

平成24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8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

**I****1** 次の計算をなさい。

(1)  $13 + 12 \times (-3) \div 6$

(2)  $-\frac{1}{2} + 2 + \frac{2}{3}$

(3)  $(-2)^2 \times (-5) + (-4^2) \times (-7)$

(4)  $(27x - 9y) \div (-3)$

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

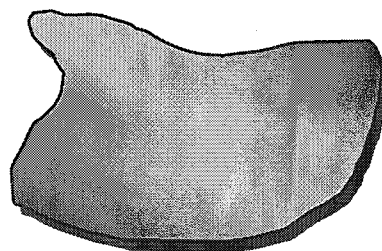
## 2

次の問いに答えなさい。

(1)  $x$  についての方程式  $8(2x+1)=4(x-4)$  を解きなさい。

- (2) 太郎さんと弟の次郎さんが家を出発して図書館に向かった。2人が同時に家を出発したところ、太郎さんの方が次郎さんよりも6分早く図書館に着いた。太郎さんの歩く速さが分速60m、次郎さんの歩く速さが分速40mのとき、家から図書館までの道のりは何mか答えなさい。

- (3) 右の図のような形をした厚さが均一の鉄板があり、重さを計ると2.4kgであった。右の図の鉄板と種類と厚さが同じで、1辺の長さが20cmの正方形の鉄板の重さが1.6kgであった。右の図の鉄板の面積を求めなさい。



- (4)  $y$  は  $x$  に反比例し、 $x=-2$  のとき  $y=3$  であった。このとき、 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。また、 $x$  の変域が  $2 \leq x \leq 6$  のとき、 $y$  の変域を求めなさい。

- (5) 図1のように、底面が縦6cm、横9cmの長方形で、高さが4cmの直方体の容器がある。この容器に水をいっぱい入れ、それを静かに傾けて水をこぼしていき、図2のように、水面が3点A、B、Cを通る状態をとめた。このとき、図2において容器に入っている水の体積は何 $\text{cm}^3$ か求めなさい。ただし、容器の厚さは考えないものとする。

図1

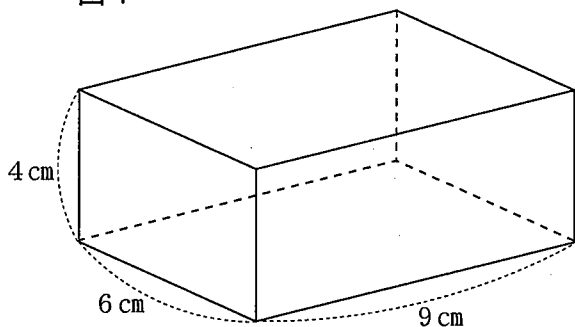
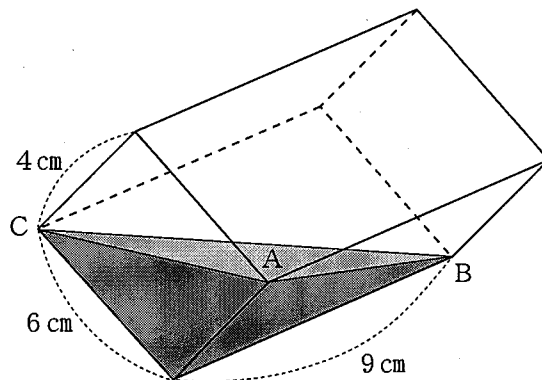


