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　解答は全て解答用紙に**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**。

7　解答を直すときは，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。

8　**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 〇 の中を正確に塗りつぶしなさい**。

9　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〕 $\dfrac{4^2 \times (-3)^2}{11^2 - (-13)^2}$ を計算せよ。

〔問２〕 連立方程式 $\begin{cases} \dfrac{x-1}{3} + \dfrac{3y+1}{6} = 0 \\ 0.4(x+4) + 0.5(y-3) = 0 \end{cases}$ を解け。

〔問３〕 １から６までの目が出る２つのさいころＡ，Ｂを同時に１回投げる。

さいころＡの出る目の数を a，さいころＢの出る目の数を b とするとき，$4 < \sqrt{ab} < 5$ となる確率を求めよ。

ただし，さいころＡ，Ｂのそれぞれについて，どの目が出ることも同様に確からしいものとする。

〔問４〕 下の表は，生徒10人がそれぞれ手作りした紙飛行機を飛ばした距離を度数分布表にまとめたものである。

階級（m）	度数（人）
3.0以上～ 5.0未満	3
5.0 ～ 7.0	2
7.0 ～ 9.0	1
9.0 ～11.0	2
11.0 ～13.0	2
計	10

後に，新たに参加した２人の生徒の結果を加え，度数分布表を作り直した。合計12人の度数分布表を利用した平均値は8.0 mであった。

後から参加した２人の生徒が飛ばした紙飛行機の距離が同じ階級に含まれるとき，その２人の距離が含まれる階級の階級値を求めよ。

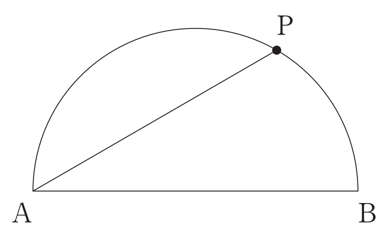
ただし，作り直した度数分布表の階級と，はじめにまとめた度数分布表の階級は，同じ設定であるとする。

〔問５〕 右の図は，線分ABを直径とする半円である。

点Ｐは $\overset{\frown}{AB}$ 上にあり，$\angle PAB = 30^\circ$ を満たす点である。

解答欄に示した図をもとにして，$\overset{\frown}{AB}$ 上にあり，$\angle PAB = 30^\circ$ となる点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。

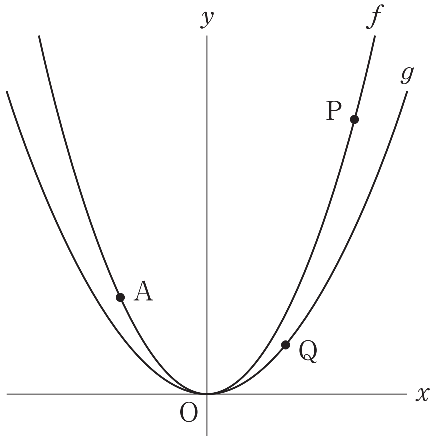


2　右の**図1**で，点Oは原点，曲線 f は関数 $y=\dfrac{1}{2}x^2$ のグラフ，曲線 g は関数 $y=ax^2$（$a>0$）のグラフを表している。

