1MJSS/1MJS/1MJ

夏期講習

解答

Z会東大進学教室

中1選抜東大・医学部数学

中1数学

中1東大数学

問題

【1】(1) $\boldsymbol{6x}$　(2) $\boldsymbol{-a}$　(3) $\boldsymbol{-\frac{5}{6}x}$

(4) $\boldsymbol{2a-4}$　(5) $\boldsymbol{\frac{11}{12}x-\frac{1}{3}}$　(6) $\boldsymbol{6x-18}$

(7) $\boldsymbol{-4x+\frac{8}{3}}$　(8) $\boldsymbol{-24x+8}$

【2】(1)

$$
\begin{aligned}
(\text{与式}) &= \frac{3(x+1)-2(x-1)}{6} \\
&= \frac{3x+3-2x+2}{6} \\
&= \boldsymbol{\frac{x+5}{6}}
\end{aligned}
$$

(2)

$$
\begin{aligned}
(\text{与式}) &= \frac{3(2x+1)+2(x+3)}{4} \\
&= \frac{6x+3+2x+6}{4} \\
&= \boldsymbol{\frac{8x+9}{4}}
\end{aligned}
$$

(3)

$$
\begin{aligned}
(\text{与式}) &= \frac{2(3x-4)-(x-3)}{10} \\
&= \frac{6x-8-x+3}{10} \\
&= \frac{5x-5}{10} \\
&= \boldsymbol{\frac{x-1}{2}}
\end{aligned}
$$

(4)

$$
\begin{aligned}
(\text{与式}) &= \frac{1}{4}x-1-\frac{2}{3}x+\frac{5}{12} \\
&= \frac{3}{12}x-\frac{8}{12}x-\frac{12}{12}+\frac{5}{12} \\
&= \boldsymbol{-\frac{5}{12}x-\frac{7}{12}}
\end{aligned}
$$

(5)

$$
\begin{aligned}
(\text{与式}) &= \frac{2(x-2)-3(x-3)+3x-1}{12} \\
&= \frac{2x-4-3x+9+3x-1}{12} \\
&= \frac{2x+4}{12} \\
&= \frac{2(x+2)}{12} \\
&= \boldsymbol{\frac{x+2}{6}}
\end{aligned}
$$

(6)
$$
\begin{aligned}
(\text{与式}) &= \frac{3(x-4)+6x-2(2x-5)}{6}\\
&= \frac{3x-12+6x-4x+10}{6}\\
&= \boldsymbol{\frac{5x-2}{6}}
\end{aligned}
$$

(7)
$$
\begin{aligned}
(\text{与式}) &= \frac{12(x+1)-3(x+8)-4(2x-3)}{12}\\
&= \frac{12x+12-3x-24-8x+12}{12}\\
&= \boldsymbol{\frac{x}{12}}
\end{aligned}
$$

(8)
$$
\begin{aligned}
(\text{与式}) &= \frac{2x-5}{3} - \left(\frac{3x-1}{2} - x - \frac{7}{6}\right)\\
&= \frac{2x-5}{3} - \frac{3(3x-1)-6x-7}{6}\\
&= \frac{2(2x-5)-(9x-3-6x-7)}{6}\\
&= \frac{4x-10-(3x-10)}{6}\\
&= \frac{4x-10-3x+10}{6}\\
&= \boldsymbol{\frac{x}{6}}
\end{aligned}
$$

【3】(1) (与式) $= 2(2x+3) - 3(x-7) - (-2x-1)$

$= 4x + 6 - 3x + 21 + 2x + 1$

$= \mathbf{3x + 28}$

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

$= -6x + 12 - 4(x + 3 + x + 1)$

$= -6x + 12 - 4(2x+4)$

$= -6x + 12 - 8x - 16$

$= \mathbf{-14x - 4}$

(3) (与式) $= 3A + \{3B - 5C - (B + 2A - 4C)\}$

$= 3A + (3B - 5C - B - 2A + 4C)$

$= 3A + (-2A + 2B - C)$

$= 3A - 2A + 2B - C$

$= A + 2B - C$

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

$= 2x - 4 + 2x + 6 + x + 1$

$= \mathbf{5x + 3}$

(4) (与式) $= 3A + \{2B - (3C + 4B - 2A - 6C)\}$

$= 3A + \{2B - (-2A + 4B - 3C)\}$

$= 3A + (2B + 2A - 4B + 3C)$

$= 3A + (2A - 2B + 3C)$

$= 3A + 2A - 2B + 3C$

$= 5A - 2B + 3C$

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

$= 15x - 10 - 6x - 10 - 15x + 12$

$= \mathbf{-6x - 8}$

【4】　方程式の両辺にそれぞれ $x = -1$ を代入して，(左辺)=(右辺) となるものを選べばよい.

① (左辺)$= 3 \times (-1) + 2 = -1$，(右辺)$= 5$

② (左辺)$= 2 \times (-1) + 3 = 1$，(右辺)$= 3 \times (-1) + 4 = 1$

③ (左辺)$= 2 \times (-1 - 1) = -4$，(右辺)$= -(-1) + 3 = 4$

④ (左辺)$= \dfrac{1}{3} \times (-1) + 2 = \dfrac{5}{3}$，(右辺)$= \dfrac{2}{3} \times (-1) + 1 = \dfrac{1}{3}$

以上より，$x = -1$ を解とするものは，②

【5】(1) ①（イ）　②（ア）　③（エ）

(2) ①（ウ）　②（ア）　③（ア）　④（エ）

【6】(1) $\boldsymbol{x = -4}$　(2) $\boldsymbol{x = 3}$　(3) $\boldsymbol{x = 6}$

(4) $\boldsymbol{x = -2}$　(5) $\boldsymbol{x = -4}$　(6) $\boldsymbol{x = -\dfrac{2}{3}}$

(7) $\boldsymbol{x = \dfrac{7}{8}}$　(8) $\boldsymbol{x = -25}$

【7】(1) $\boldsymbol{x = 2}$　(2) $\boldsymbol{x = 4}$　(3) $\boldsymbol{x = \dfrac{5}{3}}$

(4) $\boldsymbol{x = -6}$　(5) $\boldsymbol{x = 3}$　(6) $\boldsymbol{x = -8}$

【8】(1) $\boldsymbol{x=-5}$　(2) $\boldsymbol{x=2}$　(3) $\boldsymbol{x=-\frac{143}{7}}$

(4) $\boldsymbol{x=\frac{9}{10}}$　(5) $\boldsymbol{x=-\frac{4}{5}}$　(6) $\boldsymbol{x=-3}$

【9】(1) $2x-11=\dfrac{3x-1}{2}-x$

両辺 2 倍して

$$\begin{aligned}4x-22&=3x-1-2x\\3x&=21\\\boldsymbol{x}&\boldsymbol{=7}\end{aligned}$$

(2) $\dfrac{2}{3}x+\dfrac{1}{2}=\dfrac{x}{3}-\dfrac{1}{6}$

両辺 6 倍して

$$\begin{aligned}4x+3&=2x-1\\2x&=-4\\\boldsymbol{x}&\boldsymbol{=-2}\end{aligned}$$

(3) $\dfrac{2x-5}{3}-\dfrac{x+2}{2}=-\dfrac{5}{6}$

両辺を 6 倍して

$$\begin{aligned}2(2x-5)-3(x+2)&=-5\\4x-10-3x-6&=-5\\x-16&=-5\\\boldsymbol{x}&\boldsymbol{=11}\end{aligned}$$

(4) $\dfrac{3x+7}{4}-\dfrac{6x-3}{5}=\dfrac{11}{2}$

両辺 20 倍して

$$\begin{aligned}5(3x+7)-4(6x-3)&=110\\15x+35-24x+12&=110\\-9x+47&=110\\-9x&=63\\\boldsymbol{x}&\boldsymbol{=-7}\end{aligned}$$

(5) $\dfrac{-3x+2}{5}-\dfrac{7x-8}{3}=\dfrac{x+19}{3}$

両辺を 15 倍して

$$\begin{aligned}3(-3x+2)-5(7x-8)&=5(x+19)\\-9x+6-35x+40&=5x+95\\-44x+46&=5x+95\\-49x&=49\\\boldsymbol{x}&\boldsymbol{=-1}\end{aligned}$$

