

令和3年度  
高等学校入学者選抜学力検査問題

第 2 部

数 学

注 意

- 1 問題は、**1** から **5** まであり、11ページまで印刷してあります。
- 2 答えは、すべて別紙の解答用紙に記入し、解答用紙だけ提出しなさい。
- 3 **4** の問3は、途中の計算も解答用紙に書きなさい。それ以外の計算は、問題用紙のあいているところを利用しなさい。
- 4 問いのうち、「……選びなさい。」と示されているものについては、問いで指示されている記号で答えなさい。

**1** 次の問いに答えなさい。

問1 (1)~(3)の計算をしなさい。

(1)  $3 - (-6)$

(2)  $9 \div \left(-\frac{1}{5}\right) + 4$

(3)  $\sqrt{28} - \sqrt{7}$

問2  $y$  が  $x$  に反比例しているものを、次のア~エから1つ選びなさい。

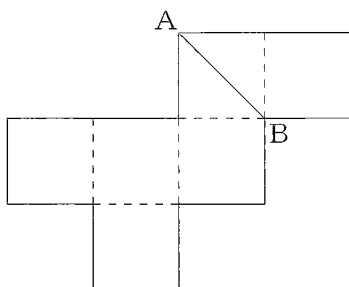
ア 1本50円の鉛筆を  $x$  本買ったときの代金  $y$  円

イ 面積が  $300 \text{ cm}^2$  の長方形で、縦の長さが  $x \text{ cm}$  のときの横の長さ  $y \text{ cm}$

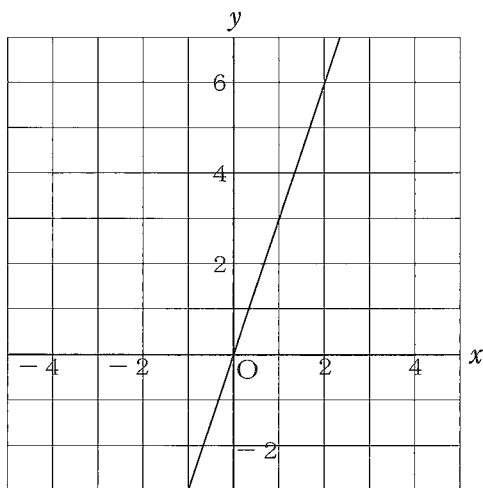
ウ 重さ  $100\text{g}$  の容器に  $x \text{ g}$  の砂糖を入れたときの全体の重さ  $y \text{ g}$

エ 底面の半径が  $x \text{ cm}$ 、高さが  $5 \text{ cm}$  の円柱の体積  $y \text{ cm}^3$

問3 下の図は、立方体の展開図を示したものです。この展開図を組み立てたとき、線分ABと平行で、長さが等しくなる線分を展開図にかき入れなさい。

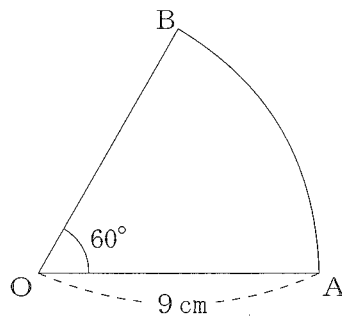


問4 下の図のような関数  $y = 3x$  のグラフに平行で、点  $(0, 2)$  を通る直線の式を求めなさい。



問5 連立方程式  $\begin{cases} 2x + y = 11 \\ y = 3x + 1 \end{cases}$  を解きなさい。

問6 下の図のように、半径が9 cm、中心角が $60^\circ$ のおうぎ形OABがあります。このおうぎ形の弧ABの長さを求めなさい。  
ただし、円周率は $\pi$ を用いなさい。



2 次の問いに答えなさい。

問1 二次方程式  $x^2 + 3x - 1 = 0$  を解きなさい。

問2 100円, 50円, 10円の3枚の硬貨を同時に投げるとき, 表が出た硬貨の金額の合計が60円以上になる確率を次のように求めます。

~  に当てはまる値を, それぞれ書きなさい。

(解答)