2点A，Pはともに曲線 f 上にあり，点Qは曲線 g 上にある。点Aの x 座標は -2 であり，点Pの x 座標を p，点Qの x 座標を q とする。

原点から点（1，0）までの距離，および原点から点（0，1）までの距離をそれぞれ1cmとして次の各問に答えよ。

図1

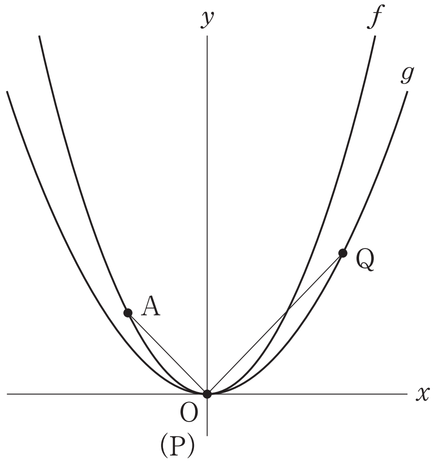


〔問1〕 右の**図2**は，**図1**において $a=\dfrac{2}{7}$，$p=0$ の場合を表している。

点Pと点A，点Pと点Qをそれぞれ結ぶ。

このとき，∠APQ＝90°となるような点Qの座標を求めよ。

図2



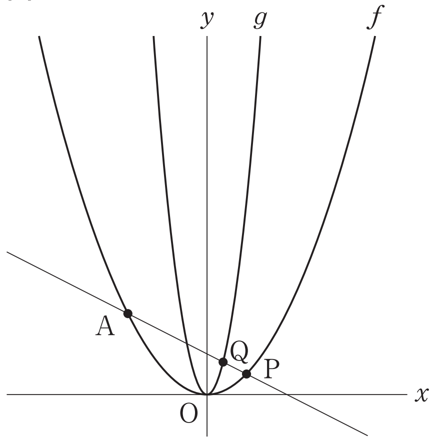
〔問２〕 $p > 0$，$q > 0$ のとき，２点 A，P を通る直線を引き，直線 AP と曲線 g の交点を点 Q とする。

次の⑴，⑵に答えよ。

⑴ 右の**図３**は**図１**において，$p=1$，点 Q の y 座標が $\dfrac{4}{5}$ となるような場合を表している。

このとき，a の値を求めよ。

図３



⑵ 右の**図４**は**図１**において，点 Q の y 座標が６，

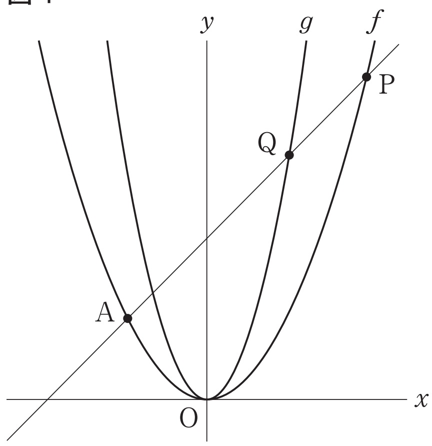
（△AOQ の面積）：（△AOP の面積）＝２：３

となるような場合を表している。

このとき，q の値を求めよ。

ただし，答えだけでなく，答えを求める過程が分かるように，途中の式や計算なども書け。

図４

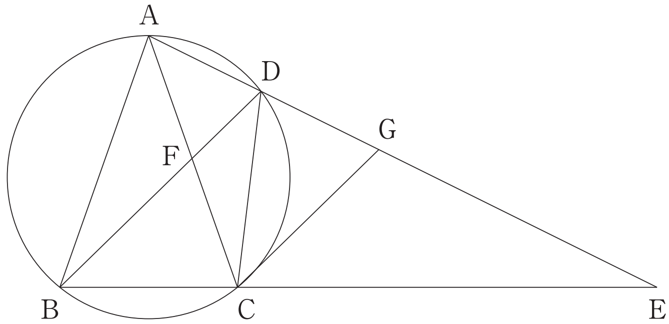


3 右の**図 1** で四角形 ABCD の 4 つの頂点は，すべて同じ円の周上にあり，AB＝AC である。

線分 AD を D の方向へ延ばした直線と線分 BC を C の方向へ延ばした直線の交点を E，線分 AC と線分 BD の交点を F，点 C を通り線分 BD に平行な直線と線分 AE との交点を G とする。

次の各問に答えよ。

図 1



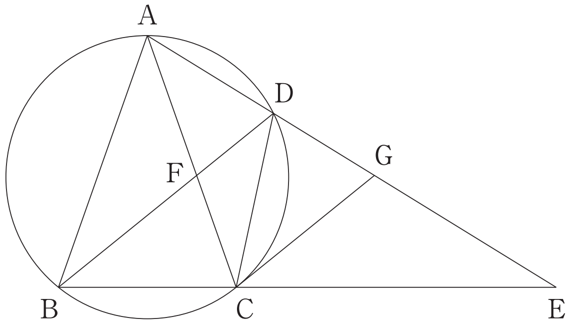
〔問 1〕 ⑴ **図 1** において，$\angle$BAC＝$a°$，$\angle$CAE＝$b°$ とするとき，$\angle$BEA の大きさは何度か。
a，b を用いて表せ。

