中３　5月月例練習問題

注意：１．文字式で答えるものは，最も簡単な形で書きなさい。
２．分数で答えるときは，既約（きやく）分数(それ以上約分できない分数)で答えなさい。
３．比で答えるものは，最も簡単な整数比で答えなさい。
４．円周率はπを用いなさい。

1　次の問いに答えなさい。なお，解答欄（かいとうらん）には答えのみ書きなさい。

(1)　$16-14\div\left(-\frac{2}{7}\right)$　を計算しなさい。

(2)　$\frac{5x-2y}{6}-\frac{3x-5y}{9}$　を計算しなさい。

(3)　$(40x^2y^2-24x^2y-8xy)\div(-8xy)$　を計算しなさい。

(4)　$(2a-1)(7a+3)$　を展開しなさい。

(5)　$(3a+2b)^2$　を展開しなさい。

(6)　$(x+12)(x-12)$　を展開しなさい。

(7)　$(x-3)(x+5)+2(x-1)^2$　を計算しなさい。

2　次の問いに答えなさい。なお，解答欄（かいとうらん）には答えのみ書きなさい。

(1)　１次方程式　$-x+7=1+2x$　を解きなさい。

(2)　連立方程式　$\begin{cases}3x+2y=6\\ \frac{1}{2}x-\frac{4}{3}y=6\end{cases}$　を解きなさい。

(3) 十の位の数がx，一の位の数がyである2けたの正の整数Aがある。また，整数Aの十の位の数と一の位の数を入れかえてできる2けたの整数をBとする。これについて次の①，②に答えなさい。

① 整数Bをxとyを用いた式で表しなさい。

② 整数Aと整数Bの和は154である。また，整数Aの十の位の数を4倍した数と，整数Aの一の位の数を6倍した数との和は整数Bと等しい。このとき，整数Aを求めなさい。

(4) 全部でx問の問題が掲載されている数学の問題集がある。ひろしさんは連休中に，この問題集に1問目から取り組むことにした。

1日目にこの問題集に掲載されている問題の$\frac{1}{3}$にあたる問題を解き，2日目には，まだ解いていない問題の$\frac{3}{8}$にあたる問題を解いた。これについて次の①～③に答えなさい。

① ひろしさんが連休の1日目に解いた問題数を，xを用いた式で表しなさい。

② ひろしさんが連休の2日目に解いた問題数を，xを用いた式で表しなさい。

③ 連休の2日目が終わった時点で，まだ解いていない問題が40問あった。このとき，この問題集に掲載されている問題数を求めなさい。

3 次の問いに答えなさい。なお，解答欄（かいとうらん）には答えのみ書きなさい。

(1) yはxに比例し，$x=-5$のとき$y=10$である。$y=-4$のときのxの値を求めなさい。

(2) 関数 $y=3x+2$において，xの値が-2から4まで増加したときのyの増加量を求めなさい。

(3) 次のア～オの関係を式に表したとき，yがxに反比例するものをすべて選び，記号で答えなさい。

ア 120gの箱にxgの荷物を入れると，箱全体の重さはygになる。

イ 120kmの道のりを時速$x$kmで進むと，y時間かかる。

ウ 120cm^{3}の水が入っている水そうから$x$cm^{3}の水をくみだすと，残りの水の量は$y$cm^{3}である。

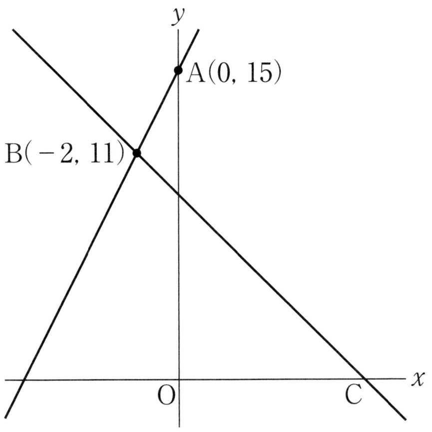
エ 面積120cm^{2}の三角形の底辺が$x$cmのとき，高さは$y$cmになる。

