

受検番号

総合問題Ⅱ

【1枚目】

注意

- \* 答えは、全て、解答用紙の決められた欄に書き入れなさい。
- \* 答えに根号が含まれる場合は、根号を用いた形で表しなさい。
- \* 問題用紙は3枚、解答用紙は2枚あります。
- \* 円周率については、指示がないかぎり $\pi$ を用いなさい。

1

次の1, 2の各問いに答えなさい。

1 立方体の各面に1, 2, 2, 3, 3, 3の数が1つずつかかっているさいころが2個ある。これらのさいころを同時に投げるとき、次の(1), (2)の各問いに答えなさい。ただし、どの面が出ることも同様に確からしいとする。

- (1) 出た数の積は何通りあるか、求めなさい。
- (2) 出た数の積がいくつになる確率が最も大きいのか、答えなさい。また、その確率を求めなさい。

2 図の線分OAについて、 $\angle AOB = 75^\circ$ 、 $OA = OB$ となる点Bをコンパスと定規を使って作図しなさい。ただし、定規は直線を引くときに使い、長さを測るために利用しないこと。また、作図に使った線は消さずに残しておくこと。

図

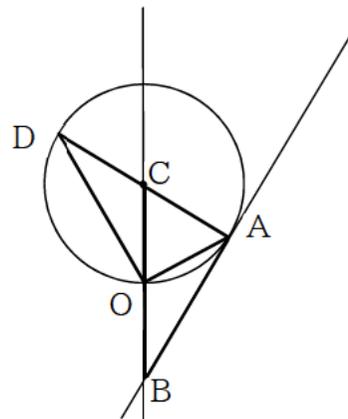


2

図のように、点Cを中心とし、線分ADを直径とする半径 $2\sqrt{3}$ の円がある。この円周上に、 $\angle OCA = 60^\circ$ となる点Oがある。また、点Aにおける円の接線と直線COの交点をBとする。次の1, 2の各問いに答えなさい。

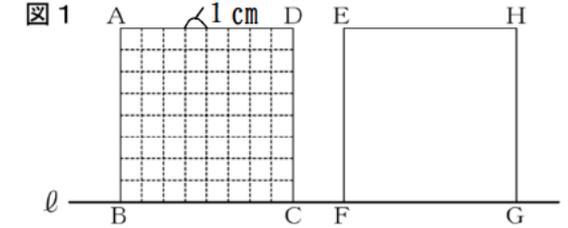
- 1  $\triangle ABC$ と $\triangle ODA$ が合同であることを証明しなさい。
- 2  $\triangle ABC$ を、点Cを中心にして1回転させたとき、線分ABが通過した部分の面積を求めなさい。

図

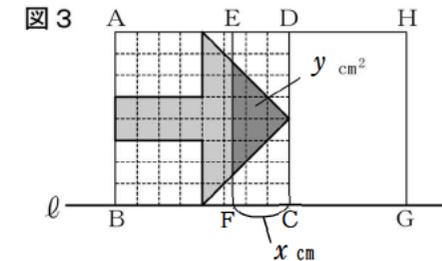
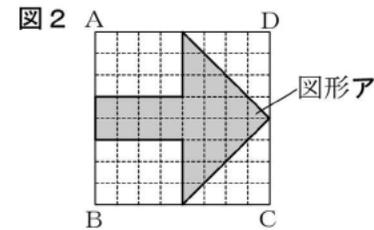


3

図1のように、1 cm 間隔の方眼がかかれた1辺8 cm の正方形ABCDと同じ大きさの正方形EFGHがあり、4点B, C, F, Gが直線 $\ell$ にある。正方形EFGHを固定し、正方形ABCDを直線 $\ell$ にそって右に動かす。次の1, 2の各問いに答えなさい。

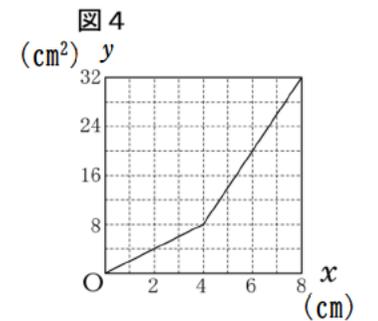


1 正方形ABCDに図2のような矢印の形の図形アをかいた。この正方形ABCDを、点Cが点Fに重なった状態から点Gに重なるまで動かす。図3のように、線分CFの長さを $x$  cm、図形アと正方形EFGHが重なる部分の面積を $y$  cm<sup>2</sup>とする。次の(1), (2)の各問いに答えなさい。



