5

令和５年度

県立高等学校入学者選抜学力検査問題

（令和５年３月実施）

検査５　数　　　学

11：00　～　11：50

注　　意

1　監督の先生の指示があるまで，開いてはいけません。

2　問題は，６ページあります。

3　「開始」の合図があったら，はじめなさい。

4　答えは，すべて，解答用紙に記入しなさい。

・答えに$\sqrt{\ }$がふくまれるときは，$\sqrt{\ }$の中の数を最も小さい自然数にしなさい。

・答えの分母に$\sqrt{\ }$がふくまれるときは，分母を有理化しなさい。

5　「終了」の合図で，すぐ筆記用具をおき，解答用紙を裏返しにしなさい。

6　その他，監督の先生の指示に従いなさい。

1　次の問いに答えなさい。

(1)　$9 + 2 \times (-3)$ を計算しなさい。

(2)　$3x^2y \times 4y^2 \div 6xy$ を計算しなさい。

(3)　$\dfrac{9}{\sqrt{3}} - \sqrt{48}$ を計算しなさい。

(4)　$3(3a + b) - 2(4a - 3b)$ を計算しなさい。

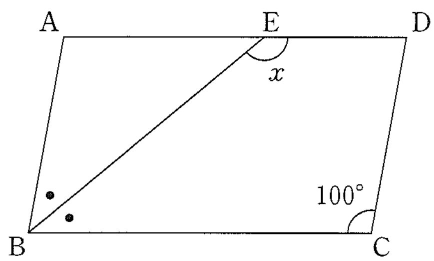
(5)　連立方程式 $\begin{cases} 2x + 5y = -2 \\ 3x - 2y = 16 \end{cases}$ を解きなさい。

(6)　2次方程式 $(x - 2)^2 = 25$ を解きなさい。

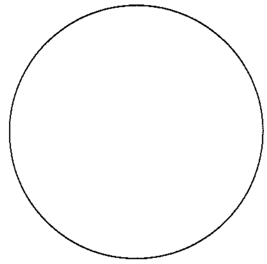
(7)　a 個のチョコレートを1人に8個ずつ b 人に配ると5個あまった。これらの数量の関係を等式で表しなさい。

(8)　2つのさいころA，Bを同時に投げるとき，出た目の大きい数から小さい数をひいた差が3となる確率を求めなさい。
　ただし，それぞれのさいころの1から6までのどの目が出ることも同様に確からしいものとし，出た目の数が同じときの差は0とする。

(9)　右の図のような平行四辺形ABCDがあり，BEは∠ABCの二等分線である。$\angle x$ の大きさを求めなさい。

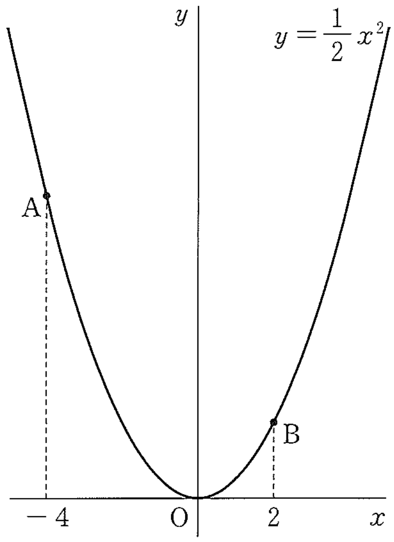


(10)　右の図形は円である。この図形の対称の軸を1本，作図によって求めなさい。
　ただし，作図に用いた線は残しておくこと。



2 右の図のように，関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフ上に2点A，Bがあり，x 座標はそれぞれ -4，2である。

このとき，次の問いに答えなさい。



(1) 関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ について，x の変域が $-1 \leqq x \leqq 2$ のときの y の変域を求めなさい。

(2) △OABの面積を求めなさい。

(3) 点Oを通り，△OABの面積を2等分する直線の式を求めなさい。

3 A中学校とB中学校では，英語で日記を書く活動を行っている。A中学校P組の生徒数は25人で，B中学校Q組の生徒数は40人である。右の表は，P組，Q組の生徒全員について，ある月に英語で日記を書いた日数を度数分布表に整理したものである。

このとき，次の問いに答えなさい。

階級（日）	度数（人）	
	A中学校 P組	B中学校 Q組
以上　　未満		
0 ～ 5	3	2
5 ～ 10	3	5
10 ～ 15	6	12
15 ～ 20	7	8
20 ～ 25	5	8
25 ～ 30	1	5
計	25	40