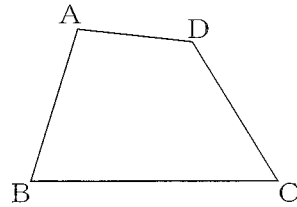
3枚の硬貨の表裏の出かたは全部で  通りあり, 表が出た硬貨の金額の合計が60円以上になる出かたは  通りである。  
したがって, 求める確率は  となる。

問3 下の表は、A中学校の3年生男子80人の立ち幅とびの記録を度数分布表にまとめたものです。度数が最も多い階級の相対度数を求めなさい。

階級 (cm)	度数 (人)
150 <sup>以上</sup> ~ 170 <sup>未満</sup>	9
170 ~ 190	14
190 ~ 210	18
210 ~ 230	20
230 ~ 250	13
250 ~ 270	6
計	80

問4 下の図の四角形A B C Dにおいて、点Bと点Dが重なるように折ったときにできる折り目の線と辺A B，B Cとの交点をそれぞれP，Qとします。2点P，Qを定規とコンパスを使って作図しなさい。

ただし、点を示す記号P，Qをかき入れ、作図に用いた線は消さないこと。



3 次の問いに答えなさい。

問1 太郎さんたちは、次の問題について考えています。

(問題)

図1のように、同じ長さのストローを並べて、五角形を  $n$  個  
つくるのに必要なストローの本数を、 $n$  を用いた式で表しなさい。

太郎さんはこの問題の考え方について、先生に確認しています。  ~  に当てはまる数を、  に当てはまる式を、それぞれ書きなさい。

太郎さん 「図1を使って、ストローの本数を数えると、五角形を1個つくるのに必要なストローの本数は5本です。また、五角形を2個つくるのに必要なストローの本数は  本、五角形を3個つくるのに必要なストローの本数は  本です。」

先生 「そうですね。五角形が1個増えると、ストローの本数はどのように増えるのでしょうか。」

太郎さん 「図2のように、ストローを囲むと1つの囲みにストローが  本ずつあるので、五角形が1個増えると、ストローの本数は  本増えます。」

先生 「そうですね。では、五角形を  $n$  個つくるのに必要なストローの本数を、 $n$  を使って表してみましょう。」

太郎さん 「図2と同じように考えて、ストローを囲むと、図3のようになります。」

囲みの個数は、 $n$  を使って  個と表すことができるので、五角形を  $n$  個つくるのに必要なストローの本数を表す式は、 $5 + \text{ウ} \times (\text{エ})$  となります。」

先生 「そうですね。」



問2 図4は、2つの合同な正六角形を、1辺が重なるように並べて1つの図形にしたものです。図5のように、同じ長さのストローを並べて、図4の図形を $n$ 個つくるのに必要なストローの本数を、 $n$ を用いた式で表しなさい。また、その考え方を説明しなさい。説明においては、図や表、式などを用いてもよい。

図4

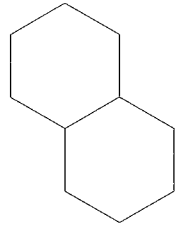
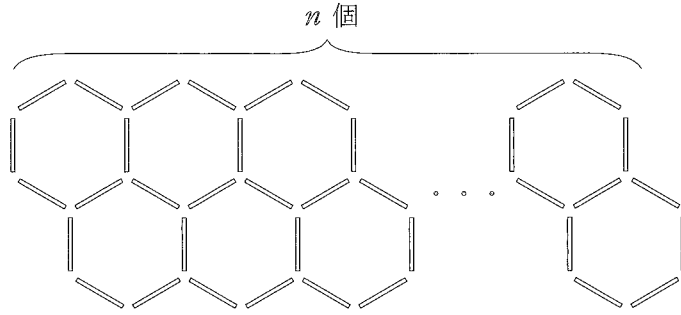


