数　　学

注　　意

1 問題は $\boxed{1}$ から $\boxed{4}$ までで，7ページにわたって印刷してあります。
また，解答用紙は両面に印刷してあります。

2 検査時間は50分で，終わりは**午前11時00分**です。

3 声を出して読んではいけません。

4 答えは全て解答用紙に**ＨＢ又はＢの鉛筆（シャープペンシルも可）**を使って明確に記入し，**解答用紙だけを提出しなさい。**

5 答えに根号が含まれるときは，**根号を付けたまま，分母に根号を含まない形で表しなさい。**また，**根号の中を最も小さい自然数にしなさい。**

6 答えに分数が含まれるときは，**それ以上約分できない形で表しなさい。**

7 答えは，解答用紙の決められた欄から**はみ出さないように書きなさい。**

8 答えを直すときは，きれいに消してから，消しくずを残さないようにして，新しい答えを書きなさい。

9 **受検番号**を解答用紙の表面と裏面の決められた欄に書き，表面については，**その数字の ◯ の中を正確に塗りつぶしなさい。**

10 解答用紙は，汚したり，折り曲げたりしてはいけません。

1 次の各問に答えよ。

〔問1〕 $x=\dfrac{3+\sqrt{2}}{10}$ ，$y=\dfrac{3-\sqrt{2}}{10}$ のとき，$(x-y)^2+4xy$ の値を求めよ。

〔問2〕 x についての方程式 $x^2+ax+4=0$ の解の1つが，方程式 $\dfrac{x-3}{5}+0.2x=1$ の解と一致するとき，a の値を求めよ。

〔問3〕 1から6までの目が出る大小1つずつのさいころを同時に1回投げる。

大きいさいころの出た目の数を x，小さいさいころの出た目の数を y とするとき，$x+2y=9$ となる確率を求めよ。

ただし，大小2つのさいころはともに，1から6までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

〔問4〕 右の表は，A，B，C，D，E，Fの6人の生徒のハンドボール投げを行ったときの記録である。

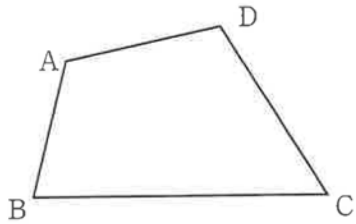
この記録の中央値（メジアン）が15 mとなるとき，x の値を求めよ。

生徒	A	B	C	D	E	F
記録(m)	13	22	11	19	9	x

〔問5〕 右の図のように，四角形ABCDがある。

辺BC上にあり，辺AB，辺CDから等しい距離にある点Pを，定規とコンパスを用いて作図によって求め，点Pの位置を示す文字Pも書け。

ただし，作図に用いた線は消さないでおくこと。

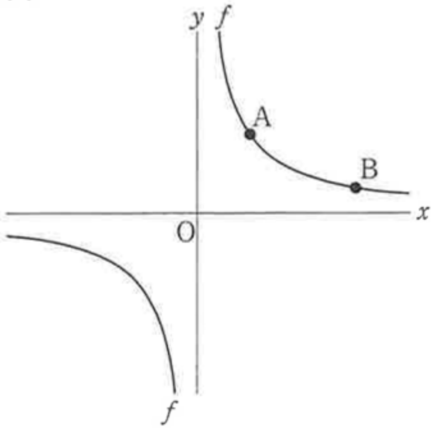


2　右の**図1**で，点Oは原点，曲線fは関数$y=\dfrac{a}{x}$　$(a>0)$のグラフを表している。

点A，点Bは曲線f上にあり，点Aのx座標は1であり，点Bのx座標は点Aのx座標より大きい。

点Oから点$(1,\ 0)$までの距離，および点Oから点$(0,\ 1)$までの距離をそれぞれ1 cmとして，次の各問に答えよ。

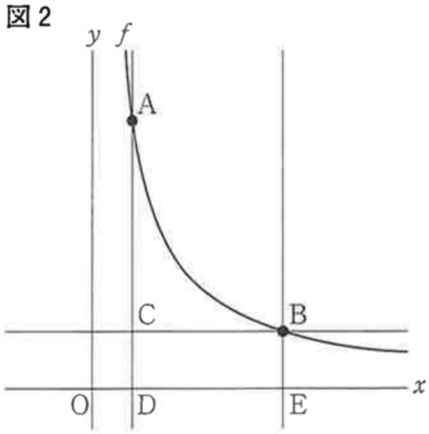
図1



〔問1〕　右の**図2**は，**図1**において，$x>0$の部分についてのグラフを表している。点Aを通り，y軸に平行な直線と点Bを通り，x軸に平行な直線との交点をC，点Aを通り，y軸に平行な直線とx軸との交点をD，点Bを通り，y軸に平行な直線とx軸との交点をEとする。