オ 1個120円の菓子をx個買ったとき，代金はy円である。

4 右の図1のように，座標平面上に2点A(0，15)，B(－2，11)がある。点Bを通り，$y=-x+9$という式で表される直線がx軸と交わる点をCとする。これについて次の問いに答えなさい。なお，解答欄には答えのみ書きなさい。

(1) 2点A，Bを通る直線の式を求めなさい。

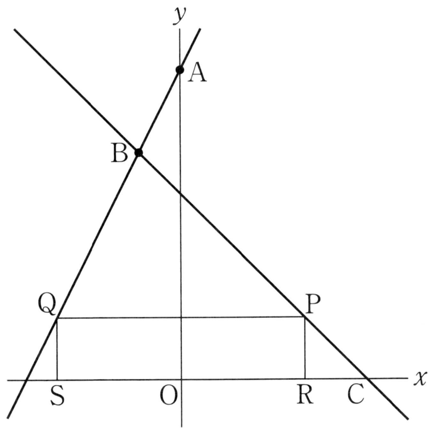
図1



(2) 右の図2，図3のように，図1において，線分BC上の点のうち，2点B，Cと異なる点をPとする。また，2点A，Bを通る直線上の，点Pとy座標が等しい点をQとする。2点P，Qから，それぞれx軸に垂線をひき，x軸と交わる点をそれぞれR，Sとし，長方形PQSRをつくる。これについて次の①，②に答えなさい。

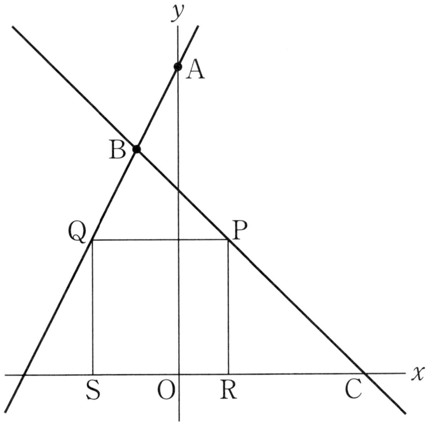
① 点Pのx座標が6のとき，長方形PQSRの面積を求めなさい。ただし，座標軸の単位の長さを1 cmとする。

図2



② 図3のように，長方形PQSRが正方形になるとき，点Pの座標を求めなさい。

図3

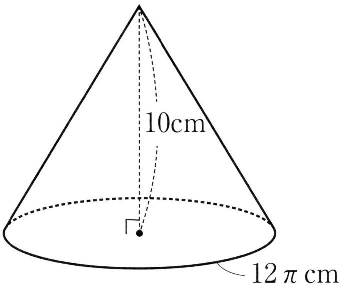


5　次の問いに答えなさい。なお，解答欄には答えのみ書きなさい。

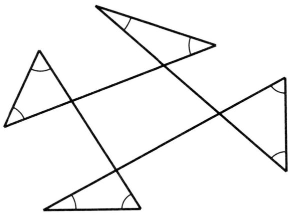
(1)　右の図のような，底面の円周が12πcm，高さが10cmの円錐について，次の①，②に答えなさい。

①　底面の半径を求めなさい。

②　この円錐の体積を求めなさい。



(2)　右の図の，印をつけた８つの角の大きさの和を求めなさい。



(3)　右の図１は，半径６cmの球の形をしたおもりである。また，右の図２は底面の半径が８cm，高さが12cmの円柱の形をした容器に図１のおもりを入れ，容器がいっぱいになるまで水を入れた後，ふたをした図である。これについて次の①～③に答えなさい。ただし，容器は水平に置かれていて，容器の厚さは考えないものする。

図１

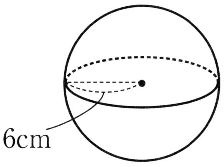
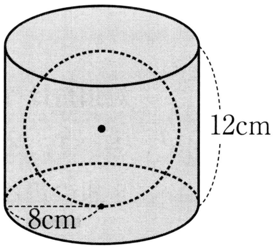