図2

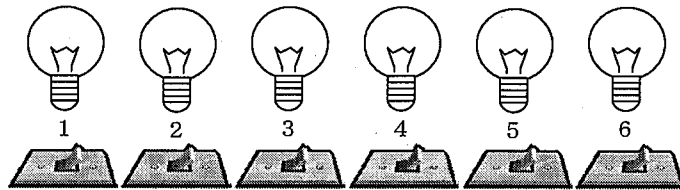


答えは解答用紙に書きなさい。


## II

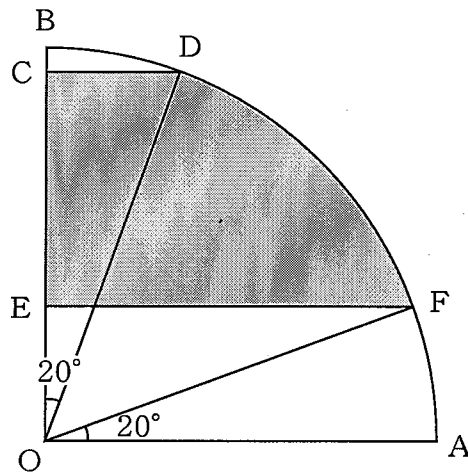
1

下の図のように、1から6までの番号のついた電球が並んでいる。1から100までの整数について、それぞれの整数をわったときにわり切れる整数と同じ番号の電球を点灯させる。たとえば、4は、1、2、4でわり切れるので、その番号の電球3個が点灯し、18は、1、2、3、6でわり切れるので、その番号の電球4個が点灯する。このとき、1と5の番号の電球2個だけが点灯する整数をすべて答えなさい。



**2**

下の図のように、円の $\frac{1}{4}$ の部分のおうぎ形OABの周上に4点C, D, E, Fがある。 $\angle AOF = \angle BOD = 20^\circ$ 、線分CDと線分EFは線分OAに平行であるとき、図においてかげをつけた部分(  )の面積とおうぎ形OABの面積の比を求めなさい。求め方も書くこと。



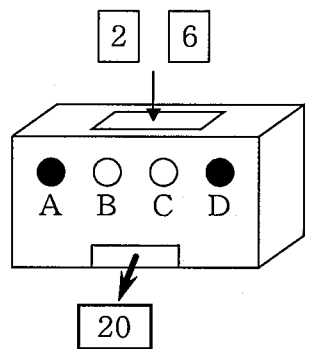
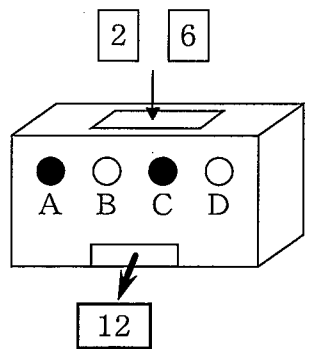
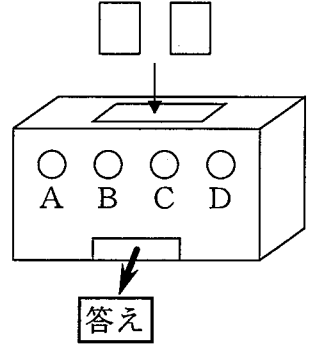
**3**

1～9までの数字が1つずつかかれた9枚のカードがあり、そのうち、2枚を右の図の機械に入れてA～Dのボタンを押すと、機械がカードにかかれた2つの数を計算して答えをだす。

たし算、ひき算、かけ算、わり算を行うボタンが、A～Dのボタンの中にそれぞれ1個ずつある。ただし、ひき算は、大きい方の数から小さい方の数をひくものとし、わり算は、大きい方の数を小さい方の数でわるものとする。

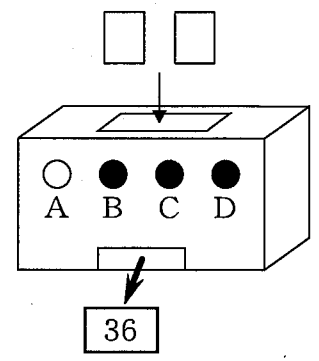
また、A～Dのボタンのうち、2個以上のボタンを押すと、それぞれのボタンを押したときに計算した数が全て合計され、答えとしてでる。

いま、下の図のように、**2**と**6**の2枚のカードをこの機械に入れ、AとCのボタンを押すと12という答えがでて、AとDのボタンを押すと20という答えがでた。このとき、次の問いに答えなさい。