(6) $\dfrac{4x-11}{3}+\dfrac{7x+4}{2}=\dfrac{5x+22}{4}$

両辺を 12 倍して

$$\begin{aligned}4(4x-11)+6(7x+4)&=3(5x+22)\\16x-44+42x+24&=15x+66\\58x-20&=15x+66\\43x&=86\\\boldsymbol{x}&\boldsymbol{=2}\end{aligned}$$

【10】(1) $x-\dfrac{2x-a}{3}=a+2$ に $x=-2$ を代入して，

$$-2-\frac{-4-a}{3}=a+2$$
$$-6+4+a=3a+6$$
$$-2a=8$$
$$\boldsymbol{a=-4}$$

(2) $3x+9=x+3$ を解いて，$x=-3$

これを $ax-a=x-5$ に代入して，

$$-3a-a=-8$$
$$\boldsymbol{a=2}$$

(3) $\dfrac{x+a}{2}=1+\dfrac{a-x}{3}$ に $x=2$ を代入して，

$$\frac{2+a}{2}=1+\frac{a-2}{3}$$
$$3(2+a)=6+2(a-2)$$
$$6+3a=6+2a-4$$
$$\boldsymbol{a=-4}$$

(4) $-6x+14=-x+9$ を解いて，$x=1$

$5x+3=(a+2)x-a$ に $x=3$ を代入して，

$$15+3=3(a+2)-a$$
$$-2a=-12$$
$$\boldsymbol{a=6}$$

【11】(1)
$$\begin{aligned} \frac{1}{3}(2x+1)-\frac{3}{4}(x-1)&=1 \\ 4(2x+1)-9(x-1)&=12 \\ 8x+4-9x+9&=12 \\ -x&=-1 \\ \boldsymbol{x}&\boldsymbol{=1} \end{aligned}$$

(2)
$$\begin{aligned} \frac{x-2}{7}&=\frac{1-x}{3} \\ 3(x-2)&=7(1-x) \\ 3x-6&=7-7x \\ 10x&=13 \\ \boldsymbol{x}&\boldsymbol{=\frac{13}{10}} \end{aligned}$$

(3)
$$\begin{aligned} \frac{x+3}{4}-\frac{x+1}{2}-\frac{x-5}{6}&=4 \\ 3(x+3)-6(x+1)-2(x-5)&=48 \\ 3x+9-6x-6-2x+10&=48 \\ -5x&=35 \\ \boldsymbol{x}&\boldsymbol{=-7} \end{aligned}$$

(4)
$$\begin{aligned} \frac{1-3x}{2}-\frac{1-2x}{3}&=1 \\ 3(1-3x)-2(1-2x)&=6 \\ 3-9x-2+4x&=6 \\ -5x&=5 \\ \boldsymbol{x}&\boldsymbol{=-1} \end{aligned}$$

(5)
$$\begin{aligned} \frac{2(2x-3)}{3}+\frac{x-8}{5}+\frac{8}{15}&=0 \\ 10(2x-3)+3(x-8)+8&=0 \\ 20x-30+3x-24+8&=0 \\ 23x&=46 \\ \boldsymbol{x}&\boldsymbol{=2} \end{aligned}$$

(6)
$$\begin{aligned} x-\frac{3(2x-1)}{2}&=1 \\ 2x-3(2x-1)&=2 \\ 2x-6x+3&=2 \\ -4x&=-1 \\ \boldsymbol{x}&\boldsymbol{=\frac{1}{4}} \end{aligned}$$

【12】(1) $a\times b<0$ より，a と b は異符号である．

さらに，$a-b<0$ より，$a<b$ だから，

$\boldsymbol{a<0}$，$\boldsymbol{b>0}$

(2) $b<0$ より，$-b>0$ だから，

$\boldsymbol{a-2b,\ a-b,\ a,\ a+b,\ b}$

(3) $0<c<d$ より，$0<\dfrac{1}{d}<\dfrac{1}{c}$

また，$a<b<0$ より，$\dfrac{1}{b}<\dfrac{1}{a}<0$

よって，大きい順に，$\boldsymbol{\dfrac{1}{c},\ \dfrac{1}{d},\ \dfrac{1}{a},\ \dfrac{1}{b}}$

【13】(1)

$$3x-2\left(x-\frac{1-2x}{3}\right)=\frac{2x-1}{2}$$
$$18x-4\{3x-(1-2x)\}=3(2x-1)$$
$$18x-4(5x-1)=6x-3$$
$$-8x=-7$$
$$\boldsymbol{x=\frac{7}{8}}$$

(2)

$$\frac{1}{3}\left\{x-\frac{x-3}{2}-2(x-1)\right\}=\frac{5}{12}-x$$
$$4\left\{x-\frac{x-3}{2}-2(x-1)\right\}=5-12x$$
$$4x-2(x-3)-8(x-1)=5-12x$$
$$-6x+14=5-12x$$
$$\boldsymbol{x=-\frac{3}{2}}$$

(3)

$$3\{x-(2-2x)\}=\frac{4(5-x)}{3}-\frac{x-3}{2}$$
$$18(x-2+2x)=8(5-x)-3(x-3)$$
$$54x-36=-11x+49$$
$$\boldsymbol{x=\frac{17}{13}}$$

(4)

$$\frac{1}{2}x-\frac{1}{6}\left\{x-\frac{1}{4}x+\frac{1}{10}\left(\frac{1}{2}x-\frac{1}{12}x\right)\right\}=53$$
$$\frac{1}{2}x-\frac{1}{6}\left(x-\frac{1}{4}x+\frac{1}{20}x-\frac{1}{120}x\right)=53$$
$$360x-(120x-30x+6x-x)=53\times6\times120$$
$$265x=53\times6\times120$$
$$\boldsymbol{x=144}$$

(5)

$$\frac{2x+5}{10}-\frac{3x-4}{6}=\frac{x+5}{10}-\frac{1}{3}$$
$$3(2x+5)-5(3x-4)=3(x+5)-10$$
$$-9x+35=3x+5$$
$$\boldsymbol{x=\frac{5}{2}}$$

(6) $\dfrac{1}{2}\left\{x-\dfrac{1}{3}\left(\dfrac{3}{4}x+\dfrac{1}{6}\right)-\dfrac{3}{2}\right\}=\dfrac{1}{6}\left(\dfrac{23}{4}x-\dfrac{7}{6}\right)$

$$\frac{1}{2}\left(x-\frac{1}{4}x-\frac{1}{18}-\frac{3}{2}\right)=\frac{23}{24}x-\frac{7}{36}$$

$$36\left(x-\frac{1}{4}x-\frac{1}{18}-\frac{3}{2}\right)=69x-14$$

$$36x-9x-2-54=69x-14$$

$$\boldsymbol{x=-1}$$

(7) $0.7-3\left\{x-\left(\dfrac{2}{3}x-0.2\right)\right\}=2.5-\dfrac{3}{5}x$

$$\frac{7}{10}-3\left(x-\frac{2}{3}x+\frac{2}{10}\right)=\frac{25}{10}-\frac{3}{5}x$$

$$7-3\left(10x-\frac{20}{3}x+2\right)=25-6x$$

$$7-30x+20x-6=25-6x$$

$$\boldsymbol{x=-6}$$

【14】(1) $2\star 3=2\times 2-3\times 3+\dfrac{2\times 3}{2}$

$=4-9+3$

$=\boldsymbol{-2}$

(2) $x\star 4=2x-3\times 4+\dfrac{4x}{2}$

$=4x-12$

$=0$

よって，$4x-12=0$ を解いて，

$\boldsymbol{x=3}$

(3) $3\star x=2\times 3-3x+\dfrac{3x}{2}$

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

よって，

$$\begin{aligned}-2\star(3\star x)&=-2\star\left(-\frac{3}{2}x+6\right)\\&=2\times(-2)-3\left(-\frac{3}{2}x+6\right)+\frac{-2}{2}\left(-\frac{3}{2}x+6\right)\\&=-4+\frac{9}{2}x-18+\frac{3}{2}x-6\\&=6x-28\\&=-1\end{aligned}$$

よって，$6x-28=-1$ を解いて，

$\boldsymbol{x=\dfrac{9}{2}}$

２章　１次方程式の文章題

問題

【1】ある数を x とおくと,

$$
\begin{aligned}
(x-2)\times 5 &= (2x-3)\times 4\\
5(x-2) &= 4(2x-3)\\
5x-10 &= 8x-12\\
5x-8x &= -12+10\\
-3x &= -2\\
x &= \frac{2}{3}
\end{aligned}
$$

これは題意に適する.

