

令和元年度 わか杉チャレンジフェスティバル 問題用紙 (中学生の部)

エントリーナンバー	中 一般	氏名	
-----------	---------	----	--

注意 答えは、解答用紙の解答らんを書いてください。それ以外の場所を書いた場合は解答とみなしません。

I ある学校で、次のような小テストが行われました。これについて、(1)～(3)の問いに答えなさい。

- ・問題数は9問あり、問題1～5は各2点、問題6～9は各5点で30点満点である。
- ・解答はすべてAまたはBから1つ選ぶ2択式である。

問題番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	得点
解 答	A	A	A	A	A	A	A	A	A	点
	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
配 点	2	2	2	2	2	5	5	5	5	

- (1) 3問だけ正解したとき、考えられる得点を**すべて**答えなさい。
- (2) この小テストの結果として、0～30の整数の中で取ることができない得点を**すべて**答えなさい。
- (3) 次の表は、この小テストを受けた4人の解答と得点をまとめたものです。このとき、この小テストの各問題の正解を答えなさい。

問題番号 出席番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	得点
1	B	B	A	B	A	B	B	A	B	23点
2	A	B	A	A	B	B	A	A	A	17点
3	B	B	A	A	B	B	B	B	B	14点
4	A	A	A	B	B	A	A	A	B	11点

Ⅱ 令さんが電卓で1から50までの整数の和を計算したところ、その和は1275になりました。

$$1 + 2 + 3 + 4 + \cdots + 49 + 50 = 1275 \quad \cdots (*)$$

これを参考にして、(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 最初の数を4として、そこから4ずつ増えていく50個の数 4, 8, 12, 16, \cdots , 196, 200 が並んでいます。これらの数の和 $4 + 8 + 12 + 16 + \cdots + 196 + 200$ はいくらか、答えなさい。

(2) 令さんは、最初の数が何であっても、同じ数ずつ増える50個の数の並びであれば、(*)を利用してそれらの数の和を簡単に求めることができると考えました。

① 最初が3で、そこから4ずつ増えていく50個の数 3, 7, 11, 15, \cdots , 195, 199 を考えます。これらの数の和 $3 + 7 + 11 + 15 + \cdots + 195 + 199$ はいくらになるか、答えなさい。

② 図のように、中心が同じで、半径が1 cm, 2 cm, 3 cm, \cdots の円を描き、内側から各部分を白と黒で交互に塗っていきます。各円で黒く塗られた部分の面積について、次の に数値を書きなさい。

半径が4 cmの円の場合、黒い部分は大小2か所あり、その面積の合計は $10\pi \text{ cm}^2$ です。また、半径が100 cmの円の場合、黒い部分の面積の合計は cm^2 です。ただし、円周率を π とします。

半径が1 cm
の円の場合



半径が2 cm
の円の場合



半径が3 cm
の円の場合



半径が4 cm
の円の場合



半径が5 cm
の円の場合



半径が6 cm
の円の場合

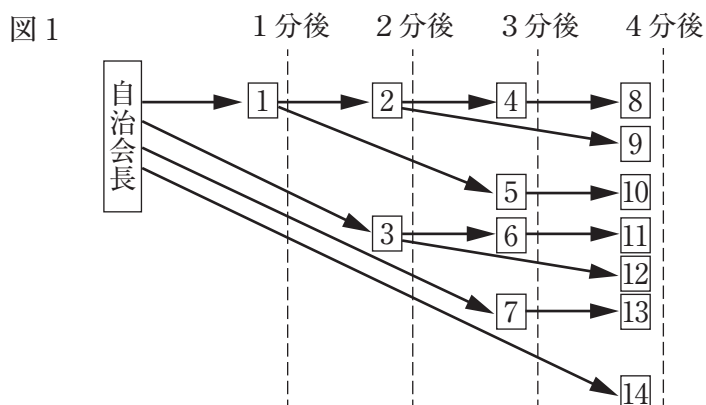


\cdots

Ⅲ 昭和町自治会で、緊急連絡網を次の【条件】で作ることにしました。図1は、自治会長が連絡を始めてから4分後までの様子を表したものです。このとき、(1)～(3)の問いに答えなさい。ただし、不在等で連絡を受けることのできない世帯はないものとし、電話連絡にかかる時間は1回の通話につき常に1分とします。