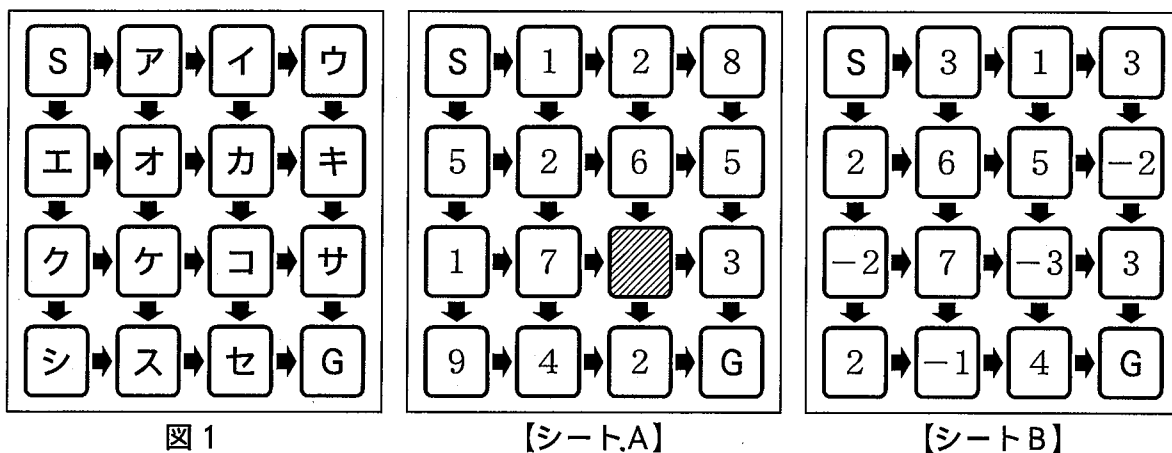
(1) たし算、ひき算、かけ算、わり算を行うボタンは、それぞれA～Dのうちのどれか答えなさい。

(2) 右の図のように、この機械に2枚のカードを入れ、BとCとDのボタンを押すと36という答えがでた。このとき、この機械に入れた2枚のカードにかかれた数字はそれぞれ何か答えなさい。




### III

- 1** ゆうたさんとなるみさんは、図1の矢印（ $\blacktriangleright$   $\blacktriangleleft$ ）にそって進むゲームをすることにした。ゲームは、図1のア～セの位置に整数がかかっている【シートA】および【シートB】を使い、下の〈ルール〉にしたがって行うものとする。【シートA】の  の部分は、かかっている整数が見えないようにしている。このとき、次の問いに答えなさい。



#### 〈ルール〉

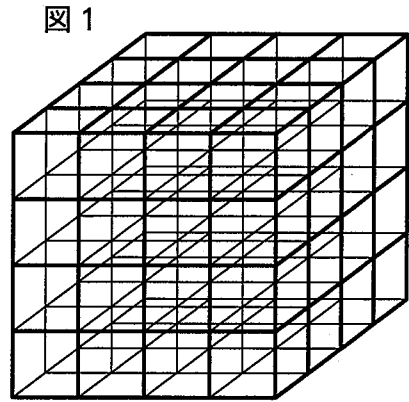
- (i) Sをスタートとし、Gをゴールとする。
- (ii) 矢印の向きにしか進むことができない。
- (iii) 通った記号の位置にかかっている整数をすべてかけ合わせた値を得点とする。  
たとえば、 $S \rightarrow \text{ア} \rightarrow \text{イ} \rightarrow \text{カ} \rightarrow \text{キ} \rightarrow \text{サ} \rightarrow G$  のように通ったとき、  
【シートA】では、 $1 \times 2 \times 6 \times 5 \times 3 = 180$  (点) である。

- (1) ゆうたさんとなるみさんが【シートA】を使ってゲームをしたところ、このゲームで、ゆうたさんの得点は315点、なるみさんの得点は112点であった。このとき、次の①、②について答えなさい。
- ①  の位置にかかっている整数を答えなさい。
  - ② 2人とも通った位置が1カ所ある。その位置をア～セの記号で答えなさい。
- (2) 【シートB】を使ってゲームをする。得点が最大になるとき、次の①、②について答えなさい。
- ① 得点が最大になるのはどのような進み方か。解答らんの  にア～セの記号で答えなさい。
  - ② 得点を求めなさい。



**2**

長さが8 cmの竹ひごで、図1のような立方体の骨組みを作る。竹ひごの間隔は、縦、横、高さのいずれも2 cmとする。竹ひごで仕切られた1辺2 cmの立方体の空間に、直径2 cmの黒球を1個ずつ入れていく。球は下から積み上げていき、横には転がり落ちないものとする。また、黒球はたくさんあるものとする。このとき、次の問いに答えなさい。



(1) この立方体の骨組みに最大何個の黒球を入れることができるか答えなさい。

(2) この立方体の骨組みに黒球を適当に入れたところ、図2のように、前、右、上の3方向から見たとき、それぞれ図3のように黒球が見えた。このとき、次の①、②について答えなさい。

