

平成22年度未来の科学者発掘事業

# 算数・数学コンクール

中学生用

実施時間 90分

## 《 注意 》

- 1 「はじめ」の合図で書き始めます。それまで、この問題用紙を開いてはいけません。
- 2 問題用紙は、1ページから7ページまであります。
- 3 中に、解答用紙が、1枚入っています。答えは、すべて解答用紙に記入してください。
- 4 「はじめ」の合図があったら、まず、解答用紙の上にあるらんじんに、エントリーナンバーと名前を書いてください。
- 5 印刷がはっきりしなくて読めないときや体の具合が悪くなったときは、だまって手をあげてください。
- 6 コンクール中は、話し合い、わき見、音を立てること、声を出して読むことなどをしてはいけません。
- 7 実施時間は **90分** です。
- 8 「やめ」の合図でえんぴつを置いてください。

エントリーナンバー	
名 前	



長崎県教育委員会



# 問題

1

次の計算をなさい。

(1)  $(-8) \div (-3 + 5) - (-2)$

(2)  $\frac{3}{2} - 2 + \frac{2}{5}$

(3)  $5 - (-3)^2 \times (-2)$

(4)  $3x - 4y - 2(-x + 2y)$

(5)  $(15x - 27) \div (-3)$

2

次の問いに答えなさい。

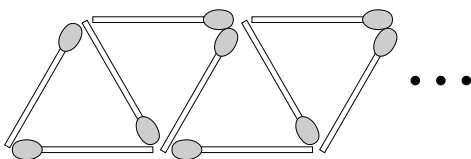
(1) ある部活動の部員の人数は、昨年度は $x$ 人だったが、今年度は昨年度より10%減った。今年度の部員の人数を $x$ を使った式で表しなさい。

(2)  $x = -3$ のとき、 $2x^2 - 3ax + 2a$ の値が $-4$ となるような $a$ の値を求めなさい。

(3)  $3\text{m}$ の重さが $150\text{g}$ で、 $100\text{g}$ あたりの値段が $140$ 円の針金がある。この針金 $x\text{m}$ の代金を $y$ 円として、 $y$ を $x$ の式で表しなさい。

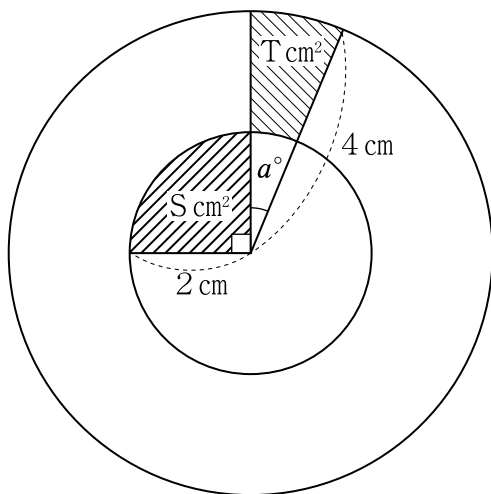
(4)  $y = \frac{a}{x}$ について、 $x$ の変域が $-3 \leq x \leq -1$ のとき、 $y$ の変域が $3 \leq y \leq 9$ である。 $a$ の値を求めなさい。

(5) 下の図のように、同じ長さのマッチ棒を使って正三角形を横に並べていく。正三角形が $x$ 個できたとき、マッチ棒は全部で何本あるか。 $x$ を使った式で表しなさい。



## II

- 1** 下の図のように、同じ点を中心とする半径  $2\text{ cm}$  と半径  $4\text{ cm}$  の2つの円がある。半径  $2\text{ cm}$ 、中心角  $90^\circ$  のおうぎ形と、半径  $4\text{ cm}$ 、中心角  $a^\circ$  のおうぎ形において、斜線部分しやせんの面積をそれぞれ  $S\text{ cm}^2$ 、 $T\text{ cm}^2$  とする。 $S = 2T$  となるとき、 $a$  の値を求めなさい。求め方も書くこと。



**2**

272は $16 \times 17$ 、992は $31 \times 32$ と表すことができる。このように、2つの連続する2けたの整数の積で表すことができる数は、次のア～カのうちどれか。また、その数を2つの連続する2けたの整数の積で表すとどうなるか。