(1) P組について，0日以上5日未満の階級の相対度数を求めなさい。

(2) P組について，中央値がふくまれる階級を答えなさい。

(3) 度数分布表からわかることとして，**必ず正しいといえる**ものを次の**ア**～**オ**からすべて選び，記号で答えなさい。

ア　Q組では，英語で日記を15日以上書いた生徒が20人以上いる。

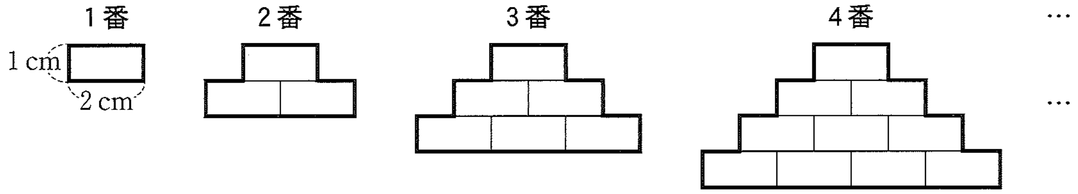
イ　P組とQ組では，英語で日記を書いた日数の最頻値は等しい。

ウ　P組とQ組では，英語で日記を書いた日数が20日以上25日未満である生徒の割合は等しい。

エ　英語で日記を書いた日数の最大値は，Q組の方がP組より大きい。

オ　5日以上10日未満の階級の累積相対度数は，P組の方がQ組より大きい。

4 下の図のように，縦の長さが1 cm，横の長さが2 cmの長方形のタイルを1枚置き，1番の図形とする。1番の図形の下に，タイル2枚を半分ずらしてすきまなく並べてできた図形を2番の図形，2番の図形の下に，タイル3枚を半分ずらしてすきまなく並べてできた図形を3番の図形とする。以下，この作業を繰り返してできた図形を，4番の図形，5番の図形，… とする。



ひかるさんとゆうきさんは，1番，2番，3番，… と，図形の番号が変わるときの，タイルの枚数や周の長さについて話している。ただし，図形の周の長さとは，太線(——)の長さである。2人の[会話Ⅰ]，[会話Ⅱ]を読んで，それぞれについて，あとの問いに答えなさい。

[会話Ⅰ]

ひかる 図形のタイルの枚数を調べると，1番の図形は1枚，2番の図形は3枚になり，6番の図形は $\boxed{\text{ア}}$ 枚になるね。

ゆうき 私は図形の周の長さを調べてみたよ。1番の図形は6 cm，2番の図形は12 cmになり，n 番の図形は n を使って表すと，$\boxed{\text{イ}}$ cmとなるね。

(1) [会話Ⅰ]の $\boxed{\text{ア}}$ にあてはまる数を求めなさい。

(2) [会話Ⅰ]の $\boxed{\text{イ}}$ にあてはまる式を，n を使って表しなさい。

[会話Ⅱ]

ひかる 図形のタイルの枚数について，表にまとめてみたよ。

図形の番号(番)	1　2　…
タイルの枚数(枚)	1　3　…

ゆうき 私は図形の周の長さについて，表にまとめてみたよ。

図形の番号(番)	1　2　…
周の長さ(cm)	6　12　…

ひかる 2つの表をくらべると，$\boxed{\text{ウ}}$ 番の図形では，タイルの枚数が $\boxed{\text{エ}}$ 枚で，周の長さが $\boxed{\text{エ}}$ cmとなって，数値が等しくなっているよ。