(答) $\boldsymbol{\frac{2}{3}}$

【2】もとの整数の十の位の数字を a とすると，一の位の数字は $(11-a)$ と表される．このとき,

もとの数　$10a+(11-a)$ $\cdots\cdots$①

十の位と一の位の数字を入れかえてできる数

$10(11-a)+a$ $\cdots\cdots$②

① $=$ ② $+27$ だから,

$$
\begin{aligned}
10a+(11-a) &= 10(11-a)+a+27\\
9a+11 &= -9a+137\\
a &= 7
\end{aligned}
$$

このとき，もとの数の一の位の数字は 4 となり，題意に適する．よって,

(答) **74**

【3】ノート 1 冊の値段を x 円とする.

貸し借りの分は清算されているので，最後の所持金についての式を立てるときには考えなくてもよい.

$$
\begin{aligned}
1600-5x-150+500 &= 500-3x+500+530\\
-5x+1950 &= -3x+1530\\
-5x+3x &= 1530-1950\\
-2x &= -420\\
x &= 210
\end{aligned}
$$

これは問題に適する.

(答) **210 円**

【4】A がボールペンを x 本買ったとすると，B はノートを $(x-4)$ 冊買ったことになる．

はじめの所持金額について式を立てると

$$
\begin{aligned}
150+180x+390&=2\{150+250(x-4)\}\\
180x+540&=2(250x-850)\\
180x+540&=500x-1700\\
-320x&=-2240\\
x&=7
\end{aligned}
$$

よって

A のはじめの所持金は，$150+180\times 7+390=1800$(円)

B のはじめの所持金は，$150+250\times(7-4)=900$(円)

これらは問題に適する．

(答) A $\cdots$ **1800 円**，B $\cdots$ **900 円**

【5】x 人が参加する予定だったとする．

はじめにお店に支払う予定だった予算は，$(950x-700)$ 円

実際に支払った額は，1 人 980 円集めたことになるので，$980(x-5)$ 円

これが，はじめの予算より 3000 円少ないので

$$
\begin{aligned}
(950x-700)-3000&=980(x-5)\\
950x-3700&=980x-4900\\
950x-980x&=-4900+3700\\
-30x&=-1200\\
x&=40
\end{aligned}
$$

これは問題に適する．

(答) 40 人

【6】男子の生徒数を x 人とすると，女子の生徒数は

$x-40$(人)

25m 泳げる人の数は

男子　$\dfrac{60}{100}x$(人)

女子　$\dfrac{30}{100}(x-40)$(人)

男女合わせて $2x-40$(人) のうち，25m を泳げる人の数は，

$\dfrac{48}{100}(2x-40)$(人)

よって，

$$
\begin{aligned}
\frac{60}{100}x+\frac{30}{100}(x-40)&=\frac{48}{100}(2x-40)\\
10x+5(x-40)&=8(2x-40)\\
x&=120
\end{aligned}
$$

（答）**男子の生徒数：120 人**

【7】(1) 時速 3km で歩いたときにかかった時間は $(x+42)$ 分となる．

(速さ) $\times$ (時間) $=$ (距離) であり，単位に注意して式を立てると

$$4\times\frac{x}{60}=3\times\frac{x+42}{60}$$

両辺を 60 倍して

$$\begin{aligned}4x&=3(x+42)\\4x&=3x+126\\4x-3x&=126\\x&=126\end{aligned}$$

したがって道のりは

$$4\times\frac{126}{60}=4\times\frac{21}{10}=\frac{84}{10}=8.4(\mathrm{km})$$ これは問題に適する．

(答) 8.4km

(2)
$$\frac{x}{4}=\frac{x}{3}-\frac{42}{60}$$

両辺を 60 倍して

$$\begin{aligned}15x&=20x-42\\-5x&=-42\\x&=8.4\end{aligned}$$

これは問題に適する．

(答) 8.4km

【8】幼稚園から学校まで $x$km とすると，

毎時 3km で歩くのは，$(1+x)$km

毎時 4km で歩くのは，$x$km

家から学校まで 27 分かかることに着目して，

$$\frac{1+x}{3}+\frac{x}{4}=\frac{27}{60}$$

$$x=\frac{1}{5}(\mathrm{km})$$

これは問題に適する．よって，km を m に直して，

（答）**200m**

【9】A さんの歩く速さを xm/min とおく．A さんが 1 周する間に，B さんは 2 周するのだから，B さんの走る速さは $2x$m/min と表せる．

同じ方向に出発して 15 分後には A さんは $15x$(m) 進む．

B さんはそれからさらに 10 分，つまり出発してから合計 25 分で $25 \times 2x$(m) 進む．

このとき B さんは 1 周と $15x$(m) 進んだことになる．よって次の式が成り立つ．

$$\begin{aligned} 25 \times 2x &= 4200 + 15x \\ 50x - 15x &= 4200 \\ 35x &= 4200 \\ x &= 120 \ (\mathrm{m/min}) \end{aligned}$$

これは問題に適する．

よって，

A さんの時速は，$120 \times 60 = 7200(\mathrm{m}) = 7.2(\mathrm{km})$

B さんの時速は，$7.2 \times 2 = 14.4(\mathrm{km})$

(答) A さん $\cdots$ **時速 7.2km**，B さん $\cdots$ **時速 14.4km**

【10】車 A の時速を $x$km とすると，車 B の速さは $(x+20)$km/h

車 A が $135 - 30 = 105$km 走る時間と，車 B が 135km 走る時間が同じなので

$$\frac{105}{x} = \frac{135}{x+20}$$

両辺に x をかけて　　　$105 = \dfrac{135}{x+20} \times x$

両辺に $(x+20)$ をかけて

$$\begin{aligned} 105(x+20) &= 135x \\ 105x + 2100 &= 135x \\ -30x &= -2100 \\ x &= 70 \end{aligned}$$

よって，車 B の速さは $70 + 20 = 90(\mathrm{km/h})$

これは問題に適する．

(答) A $\cdots$ **70km/h**，B $\cdots$ **90km/h**

＜別解＞

車 A が 105km 走る間に，車 B は 135km 走るので，速さの比は $105 : 135$ と分かる．

よって

$$\begin{aligned} x : (x+20) &= 105 : 135 \\ 135x &= 105(x+20) \\ 135x &= 105x + 2100 \\ 30x &= 2100 \\ x &= 70 \end{aligned}$$

以下同様．

【11】もとの食塩水の濃度を a %とする．

A の食塩水に入っている食塩の量は，$400 \times \dfrac{a}{100}$ (g)

B の食塩水に入っている食塩の量は，$400 \times \dfrac{a}{100} \times \dfrac{400+x}{400+2x}$ (g)

