC=90°



⑤



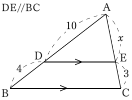
⑥



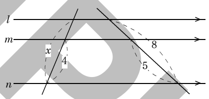
5 相似な図形(3)

次の図でxの値を求めよ。

① DE//BC



② l // m // n



解 説

$10:4=x:3$

$4x=30 \quad x=\frac{30}{4}=\frac{15}{2}$

解 説

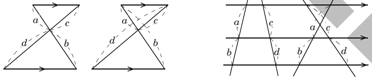
$x:4=8:5$

$5x=32 \quad x=\frac{32}{5}$

POINT

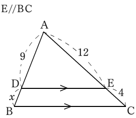
平行線と比

$a:b=c:d$

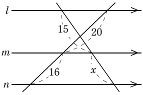


確 認 次の図でxの値を求めよ。

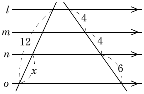
① DE//BC



② l // m // n



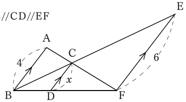
③ l // m // n // o



6 相似な図形(4)

次の図でxの値を求めよ。

① AB//CD//EF



解説

△ABC∽△FECより

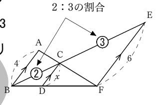
BC:EC＝4:6＝2:3

△BCD∽△BEFより

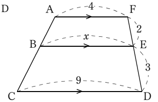
CD:EF＝BC:BE

よってx:6＝2:5

5x＝12　　$x=\frac{12}{5}$



② AF//BE//CD



解説

FG//ACとなるようにFGをひき

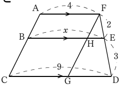
FGとBEの交点をHとすると

AF＝BH＝CG＝4, GD＝5

△FHE∽△FGDより

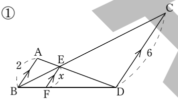
HE:GD＝FE:FD

HE:5＝2:5よりHE＝2　　よってx＝4＋2＝6

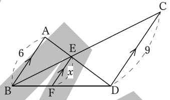


確認　AB//CD//EFのときxの値を求めよ。

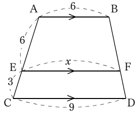
①



②



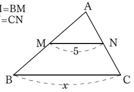
③



7 相似な図形(5)

次の図で、xの値を求めよ。

① AM=BM
AN=CN



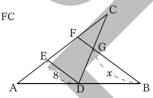
解説

△ABCで中点連結定理より

BC＝2MN

よってx＝10

② AE=EF=FC
AD=BD



解説

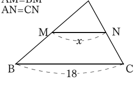
△ABFで中点連結定理より　BF＝2DE　よってBF＝16

△CEDで中点連結定理より　FG＝$\frac{1}{2}$DE　よってFG＝4

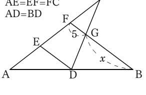
よってx＝16－4　　x＝12

確認　次の図でxの値を求めよ。

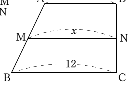
① AM=BM
AN=CN



② AE=EF=FC
AD=BD



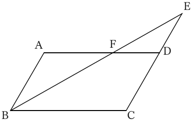
③ AM=BM
DN=CN



8 相似の証明

次の各問いに答えよ。

① 平行四辺形ＡＢＣＤの辺ＣＤの延長上に点Ｅをとる。ＢＥを結び、ＡＤとの交点をＦとする。このとき、△ＡＢＦ∽△ＤＥＦとなることを証明せよ。



解説

△ABFと△DEFにおいて

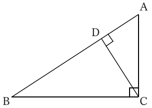
∠AFB＝∠DFE（対頂角）

∠ABF＝∠DEF（平行線の錯角）

2組の角がそれぞれ等しい

よって△ABF∽△DEF

② ∠ＡＣＢ＝90°の直角三角形ＡＢＣがある。ＣからＡＢに垂線ＣＤをひくとき△ＡＣＤ∽△ＣＢＤとなることを証明せよ。



解説

△ACDと△CBDにおいて

∠ADC＝∠CDB＝90°（仮定)…①

∠CAD＝90°－∠ACD

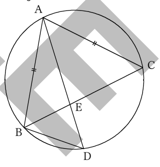
∠BCD＝90°－∠ACD

よって∠CAD＝∠BCD…②

①②より2組の角がそれぞれ等しい

よって△ACD∽△CBD

③ 右の図で4点Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄは円周上の点であり、ＡＢ＝ＡＣである。ＢＣとＡＤの交点をＥとするとき△ＡＢＥ∽△ＡＤＢとなることを証明せよ。



解説

△ABEと△ADBにおいて

∠BAE＝∠DAB（共通)…①

AB＝ACより△ABCは二等辺三角形

よって∠ABE＝∠C（二等辺三角形の性質）

また、∠ADB＝∠C（弧ABに対する円周角）

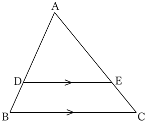
よって∠ABE＝∠ADB…②

①②より2組の角がそれぞれ等しい

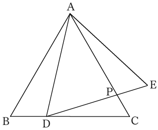
よって△ABE∽△ADB

確　認　**次の各問いに答えよ。**

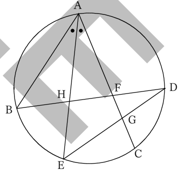
① 右の図でＤＥ//ＢＣならば△ＡＢＣ∽△ＡＤＥであることを証明せよ。



② 右の図で△ＡＢＣと△ＡＤＥは、ともに正三角形である。ＡＣとＤＥの交点をＰとするとき、△ＡＢＤ∽△ＡＥＰであることを証明せよ。



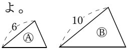
③ 右の図でＡ，Ｂ，Ｃ，Ｄ，Ｅは円周上の点であり、ＡＥは∠ＢＡＣの二等分線である。このとき△ＡＨＦ∽△ＤＧＦであることを証明せよ。



9 相似な図形の面積比と体積比(1)

Ⓐと Ⓑが相似であるとき次の問いに答えよ。

① 相似比と面積比を求めよ。



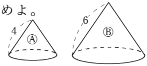
解 説

相似比　6 : 10＝3 : 5

2乗

面積比　$3^2 : 5^2$＝9 : 25

② 相似比と体積比を求めよ。



解 説

相似比　4 : 6＝2 : 3

3乗

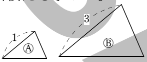
体積比　$2^3 : 3^3$＝8 : 27

POINT

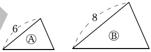
♦ 相似比が$a : b$ならば　面積比は$a^2 : b^2$　体積比は$a^3 : b^3$