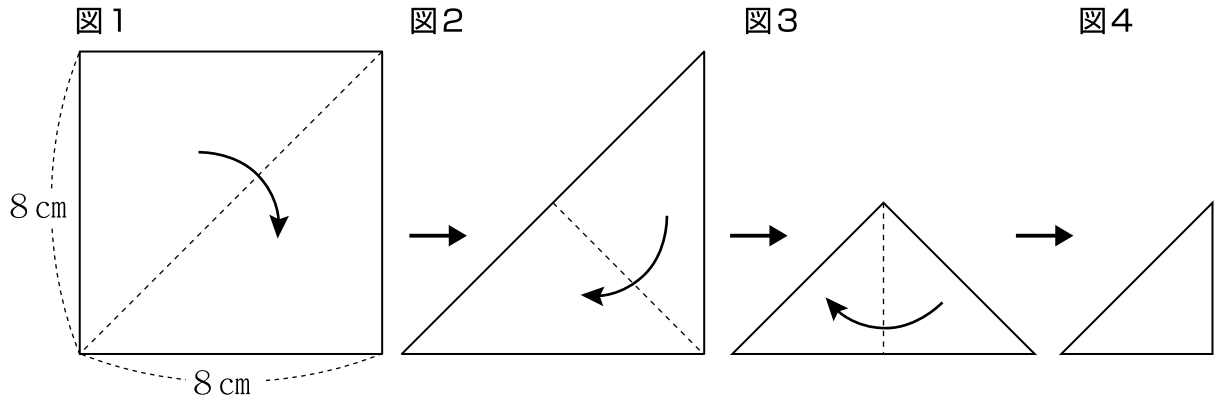
下の□の中の(あ)にあてはまるものをア～カの中から1つ選び、記号で答えなさい。また、(い)、(う)にあてはまる2けたの整数を答えなさい。ただし、(い)にあてはまる整数は(う)にあてはまる整数よりも小さいものとする。



ア 231          イ 435          ウ 464  
エ 2008        オ 6006        カ 9800

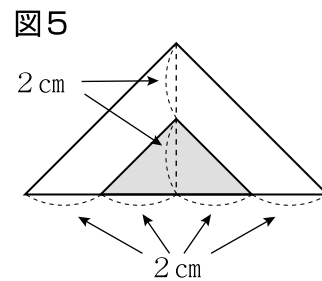
ア～カのうち、2つの連続する2けたの整数の積で表すことができる数は(あ)である。またその数を2つの連続する2けたの整数の積で表すと、(い) × (う)となる。


**3**

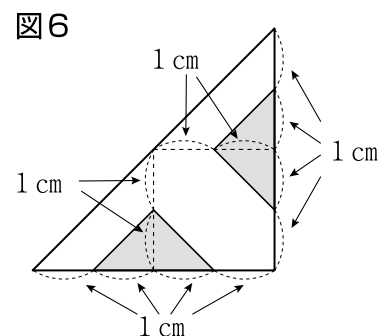
図1～図4のように、1辺の長さが8 cmの正方形の紙を点線で折り曲げて三角形を作っていく。このとき、次の問題に答えなさい。



- (1) 図3の三角形から、図5のようにかげをつけた部分(  )を切り取り、残った部分を広げた。解答用紙の図において、切り取った部分に斜線(  )をひきなさい。  
 なお、解答用紙の図には、斜線をひくときの参考となるように点線を入れている。



- (2) 図4の三角形から、図6のようにかげをつけた部分(  )を切り取る。残った部分を広げたときの図形の面積を求めなさい。  
 なお、図6の三角形は、見やすいように図4の三角形を大きくかいたものである。



### III

1

自然数 1, 2, 3, 4, 5, 6, … について, まず下の**操作**によって商を求める。商が1でないときは, その商についてこの**操作**をくり返し, 商が1になったときは, この**操作**を終わる。

**操作**

規則① 数が3で割り切れないときは, その数に1か2をたして3で割り切れるようにして, 3で割った商を求める。  
規則② 数が3で割り切れるときは, そのまま割り算をして商を求める。

たとえば, 自然数7については次のようになる。

- ・7は3で割り切れないので, 規則①により  $7 + 2 = 9$  とし, 9を3で割った商を求めると, 商は3となる。
- ・商の3は3で割り切れるので, 規則②により, そのまま3を3で割った商を求めると, 商は1となり, **操作**を終わる。