A，B とも食塩水の量は $(400+x)$g なので，濃度の比は上の食塩の量の比となる．

$$\therefore \left(400 \times \frac{a}{100}\right) : \left(400 \times \frac{a}{100} \times \frac{400+x}{400+2x}\right) = 7:6$$

$$1 : \frac{400+x}{400+2x} = 7:6$$

$$7 \times \frac{400+x}{400+2x} = 6$$

両辺に $(400+2x)$ をかけて

$$7(400+x) = 6(400+2x)$$

$$2800+7x = 2400+12x$$

$$-5x = -400$$

$$x = 80$$

これは問題に適する．

(答) $\boldsymbol{x=80}$

【12】(1)

$$(-2,\ -3) - [\ 6,\ 8\ ] = -2-6$$
$$= \mathbf{-8}$$

(2) x の値の正負にかかわらず，

$$x-1 > x-2,\ \ 2x+1 > 2x-3$$

が成り立つから，

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

【13】xg 加えたとする．

15 %の濃度を 20 %減らすので，予定の濃度は　$15 \times 0.8 = 12(\%)$

食塩の量についての式を作ると，できあがった食塩水の量は $(800+x+25)$g なので

$$800 \times \frac{15}{100} + x \times \frac{0.5}{100} + 25 = (800+x+25) \times \frac{12}{100}$$

$$12000+0.5x+2500 = 9900+12x$$

$$-11.5x = -4600$$

$$x = 400$$

これは問題に適する．

(答) 400g

【14】(1) $(15+5)\times 3+15=75$ より，上りでボートをこいでいる時間は $15\times 4=60$ 分，残り 15 分は流れに任せていたことになる．上りではボートを静水で 60 分こいで進む距離から，75 分間川の流れで流される距離を引いた分が進んだ距離であると言えるので，上りについての AB の距離を表す式は次のようになる．

$$\mathrm{AB}=60\times 60-75x=\boldsymbol{(3600-75x)}\mathrm{m} \quad \cdots\cdots①$$

一方下りについては $(10+5)\times 5=75$ より，ボートをこいでいる時間は $10\times 5=50$ 分である．上りと同様に考えて，下りについての AB を表す式は次のようになる．

$$\mathrm{AB}=60\times 50+75x=\boldsymbol{(3000+75x)}\mathrm{m} \quad \cdots\cdots②$$

(2) ①，② より，次の方程式を立てることができる．

$$\begin{aligned} 3600-75x&=3000+75x\\ -75x-75x&=3000-3600\\ -150x&=-600\\ x&=4 \end{aligned}$$

よって，AB 間の道のりは

$$\mathrm{AB}=3600-75\times 4=3600-300=\mathbf{3300}(\mathrm{m})$$

これは問題に適する．

（答）**AB = 3300m**

【15】A 町と B 町の間の道のりを $x$km，そのうち A 町から B 町へ向かうときの上り坂部分が合計 $a$km あるとする．このとき下り部分は $(x-a)$km　となる．
B 町から A 町へ向かうときは，行きの上り坂は下り坂に，行きの下り坂は上り坂になる．
往復にかかった時間について式を立てると

$$\begin{aligned} \frac{a}{40}+\frac{x-a}{50}+\frac{15}{60}+\frac{a}{50}+\frac{x-a}{40}&=2\frac{1}{2}\\ \frac{a}{40}+\frac{x}{50}-\frac{a}{50}+\frac{a}{50}+\frac{x}{40}-\frac{a}{40}&=\frac{5}{2}-\frac{1}{4}\\ \left(\frac{1}{50}+\frac{1}{40}\right)x&=\frac{9}{4}\\ \frac{9}{200}x&=\frac{9}{4}\\ x&=50 \end{aligned}$$

これは問題に適する．

(答) 50km

【16】X 君は x 分前に家を出て，am/min の速さで進む予定だったとする.

家から A までの道のりについての式を立てると

$$a(x-4)=a\times\frac{1}{3}(x-4)+0.8a\times24+0.8a\times1.2\times\left\{x+4-24-\frac{1}{3}(x-4)\right\}$$

両辺を a で割って

$$x-4=\frac{1}{3}(x-4)+0.8\times24+0.96\times\left\{x-20-\frac{1}{3}(x-4)\right\}$$

$$\frac{2}{3}(x-4)=0.8\times24+0.96\left(\frac{2}{3}x-\frac{56}{3}\right)$$

$$2x-8=0.8\times24\times3+0.96\times2x-0.96\times56$$

$$(1-0.96)\times2x=0.8\times24\times3-0.96\times56+8$$

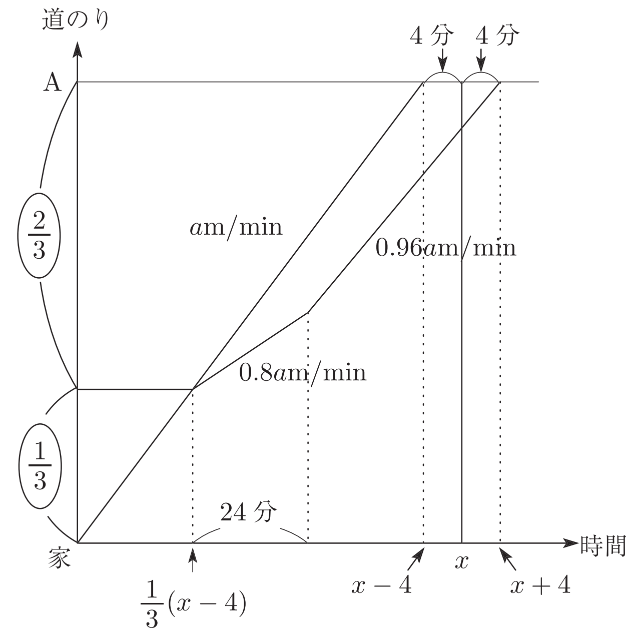
$$0.08x=0.08\times240\times3-0.08\times12\times56+0.08\times100$$

$$x=720-672+100$$

$$\therefore x=148$$

これは問題に適する.

(答) 148 分前



【17】(1) 車 A の速さを時速 $a$km とし，A，B がインターチェンジに入ってから 3 台が並ぶまでの時間を T 時間とおく．

車 B の速さは時速 $0.7a$km となるので，車 B に車 A が追いつくまでに走った距離について式を立てると

$$aT = 39 + 0.7aT$$
$$\therefore 0.3aT = 39$$
$$aT = 130$$

aT は時速 $a$km で T 時間走ったときの距離なので，これが車 A の入ったインターチェンジから 3 台が並んだ地点までの距離となる．

これは問題に適している．

(答) 130km

(2) 車 C は車 A がインターチェンジに入ってから t 時間後に高速に乗ったとする．

車 C は $(T-t)$ 時間，時速 $1.3a$km で走るので

$$aT = 1.3a \times (T-t)$$
$$\therefore aT = 1.3aT - 1.3at$$
$$1.3at = 0.3aT$$
$$\begin{aligned} \therefore at &= \frac{3}{13}aT \\ &= \frac{3}{13} \times 130 \\ &= 30(\mathrm{km}) \end{aligned}$$

at は t 時間で車 A が走った距離なので，これが車 C がインターチェンジに入ったときの車 A と車 C との距離になる．このとき車 B は

$$\begin{aligned} 39 + 0.7at &= 39 + 0.7 \times 30 \qquad [at = 30 \text{ より}] \\ &= 60(\mathrm{km}) \end{aligned}$$

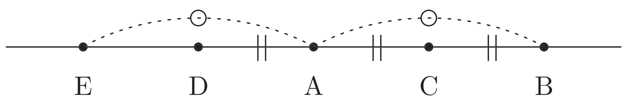
車 C と離れている．

これらは問題に適している．

(答) 車 C と車 A $\cdots$ **30km**，車 C と車 B $\cdots$ **60km**

問題

【1】図で表すと下のようになる.