$a=10$，四角形BCDEの面積が8 cm^{2}のとき，点Bの座標を求めよ。

図2



〔問2〕　右の**図3**は，**図1**において，2点A，Bを通る直線とy軸との交点をFとし，点Oに関して，点Bと対称な点をG，点Oに関して，点Fと対称な点をHとし，点Fと点G，点Gと点H，点Hと点Bをそれぞれ結んだ場合を表している。

2点O，Bを通る直線の式を$y=bx$とする。

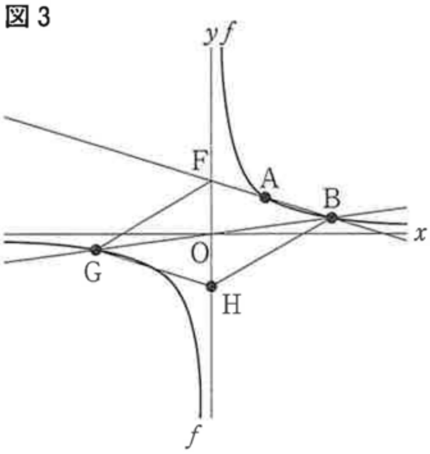
『点Bのx座標が3，四角形BFGHの面積が6 cm^{2}のとき，a，bの値を求めよ。』

という問題を，次のページの$\boxed{\quad}$の中のように解いた。

$\boxed{①}$ ～ $\boxed{③}$ に当てはまる数，$\boxed{④}$ に直線の式を書け。

また，$\boxed{⑤}$ には答えを求める過程が分かるように，途中の式や計算などを書き，解答を完成させよ。

図3



【解答】

四角形BFGHは平行四辺形であるから,

四角形BFGHの面積は,△OBFの面積の $\boxed{①}$ 倍である。

点Fの y 座標を s とする。

△OBFの面積は $\boxed{②}$ s となるから,

計算して求めると, $s=\boxed{③}$

2点A,Bを通る直線は点Fを通るから,

2点A,Bを通る直線の式は,2点A,Fを通る直線の式と等しい。

よって,点A $(1,\ a)$,点F $(0,\ \boxed{③})$ より,

2点A,Fを通る直線の式は,a を用いて, $\boxed{④}$ と表せる。

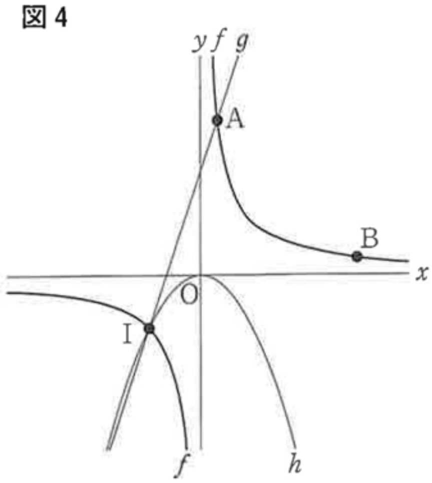
また,点Bは曲線 f 上の点であるから,

$\boxed{⑤}$

〔問3〕 右の**図4**は,**図1**において,点Aを通り,傾きが3である直線を g,関数 $y=kx^2$ $(k<0)$ のグラフを表す曲線を h,曲線 f と直線 g との交点のうち,点Aと異なる点をIとした場合を表している。

点Iの x 座標が -3,点Iが曲線 h 上にあるとき,k の値を求めよ。

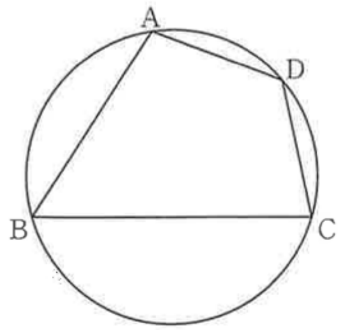
図4



3 右の**図1**で，四角形ABCDの4つの頂点は，1つの円周上にあり，四角形ABCDの内側に円の中心がある。

$\overset{\frown}{AD}=\overset{\frown}{DC}$であり，辺ADと辺BCが平行ではなく，∠ADCが鈍角であるとき，次の各問に答えよ。