確 認　**Ⓐと Ⓑが相似であるとき次の問いに答えよ。**

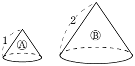
① 面積比を求めよ。



② 面積比を求めよ。



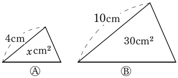
③ 体積比を求めよ。



10 相似な図形の面積比と体積比(2)

Ⓐと Ⓑが相似であるときxの値を求めよ。

①



解 説

相似比は4 : 10＝2 : 5

面積比は$2^2 : 5^2$＝4 : 25

4 : 25＝x : 30

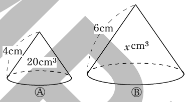
25x＝120

$x=\frac{120}{25}=\frac{24}{5}$

✕正しくない

4 : 10＝x : 30

②



解 説

相似比は4 : 6＝2 : 3

体積比は$2^3 : 3^3$＝8 : 27

8 : 27＝20 : x

8x＝540

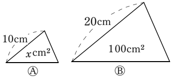
$x=\frac{540}{8}=\frac{135}{2}$

✕正しくない

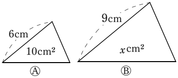
4 : 6＝20 : x

確 認　**Ⓐと Ⓑが相似であるときxの値を求めよ。**

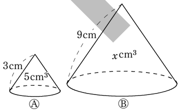
①



②

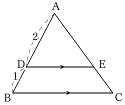


③



11 相似な図形の面積比と体積比(3)

ＤＥ//ＢＣで△ＡＤＥの面積が12cm²のとき、次の各問いに答えよ。



① △ＡＢＣの面積を求めよ。

解 説

△ADE∽△ABCより相似比は2:3

よって面積比は$2^2:3^2$＝4:9　△ABCの面積を$x$cm²とすると

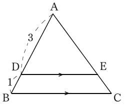
12:x＝4:9　よってx＝27　　　**答 27cm²**

② 四角形ＤＢＣＥの面積を求めよ。

解 説

四角形DBCE＝△ABC－△ADE＝27－12＝15　**答 15cm²**

確 認　ＤＥ//ＢＣで△ＡＤＥの面積が18cm²のとき、次の各問いに答えよ。

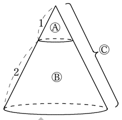


① △ＡＢＣの面積を求めよ。

② 四角形ＤＢＣＥの面積を求めよ。

12 相似な図形の面積比と体積比(4)

円すいⒸを円すいⒶと円すい台Ⓑに分ける。円すいⒶの体積が5cm³のとき、次の各問いに答えよ。



① 円すいⒸの体積を求めよ。

解 説

ⒶとⒸの相似比は1:3

よって体積比は$1^3:3^3$＝1:27　Ⓒの体積を$x$cm³とすると

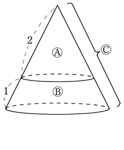
5:x＝1:27　よってx＝135　　　**答 135cm³**

② 円すい台Ⓑの体積を求めよ。

解 説

円すい台Ⓑ＝円すいⒸ－円すいⒶ＝135－5＝130　　**答 130cm³**

確 認　円すいⒸを円すいⒶと円すい台Ⓑに分ける。円すいⒶの体積が16cm³のとき、次の各問いに答えよ。



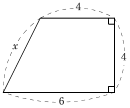
① 円すいⒸの体積を求めよ。

② 円すい台Ⓑの体積を求めよ。

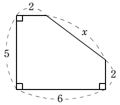
13 三平方の定理(1)

次の図でxの値を求めよ。

①



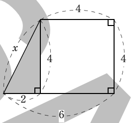
②



解 説

下の図のように直角三角形をつくると

三平方の定理より



$x^2=4^2+2^2$

$x^2=20$

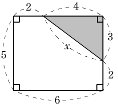
$x>0$より　$x=\sqrt{20}$

$x=2\sqrt{5}$

解 説

下の図のように直角三角形をつくると

三平方の定理より



$x^2=4^2+3^2$

$x^2=25$

$x>0$より　$x=\sqrt{25}$

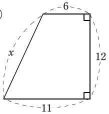
$x=5$

POINT

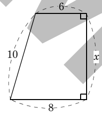
三平方の定理は直角三角形で使う

確 認　**次の図でxの値を求めよ。**

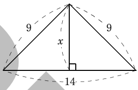
①



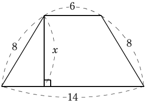
②



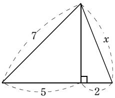
③



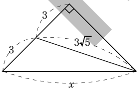
④



⑤



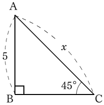
⑥



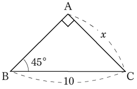
14 三平方の定理(2)

次の図でxの値を求めよ。

①

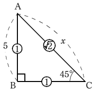


②



解 説

辺の比が$1:1:\sqrt{2}$だから

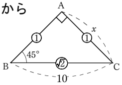


$x = 5 \times \dfrac{\sqrt{2}}{1}$

$= 5\sqrt{2}$

解 説

辺の比が$1:1:\sqrt{2}$だから



$x = 10 \times \dfrac{1}{\sqrt{2}}$

$= \dfrac{10}{\sqrt{2}}$

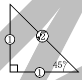
$= \dfrac{10\sqrt{2}}{2}$

$= 5\sqrt{2}$

POINT

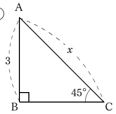
直角二等辺三角形の辺の比は

$1:1:\sqrt{2}$

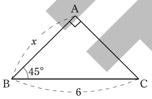


確 認　次の図でxの値を求めよ。

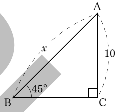
①



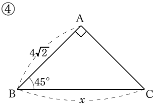
②



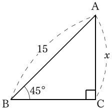
③



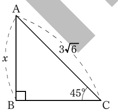
④



⑤



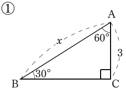
⑥



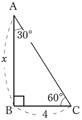
15　三平方の定理(3)