ゆうき そうだね。単位はちがっても，数値が等しくなるのはおもしろいね。

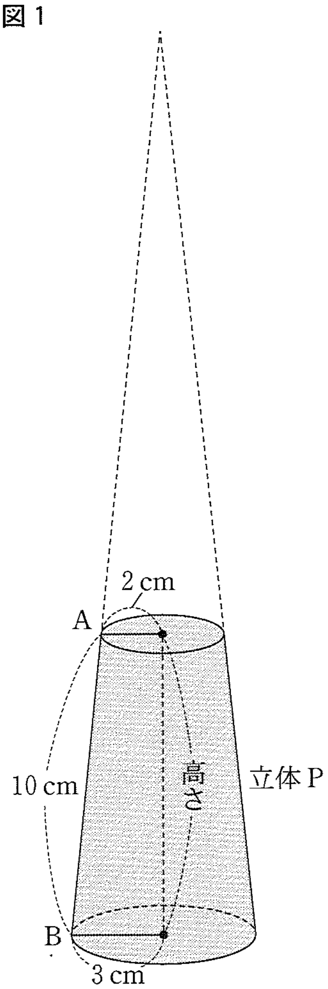
(3) [会話Ⅱ]の $\boxed{\text{ウ}}$，$\boxed{\text{エ}}$ にあてはまる数をそれぞれ求めなさい。

5 右の図１のように，円すいを底面に平行な平面で切ってできる２つの立体のうち，底面をふくむ立体をＰとする。円すいの底面の半径は３cm，切り口の円の半径は２cm である。また，線分 AB は円すいの母線の一部分であり，その長さは 10 cm である。

このとき，次の問いに答えなさい。

ただし，円周率は π とする。

図１



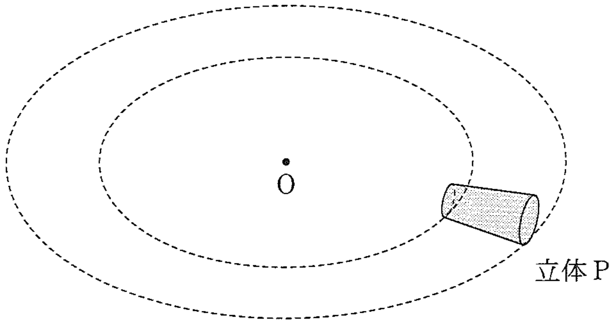
(1) 立体Ｐの高さを求めなさい。

ただし，立体Ｐの高さとは，円すいの底面の円の中心と切り口の円の中心を結んだ線分の長さである。

(2) 立体Ｐの体積を求めなさい。

(3) 下の図２のように，立体Ｐをたおして平面上に置き，すべらないように転がしたところ，立体Ｐは，点Ｏを中心とする２つの円の間を何回か回転しながら１周して，もとの位置にもどった。このとき，立体Ｐは何回の回転をしたか求めなさい。

図２



6 右の図1のように，高さが200 cmの直方体の水そうの中に，３つの同じ直方体が，合同な面どうしが重なるように階段状に並んでいる。３つの直方体および直方体と水そうの面との間にすきまはない。この水そうは水平に置かれており，給水口Ⅰと給水口Ⅱ，排水口がついている。

図2はこの水そうを面ABCD側から見た図である。点E，Fは，辺BC上にある直方体の頂点であり，BE = EF = FCである。また，点G，Hは，辺CD上にある直方体の頂点であり，CG = GH = 40 cmである。

この水そうには水は入っておらず，給水口Ⅰと給水口Ⅱ，排水口は閉じられている。この状態から，次の**ア**～**ウ**の操作を順に行った。

図1

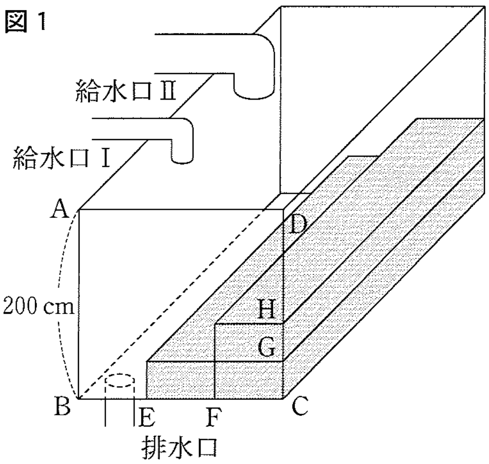
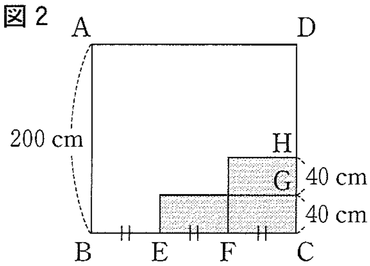


図2



> **ア**　給水口Ⅰのみを開き，給水する。
> **イ**　水面の高さが80 cmになったときに，給水口Ⅰを開いたまま給水口Ⅱを開き，給水する。
> **ウ**　水面の高さが200 cmになったところで，給水口Ⅰと給水口Ⅱを同時に閉じる。
> ただし，水面の高さとは，水そうの底面から水面までの高さとする。