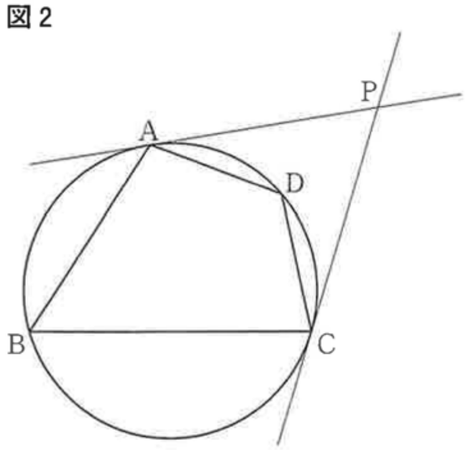
図1



〔問1〕 右の**図2**は，**図1**において，頂点Aを通る円の接線と，頂点Cを通る円の接線との交点をPとした場合を表している。

∠DAP＝29°，∠APC＝64°のとき，∠ABCの大きさは何度か。

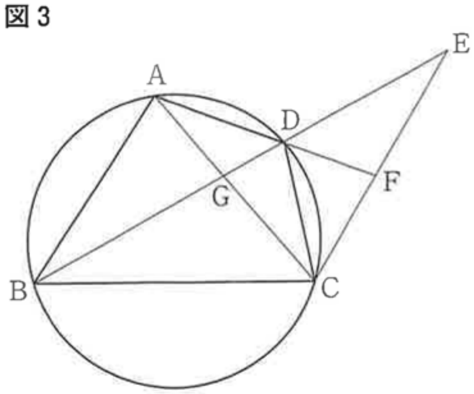
図2



〔問２〕　右の**図３**は，**図１**において，頂点Ｃを通り，辺 AB に平行な直線と，頂点Ｂと頂点Ｄを結び，線分 BD をＤの方向に延ばした直線との交点をＥ，辺 AD をＤの方向に延ばした直線と線分 CE との交点をＦ，頂点Ａと頂点Ｃを結び，線分 AC と線分 BD との交点をＧとした場合を表している。

次の（1），（2）に答えよ。

図３



(1)　△DFE と相似な三角形を，次の**ア**～**ウ**のうちから１つ選び，解答欄に◯を付け，選んだ三角形が△DFE と相似であることを証明せよ。

ア　△CGB　　**イ**　△DAC　　**ウ**　△GAB

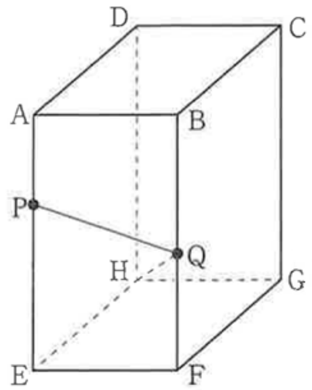
(2)　AB＝12 cm，BC＝16 cm，CD＝8 cm のとき，線分 DF は何 cm か。

4 右の図に示した立体 ABCD-EFGH は，$AB = 3$ cm，$AD = 4$ cm，$AE = 7$ cm の直方体である。

点 P は辺 AE 上にある点，点 Q は辺 BF 上にある点である。

点 P と点 Q，頂点 H と点 Q をそれぞれ結ぶ。

次の各問に答えよ。



〔問 1〕 図において，$AP = 3$ cm とする。$PQ + QH$ の長さが最小となるとき，次の (1)，(2) に答えよ。

(1) $PQ + QH$ の長さは何 cm か。

(2) 頂点 H と点 P，頂点 F と頂点 H をそれぞれ結んだ場合を考える。
立体 H-EFQP の体積は何 cm^3 か。

〔問 2〕『図において，$AP = 2$ cm，$BQ = 4$ cm とする。
立体 ABCD-EFGH を 3 点 P，Q，H を通る平面で 2 つの立体に分けたとき，
頂点 E を含む立体の体積は何 cm^3 か。』

という問題について，アオさんとヤマさんが次の会話をしている。

会話文を読んで，次のページの【アオさんが書いた解答】の $\boxed{①}$ と $\boxed{②}$ に当てはまる数を答えよ。

また，$\boxed{③}$ には答えを求める過程が分かるように，途中の式や計算などを書き，解答を完成させよ。

アオさん：立体 ABCD-EFGH で 3 点 P，Q，H を通る平面と辺 FG との交点を R，
　　　　　直線 PQ と直線 EF との交点を S として考えてみたらどうかな。