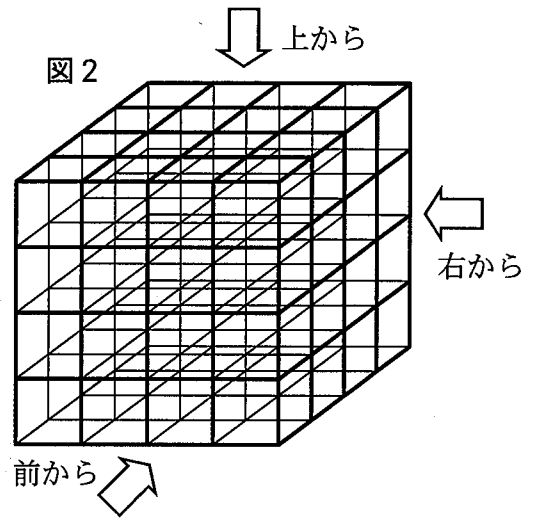
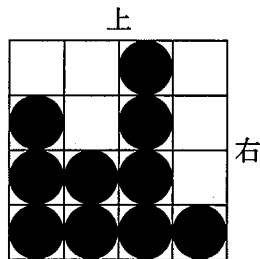
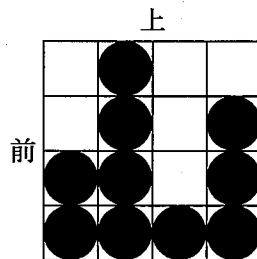


図3

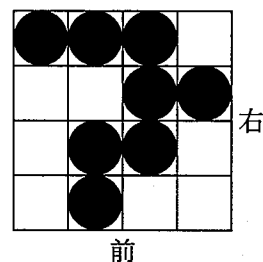
前から見た図



右から見た図



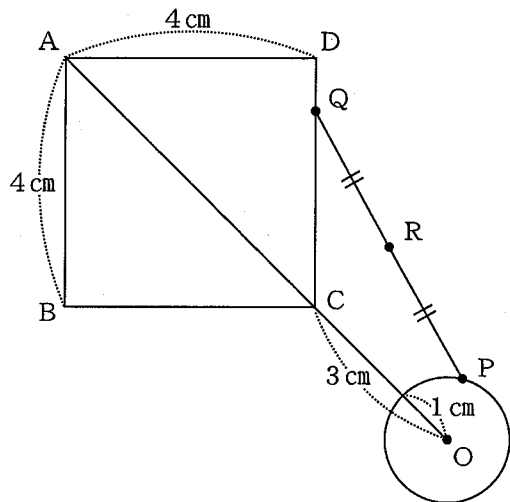
上から見た図



① 黒球が最も多く入っているとき、黒球の個数を答えなさい。

② 黒球が最も少なく入っているとき、黒球の個数を答えなさい。

**3** 右の図のように、1辺の長さが4 cmの正方形ABCDと点Oを中心とする半径1 cmの円Oがある。点Oは直線AC上で、正方形ABCDの外側にあり、 $CO = 3$  cmである。点Pが円Oの周上に、点Qが正方形ABCDの辺上にそれぞれあり、線分PQの中点をRとする。点Qを正方形ABCDの辺上のどこかに固定し、点Pが円Oの周上を一周すると、点Qの位置にかかわらず点Rも動き、点Rが動いたあとは常に同じ大きさの円ができる。このとき、次の問いに答えなさい。



- (1) 点Qが頂点Cの位置にあるとき、点Rが動いてできる円の中心の位置と、その円の半径を求めなさい。
- (2) 点Qが正方形ABCDの辺上を一周するとき、次の①、②について答えなさい。
- ① 線分OQの中点が動いてできる図形を解答らんの図にかき入れなさい。
- ② (1)で求めた半径の円を底面とし、高さが1 cmの円すいを考える。この円すいの底面の中心が①で求めた図形の上を一周するとき、この円すいが動いたあとにできる立体の体積を求めなさい。求め方も書くこと。

エントリーナンバー

名 前

平成24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 解答用紙

I

ここには、記入  
しないこと

1

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	


2

(1)	$x =$
(2)	m
(3)	cm <sup>2</sup>
(4)	$y =$
	yの変域
(5)	cm <sup>3</sup>


## II

1

--

--

2

求め方

答え \_\_\_\_\_ :

--

3

	たし算	ひき算	かけ算	わり算
(1)				
(2)	2枚のカードにかかれた数字は _____ と			


(解答用紙は裏に続きます。)

# III

1

(1)	①
	②
(2)	① $S \rightarrow \square \rightarrow \square \rightarrow \square \rightarrow \square \rightarrow \square \rightarrow G$
	② 点


2

(1)		個
(2)	①	個
	②	個