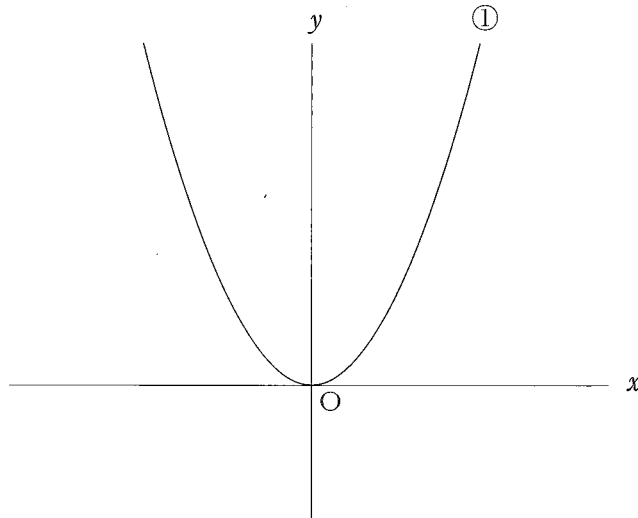
図5



4

下の図のように、関数  $y = ax^2$  ( $a$  は正の定数)……① のグラフがあります。点  $O$  は原点とします。

次の問いに答えなさい。



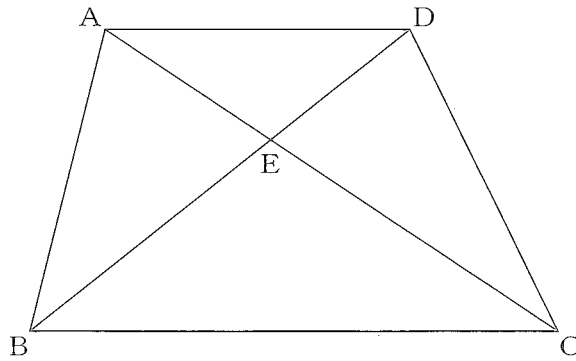
問1  $a=4$  とします。①のグラフと  $x$  軸について対称なグラフを表す関数の式を求めなさい。

問2 ①について、 $x$  の変域が  $-2 \leq x \leq 3$  のとき、 $y$  の変域が  $0 \leq y \leq 18$  となります。このとき、 $a$  の値を求めなさい。

問3  $a=1$  とします。①のグラフ上に2点A, Bを, 点Aの  $x$ 座標を2, 点Bの  $x$ 座標を3  
となるようにとります。  $y$ 軸上に点Cをとります。線分ACと線分BCの長さの和が最も  
小さくなる時, 点Cの座標を求めなさい。

5

下の図のように、 $AD \parallel BC$ の台形 $ABCD$ があり、対角線 $AC$ 、 $BD$ の交点を $E$ とします。  
次の問いに答えなさい。



問1  $CD = CE$ 、 $\angle ACD = 30^\circ$  のとき、 $\angle BEC$ の大きさを求めなさい。

問2 線分 $BE$ 上に点 $F$ を、 $BF = DE$ となるようにとります。点 $F$ を通り、対角線 $AC$ に平行な直線と辺 $AB$ 、 $BC$ との交点をそれぞれ $G$ 、 $H$ とします。このとき、 $AD = HB$ を証明しなさい。

令和3年度  
高等学校入学者選抜学力検査問題

第 2 部

数 学

注 意

- 1 問題は、 から  まであり、10ページまで印刷してあります。
- 2 学校裁量問題は、 です。
- 3 答えは、すべて別紙の解答用紙に記入し、解答用紙だけ提出しなさい。
- 4  の問3、 の問2(3)は、途中の計算も解答用紙に書きなさい。それ以外の計算は、問題用紙のあいているところを利用しなさい。
- 5 問いのうち、「……選びなさい。」と示されているものについては、問いで指示されている記号で答えなさい。

1 次の問いに答えなさい。

問1 二次方程式  $x^2 + 3x - 1 = 0$  を解きなさい。

問2 100円, 50円, 10円の3枚の硬貨を同時に投げるとき, 表が出た硬貨の金額の合計が60円以上になる確率を次のように求めます。

~  に当てはまる値を, それぞれ書きなさい。

(解答)