(1) Cが線分ABの中点より, AC=CBが成り立つから,

AB=AC+CB=2AC

Aが線分CDの中点より, AD=ACが成り立つから,

AB=2AC=2AD

また, Aは線分BEの中点より, AE=ABが成り立つから,

AE=AB=2AD

これより, Dは**線分AEの中点である.**

(2) (1)より, ED=DA=AC=CBであるから, AC=3cmのとき,

CE=ED+DA+AC=3AC= **9(cm)**

【2】(1) **線分ABの垂直二等分線. ただし, ABの中点を除く**

［二等辺三角形の頂点は底辺の両端から等距離にあるので, 垂直二等分線上にある. しかし, ABの中点をとると三角形にならない］

(2) **点Aとℓとの距離だけ直線ℓから離れた2本の平行線**

【3】(1) 点 O との距離が 2cm である点の集合であるから，点 O を中心とする半径 2cm の円となる．よってその周の長さは，$2\pi \times 2 = \mathbf{4\pi\ (cm)}$

(2) 図のような長方形と半円 2 つを合わせた図形の周の長さである．よってその周の長さは

$$5 \times 2 + 2\pi \times 3 = \mathbf{6\pi + 10(cm)}$$

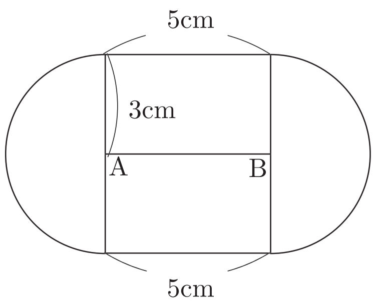
(3) 図のように 3 つの直線部分と 3 つのおうぎ形の弧とを合わせた部分が求める周の長さである．3 つの直線部分の和は三角形 ABC の周の長さと等しく，3 つのおうぎ形の中心角の和は 360° になっているので，3 つの弧を合わせると半径 2cm の円となる．よって，

$$(4 + 5 + 6) + 2\pi \times 2 = \mathbf{4\pi + 15(cm)}$$

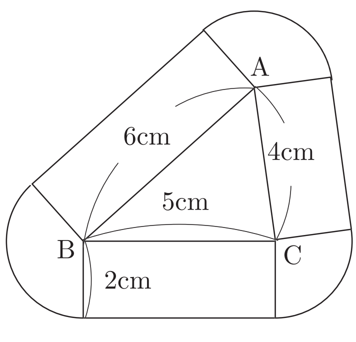
(4) 図のようにでき上がる図形は点 B を中心として円 A と拡大・縮小の関係にある円である．半径は円 A のちょうど $\dfrac{1}{2}$ 倍になるので，$4 \times \dfrac{1}{2} = 2(\mathrm{cm})$. よってその周の長さは

$$2\pi \times 2 = \mathbf{4\pi(cm)}$$

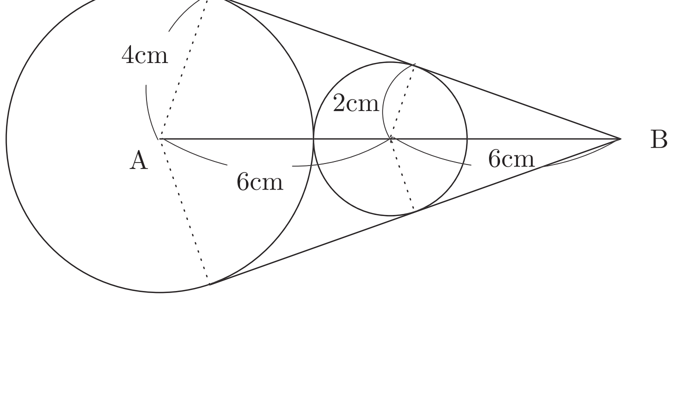
(2)



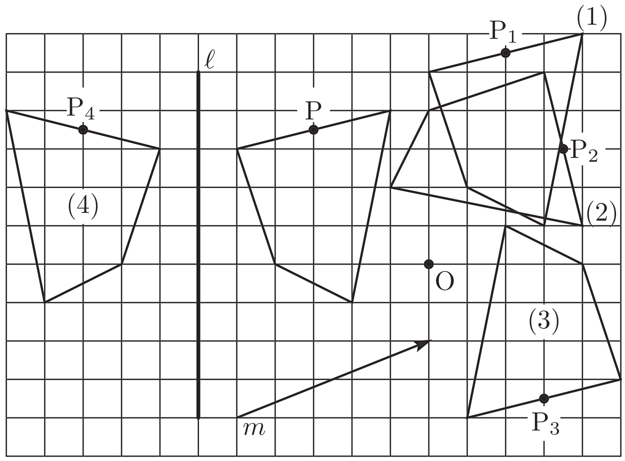
(3)



(4)



【4】



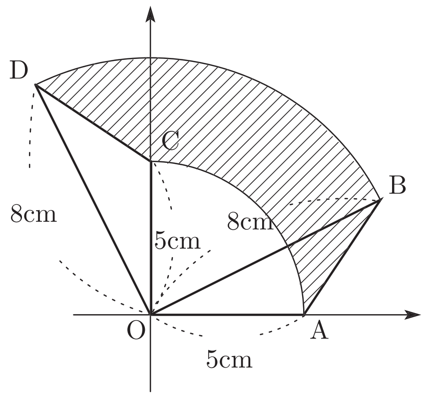
【5】(1) 右の図を参照.

(2) 右の図を参照

(3) 半径 8cm の円の $\frac{1}{4}$ から半径 5cm の円の $\frac{1}{4}$ を取り去ったものと面積が等しい.

よって,

$$\frac{1}{4}(\pi\times8^2-\pi\times5^2)=\boldsymbol{\frac{39}{4}\pi(\mathrm{cm}^2)}$$



【6】(1) **PQ, RS, FG, EH**

［AP = DQ より AD//PQ. 同様にして RF = SG より FG//RS］

(2) AP と交わらないもので，かつ平行でないものを答える.

EH, FG, RS, DH, SG, QS

(3) 面 **RFGS, PRSQ, APQD**

(4) PQ が 2 つの平面の交線なので，それぞれの平面内にある PQ に垂直な 2 つの直線のなす角を求めればよい.

$\therefore \angle\mathrm{APR}=\angle\mathrm{DQS}=\mathbf{135^\circ}$　　$[\angle\mathrm{APR}=180^\circ-\angle\mathrm{BPR}=180^\circ-45^\circ=135^\circ]$

【7】**(2), (5)**

空間における平面や直線の位置関係は直方体を利用して考えるとわかりやすい.

【8】(1) $\angle$**BFE**（または，$\angle$CFE，$\angle$AEF，$\angle$DEF）

両方直角でなければいけない．ABCD は長方形であるから，この場合，一方が直角であれば，他方も直角になる.

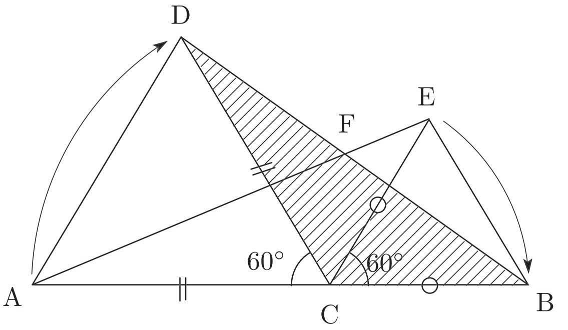
(2) $\angle$**BFE**（または，$\angle$CFE，$\angle$AEF，$\angle$DEF）

P$\perp$EF ならば，P$\perp$Q

(3) $\angle$**AED**（または，$\angle$BFC）

Q と R の交線 EF に垂直な 2 直線 AE と ED（BF と FC）が垂直なら，Q$\perp$R となる.

【9】(1)



正三角形の 1 つの内角は 60° であるから,

$\angle \mathrm{ACD} = 60°$, $\angle \mathrm{ECB} = 60°$

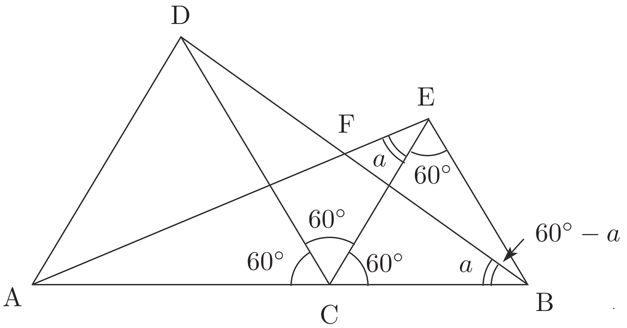
また, 正三角形の 3 辺は等しいから,

CA=CD, CE=CB

ゆえに, 点 C を中心として辺 CA, CE を右回りに 60° 回転すると, それぞれ辺 CD, CB に重なるから, △ ACE は △ DCB に重なる.