ヤマさん：なるほど。直線 HR も点 S を通るから，点 S を頂点とした立体ができるね。
　　　　　この立体の体積を考えれば，答えを求めることができそうだね。

アオさん：このことを利用すれば，立体 ABCD-EFGH を 3 点 P，Q，H を通る
　　　　　平面で 2 つの立体に分けたとき，頂点 E を含む立体の体積を求めることが
　　　　　できそうだよ。
　　　　　解答を書いてみたよ。

【アオさんが書いた解答】

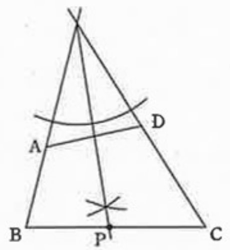
3点P，Q，Hを通る平面と辺FGとの交点をR，
直線PQと直線EFとの交点をSとすると，
立体S-EHPと立体S-FRQは相似である。
よって，△FRQの面積は $\boxed{①}$ cm^2，
また，FS＝$\boxed{②}$ cmであることが分かる。
以上より，立体ABCD-EFGHを3点P，Q，Hを通る平面で
2つの立体に分けたとき，頂点Eを含む立体の体積は，

$$\boxed{\quad ③ \quad}$$

正答表

1

		点
〔問1〕	$\frac{9}{25}$	5
〔問2〕	-5	5
〔問3〕	$\frac{1}{12}$	5
〔問4〕	17	5
〔問5〕		5



2

					点
〔問1〕		B(5 , 2)			7
〔問2〕	①	4	②	$\frac{3}{2}$	①, ②, ③ 各1
	③	1			
	④	$y=(a-1)x+1$			2
	⑤	【 途中の式や計算など 】			5

点 B の座標は，$B\left(3,\ \frac{a}{3}\right)$ と表せる。

点 B は 2 点 A, F を通る直線上にあるから，

$\frac{a}{3}=(a-1)\times 3+1$

$a=\frac{3}{4}$

よって，点 $B\left(3,\ \frac{1}{4}\right)$ より

2 点 O, B を通る直線の式は

$y=\frac{1}{12}x$ となるから，$b=\frac{1}{12}$

したがって，$a=\frac{3}{4}$，$b=\frac{1}{12}$

(答え) $a=\frac{3}{4}$，$b=\frac{1}{12}$

		点
〔問3〕	$-\frac{1}{3}$	8

3

			点
〔問1〕		58 度	7
〔問2〕	(1)	【選んだ記号】 ア イ ウ	10

【 証明 】

△DFEと△CGBにおいて

AB // ECより，平行線の錯角は等しいから，

∠FED＝∠ABD … ①

$\overset{\frown}{AD}=\overset{\frown}{DC}$ より，等しい弧に対する円周角は等しいから，

∠ABD＝∠DBC　であるから

∠ABD＝∠GBC … ②

①，②より，∠FED＝∠GBC … ③

対頂角は等しいから，

∠EDF＝∠BDA … ④

$\overset{\frown}{AB}$ に対する円周角は等しいから，

∠BDA＝∠BCA　であるから

∠BDA＝∠BCG … ⑤

④，⑤より，∠EDF＝∠BCG … ⑥

③，⑥より，2組の角がそれぞれ等しいから，

△DFE∽△CGB

			点
〔問2〕	(2)	6 cm	8

4

					点
〔問1〕	(1)	$4\sqrt{5}$ cm			7
	(2)	13 cm^3			8
〔問2〕	①	$\frac{18}{5}$	②	$\frac{9}{2}$	①,② 各2
	③	【 途中の式や計算など 】			6

立体 S−EHP の体積から立体 S−FRQ の体積をひけばよい。

△EHP の面積は，$\frac{1}{2}\times 5\times 4=10\ cm^2$

$ES=3+\frac{9}{2}=\frac{15}{2}$ cm より，

求める体積は

$\frac{1}{3}\times 10\times\frac{15}{2}-\frac{1}{3}\times\frac{18}{5}\times\frac{9}{2}$

$=25-\frac{27}{5}$

$=\frac{98}{5}\ cm^3$

(答え) $\frac{98}{5}$ cm^3