次の図でxの値を求めよ。

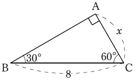
①



②



③

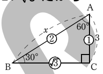


解 説

辺の比が$1:2:\sqrt{3}$ だから

$x=3\times\dfrac{2}{1}$

$=6$

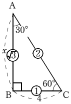


解 説

辺の比が$1:2:\sqrt{3}$ だから

$x=4\times\dfrac{\sqrt{3}}{1}$

$=4\sqrt{3}$

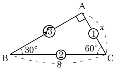


解 説

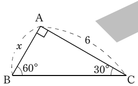
辺の比が$1:2:\sqrt{3}$ だから

$x=8\times\dfrac{1}{2}$

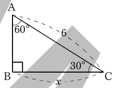
$=4$



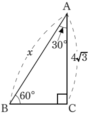
④



⑤



⑥



解 説

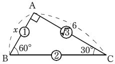
辺の比が$1:2:\sqrt{3}$ だから

$x=6\times\dfrac{1}{\sqrt{3}}$

$=\dfrac{6}{\sqrt{3}}$

$=\dfrac{6\sqrt{3}}{3}$

$=2\sqrt{3}$

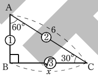


解 説

辺の比が$1:2:\sqrt{3}$ だから

$x=6\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$=3\sqrt{3}$

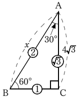


解 説

辺の比が$1:2:\sqrt{3}$ だから

$x=4\sqrt{3}\times\dfrac{2}{\sqrt{3}}$

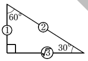
$=8$



POINT

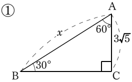
2つの鋭角が30°，60°の直角三角形の

辺の比は$1:2:\sqrt{3}$

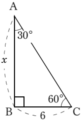


確 認　**次の図でxの値を求めよ。**

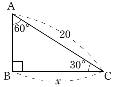
①

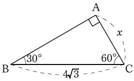


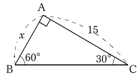
②

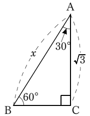


③



④


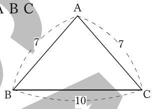
⑤


⑥


16　三平方の定理(4)

次の図形の面積を求めよ。

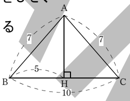
① 二等辺三角形ＡＢＣ



解 説

ＡからＢＣに垂線ＡＨをひき、

三角形の高さを求める



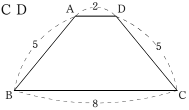
$AH^2+5^2=7^2$

$AH^2=24$

AH＞0より　$AH=\sqrt{24}=2\sqrt{6}$

面積は$10\times2\sqrt{6}\times\dfrac{1}{2}=10\sqrt{6}$

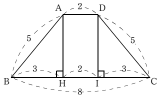
② 等脚台形ＡＢＣＤ



解 説

Ａ，ＤからＢＣに垂線ＡＨ，ＤＩをひき、

台形の高さを求める



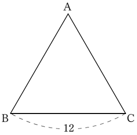
$AH^2+3^2=5^2$

$AH^2=16$

AH＞0より　$AH=4$

面積は$(2+8)\times4\times\dfrac{1}{2}=20$

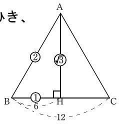
③ 正三角形ＡＢＣ



解 説

ＡからＢＣに垂線ＡＨをひき、

三角形の高さを求める

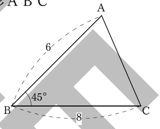


∠Ｂ＝60°だから

$AH=6\times\dfrac{\sqrt{3}}{1}=6\sqrt{3}$

面積は$12\times6\sqrt{3}\times\dfrac{1}{2}=36\sqrt{3}$

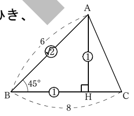
④ ∠Ｂ＝45°の三角形ＡＢＣ



解 説

ＡからＢＣに垂線ＡＨをひき、

三角形の高さを求める



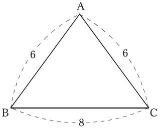
∠Ｂ＝45°だから

$AH=6\times\dfrac{1}{\sqrt{2}}=3\sqrt{2}$

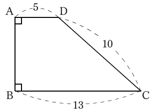
面積は$8\times3\sqrt{2}\times\dfrac{1}{2}=12\sqrt{2}$

確 認　**次の図形の面積を求めよ。**

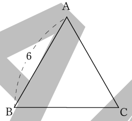
①　二等辺三角形ＡＢＣ



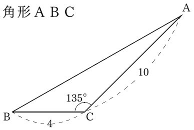
②　台形ＡＢＣＤ



③　正三角形ＡＢＣ



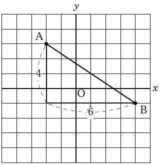
④　∠Ｃ＝135°の三角形ＡＢＣ



17　三平方の定理(5)

座標平面上に2点Ａ(－2，3)とＢ(4，－1)がある。ＡＢ間の距離を求めよ。

解 説



$AB^2 = 4^2 + 6^2$

$AB^2 = 52$

$AB > 0$ より　$AB = \sqrt{52}$

$= 2\sqrt{13}$

POINT

2点(a, b)と(c, d)の距離をlとすると

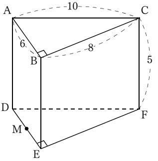
$$l = \sqrt{(a-c)^2 + (b-d)^2}$$

確 認　**座標平面上の次の2点間の距離を求めよ。**

①　(1，3)と(7，8)　　　　②　(－9，5)と(－5，2)

18 三平方の定理(6)

右の図は∠ＡＢＣ＝∠ＤＥＦ＝90°の三角柱である。ＤＥの中点をＭとするとき、ＣＭの距離を求めよ。



解 説

△ＦＭＥで

$FM^2 = 8^2 + 3^2$

$FM^2 = 73$

FM＞0より　$FM = \sqrt{73}$

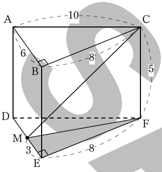
➡

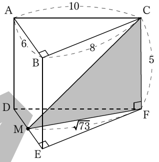
△ＣＭＦで

$CM^2 = 5^2 + (\sqrt{73})^2$

$CM^2 = 98$

CM＞0より　$CM = \sqrt{98} = 7\sqrt{2}$





POINT

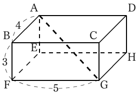
◇ 三平方の定理は直角三角形で使う

POINT

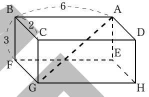
◇ 縦、横、高さがa, b, cの直方体の対角線をlとすると$l = \sqrt{a^2+b^2+c^2}$となる