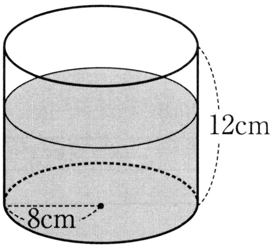
図２



①　図１のおもりの体積を求めなさい。

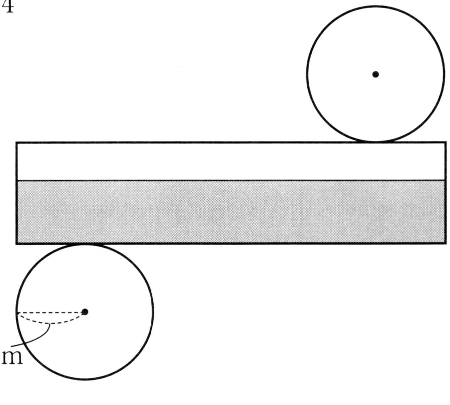
②　はじめに図２の容器に入れた水の体積を求めなさい。

図３



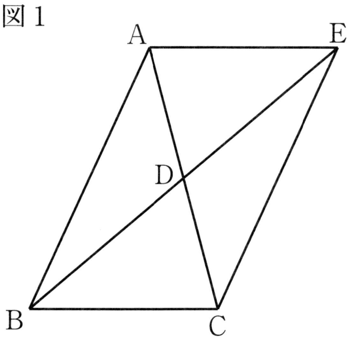
③　右の図３は，図２から水がこぼれないようにおもりを取り出した図である。右の図４は，図３の容器をひらいた展開図を表していて，容器の側面と水が接していた部分に色をつけたものである。図４の⬬の部分の面積を求めなさい。

図４



6 右の図1のような△ABCがあり，辺ACの中点をDとする。また，点Aを通る辺BCに平行な直線と，線分BDの延長との交点をEとし，点Cと点Eを結ぶ。これについて次の問いに答えなさい。なお，解答欄には答えのみ書きなさい。

図1



(1) 四角形ABCEが平行四辺形になることの証明が，途中まで下のように書かれている。

この証明の続きを，ゆうとさんとさくらさんの２人が，それぞれあとのように書いた。

文中の $\boxed{\text{(a)}}$，$\boxed{\text{(b)}}$ には，**頂点を対応させた最も**ふさわしい記号を，$\boxed{\text{(c)}}$，$\boxed{\text{(d)}}$ には，右の(c)，(d)の選択肢から，最もふさわしいものをそれぞれ１つ選び，**ア～オの記号**で答えなさい。