給水口Ⅰを開いてからx分後の水面の高さをy cmとするとき，xとyの関係は，右の表のようになった。

表

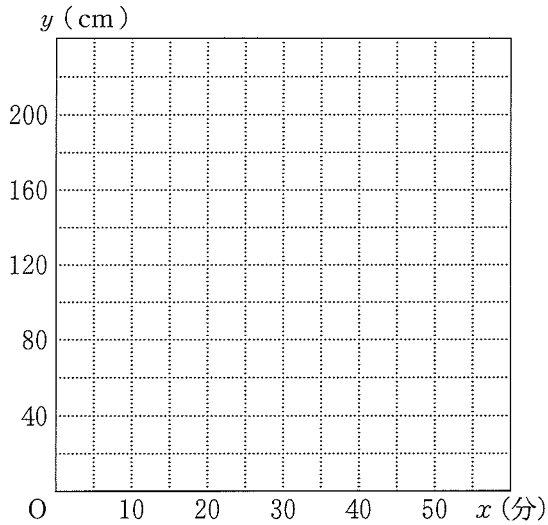
x(分)	0	5	50
y(cm)	0	20	200

このとき，次の問いに答えなさい。

ただし，給水口Ⅰと給水口Ⅱ，排水口からはそれぞれ一定の割合で水が流れるものとする。

(1)　$x = 1$のとき，yの値を求めなさい。

(2)　給水口Ⅰを開いてから，給水口Ⅰと給水口Ⅱを同時に閉じるまでのxとyの関係を表すグラフをかきなさい。



(3)　水面の高さが100 cmになるのは，給水口Ⅰを開いてから何分何秒後か求めなさい。

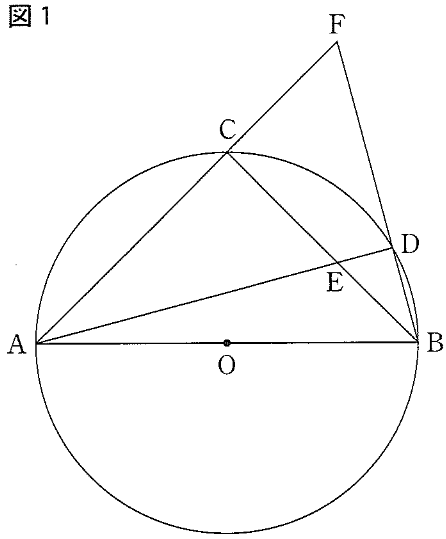
(4)　水面の高さが200 cmの状態から，給水口Ⅰと給水口Ⅱを閉じたまま排水口を開いたところ，60分後にすべて排水された。排水口を開いてから48分後の水面の高さを求めなさい。

7 右の図1のように，線分ABを直径とした円Oがある。円Oの周上に点Cがあり，AC = BCである。また，点Aを含まない弧BC上に点Dをとり，線分ADと線分BCの交点をE，直線ACと直線BDの交点をFとする。

このとき，次の問いに答えなさい。

ただし，点DはB，Cと一致しないものとし，円周率はπとする。

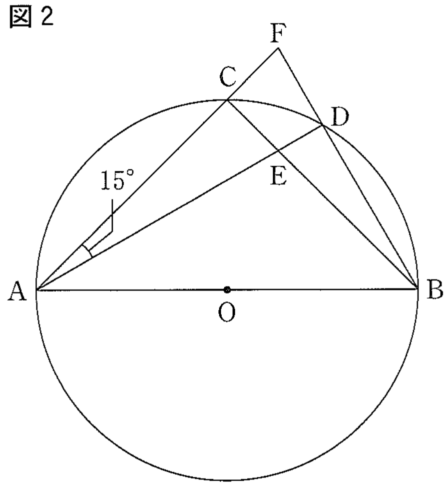
図1



(1) △ACE ≡ △BCFを証明しなさい。

(2) 点Dを，図2のように ∠CAD = 15° となるようにとったとき，△ACEと△BDEの面積比を求めなさい。

図2



(3) 点Dを，図3のように△ABFの面積が△ABEの面積の2倍となるようにとる。
AB = 6 cmのとき，図の斜線部分の面積を求めなさい。

図3