確 認　次の各問いに答えよ。

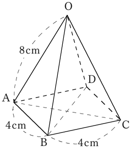
① 直方体の対角線ＡＧの長さを求めよ。



② 直方体の対角線ＡＧの長さを求めよ。

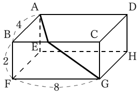


③正四角すいＯ－ＡＢＣＤの高さを求めよ。



19　三平方の定理(7)

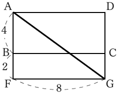
直方体ＡＢＣＤ－ＥＦＧＨに右の図のようにＡからＧにひもをかける。ひもの長さが最も短くなるとき、その長さを求めよ。



解 説

ひもが通る面の展開図をかいて考える

△ＡＦＧで



$AG^2 = 8^2 + 6^2$

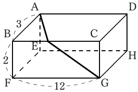
$AG^2 = 100$

$AG > 0$より　$AG = 10$

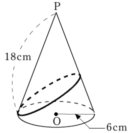
POINT
最短距離は展開図をかいて考える

確 認　次の各問いに答えよ。

① 直方体に右の図のようにＡからＧまでひもをかけた。ひもの長さが最も短くなるとき、その長さを求めよ。



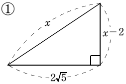
② 円すいに右の図のようにひもをかけた。ひもの長さが最も短くなるとき、その長さを求めよ。



20　三平方の定理(8)

次の直角三角形でxの値を求めよ。

①



解 説

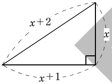
$x^2 = (x-2)^2 + (2\sqrt{5})^2$

$x^2 = x^2 - 4x + 4 + 20$

$4x = 24$

$x = 6$

②



解 説

$(x+2)^2 = (x+1)^2 + x^2$

$x^2 - 2x - 3 = 0$

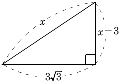
$(x-3)(x+1) = 0$

$x = 3,\ x = -1$

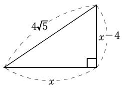
$x > 0$より　$x = 3$

確 認　次の直角三角形でxの値を求めよ。

①



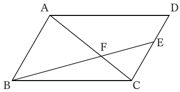
②



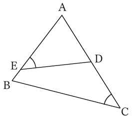
入　試　問　題　Ａ

1　**次の各問いに答えよ。**

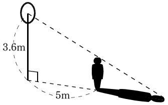
① 右の図の平行四辺形ＡＢＣＤにおいて、辺ＣＤ上にＣＥ：ＥＤ＝3：2となるように点Ｅをとる。このとき、ＢＦ：ＦＥを求めよ。　〈栃木〉



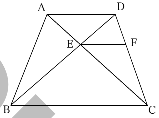
② 右の図のようにＡＢ＝6cm、ＡＣ＝8cmの△ＡＢＣがある。辺ＡＣ上にＡＤ＝4cmとなる点Ｄをとり、辺ＡＢ上に∠ＡＥＤ＝∠ＡＣＢとなる点Ｅをとる。このときＡＥの長さを求めよ。　〈新潟〉



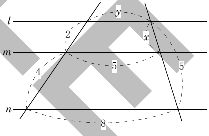
③ 右の図のように、地上3.6mのところに照明灯が取り付けられている。身長1.6mの太郎君が照明灯の真下から5m離れたところに立っているとき、太郎君の影の長さを求めよ。　〈富山〉



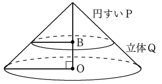
④ 右の図のようなＡＤ//ＢＣ、ＡＤ＝3cm、ＢＣ＝6cmの台形ＡＢＣＤがある。対角線ＡＣとＢＤの交点をＥとし、Ｅを通りＢＣに平行な直線と辺ＣＤとの交点をＦとする。このとき、ＥＦの長さを求めよ。　〈長野〉



⑤ 右の図で$l//m//n$のとき、x, yの値を求めよ。　〈岡山〉



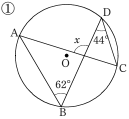
⑥ 右の円すいを、点Ｂをふくむ底面に平行な平面で分けたときにできる立体のうち円すいの方をＰ、もう一方の立体をＱとする。ＡＢ:ＢＯ＝3：2のとき、円すいＰと立体Ｑの体積比を求めよ。　〈宮城〉



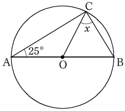
入 試 問 題 Ａ

２　∠xの大きさを求めよ。

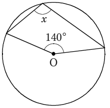
① 〈福島〉



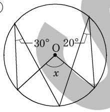
② 〈長崎〉



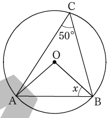
③ 〈島根〉



④ 〈鳥取〉

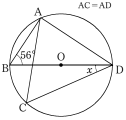


⑤ 〈香川〉



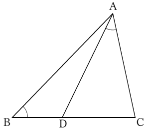
⑥ 〈愛知〉

AC＝AD

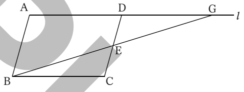


３　次の各問いに答えよ。

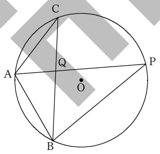
① 右の図において、∠ＡＢＣ＝∠ＤＡＣ、である。このとき、△ＡＢＣ∽△ＤＡＣとなることを証明せよ。　〈沖縄〉



② 直線l上に辺ＡＤがある平行四辺形ＡＢＣＤをかいた。辺ＣＤの中点をＥとし、ＢＥの延長と直線lとの交点をＧとする。このとき△ＢＣＥ∽△ＧＡＢとなることを証明せよ。　〈兵庫〉

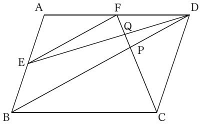


③ 右の図で、3点Ａ，Ｂ，Ｃは円周上の点で、△ＡＢＣはＡＢ＝ＡＣの二等辺三角形である。弧ＢＣ上に点Ｐをとり、ＰＡとＢＣの交点をＱとする。このとき△ＡＢＱ∽△ＡＰＢであることを証明せよ。　〈福井〉

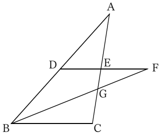


入　試　問　題　A

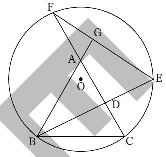
④ 右の図のように平行四辺形ＡＢＣＤの辺ＡＢ，ＡＤの中点をそれぞれＥ，Ｆとし、対角線ＢＤと線分ＣＦの交点をＰ、線分ＣＦと線分ＤＥの交点をＱとする。このとき、△ＥＦＱ∽△ＤＰＱとなることを証明せよ。　〈山口〉