〔証明〕

△ADEと△CDBにおいて，

仮定より，　AD＝$\boxed{\text{(a)}}$　…①

AE//BC　…②

②より，平行線の錯角は等しいから，

∠EAD＝∠$\boxed{\text{(b)}}$　…③

対頂角は等しいから，∠ADE＝∠CDB　…④

①，③，④より，

１組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから，

△ADE≡△CDB　…⑤

(c)，(d)の選択肢

ア　２組の対辺がそれぞれ平行である

イ　２組の対辺がそれぞれ等しい

ウ　２組の対角がそれぞれ等しい

エ　対角線がそれぞれの中点で交わる

オ　１組の対辺が平行でその長さが等しい

［ゆうとさんの証明］

⑤より，合同な三角形の対応する辺の長さは等しいから，

ED＝BD　…⑥

①，⑥より，$\boxed{\text{(c)}}$ から，四角形ABCEは平行四辺形である。

［さくらさんの証明］

⑤より，合同な三角形の対応する辺の長さは等しいから，

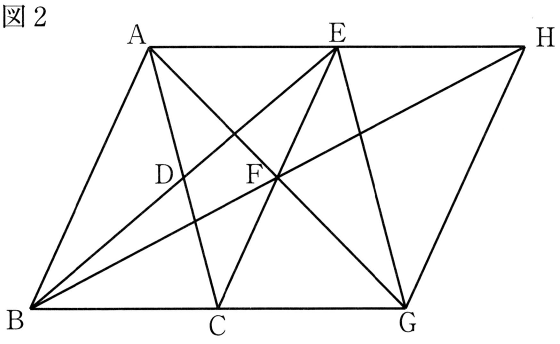
AE＝CB　…⑦

②，⑦より，$\boxed{\text{(d)}}$ から，四角形ABCEは平行四辺形である。

⑵　右の図２のように，図１において，辺CEの中点をFとし，線分AFの延長と線分BCの延長との交点をG，線分BFの延長と線分AEの延長との交点をHとする。点Gと２点E，Hをそれぞれ結ぶ。

四角形EDCGの面積をScm^{2}とするとき，四角形ABGHの面積を，Sを用いた式で表しなさい。

図２



（これで問題は終わりです）

5月月例練習問題（解答用紙）

氏名＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿ **得点**＿＿＿＿＿＿＿＿

1	(1)		1
	(2)		2
	(3)		3
	(4)		4
	(5)		5
	(6)		6
	(7)		7

4点 × （　） 小計 ／28

2	(1)		$x =$	8
	(2)		$x =$ ，$y =$	9
	(3)	①	（整数B）＝	10
		②	（整数A）＝	11
	(4)	①	（間）	12
		②	（間）	13
		③	（間）	14

4点 × （　） 小計 ／16

2点 × （　） 小計 ／4

4点 × （　） 小計 ／4

3	(1)		$x =$	15
	(2)			16
	(3)			17
4	(1)		$y =$	18
	(2)	①	(cm^2)	19
		②	（　　，　　）	20

4点 × （　） 小計 ／24

5	(1)	①	(cm)	21
		②	(cm^3)	22
	(2)		（度）	23
	(3)	①	(cm^3)	24
		②	(cm^3)	25
		③	(cm^2)	26
6	(1)		(a)　　(b) ∠　　(c)　　(d)	27
	(2)		(cm^2)	28

2点 × （　） 小計 ／4

4点 × （　） 小計 ／4

2点 × （　） 小計 ／4

4点 × （　） 小計 ／12

⑳第1領域 * ／28　1 *…式の計算，式の展開

㉒第2領域 ** ／24　2 **…方程式

㉔第3領域 * ** ／24　3 4 * **…関数

㉖第4領域 ** ** ／24　5 6 ** **…図形

5月月例練習問題（解答）

1

(1)	65	1
(2)	$\dfrac{9x+4y}{18}$ ＊1	2
(3)	$-5xy+3x+1$	3
(4)	$14a^2-a-3$	4
(5)	$9a^2+12ab+4b^2$	5
(6)	x^2-144	6
(7)	$3x^2-2x-13$	7

＊1　$\frac{x}{2}+\frac{2y}{9}$，$\frac{1}{2}x+\frac{2}{9}y$，$0.5x+\frac{2y}{9}$ 等も可

4点 × （　） 小計 ／28

2

(1)		$x=$ 2	8
(2)		$x=$ 4 **完答** ，$y=$ -3	9
(3)	①	（整数B）＝ $10y+x$	10
	②	（整数A）＝ 86	11
(4)	①	$\frac{1}{3}x$ $\left[\frac{x}{3}\right]$ （問）	12
	②	$\frac{1}{4}x$ ＊2 （問）	13
	③	96 （問）	14

＊2　$\frac{x}{4}$，$0.25x$ も可

4点 × （　） 小計 ／16

2点 × （　） 小計 ／4

4点 × （　） 小計 ／4

3

(1)	$x=$ 2	15
(2)	18	16
(3)	イ，エ **順不同完答**	17

4

(1)		$y=$ $2x+15$	18
(2)	①	36 （cm^2）	19
	②	$\left(\frac{12}{5}, \frac{33}{5}\right)$ **完答** ＊3	20