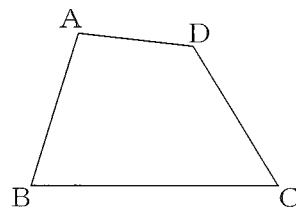
3枚の硬貨の表裏の出かたは全部で  通りあり, 表が出た硬貨の金額の合計が60円以上になる出かたは  通りである。  
したがって, 求める確率は  となる。

問3 下の表は、A中学校の3年生男子80人の立ち幅とびの記録を度数分布表にまとめたものです。度数が最も多い階級の相対度数を求めなさい。

階級 (cm)	度数 (人)
以上 150 ~ 未満 170	9
170 ~ 190	14
190 ~ 210	18
210 ~ 230	20
230 ~ 250	13
250 ~ 270	6
計	80

問4 下の図の四角形ABCDにおいて、点Bと点Dが重なるように折ったときにできる折り目の線と辺AB, BCとの交点をそれぞれP, Qとします。2点P, Qを定規とコンパスを使って作図しなさい。

ただし、点を示す記号P, Qをかき入れ、作図に用いた線は消さないこと。



2

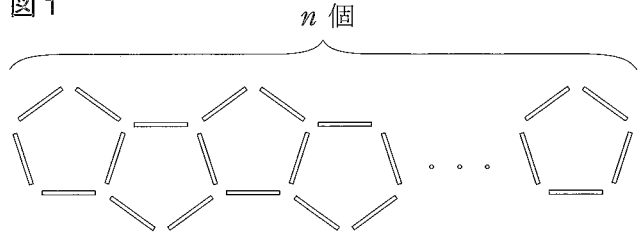
次の問いに答えなさい。

問1 太郎さんたちは、次の問題について考えています。

(問題)

図1のように、同じ長さのストローを並べて、五角形を  $n$  個つくるのに必要なストローの本数を、 $n$  を用いた式で表しなさい。

図1



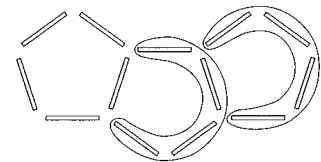
太郎さんはこの問題の考え方について、先生に確認しています。[ア] ~ [ウ] に当てはまる数を、[エ] に当てはまる式を、それぞれ書きなさい。

太郎さん 「図1を使って、ストローの本数を数えると、五角形を1個つくるのに必要なストローの本数は5本です。また、五角形を2個つくるのに必要なストローの本数は [ア] 本、五角形を3個つくるのに必要なストローの本数は [イ] 本です。」

先生 「そうですね。五角形が1個増えると、ストローの本数はどのように増えるのでしょうか。」

図2

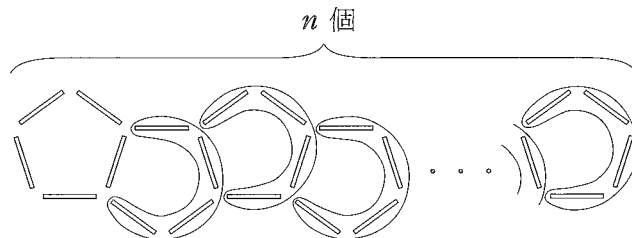
太郎さん 「図2のように、ストローを囲むと1つの囲みにストローが [ウ] 本ずつあるので、五角形が1個増えると、ストローの本数は [ウ] 本増えます。」



先生 「そうですね。では、五角形を  $n$  個つくるのに必要なストローの本数を、 $n$  を使って表してみましょう。」

太郎さん 「図2と同じように考えて、ストローを囲むと、図3のようになります。」

図3



囲みの個数は、 $n$  を使って [エ] 個と表すことができるので、五角形を  $n$  個つくるのに必要なストローの本数を表す式は、 $5 + [ウ] \times ([エ])$  となります。」

先生 「そうですね。」



問2 図4は、2つの合同な正六角形を、1辺が重なるように並べて1つの図形にしたものです。図5のように、同じ長さのストローを並べて、図4の図形を $n$ 個つくるのに必要なストローの本数を、 $n$ を用いた式で表しなさい。また、その考え方を説明しなさい。説明においては、図や表、式などを用いてもよい。