⑤ 右の図で△ＡＢＣの辺ＡＢ，ＡＣの中点をそれぞれＤ，Ｅとし、ＤＥの延長線上に∠ＢＦＤ＝∠ＢＡＣとなるような点Ｆをとる。ＢＦとＡＣの交点をＧとするとき△ＡＤＥ∽△ＢＧＣとなることを証明せよ。　〈兵庫〉



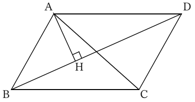
⑥ 右の図のように正三角形ＡＢＣの頂点Ｂ，Ｃを通る円Ｏがある。辺ＡＣ上に2点Ａ，Ｃとは異なる点Ｄをとり、ＢＤの延長と円Ｏの交点をＥとする。また、ＣＡの延長と円Ｏの交点をＦ、ＢＡの延長と線分ＥＦとの交点をＧとする。このとき△ＢＣＤ∽△ＦＡＧであることを証明せよ。　〈熊本〉



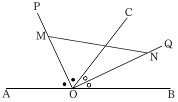
入試問題Ａ

４　次の各問いに答えよ。

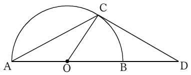
① 右の平行四辺形ＡＢＣＤにおいて、点Ａから対角線ＢＤに垂線をひき、ＢＤとの交点をＨとする。ＡＢ＝5cm，ＢＨ＝4cm，ＨＤ＝6cmであるとき、対角線ＡＣの長さは何cmか。　〈山形〉



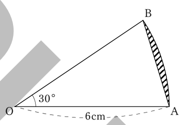
② 直線ＡＢ上の点ＯからひいたC半直線ＯＣがあり、∠ＡＯＣの二等分線ＯＰ、∠ＢＯＣの二等分線ＯＱをひく。ＯＰ，ＯＱ上にそれぞれ点M，NをＯＭ＝2cm，ＯＮ＝3cmとなるようにとる。このとき、線分ＭＮの長さを求めよ。　〈山口〉



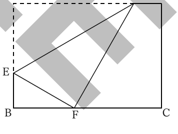
③ 右の図で、ＣはＡＢを直径とする半円Ｏの周上の点である。また、Ｄは直線ＡＢと点Ｃを接点とする半円Ｏの接線との交点である。ＯＢ＝3cm，ＢＤ＝2cmのとき△ＣＡＤの面積を求めよ。　〈愛知〉



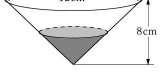
④ 右の図のような半径6cm、中心角30°のおうぎ形ＯＡＢがある。このおうぎ形ＯＡＢから△ＯＡＢを取り除いた部分(図の斜線部分)の面積を求めよ。　〈神奈川〉



⑤ 長方形ＡＢＣＤを、右の図のように、線分ＥＧを折り目として折り、頂点Ａを辺ＢＣ上の点Ｆに重ねる。ＡＢ＝10cm、ＢＦ＝6cmのとき、線分ＢＥの長さを求めよ。　〈愛媛〉

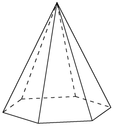


⑥ 右の図のような、底面の直径が12cm、高さが8cmの円すい形の容器がある。この容器に深さが4cmになるまで水を入れたとき、この水の体積を求めよ。　〈石川〉

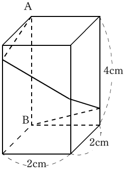


入　試　問　題　A

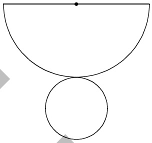
5　**右の図は、底面が1辺3cmの正六角形で、他の辺の長さがすべて7cmの正六角すいである。この正六角すいの体積を求めよ。**　〈愛知〉



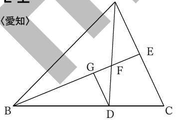
6　**底面が1辺2cmの正方形で、高さが4cmの直方体がある。右の図のように、この直方体の側面を1周して、頂点Ａから頂点Ｂに長さが最も短くなるようにひもをかけたとき、そのひもの長さを求めよ。**　〈佐賀〉



7　**右の図は母線の長さが6cmの円すいの展開図である。側面となるおうぎ形の中心角が180°であるとき、この円すいの体積を求めよ。**　〈高知〉



8　**右の図でＢＤ：ＤＣ＝2：1、ＡＥ＝ＥＣである。また点Ｇは線分ＢＥ上の点で、ＧＤ//ＡＣである。ＢＥ＝15cmのとき次の各問いに答えよ。**　〈愛知〉

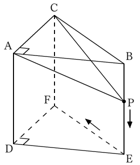


① 線分ＢＧの長さは何cmか。

② △ＧＤＦの面積は△ＡＥＦの面積の何倍か。

入　試　問　題　Ａ

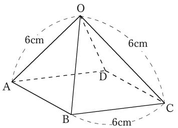
9　**右の図のような底面が直角二等辺三角形で、ＡＢ＝ＡＣ＝4cm、ＡＤ＝6cmの三角柱がある。点Ｐは頂点Ｂを出発して辺ＢＥ，ＥＦ上を矢印の方向に動くものとする。このとき、次の各問いに答えよ。**　〈石川〉



① 点Ｐが辺ＢＥ上で∠ＡＰＣ＝30°となるとき、ＢＰの長さを求めよ。

② 点Ｐが辺ＥＦの中点にきたとき、△ＡＰＣの面積を求めよ。

10　**右の図は、底面が1辺6cmの正方形で、側面が1辺6cmの正三角形である四角すいＯＡＢＣＤを示したものである。このとき次の各問いに答えよ。**　〈鹿児島〉