＊3　(2.4，6.6) 等も可

4点 × （　） 小計 ／24

5

(1)	①	6 （cm）	21
	②	120π （cm^3）	22
(2)		360 （度）	23
(3)	①	288π （cm^3）	24
	②	480π （cm^3）	25
	③	120π （cm^2）	26

2点 × （　） 小計 ／4

4点 × （　） 小計 ／4

2点 × （　） 小計 ／4

6

(1)	(a) CD ＊4　**完答** (b) ∠ BCD ＊4　(c) エ　(d) オ	27
(2)	$\frac{8}{3}S$ $\left[\frac{8S}{3}\right]$ （cm^2）	28

＊4　アルファベットの順が異なるものは不可

4点 × （　） 小計 ／12

解　説

1 (1)　$16-14\div\left(-\frac{2}{7}\right)=16-14\times\left(-\frac{7}{2}\right)=16+49=65$

(2)　$\frac{5x-2y}{6}-\frac{3x-5y}{9}=\frac{3(5x-2y)-2(3x-5y)}{18}=\frac{15x-6y-6x+10y}{18}=\frac{9x+4y}{18}$

(3)　$(40x^2y^2-24x^2y-8xy)\div(-8xy)=(40x^2y^2-24x^2y-8xy)\times\left(-\frac{1}{8xy}\right)$

$$=-\frac{40x^2y^2}{8xy}+\frac{24x^2y}{8xy}+\frac{8xy}{8xy}$$

$$=-5xy+3x+1$$

(4)　**$(a+b)(c+d)=ac+ad+bc+bd$ を利用する。**

$(2a-1)(7a+3)=2a\times7a+2a\times3-1\times7a-1\times3=14a^2+6a-7a-3=14a^2-a-3$

(5)　$3a=A$，$2b=B$ とすると，$(3a+2b)^2=(A+B)^2$ と表すことができる。

$(x+a)^2=x^2+2ax+a^2$ を利用すると， $(A+B)^2=A^2+2BA+B^2$ となるから，

$(3a+2b)^2=(3a)^2+2\times2b\times3a+(2b)^2=9a^2+12ab+4b^2$

(6)　**$(x+a)(x-a)=x^2-a^2$ を利用する。** $(x+12)(x-12)=x^2-12^2=x^2-144$

(7)　**$(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$ を利用すると，**

$(x-3)(x+5)=x^2+\{(-3)+5\}\times x+(-3)\times5=x^2+2x-15$

$(x-a)^2=x^2-2ax+a^2$ を利用すると， $2(x-1)^2=2(x^2-2\times1\times x+1^2)=2x^2-4x+2$

よって，$(x-3)(x+5)+2(x-1)^2=x^2+2x-15+2x^2-4x+2=3x^2-2x-13$

2 (1)　$-x+7=1+2x$ → $-x-2x=1-7$ → $-3x=-6$ → $x=2$

(2)　$3x+2y=6$…㋐，$\frac{1}{2}x-\frac{4}{3}y=6$…㋑とする。

㋑の両辺に 6 をかけて，$3x-8y=36$…㋒

㋐－㋒より，$10y=-30$ → $y=-3$，これを㋐に代入して，

$3x+2\times(-3)=6$ → $3x=12$ → $x=4$

(3)①　十の位の数が y，一の位の数が x となるから，$B=10y+x$

②　整数 A は，十の位の数が x，一の位の数が y だから，$A=10x+y$ と表される。

整数 A と整数 B の和が154だから，$10x+y+10y+x=154$ → $x+y=14$…㋐

整数 A の十の位の数を 4 倍した数と，整数 A の一の位の数を 6 倍した数との和は，

$4x+6y$ と表されるから，$4x+6y=10y+x$ で，整理すると，$3x=4y$…㋑

㋐と㋑を連立方程式として解くと，$x=8$，$y=6$

これらは，$1\leqq x\leqq9$，$1\leqq y\leqq9$ を満たす整数だからあてはまる。

よって，整数 A は86

(4)①　1 日目は掲載されている問題の $\frac{1}{3}$ にあたる問題を解いたから，$x\times\frac{1}{3}=\frac{1}{3}x$(問)