図4

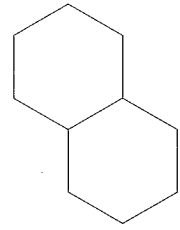
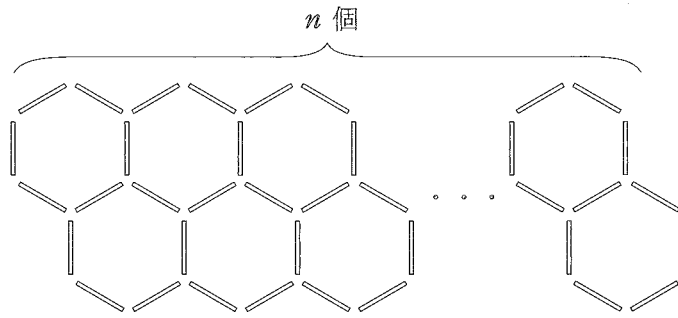
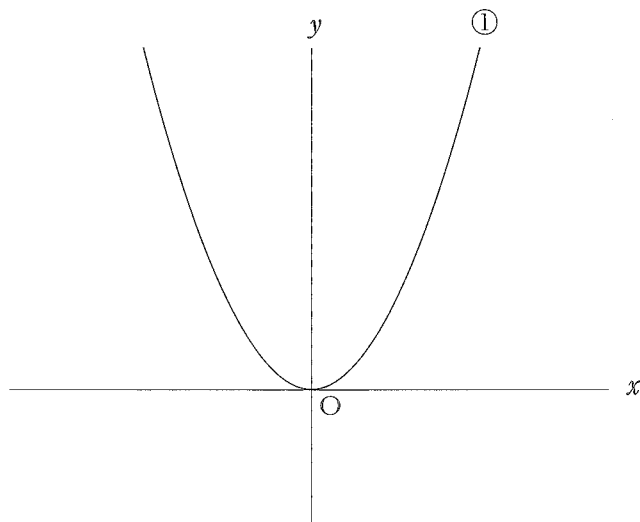


図5



- 3 下の図のように、関数  $y = ax^2$  ( $a$  は正の定数)……① のグラフがあります。点Oは原点とします。  
次の問いに答えなさい。



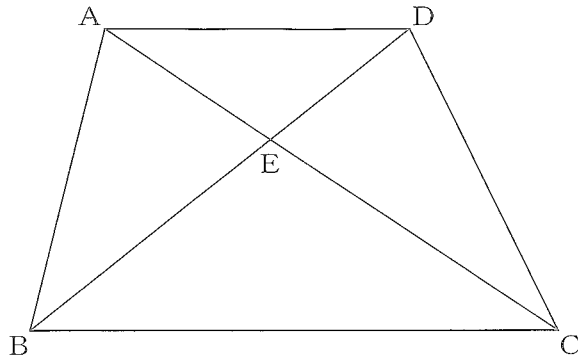
問1  $a=4$ とします。①のグラフと  $x$  軸について対称なグラフを表す関数の式を求めなさい。

問2 ①について、 $x$ の変域が  $-2 \leq x \leq 3$  のとき、 $y$ の変域が  $0 \leq y \leq 18$  となります。このとき、 $a$ の値を求めなさい。

問3  $a=1$ とします。①のグラフ上に2点A, Bを、点Aの  $x$ 座標を2, 点Bの  $x$ 座標を3となるようにとります。 $y$ 軸上に点Cをとります。線分ACと線分BCの長さの和が最も小さくなる時、点Cの座標を求めなさい。

4

下の図のように、 $AD \parallel BC$ の台形 $ABCD$ があり、対角線 $AC$ 、 $BD$ の交点を $E$ とします。  
次の問いに答えなさい。