① 辺ＯＡとねじれの位置にある辺をすべて答えよ。

② 四角すいＯＡＢＣＤの表面積は何cm^2か。

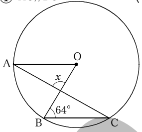
③ 四角すいＯＡＢＣＤの体積は何cm^3か。

④ 辺ＯＡの中点をＭとする。このとき、2点Ｃ，Ｍを結んだ線分ＣＭの長さは何cmか。

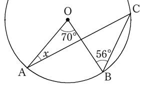
入　試　問　題　B

1　∠xの大きさを求めよ。

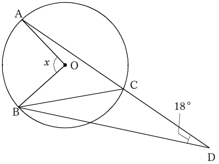
① AO//BC　〈長野〉



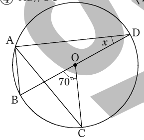
②　〈静岡〉



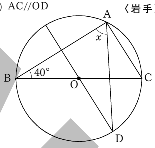
③ BC＝CD　〈東京〉



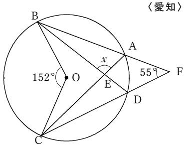
④ AB//OC　〈石川〉



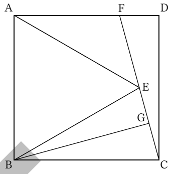
⑤ AC//OD　〈岩手〉



⑥　〈愛知〉



2　右の図のように、1辺の長さが10cmの正方形ＡＢＣＤがある。この正方形の内部に辺ＡＢを1辺とする正三角形ＡＢＥをつくる。また、2点Ｃ，Ｅを結ぶ直線と辺ＡＤの交点をＦとし、∠ＣＢＥの二等分線と線分ＣＥの交点をＧとする。このとき、次の各問いに答えよ。〈高知〉



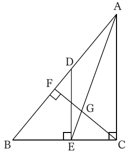
① ∠ＡＥＦの大きさは何度か。

② △ＧＢＣの面積を求めよ。

③ △ＧＢＣ∽△ＤＣＦを証明せよ。

入　試　問　題　B

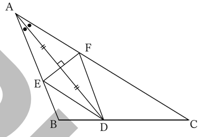
３　右の図のように、∠ＡＣＢ＝90°の直角三角形ＡＢＣがある。辺ＡＢ上に点Ｄ、辺ＢＣ上に点Ｅがあって、ＡＤ＝ＤＥ，ＤＥ⊥ＢＣである。また、点Ｃから辺ＡＢに垂線ＣＦをひき、線分ＡＥとＣＦの交点をＧとする。このとき、次の各問いに答えよ。　〈千葉〉



①　△ＡＦＧ∽△ＡＣＥであることを証明せよ。

②　ＡＢ＝9cm，ＡＤ＝4cmのとき、ＣＧの長さを求めよ。

４　右の図の△ＡＢＣで、∠ＢＡＣの二等分線と辺ＢＣとの交点をＤとし、線分ＡＤの垂直二等分線と辺ＡＢ，ＡＣとの交点をそれぞれＥ，Ｆとする。ＥとＤ，ＦとＤをそれぞれ結ぶ。次の各問いに答えよ。　〈岐阜〉



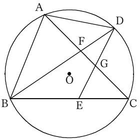
①　∠ＥＡＤと大きさが等しい角は∠ＦＡＤのほかに2つある。
この2つの角を書け。

②　△ＥＢＤ∽△ＦＤＣであることを証明せよ。

③　ＥＢ＝2cm，ＥＤ＝4cmのとき、ＦＣの長さを求めよ。

入　試　問　題　B

5 **図において、3点Ａ，Ｂ，Ｃは円Ｏの円周上の点である。∠ＡＢＣの二等分線と円Ｏとの交点をＤとし、ＢＣ上にＢＥ＝ＤＥとなる点Ｅをとる。ＡＣとＤＢ，ＤＥとの交点をそれぞれＦ，Ｇとする。このとき、次の各問いに答えよ。** 〈静岡〉



① △ＡＢＦ∽△ＧＡＤであることを証明せよ。

② ＡＢ＝6cm，ＢＥ＝5cm，ＥＣ＝3cmのとき、ＤＧの長さを求めよ。

6 **図1のように，三角定規を固定し，2辺のそれぞれの中点にピンを当てるように付ける。次に、形と大きさが同じ三角定規の2辺を、図2のように、2本のピンに当てながら動かしていくとき、頂点はどのような図形の線上を動くかについて、図3をかいて考えてみた。図3で、△ＡＢＣは∠Ａ＝60°，∠Ｃ＝90°，ＡＢ＝16cmの直角三角形であり、2点Ｐ，Ｑはそれぞれ辺ＡＢ，ＡＣの中点である。次に、△ＡＢＣと合同な△ＤＥＦを、辺ＤＥが点Ｐを、辺ＤＦが点Ｑを常に通るように動かしていく。次の各問いに答えよ。** 〈奈良〉

図１

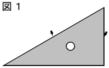


図２

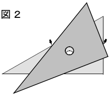
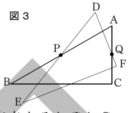


図３



① 線分ＰＱの長さを求めよ。

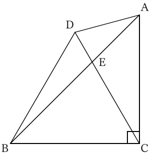
② 頂点Ｄはどのような図形の線上を動くか。簡潔に説明せよ。

③ 辺ＢＣが2辺ＤＥ，ＥＦのどちらとも交わるとき，辺ＢＣと2辺ＤＥ，ＥＦとの交点をそれぞれＧ，Ｈとする。ＥＨ＝8cmのとき、△ＢＧＰ≡△ＥＧＨを証明せよ。

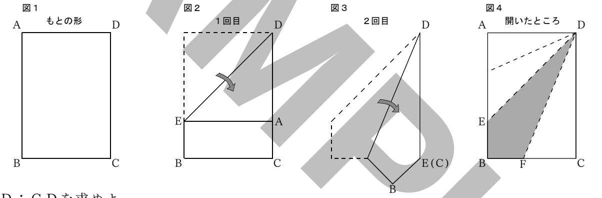
④ 頂点Ｆが点Ｑの位置にくるとき、△ＡＢＣと△ＤＥＦの重なる部分の面積を求めよ。

入　試　問　題　Ｂ

7　右の図で、△ＡＢＣは∠ＡＣＢ＝90°、ＡＣ＝ＢＣの直角二等辺三角形、△ＤＢＣは正三角形である。また、ＥはＡＢとＤＣとの交点である。ＥＣ＝2cmのとき、△ＡＤＢの面積は何cm²か。ただし、答えは根号をつけたままでよい。　〈愛知〉



8　コピー用紙や教科書に使われている紙の多くは、ある規格に基づいた長方形である。この長方形の紙ＡＢＣＤを、次のように2回折る。
【1回目】辺ＡＤを辺ＣＤに重ねて折る。辺ＡＢと折り目との交点をＥとする。
【2回目】折り目ＥＤを辺ＣＤに重ねて折る。
**　このように折ると、点Ｅと点Ｃがぴったりと重なる。下の図1～図3は折っていく様子を表し、図4は紙を開いたところを表している。辺ＡＤの長さが21cmであるとき、次の各問いに答えよ。**　〈山梨〉