【条件】

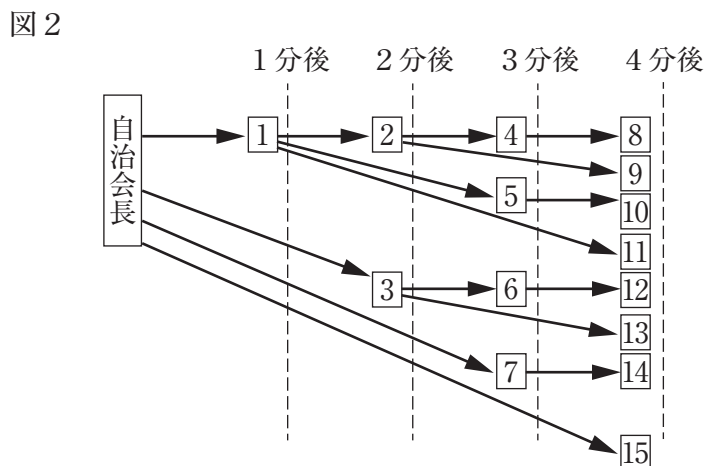
- A 連絡は一世帯ずつ直接電話でする。
- B 最初は自治会長が連絡を始める。すべての世帯に連絡が伝わるまで、自治会長は1つの世帯に連絡が終わったら、さらに次の世帯へ連絡をする。
- C 連絡をもらった世帯は、2つの世帯に順に連絡したら、そこで連絡を終える。



- (1) 自治会長が連絡を始めてから4分後から5分後までの1分間に連絡を受ける世帯の数を答えなさい。
- (2) 町内の世帯数が40世帯であるとき、すべての世帯に連絡するには何分かかかるか、答えなさい。
- (3) 隣の平成町の自治会長は昭和町自治会を参考に、【条件】のCを次のように変えて、図2のような緊急連絡網を作成しました。平成町には950世帯あるとき、平成町自治会長から連絡を始めて、すべての世帯に連絡するには何分かかかるか、答えなさい。

【条件】

- C' 連絡をもらった世帯は、自治会長と同じように、さらに次の世帯に次々と連絡を続ける。



Ⅳ 自然数が書かれた正方形のカードを，図1のような順番で，縦横 n 枚ずつ ($n \geq 2$) 敷きつめて，大きい正方形をつくり，対角線上にあるカードに色を塗りました。次に，色の付いた正方形のカードに書かれた自然数に着目し，大きい数から順に並べて数の列をつくります。

図1 $n = 2$ のとき

1	2
4	3

$n = 3$ のとき

7	8	9
6	1	2
5	4	3

$n = 4$ のとき

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

$n = 5$ のとき

21	22	23	24	25
20	7	8	9	10
19	6	1	2	11
18	5	4	3	12
17	16	15	14	13

例えば， $n = 2$ のときの数の列は， 4, 3, 2, 1

$n = 3$ のときの数の列は， 9, 7, 5, 3, 1

となります。このとき，(1)～(3)の問いに答えなさい。

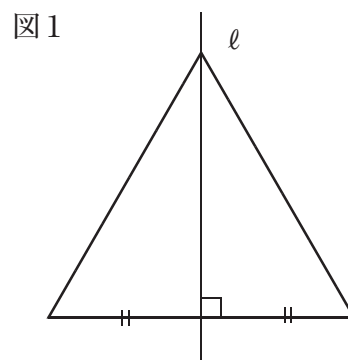
(1) $n = 7$ のときの数の列について，3番目に大きい数はいくらか，答えなさい。