問1  $CD=CE$ 、 $\angle ACD=30^\circ$  のとき、 $\angle BEC$ の大きさを求めなさい。

問2 線分 $BE$ 上に点 $F$ を、 $BF=DE$ となるようにとります。点 $F$ を通り、対角線 $AC$ に平行な直線と辺 $AB$ 、 $BC$ との交点をそれぞれ $G$ 、 $H$ とします。このとき、 $AD=HB$ を証明しなさい。

5 次の問いに答えなさい。

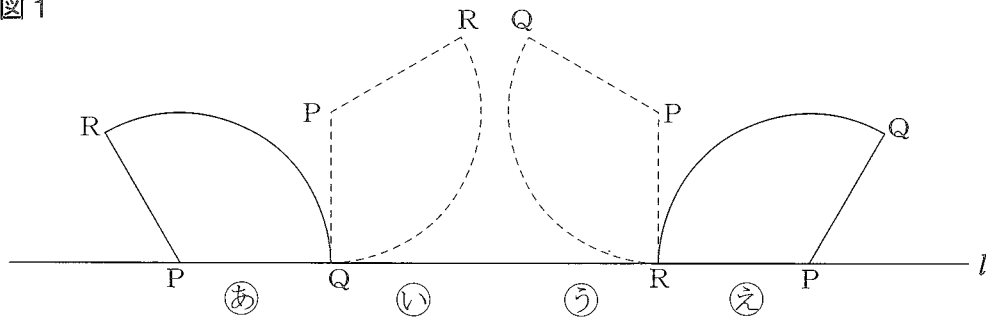
問1 次の(1), (2)に答えなさい。

(1) 図1の㉖のように、直線  $l$  上に、半径  $2\text{cm}$ 、中心角  $120^\circ$  のおうぎ形  $PQR$  があります。おうぎ形  $PQR$  に、次の ㉑ ~ ㉓ の操作を順に行うことによって、点  $P$  がえがく線の長さを求めなさい。

ただし、円周率は  $\pi$  を用いなさい。

- ㉑ ㉖から㉗まで、点  $Q$  を中心として時計回りに  $90^\circ$  回転移動させる。  
 ㉒ ㉗から㉘まで、弧  $QR$  と直線  $l$  が接するように、すべることなく転がす。  
 ㉓ ㉘から㉙まで、点  $R$  を中心として時計回りに  $90^\circ$  回転移動させる。

図1



(2) 図2のように、正三角形ABCの頂点A, B, Cをそれぞれ中心とし、1辺の長さを半径とする円の弧BC, 弧CA, 弧ABで囲まれた図形をFとします。

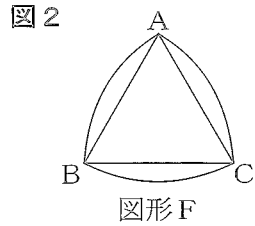
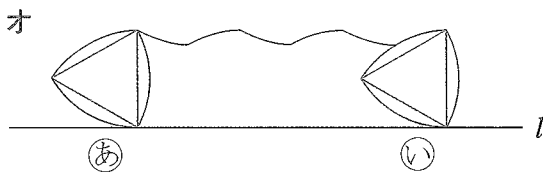
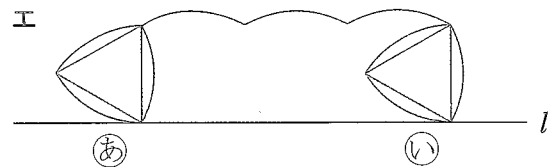
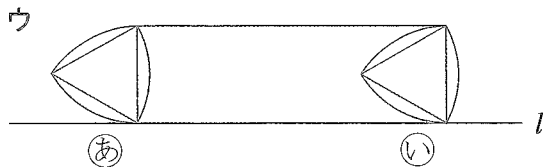
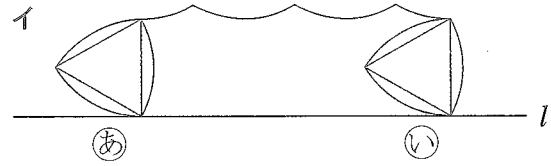
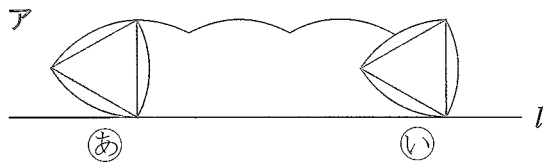
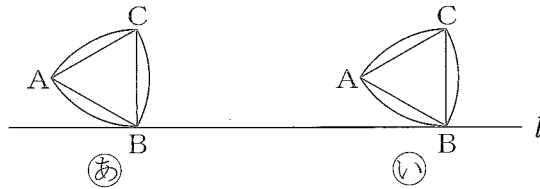