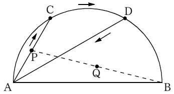
①　ＡＤ：ＣＤを求めよ。

②　ＢＥの長さを求めよ。

③　図4で点Ｆは辺ＢＣと折り目との交点である。四角形ＤＥＢＦの面積を求めよ。

入　試　問　題　B

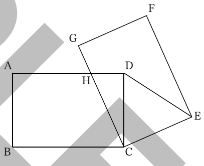
9　**右の図のように、線分ＡＢを直径とする半径6cmの半円がある。$\overset{\frown}{AB}$を3等分する点を、点Ａのほうから順にＣ、Ｄとする。点Ｐは、点Ａを出発して弦ＡＣ上を点Ｃまで動き、次に$\overset{\frown}{CD}$上を点Ｄまで動き、さらに弦ＤＡ上を動いて、もとの点Ａにもどる。また、点Ｑは線分ＰＢの中点であり、点Ｐとともに動く。このとき、次の各問いに答えよ。**　〈茨城〉



①　点Ｐが点Ｃの位置にきたとき、線分ＰＱの長さを求めよ。

②　点Ｑが動いた跡には線ができるが、その線で囲まれた部分の面積を求めよ。ただし、円周率はπとする。

10　**右の図で、四角形ＡＢＣＤと四角形ＣＥＦＧは合同な長方形であり、ＡＢ＝ＣＥ＝4cm、ＢＣ＝ＥＦ＝6cmである。また、点Ｈは辺ＡＤとＣＧの交点であり、ＡＨ＝ＣＨである。次の各問いに答えよ。**　〈奈良〉



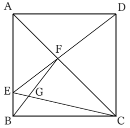
①　∠ＢＣＨ＝a°とするとき、∠ＥＤＣの大きさをaを用いて表せ。

②　線分ＣＨの長さを求めよ。

③　△ＣＥＤの面積を求めよ。

入　試　問　題　B

11　**右の図で、四角形ＡＢＣＤは正方形で、Ｅは辺ＡＢ上の点で、ＡＥ＝3ＥＢである。ＦはＡＣとＤＥとの交点、ＧはＦＢとＥＣとの交点である。ＡＢ＝4cmのとき、次の各問いに答えよ。**　〈愛知〉



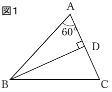
①　△ＡＥＦの面積は何cm^2か。

②　線分ＧＢの長さは何cmか。

12　**ＡＢ＝6cm，ＡＣ＝5cmの鋭角三角形ＡＢＣについて、次の①～③に答えよ。**　〈徳島〉

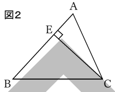
①　図1のように、頂点Ｂから辺ＡＣに垂線ＢＤをひく。∠Ａ＝60°のとき、線分ＡＤ，ＢＤの長さをそれぞれ求めよ。

図1



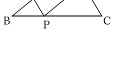
②　図2のように、頂点Ｃから辺ＡＢに垂線ＣＥをひく。ＡＥ＝$\frac{5}{3}$cmのとき、△ＡＢＣの面積を求めよ。

図2



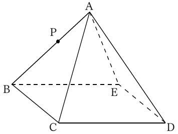
③　図3のように、辺ＢＣ上に点Ｐをとる。点Ｐから辺ＡＢ，ＡＣに平行な直線をひき、ＡＣ，ＡＢとの交点をそれぞれＱ，Ｒとする。ＡＱ：ＡＲ＝1：2であるとき、線分ＢＰの長さは線分ＰＣの長さの何倍か。

図3



入　試　問　題　B

13　右の図は、全ての辺の長さが6cmの正四角すいＡＢＣＤＥである。また、点Ｐは、辺ＡＢを１：２に分ける点である。このとき次の各問いに答えよ。　〈佐賀〉



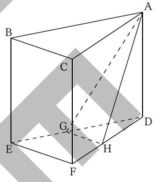
①　ＢＤの長さを求めよ。

②　頂点Ａから底面ＢＣＤＥにひいた垂線をＡＨとするとき、ＡＨの長さを求めよ。

③　この正四角すいを、点Pを通り、底面BCDEに平行な平面で切ったとき、小さいほうの立体の体積は、正四角すいABCDEの体積の何倍か。

④　この正四角すいを、点Pを通り、底面BCDEに垂直で、辺BCに平行な平面で切ったとき、切り口の図形の面積を求めよ。

14　右の図のような三角柱ＡＢＣ－ＤＥＦにおいて、辺ＡＤ，ＢＥ，ＣＦは底面ＤＥＦに垂直であり、ＡＣ＝6cm，ＡＤ＝10cmである。ＤＨ：ＨＦ＝２：１，ＨＧ//ＦＥとなる点Ｈ，Ｇをそれぞれ辺ＤＦ，ＤＥ上にとるとき、次の各問いに答えなさい。　〈栃木〉

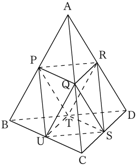


①　ＡＨの長さを求めなさい。

②　三角柱ＡＢＣ－ＤＥＦの体積は，三角すいＡ－ＤＧＨの体積の何倍か。

入　試　問　題　B

15 **右の図は、正四面体ＡＢＣＤの各辺ＡＢ，ＡＣ，ＡＤ，ＣＤ，ＤＢ，ＢＣの中点を、それぞれＰ，Ｑ，Ｒ，Ｓ，Ｔ，Ｕとし、正八面体ＰＱＲＳＴＵをつくったものである。このとき、次の各問いに答えよ。** 〈岩手〉

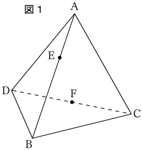


① 正八面体ＰＱＲＳＴＵの辺のうち、ＢＣに平行な辺をすべて答えよ。

② 正四面体ＡＢＣＤの1辺の長さが6cmのとき、正八面体ＰＱＲＳＴＵの体積を求めよ。

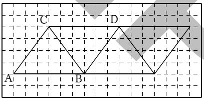
16 **図1は、4つの面がすべて合同な三角形でできている立体で、ＡＣ＝ＢＣである。点Ｅは辺ＡＢ上にあってＡＥ＝2cmであり、点Ｆは辺ＣＤの中点である。また図2はこの立体の展開図を1目盛り1cmの方眼紙にかいたものである。次の問いに答えよ。** 〈山形〉