回転の中心は C, 回転の角は 60°

(2)



移動した図形ともとの図形の対応する角の大きさはそれぞれ等しいから, (1) より,

△ DCB で,

$\angle \mathrm{CBD} = a$

とすると, △ ACE で,

$\angle \mathrm{CEA} = a \cdots\cdots$ ①

△ ECB は正三角形だから,

$\angle \mathrm{CEB} = 60° \cdots\cdots$ ②

$\angle \mathrm{FBE} = 60° - a \cdots\cdots$ ③

①〜③ より, △ EFB で,

$$\begin{aligned}\angle \mathrm{AFB} &= \angle \mathrm{FEB} + \angle \mathrm{FBE} \\ &= (a + 60°) + (60° - a) \\ &= 120°\end{aligned}$$

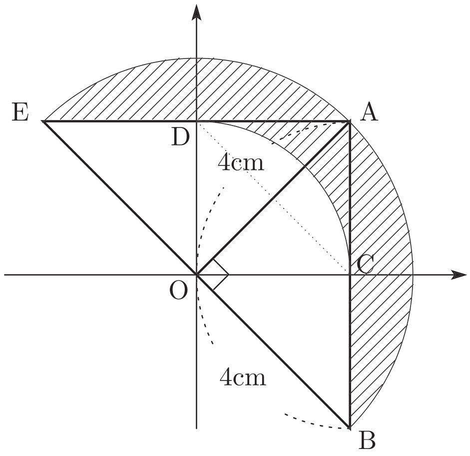
これは, 点 C の位置に関わらず, 常に成り立つ.

よって, **∠AFB の大きさは, 点 C の位置に関わらず一定である.** (説明終)

■ポイント

回転移動において，対応する線分が作る角度は，回転する角度と等しい．

【10】(1) 右の図を参照.



(2) 大きい半円は半径 4cm の半円．この面積は $\pi \times 4^2 \div 2 = 8\pi \cdots\cdots$ ①

小さい四分円（円の 4 分の 1 にあたる図形）の面積は

$\pi \times \mathrm{OC}^2 \times \dfrac{1}{4}$

$= (\text{四角形 OCAD}) \times \dfrac{\pi}{4}$

$= \dfrac{4 \times 4}{2} \times \dfrac{\pi}{4}$

［対角線が直交するときの面積は対角線の長さの積 ÷ 2 で求められる］

$= 2\pi \cdots\cdots$ ②

$\triangle \mathrm{OCB} + \triangle \mathrm{ODE} = \text{四角形 OCAD} = \dfrac{4 \times 4}{2} = 8 \cdots\cdots$ ③

求める面積 = ① − ② − ③

$= 8\pi - 2\pi - 8 = \mathbf{6\pi - 8(cm^2)}$

【11】2 直線 ℓ, m は平面 R 上にある．

ここで，平面 P// 平面 Q より，平面 P と平面 Q は共有点をもたない．

したがって，それらの平面上にある直線 ℓ, m も共有点をもたない．

ゆえに，２直線 ℓ, m は同一平面上にあって，共有点をもたないから，ℓ と m は平行である．

（説明終）

■ポイント

２直線の平行 $\Longleftrightarrow \begin{cases} \text{同一平面上にある} \\ \text{共有点なし} \end{cases}$

4章　立体

問題

【1】(1) ア　**6**，イ　長方形，ウ　六

(2) エ　五角柱，オ　五角，カ　長方形
［平面図形を平面に垂直に動かしてできる立体は柱体であり，柱体は 2 つの底面を持つ．したがって，面の総数が 7 ということから，側面は $7-2=5$ 個であるとわかり，底面が五角形の五角柱であることがわかる］

(3) キ　円柱，ク　長方形，ケ　円
［回転体でありかつ柱体である立体は円柱のみである］

(4) コ　三角すい（四面体）　［一直線上にない 3 つの頂点でただ 1 つの平面が決まるので，他の 1 つの頂点はこの平面の外にある．この平面外の 1 点と残りの三角形をなしている 3 つの頂点とを結べば三角すいができる］

【2】(1) 底面の円の半径が 3cm で，高さがそれぞれ 3cm,5cm である 2 つの円すいを合わせたものである．

$$\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times3+\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times5=\boldsymbol{24\pi(\mathrm{cm}^3)}$$

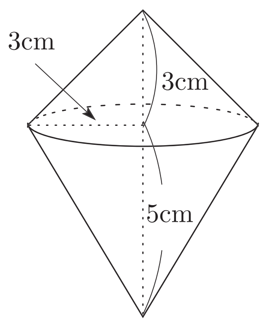
(2) 半径 3cm の半球と底面の円の半径が 3cm で高さが 1cm の円柱を合わせたものである．

$$\frac{1}{2}\times\frac{4}{3}\pi\times3^3+\pi\times3^2\times1=\boldsymbol{27\pi(\mathrm{cm}^3)}$$

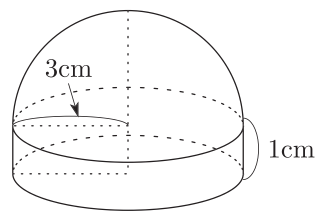
(3) 図で BC $=a$cm とおくと，求める立体の体積は大小 2 つの円すいの体積の差なので，

$$\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times(6+a)-\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times a=\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times\{(6+a)-a\}$$
$$=\frac{16}{3}\pi\times6=\boldsymbol{32\pi(\mathrm{cm}^3)}$$

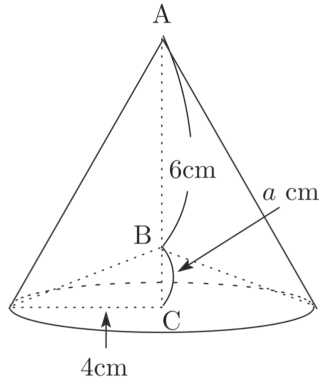
(1)



(2)



(3)



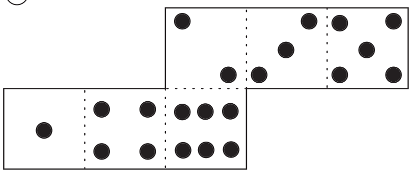
【3】 三角形ごとに辺は3つあるので，20の面全体での辺の総数は，$3 \times 20 = 60$ある．これらの辺が2つ集まって，実際の正二十面体の各辺をつくるので，正二十面体の辺の数は $\dfrac{60}{2} = \mathbf{30}$ **本**となる．

同様に三角形ごとに頂点は3つあるので，20の面全体での頂点の総数は，$3 \times 20 = 60$ある．1つの頂点に面が5つ集まっているので，正二十面体の頂点の数は $\dfrac{60}{5} = \mathbf{12}$ **個**となる．

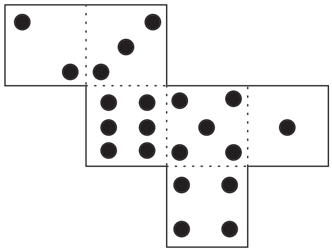
【4】

(1)

①

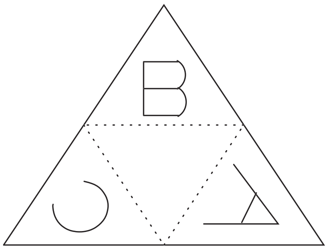


②

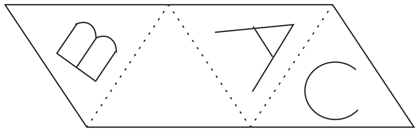


(2)

①



②



【5】 (1) **正三角形**　　(答)

(2) 切り口は右の図のような長方形になる．

図2より，△BGHは

BG=BH

$\angle$HBG$= 60°$

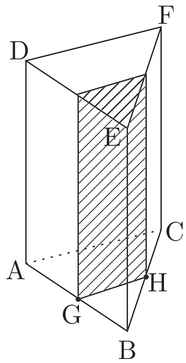
より，正三角形である．

よって，GH$= 2$(cm)

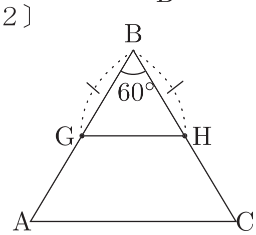
したがって，

$2 \times 6 = \mathbf{12(cm^2)}$

〔図1〕



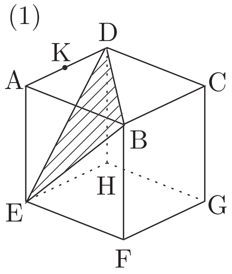
〔図2〕



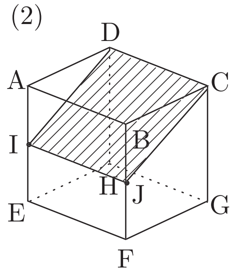
【6】(1) 正三角形　　(2) 長方形　　(3) ひし形　　(4) 台形（等脚台形）