②　1 日目が終わった時点で，まだ解いていない問題は，$x-\frac{1}{3}x=\frac{2}{3}x$(問)

2 日目は $\frac{2}{3}x$(問)の $\frac{3}{8}$ にあたる問題を解いたから，$\frac{2}{3}x\times\frac{3}{8}=\frac{1}{4}x$(問)

③　2 日目が終わった時点でのまだ解いていない問題について，

$\frac{2}{3}x-\frac{1}{4}x=40$ より，$x=96$(問)で，これは問題に適している。

＊問題集に掲載されている問題数について，

(1 日目に解いた問題数)＋(2 日目に解いた問題数)＋(まだ解いていない問題数)＝(全問題数)という関係から，$\frac{1}{3}x+\frac{1}{4}x+40=x$ と式をつくり，x を求めてもよい。

3 (1)　$y=ax$(a は比例定数)に $x=-5$，$y=10$ を代入して，$10=-5a$ より，$a=-2$ → $y=-2x$

$y=-2x$ に $y=-4$ を代入して，$-4=-2x$ より，$x=2$

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

(y の増加量)＝(変化の割合)×(x の増加量)＝$3\times\{4-(-2)\}=3\times6=18$

＊関数 $y=3x+2$ において，$x=-2$ のとき $y=-4$，$x=4$ のとき $y=14$ だから，y の増加量を，

$14-(-4)=18$ と求めてもよい。

(3)　ア～オの x と y の関係を式で表すとそれぞれ次のようになる。

ア　(箱全体の重さ)＝(箱の重さ)＋(荷物の重さ)だから，$y=120+x$…1 次関数

イ　**時間＝$\frac{\text{道のり}}{\text{速さ}}$** だから，$y=\frac{120}{x}$…反比例

ウ　(残りの水の量)＝(初めに入っていた水の量)－(くみだした水の量)だから，

$y=120-x$…1 次関数

エ　**三角形の面積＝$\frac{1}{2}$×底辺×高さ** だから，$\frac{1}{2}xy=120$ より，y について解いて，

$y=\frac{240}{x}$…反比例

オ　(代金)＝(菓子 1 個の値段)×(個数)だから，$y=120\times x=120x$…比例

$\boxed{4}$ (1)　2点A，Bを通る直線の傾きは，$\frac{15-11}{0-(-2)}=2$だから，求める直線の式は，$y=2x+15$

(2)①　点Pは，直線$y=-x+9$上の点だから，点Pのy座標は，$y=-x+9$に$x=6$を代入して，$y=-6+9=3$，よって，P(6，3)

点Qのy座標は点Pのy座標と等しく，$y=3$である。また，点Qは直線$y=2x+15$上の点だから，点Qのx座標は，$y=2x+15$に$y=3$を代入して，$3=2x+15 \rightarrow x=-6$，よって，Q(−6，3)

PR＝3−0＝3(cm)，QP＝6−(−6)＝12(cm)より，

(長方形PQSRの面積)＝PR×QP＝3×12＝36(cm^2)

②　点Pのx座標をpとすると，点Pの座標はpを用いて，P(p，$-p+9$)と表せる。

点Qのy座標は点Pのy座標と等しく，$y=-p+9$である。

点Qは，直線$y=2x+15$上の点だから，点Qのx座標は，$y=2x+15$に$y=-p+9$を代入して，$-p+9=2x+15 \rightarrow x=-\frac{1}{2}p-3$，よって，点Qの座標は$p$を用いて，$\mathrm{Q}\left(-\frac{1}{2}p-3,\ -p+9\right)$と表せる。このとき，$\mathrm{QP}=p-\left(-\frac{1}{2}p-3\right)$
$=\frac{3}{2}p+3$