図１



① 図1における線分ＣＥと線分ＤＥを、図2にそれぞれ実線でかきいれよ。

図２

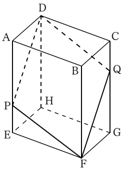


② 図1の立体の表面に、点Ｅから点Ｆまで、辺ＢＣに交わるようにして糸をゆるめないでかける。点Ｅから点Ｆまでの糸の長さが最も短くなるとき、その長さを求めよ。

③ 図1の立体において、点Ｅと点Ｆとを結ぶ線分ＥＦの長さを求めよ。

入　試　問　題　Ｂ

17 **右の図は、ＡＢ＝4cm、ＡＤ＝2cm、ＡＥ＝6cmの直方体である。この直方体で、点Ｄから辺ＡＥ上を通って点Ｆに、続いて点Ｆから辺ＣＧ上を通って点Ｄにもどり、その形がひし形になるように針金をかける。針金が辺ＡＥ上、辺ＣＧ上を通る点を、それぞれＰ、Ｑとする。このとき、次の①～③に答えよ。** 〈山梨〉



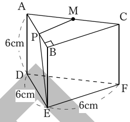
① 針金の形がひし形であることから、$DP^2 = PF^2$が成り立つ。この等式から、ＰＥ＝$x$cmとして方程式をつくれ。

② この針金の長さを求めよ。

③ この針金で囲まれたひし形の面積を求めよ。

18 **図1のような、底面がＤＥ＝ＥＦ＝6cmの直角二等辺三角形で、高さが6cmの三角柱がある。辺ＡＣの中点をＭとし、辺ＡＢ上に、ＭＰ＋ＰＥがもっとも短くなるように点Ｐをとる。このとき、次の①、②の問いに答えよ。** 〈福島〉

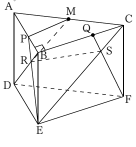
図1



① ＭＰ＋ＰＥの長さを求めよ。

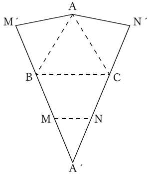
② 図2のように、この三角柱の辺ＢＣ上にＡＰ＝ＢＱとなる点Ｑをとる。ＰＥとＢＤの交点をＲ、ＱＦとＣＥの交点をＳとするとき、線分ＲＳと線分ＭＲの長さを求めよ。

図2



入　試　問　題　B

19 **右の図は、ある立体の展開図である。この図において、ＡＢ＝ＡＣ＝$2\sqrt{5}$ cm、ＢＣ＝4cm、ＢＡ'＝ＣＡ'＝$2\sqrt{10}$ cmであり、点Ｍ、Ｎはそれぞれ辺ＢＡ'、ＣＡ'の中点である。次の各問いに答えよ。**　〈群馬〉



⑴ 四角形ＢＭＮＣの面積を求めよ。

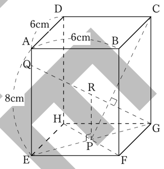
⑵ この展開図を、点線にそって折り曲げ、組み立てたときにできる立体について、

① ＭＮとねじれの位置にある辺を、すべて書け。

② ＭＮの中点から三角形ＡＢＣに垂線を下ろしたときの垂線の長さを求めよ。

③ この立体の体積を求めよ。

20 **右の図は、ＡＢ＝ＡＤ＝6cm、ＡＥ＝8cmの直方体ＡＢＣＤ－ＥＦＧＨであり、点Ｐは底面ＥＦＧＥの2つの対角線ＥＧ、ＦＨの交点である。点Ｑは辺ＡＥ上にあって、線分ＱＧと線分ＣＰとは垂直である。また、点Ｒは線分ＱＧ上にあって、線分ＲＰと線分ＥＧとは垂直である。このとき、次の各問いに答えよ。**　〈熊本〉



① 線分ＰＧの長さを求めよ。

② 正四角すいＲＥＦＧＨの体積を求めよ。

11　近　似　値

1 近似値

次の近似値は四捨五入して得られた数値である。真の値を a とするとき a の範囲を不等号を用いて表せ。

① 23

解 説

小数第一位を四捨五入して23になるのだから

$22.5 \leqq a < 23.5$

答 $22.5 \leqq a < 23.5$

② 4.7

解 説

小数第二位を四捨五入して4.7になるのだから

$4.65 \leqq a < 4.75$

答 $4.65 \leqq a < 4.75$

③ 5.0

解 説

小数第二位を四捨五入して5.0になるのだから

$4.95 \leqq a < 5.05$

答 $4.95 \leqq a < 5.05$

確 認　**次の近似値は四捨五入して得られた数値である。**
真の値を a とするとき a の範囲を不等号を用いて表せ。

① 54　　② 120　　③ 7.3

2 有効数字

次の測定値を有効数字3けたと考えて、整数部分が1けたの小数と10の累乗の形で表せ。

① 23.6kg

解 説

2.36×10

答 2.36×10kg

② 2460m

解 説

2.46×1000

$= 2.46 \times 10^3$

答 2.46×10^3m

③ 10000cm

解 説

1.00×10000

$= 1.00 \times 10^4$

答 1.00×10^4cm

確 認　**次の測定値を有効数字3けたと考えて、整数部分が1けたの小数と10の累乗の形で表せ。**

① 64.5km　　② 215g　　③ 40000m

12 標　本　調　査

1 標本調査(1)

[　　] にあてはまることばを書け。

♦調査の対象となる集団を [① 母集団] という。

♦母集団から取り出した一部の資料を [② 標本] という。

♦母集団の全部のものについて調査することを [③ 全数調査] という。

♦母集団から標本を取り出し、それを調査し、結果から母集団の傾向を推定

することを [④ 標本調査] という。

確　認　次の調査は全数調査と標本調査のどちらに適しているか。

① テレビの視聴率調査　　② 中学校の体力測定

③ 選挙前の投票調査　　④ 大学の入学試験

2 標本調査(2)

当たりとはずれのくじが500本入っている箱の中から50本のくじを取り出したら当たりが4本入っていた。この箱の中には何本の当たりくじがあると考えられるか。

解 説

$500 \times \frac{4}{50} = 40$

答 40本

確　認　300人の生徒の中から20人を選んで、右ききか左ききかを調べたら左ききが5人いた。300人の生徒の中に左ききは何人いると考えられるか。