(5) 長方形　　(6) 二等辺三角形　　(7) 正六角形

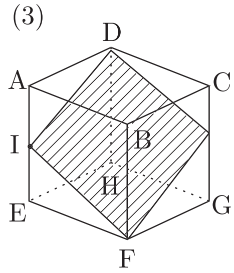
(1)



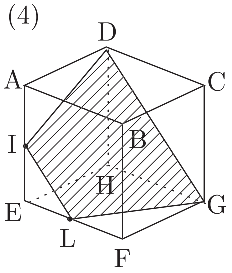
(2)



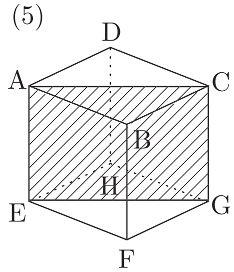
(3)



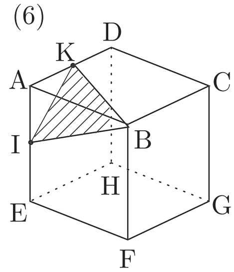
(4)



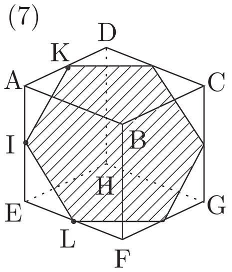
(5)



(6)



(7)



【7】ない

［断面にできる多角形は切断する平面ともとの立体の面とが共有する線分によって囲まれている．立方体は 6 つの面によって囲まれていて，へこんでいるところはない．したがって，立方体を 1 つの平面で切断すると，立方体の 6 つの面と共有する線分は最大で 6 つであるから，断面にできる多角形の辺の数は最大で 6 つである．よって，七角形ができることはない．］

【8】BF の中点を N とする．

(三角柱 HME-GNF の体積)$= \frac{1}{2} \times 6 \times 3 \times 6 = 54$

(三角すい M-ABD の体積)$= \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 6\right) \times 3 = 18$

(立方体 ABCD-EFGH の体積)−(三角柱 HME-GNF の体積)

−(三角すい M-ABD の体積)

$= 6 \times 6 \times 6 - 54 - 18 = 144$

よって，**144cm^3**　　(答)

【9】A と，AE の中点との間 $\cdots\cdots$ 二等辺三角形

AE の中点上 $\cdots\cdots$ 正三角形

AE の中点と E との間，および E 上 $\cdots\cdots$ 二等辺三角形

E と，EF の中点との間 $\cdots\cdots$ 等脚台形

EF の中点上 $\cdots\cdots$ 長方形

EF の中点と F との間，および F 上 $\cdots\cdots$ 等脚台形

F と，FG の中点との間 $\cdots\cdots$ 六角形

FG の中点上 $\cdots\cdots$ 正六角形

FG の中点と G の間 $\cdots\cdots$ 六角形

G 上，および G と C との間 $\cdots\cdots$ 五角形

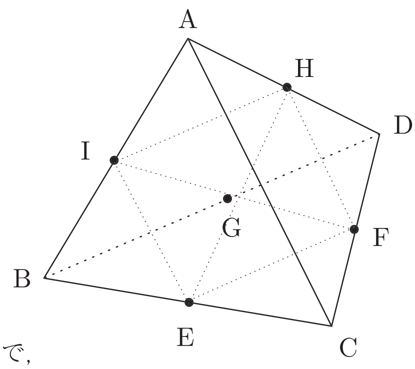
【10】(1) 二等辺三角形

［$\mathrm{AF} = \mathrm{AG} =$（正三角形の高さ）であり，$\mathrm{GF} = \dfrac{1}{2}\mathrm{BC} =$（正三角形の一辺の長さの半分）であるため］

(2) 二等辺三角形

［$\mathrm{AF} = \mathrm{BF} =$（正三角形の高さ）であり，$\mathrm{AB} =$（正三角形の一辺の長さ）であるため］

(3) 正方形



［点 H を通る切断面は面 ABD と交わる．この切断面と面 ABD との交線を ℓ とすると ℓ は直線 BD（線分 BD の延長を含む）と交点を持たないことが言える．なぜならば，もし直線 BD との交点 P があるとすると，3 点 P，E，F は同一平面上（平面 BCD 上）にあることになる．

しかし，P，E，F と H とは同一切断面上にあるから，3 点を通る平面はただ 1 つに決まるので，

切断面上にある H も面 BCD に含まれてしまうことになる．

このようなことは実際には起こらないので，直線 ℓ と直線 BD は交点を持たない．

つまり直線 ℓ と直線 BD は平行である．

よって，直線 ℓ は AB の中点 I を通る．この結果，正四面体と断面との共有点は 4 点 E，F，H，I となり，この 4 点は同一平面上にあって断面には四角形ができる．

まず，この 四角形 EFHI は

$$\mathrm{EF} = \mathrm{FH} = \mathrm{HI} = \mathrm{IE} = \text{（正三角形の一辺の長さの半分）}$$

なので，4 つの辺の長さはすべて等しく，ひし形であることがわかる．

一方，対角線についてみると，

$$\mathrm{EH} = \mathrm{FI} = \text{（(2) の二等辺三角形の高さ）}$$

となっているので，これらも等しい．このことからこの四角形は長方形であることがわかる．

以上から 四角形 EFHI は正方形である．］

【11】(1)

名称	面の数 (F)	頂点の数 (V)	辺の数 (E)
正四面体	**4**	**4**	**6**
五角柱	**7**	**10**	**15**
正八面体	**8**	**6**	**12**
六角すい	**7**	**7**	**12**
正十二面体	**12**	**20**	**30**

(2) 例えば，正八面体と六角すいの辺の数が 12 で一致していることに注目する．面の数と頂点の数の組はそれぞれ $(8, 6), (7, 7)$ で，共通する性質は和が 14 であることに気がつく．

他に数字が一致しているところとしては五角柱と，六画すいにおける面の数が 7 で一致している．このときの頂点，辺の数の組合せは $(10, 15), (7, 12)$ なので，今度は差が 5 で一致していることに気がつく．

このような点に注目して面の数と頂点の数との和と，辺の数との差をとってみると，

正四面体　$4 + 4 - 6 = 2$

五角柱　$7 + 10 - 15 = 2$

正八面体　$8 + 6 - 12 = 2$

六角すい　$7 + 7 - 12 = 2$

正十二面体　$12 + 20 - 30 = 2$

となり，すべて 2 という一定値となることがわかる．このことから面の数 (F)，頂点の数 (V)，辺の数 (E) との間には

$$\mathbf{F + V - E = 2}$$

という関係式が成り立つと推測できる．

【12】(1) もとの円すいの体積は

$\dfrac{1}{3} \times \pi \times 4^2 \times 6 = 32\pi(\mathrm{cm}^3)$

切断面の上にできる立体は円すいであり，その高さはもとの円すいの高さの半分となるから，その底面の半径はもとの円すいの半分 $4 \times \dfrac{1}{2} = 2(\mathrm{cm})$ となる．よって，上半分の体積は

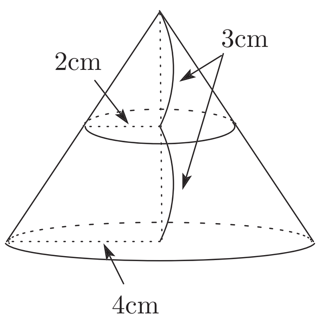
$$\frac{1}{3} \times \pi \times 2^2 \times 3 = 4\pi(\mathrm{cm}^3)$$

したがって，下側にできる立体の体積は

$$32\pi - 4\pi = 28\pi(\mathrm{cm}^3)$$

こちらの方が大きいから，求める体積は $\mathbf{28\pi(cm^3)}$

(1)