(2) $n = x$ のときの数の列を考えます。

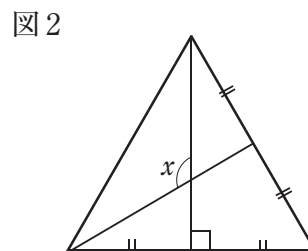
① 4番目に大きい数を x を用いて表しなさい。

② 大きい方から順に4つの数をたすと510になりました。このときの色のついたカードの数をすべてたすといくらになるか，答えなさい。

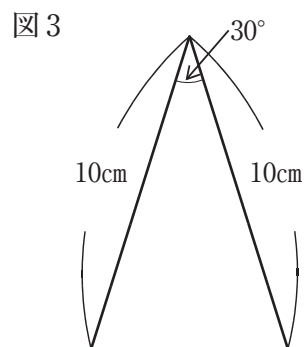
V 図1のように、正三角形は直線 ℓ を折り目にして折ったとき、折り目の両側がぴったりと重なります。このことを参考にして、(1)～(3)の問いに答えなさい。



(1) 図2の正三角形において、 $\angle x$ の大きさはいくらか、答えなさい。

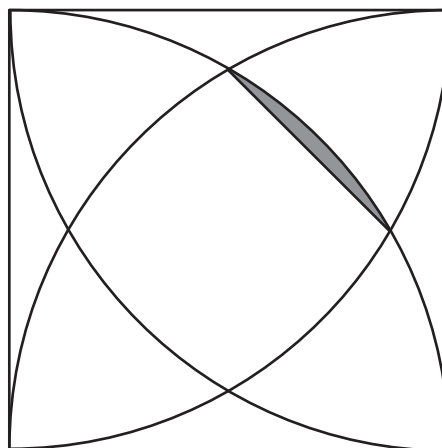


(2) 図3のような二等辺三角形の面積はいくらか、答えなさい。



(3) 図4は、1辺の長さが10cmの正方形の4つの頂点のそれぞれを中心にして半径10cmの円をかいたものです。色のついた部分の面積はいくらか、答えなさい。ただし、円周率を π とします。

図4



Ⅵ 和夫さんは、スポンジに物をのせたときのスポンジが沈む深さの規則性に興味をもち、【実験1】～【実験3】を行いました。(1)～(3)の問いに答えなさい。

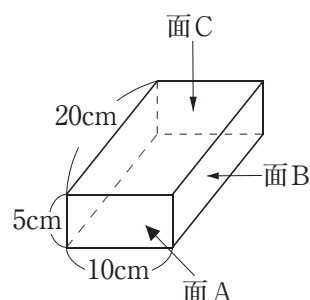
【実験1】

図1のような、3辺の長さがそれぞれ5cm, 10cm, 20cmの直方体のおもり(質量200g)がある。面A, B, Cのそれぞれを下にしてスポンジの上にのせたとき、スポンジが何mm沈むかを調べた。表1はその結果をまとめたものである。

表1

底面	A	B	C
スポンジが沈んだ深さ (mm)	x	4	2

図1



【実験2】

図2のような、底面が平らで、底面積が 50cm^2 、質量が150gの空きビンAを準備し、それを図3のように、スポンジの上にのせて、スポンジが沈んだ深さを調べた。さらに、図3の空きビンAの中に水を50gずつ加えながら、スポンジの沈んだ深さを調べた。表2はその結果をまとめたものである。

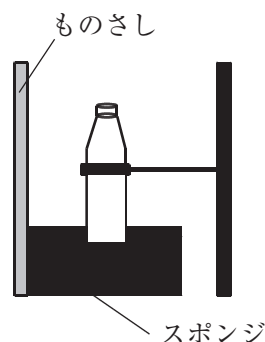
表2

ビンに入れた水の質量 (g)	0	50	100	150	200	250
スポンジが沈んだ深さ (mm)	6	8	10	12	14	16

図2



図3



【実験3】

空きビンAよりも底面積が大きい空きビンBを準備して、実験2と同様にしてスポンジの沈んだ深さを調べた。表3はその結果をまとめたものである。

表3

ビンに入れた水の質量 (g)	0	50	100	150	200	250
スポンジが沈んだ深さ (mm)	6	7	8	9	10	11

(1) 表1の x に当てはまる数値はいくらか、答えなさい。

(2) 空きビンAに水を250g入れたとき、スポンジが受ける圧力は何Paか、答えなさい。

【参考】パスカル (Pa) は圧力の単位であり、 1m^2 あたりの面を垂直におす力の大きさ (N) のことである。 1N は100gの物体にはたらく重力の大きさである。

(3) 空きビンBの質量と底面積はそれぞれいくらか、答えなさい。