- (1)  $x = 5$ のときの $y$ の値を求めなさい。
- (2)  $0 \leq x \leq 4$ のとき、 $y$ を $x$ の式で表しなさい。また、 $0 \leq x \leq 8$ のとき、 $x$ と $y$ の関係を表すグラフをかきなさい。

2 次に、正方形ABCDに、図形アとは異なる図形をかいた。この正方形ABCDを、1と同じように動かす。このとき、線分CFの長さ $x$  cmと、この図形と正方形EFGHが重なる部分の面積 $y$  cm<sup>2</sup>との関係を表すグラフが図4のようになった。このようになる図形の1つをかきなさい。ただし、その図形の内部に斜線をひいて、形がわかるようにしなさい。



受検番号

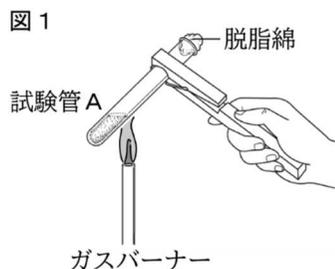
総合問題Ⅱ

【2枚目】

4 鉄と硫黄の反応について調べるために、次のような実験を行った。後の1から4までの各問いに答えなさい。

【実験1】

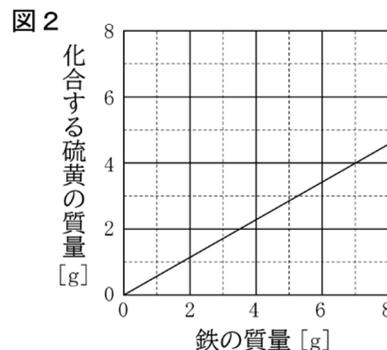
- ①鉄粉とじゅうぶん量の硫黄の粉末を乳ばちでよく混ぜ合わせた。その混合物の半分を試験管Aに入れ、残りを試験管Bに入れた。
- ②試験管Aに入れた混合物を図1のように加熱した。混合物の色が赤く変わり始めたところで加熱をやめたが、その後も反応は続いた。しばらくして試験管Aの温度が下がったとき、黒い物質ができていた。
- ③温度が下がった試験管Aと、加熱せずそのままにしておいた試験管Bにうすい塩酸を2, 3滴入れると、それぞれから気体が発生した。



- 1 実験1において、試験管Aの中で鉄と硫黄が化合してできた黒い物質の化学式と名称を書きなさい。
- 2 実験1において、試験管A, Bにうすい塩酸を加えたときに発生したそれぞれの気体の性質として適切なものを、次のアからオまでの中からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、試験管Aにおいて鉄はすべて硫黄と化合するものとする。
  - ア ものを燃やすはたらきがある。
  - イ フェノールフタレイン溶液を赤色に変える。
  - ウ 卵が腐ったようなにおいがある。
  - エ 石灰水を白くにごらせる。
  - オ 水にとけにくく、空気と比べて非常に軽い。

図2は、鉄と硫黄が化合するときの、鉄の質量と化合する硫黄の質量の関係を表したグラフである。

- 3 実験1において、試験管Aの中で鉄と硫黄が化合してできた黒い物質中の硫黄の質量の割合は何パーセントか。小数第2位を四捨五入して小数第1位まで求めなさい。



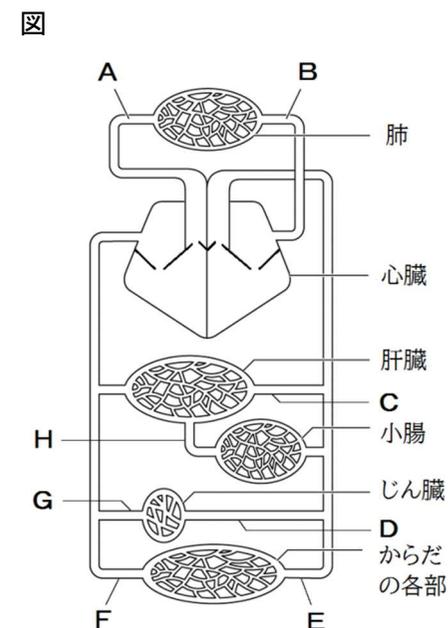
【実験2】 鉄粉 10gと硫黄の粉末5gからなる混合物を試験管に入れて、図1のように加熱すると、黒い物質ができた。