(2) 切断面の上にできる円すいの高さは $6-1.5=4.5(\text{cm})$ であるから，その底面の半径は

$$4\times\frac{4.5}{6}=3(\text{cm})$$

となる．よって，上側の円すいの体積は

$$\frac{1}{3}\times\pi\times3^3\times4.5=13.5\pi(\text{cm}^3)$$

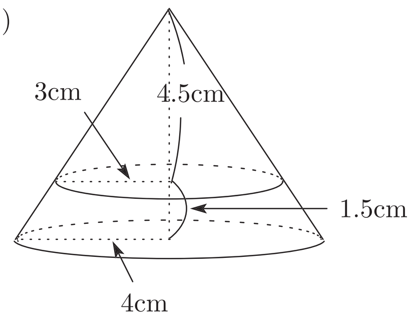
したがって，下側にできる立体の体積は

$$32\pi-13.5\pi=18.5\pi(\text{cm}^3)$$

こちらの方が大きいから，求める体積は

$$\mathbf{18.5\pi(cm^3)}$$

(2)



【13】(1) PQ // AB，QR // AD より，PQR を通る平面は面 ABFD と平行．つまり，PQR を通る平面は四角すい C-ABFD を上から半分のところで切断する平面．したがって断面にできる図形は正方形 ABFD を $\frac{1}{2}$ に縮小したもの．つまり**正方形**である．

(2) **四角形**

［CF との交点を G とすると，PT = RT，PG = RG であるが，この 2 組の辺の長さ同士は等しくない］

(3) **正六角形**

［この断面は 6 つの面 ABC，ACD，DAE，DEF，FEB，FBC と線分を共有する．したがって六角形ができる．これらの線分の長さは正三角形の 1 辺の長さの半分ですべて等しい．また面 ABC と FED など向かい合う 3 組の面はそれぞれ平行である．よって，断面の多角形は正六角形となる］

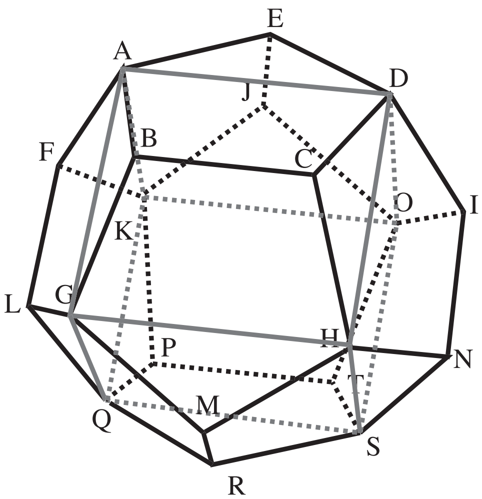
【14】(1) **ST**（のみ）

(2) **16 本**

［正十二面体の辺の数は $\dfrac{5 \times 12}{2} = 30$（本）．このうち，AB と平行な辺が 1 本，AB と交点を持つ辺が 12 本（辺 AB を含む 2 つの面 ABCDE，ABGLF 内の AB 以外の辺 8 本と，延長すると直線 AB と交点を持つ辺 HN，MR，KP，JO の 4 本），AB 自身（1 本）を除いたものがすべてねじれの位置にある．よってその本数は $30 - 1 - 12 - 1 = 16$（本）］

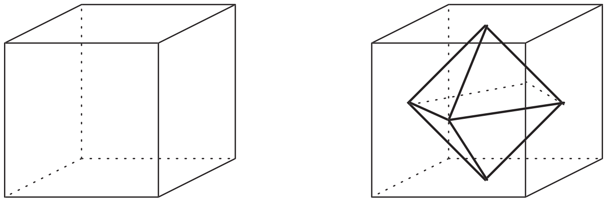
(3) **面 STPQR**

(4) **立方体**



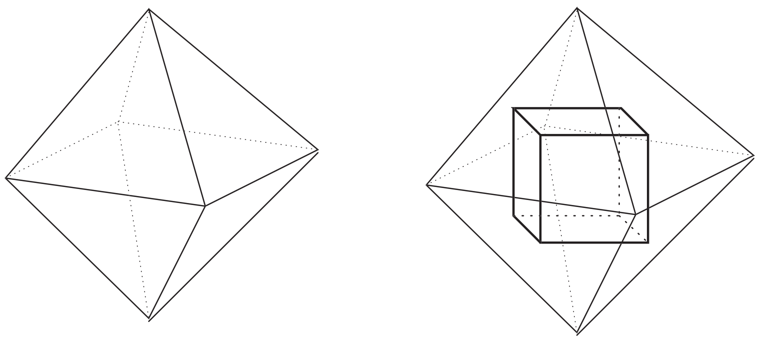
【15】(1) **正八面体**

［正六面体の面の数は 6 なので，これが新たにできる立体の頂点の数になる．各面の形は正三角形であり，各頂点に集まる面の数は 4 である．図形の対称性から面同士のなす角は等しい．以上からでき上がる立体は正多面体で，頂点の数が 6，各面が正三角形であることから正八面体であると言える］



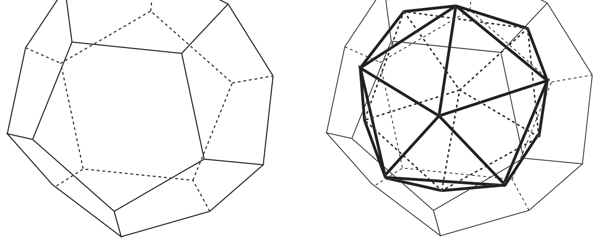
(2) **正六面体（立方体）**

［正八面体の面の数は 8 なので，これが新たにできる立体の頂点の数になる．各面の形は正方形であり，各頂点に集まる面の数は 3 である．図形の対称性から面同士のなす角は等しい．以上からでき上がる立体は正多面体で，頂点の数が 8，各面が正方形であることから正六面体であると言える］



(3) **正二十面体**

［正十二面体の面の数は 12 なので，これが新たにできる立体の頂点の数になる．各面の形は正三角形であり，各頂点に集まる面の数は 5 である．図形の対称性から面同士のなす角は等しい．以上からでき上がる立体は正多面体で，頂点の数が 12，各面が正三角形であることから正二十面体であると言える］



【16】(1) **SR**

［正四面体は全部で 6 つの辺を持っているが，PQ と交点を持つ 4 つの辺と，PQ 自身とを除くと 1 つの辺しか残らない．これが PQ とは平行ではないのでこれのみが答え］

(2) **DE, CD**

［辺の数の総数は 8 本で，AB と交わる 5 つの辺と，AB とを除くと 2 本しか残らない．この 2 つが平行ではないので，これが答え］

(3) PQ と PR のなす角　**60°**　［△ PQR は正三角形］
PQ と PS のなす角　**60°**　［△ PQS は正三角形］

(4) AB と AC のなす角　**60°**　［△ ABC は正三角形］
AB と AD のなす角　**90°**
［BD は正方形 BCDE の対角線の長さで，AB,AD の長さはその正方形の 1 辺の長さと同じ．したがって，△ BAD は △ BCD と合同になる］

(5) BC，ED のそれぞれの中点を M，N として，△ AMN を考える．この MN の長さは正三角形である △ ACD の底辺 CD と等しい．ところが △ AMN の残りの 2 辺 AM，AN は正三角形 ACD の残りの 2 辺よりも短い．したがって，△ AMN の頂角 ∠MAN は △ ACD の頂角 60° よりも**大きくなる．**

(6) 面 ABC と面 ADE とのなす角は (5) で見たように二等辺三角形 AMN の頂角 ∠MAN の大きさである．一方，正四面体の面 PQR と面 PRS とのなす角は PR の中点を T とすると ∠QTS となる. ここで △ AMN と △ TQS について考えてみると

AM : AN : MN = TQ : TS : QS

=（正三角形の高さ）:（正三角形の高さ）:（正三角形の一辺の長さ）

という式が成り立っている．すなわち 2 つの三角形は同じ形である．したがって対応する 2 つの角は等しい．つまり，∠MAN = ∠QTS

よって，2 つの面のなす角の大きさは**等しい．**

1MJSS/1MJS/1MJ

中１選抜東大・医学部数学

中１数学

中１東大数学

Z-KAI

会員番号		氏　名	