また，点Rの座標はpを用いて，R(p，0)と表せるから，PR＝$-p+9$である。右の図1のように，四角形PQSRは正方形だから，

QP＝PR

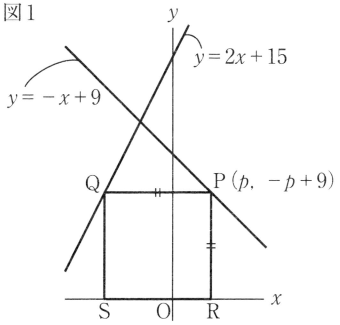
よって，$\frac{3}{2}p+3=-p+9 \rightarrow p=\frac{12}{5}$

以上から，点Pのy座標は，

$y=-p+9=-\frac{12}{5}+9=\frac{33}{5}$となり，

$\mathrm{P}\left(\frac{12}{5},\ \frac{33}{5}\right)$

図1



＊SR＝PR＝$-p+9$より，点Sのx座標は，$p-(-p+9)=2p-9$と表せる。点Qは直線$y=2x+15$上の点で，点Sとx座標が等しいことから，点Qのy座標は，$y=2(2p-9)+15=4p-3$
ここで，点Pと点Qのy座標が等しいことから，$-p+9=4p-3 \rightarrow p=\frac{12}{5}$と求めてもよい。

$\boxed{5}$ (1)　**半径rの円の円周＝$2\pi r$，半径rの円の面積＝πr^2**

①　底面の半径を$r$cmとすると，$2\pi \times r=12\pi \rightarrow r=6$(cm)

②　**円錐の体積＝$\frac{1}{3}$×底面積×高さ**より，$\frac{1}{3}\times\pi\times6^2\times10=120\pi$ (cm^3)

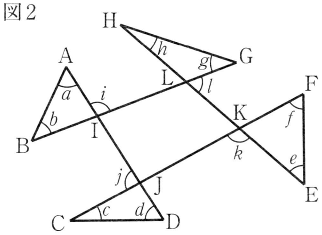
(2)　右の図2のように，点A～点L，∠a～∠lを決めると，三角形の内角と外角の関係より，

∠a＋∠b＝∠i，∠c＋∠d＝∠j，∠e＋∠f＝∠k，∠g＋∠h＝∠lとなるから，

(∠a＋∠b)＋(∠c＋∠d)＋(∠e＋∠f)＋(∠g＋∠h)
＝∠i＋∠j＋∠k＋∠l

∠i＋∠j＋∠k＋∠lは，四角形IJKLの外角の和だから，求める8つの角の大きさの和は360°

図2



(3)①　**半径rの球の体積＝$\frac{4}{3}\pi r^3$**より，$\frac{4}{3}\pi\times6^3=288\pi$ (cm^3)

②　**円柱の体積＝底面積×高さ**より，底面の半径が8 cm，高さが12cmの円柱の体積は，$\pi\times8^2\times12=768\pi$ (cm^3)

求める水の体積は，円柱の体積と球の体積の差となるから，

$768\pi-288\pi=480\pi$ (cm^3)

③　下の図3のように，円柱の底面から水面までの高さを$h$cmとすると，水の体積について，$\pi\times8^2\times h=480\pi$ より，$h=\frac{15}{2}$(cm)である。また，下の図4で，⬭の部分は長方形であり，縦の長さは図3の底面から水面までの高さと等しく，$\frac{15}{2}$cm

ここで，円柱の展開図において，側面を表す長方形の横の長さは底面の円周の長さと等しく，長方形の横の長さは，$2\pi\times8=16\pi$ (cm)

これより，求める面積は，縦$\frac{15}{2}$cm，横16πcmの長方形の面積で，

$\frac{15}{2}\times16\pi=120\pi$ (cm^2)

図3

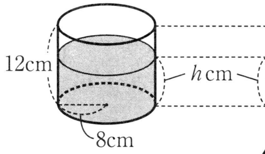
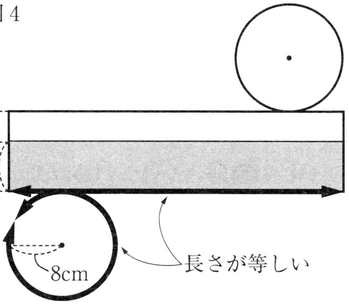