- 4 実験2において、反応せずに残る物質は、鉄、硫黄のどちらか、書きなさい。また、その物質は何g残るか、求めなさい。ただし、鉄と硫黄のどちらか一方はすべて反応するものとする。また、酸素との反応はおこらないものとする。

5 次の1から4までの各問いに答えなさい。

- 1 図は、ヒトのからだの血液循環の模式図である。次のア, イについて、あてはまる血管を図中のAからHまでの中からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。
  - ア 消化酵素のはたらきでできた栄養分を最も多く含む血液が流れている血管
  - イ 尿素が最も少ない血液が流れている血管
- 2 図の血管EとFについて、血管内に弁がみられるのはどちらか、記号で答えなさい。また、この弁のはたらきについて書きなさい。
- 3 出血したときに、血液を固めるはたらきをもつ血液中の固形成分の名称を書きなさい。
- 4 肺で取り入れられた酸素は、赤血球中のヘモグロビンと結びついて運搬され、やがてからだの中の細胞に取りこまれる。しかし、赤血球は毛細血管の外へ出ることはないので、からだの中の細胞は赤血球と直接接触れあうことができない。
 

それでは、からだの中の細胞はどのようにして酸素を取りこんでいるのか。「血しょう」、「組織液」という2語を用いて説明しなさい。



受検番号

総合問題Ⅱ

【3枚目】

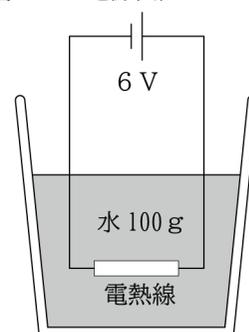
6 電熱線から発生する熱で、水をあたためる実験を行った。後の1から4までの各問いに答えなさい。

【実験1】 図1のように、電熱線に6Vの電圧を加えて100gの水をあたためる。6Vの電圧を加えたときの電力が6W、9W、18Wになる3本の電熱線A、B、Cを用いた場合の水の上昇温度を調べたところ、表のようになった。

表

電流を流す時間(分)		2	4	6	8	10
水の上 昇温度 ( $^{\circ}\text{C}$ )	電熱線A(6V-6W)	1.2	2.4	3.6	4.8	6.0
	電熱線B(6V-9W)	1.8	3.6	5.4	7.2	9.0
	電熱線C(6V-18W)	3.6	7.2	10.8	14.4	18.0

図1 電源装置



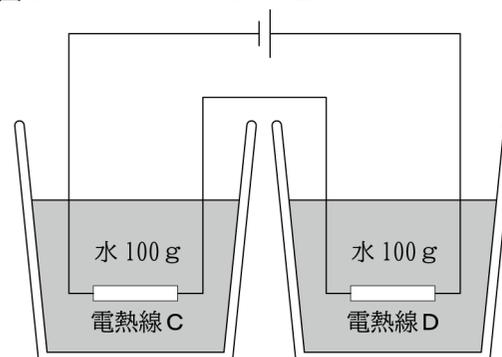
発泡ポリスチレンのコップ

- 実験1において、電熱線Aに流れる電流の大きさは何Aか。また、電流を2分間流す間に電熱線Aで消費される電力量は何Jか。それぞれ求めなさい。
- 6Vの電圧を加えたときの電力が12Wになる電熱線を用いて、実験1と同様の実験を行った場合には、水の上昇温度はどのように変化するか。表の結果から考えてグラフに表しなさい。
- 表の結果について、電熱線の電力をP[W]として、電流がx[分]の間流れたときの水の上昇温度をP, xを用いて表しなさい。

【実験2】 図2のように、電熱線Dと、実験1で用いた電熱線Cを直列に接続し、一定の電圧を加えてそれぞれ100gの水をあたためる。電流を2分間流すと、電熱線Cであたためた水の上昇温度は $1.6^{\circ}\text{C}$ 、電熱線Dであたためた水の上昇温度は $2.4^{\circ}\text{C}$ であった。

図2

電源装置



発泡ポリスチレンのコップ

- 電熱線Dの抵抗は何 $\Omega$ か。また、実験2において電熱線Dに流れた電流は何Aか。それぞれ求めなさい。ただし、実験2においても、電熱線の電力と水の上昇温度の間には、表と同様の関係が成り立つものとする。