次に, 下の表のようにそれぞれの自然数について, **操作**が終わるまでに用いた規則①の回数, 規則②の回数および2つの合計を記録する。たとえば, 自然数7については規則①の回数のらんには1, 規則②の回数のらんには1, 合計のらんには2と記録する。

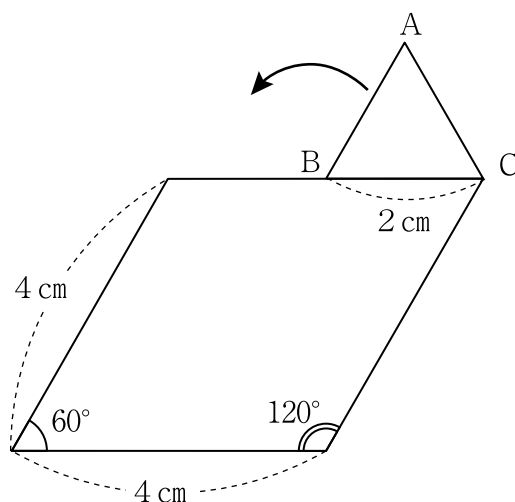
自然数	1	2	3	4	5	6	7	…	10	…
規則①の回数	1	1	0	2	2	1	1	…	(あ)	…
規則②の回数	0	0	1	0	0	1	1	…	(い)	…
合計	1	1	1	2	2	2	2	…	(う)	…

このとき, 次の問いに答えなさい。

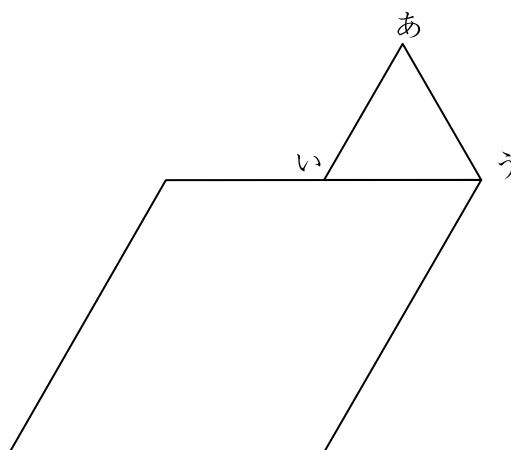
- (1) 上の表の (あ) ~ (う) にあてはまる数を求めなさい。
- (2) 自然数  $3^5$  について, 規則①の回数と規則②の回数の合計のらんに入る数を求めなさい。
- (3) 規則①の回数と規則②の回数の合計のらんに入る数が (2) で求めた数と等しくなる自然数のうち, 最も小さい自然数を求めなさい。
- (4) 自然数  $27n$  は, 規則①の回数と規則②の回数の合計が6以上9以下である。これを満たす自然数  $n$  は全部で何個あるか求めなさい。求め方も書くこと。



- 2** 右の図のように、1辺の長さが4 cmで2つの角が $60^\circ$ 、 $120^\circ$ のひし形と、1辺の長さが2 cmの正三角形ABCがある。正三角形ABCを矢印の方向にすべらさずに転がしながら、固定したひし形のまわりを一回りさせる。このとき、次の問いに答えなさい。



- (1) 下の図のように、正三角形ABCが、ひし形のまわりを一回りしたとき、正三角形ABCの頂点A、B、Cはそれぞれ下の図の あ、い、う のどの位置にあるか答えなさい。



- (2) 正三角形ABCが、ひし形のまわりを一回りしたとき、頂点Aが通ったあとの長さを求めなさい。解答用紙の図を使って求め方も書くこと。ただし、円周率は $\pi$ として計算しなさい。

- 3** 右の図のように、点A, B, C, D, E, Fを頂点とする三角柱がある。  
 点Bから辺ACに垂線をひき、その垂線と辺ACとの交点をMとする。  
 辺AD上に点P, 辺BE上に2点Q, R, 辺CF上に点Sをとる。  
 $AC = 6\text{ cm}$ ,  $BM = 2\text{ cm}$ ,  $PD = 7\text{ cm}$ ,  $QR = 4\text{ cm}$ ,  $CS = 2\text{ cm}$ であるとき、点C, P, Q, S, D, Rを頂点とする立体の体積を求めなさい。求め方も書くこと。