図4



6 (2)　AE//BCより，AH//BG　…Ⓐ

△EFHと△CFBにおいて，

・仮定より，EF＝CF　…Ⓑ

・Ⓐより，平行線の錯角は等しいから，

　∠HEF＝∠BCF　…Ⓒ

・対頂角は等しいから，

　∠EFH＝∠CFB　…Ⓓ

Ⓑ，Ⓒ，Ⓓより，１組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから，

△EFH≡△CFB　…Ⓔ

同様にして，△AFE≡△GFC　…Ⓕ

合同な三角形の対応する辺の長さは等しいから，

・Ⓔより，FH＝FB　…Ⓖ

・Ⓕより，AF＝GF　…Ⓗ

Ⓖ，Ⓗより，下の図５のように，対角線がそれぞれの中点で交わるから，

四角形ABGHは平行四辺形である。

平行四辺形の対辺は平行だから，AB//HG，(1)より，AB//ECだから，EC//HG　…Ⓘ

Ⓐ，Ⓘより，下の図６のように，２組の対辺がそれぞれ平行だから，四角形ECGHは平行四辺形である。

図５

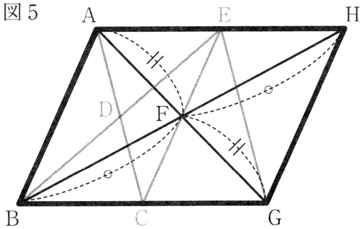
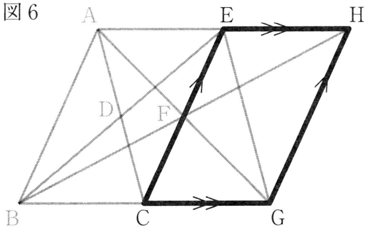


図６



また，平行四辺形の対辺は等しいから，(1)より，BC＝AE

Ⓕより，合同な三角形の対応する辺の長さは等しく，AE＝GC

これより，BC＝GC

したがって，２つの平行四辺形ABCEとECGHは底辺をそれぞれBC，CGと見ると，底辺と高さが等しいから，２つの面積は等しい。

ここで，平行四辺形ABGHの面積をTcm^{2}とすると，

(平行四辺形ABGHの面積)＝T

　　＝(平行四辺形ABCEの面積)＋(平行四辺形ECGHの面積)，

(平行四辺形ABCEの面積)＝(平行四辺形ECGHの面積)＝$\frac{1}{2}T$

平行四辺形の面積は，１本の対角線で２等分され，２本の対角線で４等分されるから，

△EDC＝$\frac{1}{4}$×(平行四辺形ABCEの面積)＝$\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}T=\frac{1}{8}T$(下の図７)，

△ECG＝$\frac{1}{2}$×(平行四辺形ECGHの面積)＝$\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}T=\frac{1}{4}T$(下の図８)

以上から，S＝(四角形EDCGの面積)＝△EDC＋△ECG＝$\frac{1}{8}T+\frac{1}{4}T=\frac{3}{8}T$

これより，(平行四辺形ABGHの面積)＝$T=\frac{8}{3}S$

図７

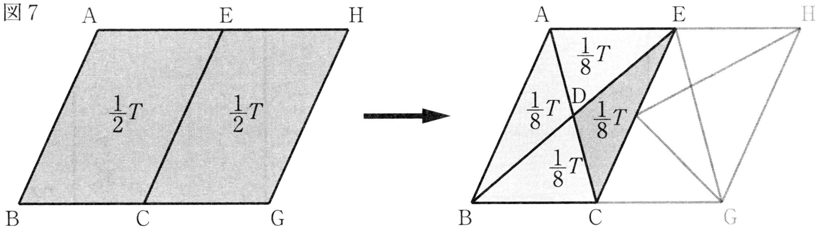


図８