図3の㉞のように、直線*l*上に図形Fがあり、線分BCと直線*l*は垂直とします。図形Fに、次の①～⑥の操作を順に行うことによって、図形Fが㉞から㉟まで動いてできる図形に色をつけて表した図として、最も適当なものを、ア～オから1つ選びなさい。

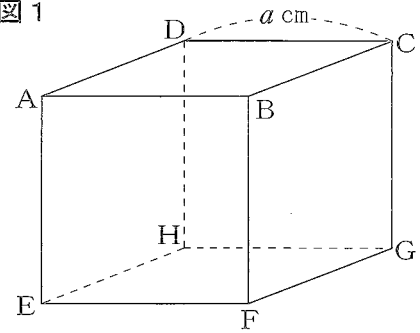
- ① 点Bを中心として時計回りに $60^\circ$ 回転移動させる。
- ② 線分CAと直線*l*が垂直になるまで、弧BCと直線*l*が接するように、すべることなく転がす。
- ③ 点Cを中心として時計回りに $60^\circ$ 回転移動させる。
- ④ 線分ABと直線*l*が垂直になるまで、弧CAと直線*l*が接するように、すべることなく転がす。
- ⑤ 点Aを中心として時計回りに $60^\circ$ 回転移動させる。
- ⑥ 線分BCと直線*l*が垂直になるまで、弧ABと直線*l*が接するように、すべることなく転がす。

図3

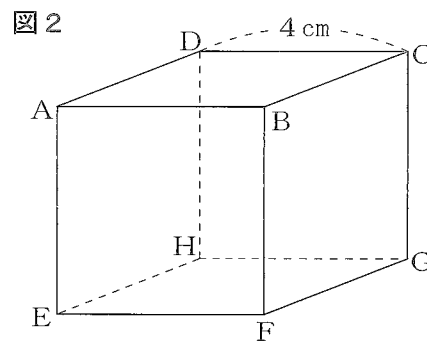


問2 図1のように、1辺が $a$  cmの立方体 $ABCD-EFGH$  図1  
があります。

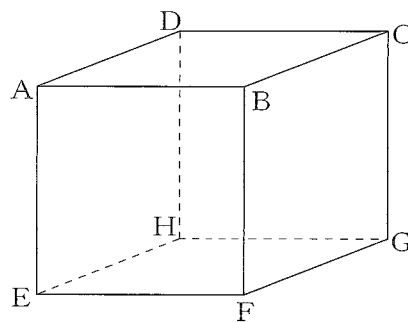
次の(1)~(3)に答えなさい。



- (1) 図2は、図1の立方体で、 $a = 4$ としたものです。立方体を3点A, C, Gを通る平面で切ります。頂点Fをふくむ立体の体積を求めなさい。



- (2) 図1の立方体を3点B, E, Gを通る平面で切ります。頂点Fをふくむ立体の体積は、図1の立方体の体積の何倍ですか、求めなさい。



- (3) 図3は、図1の立方体で、 $a=10$ としたものです。点P、Qはそれぞれ頂点A、Bを同時に出発し、四角形ABCDの辺上を、Pは毎秒1cmの速さでBを通過してCまで、Qは毎秒2cmの速さでC、D、Aを通過してBまで移動します。2直線PQ、EGが同じ平面上にある直線となるのは、点P、Qがそれぞれ頂点A、Bを同時に出発してから、何秒後と何秒後ですか、求めなさい。