⑵ **図 1** の中に △ACD と相似な三角形がいくつかある。その中から 1 つを選び，選んだ三角形を解答欄に示せ。また，選んだ三角形が △ACD と相似であることを証明せよ。

〔問２〕 **図２**は**図１**において BC＝CD の場合を表している。

AB＝9 cm，BC＝6 cm のとき，線分 GE の長さは何 cm か。

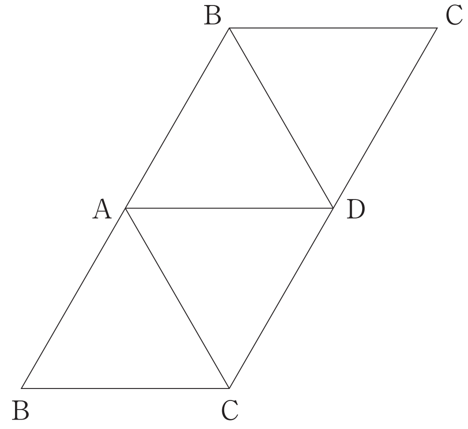
図２



4 右の**図 1** は 1 辺の長さが 12 cm の正四面体 ABCD の展開図である。この展開図を組み立てた正四面体 ABCD において，点 P は頂点 A を出発して毎秒 1 cm の速さで辺 AD 上を頂点 D に向かって移動し，頂点 D に到着して止まる。点 Q は点 P が頂点 A を出発してから 2 秒後に頂点 A を出発して毎秒 $\frac{3}{2}$ cm の速さで辺 AC 上を頂点 C に向かって移動し，頂点 C に到着して止まる。

次の各問に答えよ。

図 1

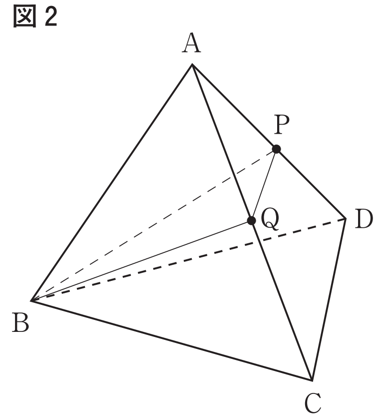


〔問 1〕 点 P が頂点 A を出発して 2 秒後の線分 PB の長さは何 cm か。

〔問 2〕 右の**図 2** で示した立体は，**図 1** を組み立ててできた正四面体であり，頂点 B と点 P，点 P と点 Q，点 Q と頂点 B をそれぞれ結んだ場合を表している。

PQ // DC となるとき，△BQP の面積は何 cm^2 か。

図 2



〔問３〕 **図１**を組み立ててできた正四面体ABCDの体積を V_1 cm^3，点Pが頂点Aを出発して８秒後の四面体ABQPの体積を V_2 cm^3 とする。

$V_1 : V_2$ を最も簡単な整数の比で表せ。

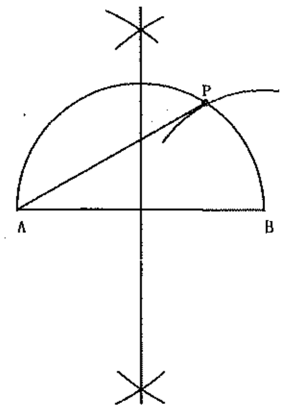
ただし，答えだけでなく，答えを求める過程が分かるように，途中の式や計算なども書け。

正答表

1

		点
〔問1〕	-3	5
〔問2〕	$x=-4$, $y=3$	5
〔問3〕	$\frac{1}{6}$	5
〔問4〕	10.0 m	5
〔問5〕		5

〔解答例〕



2

			点
〔問1〕		Q$\left(\frac{7}{2}, \frac{7}{2}\right)$	7
〔問2〕	(1)	$a=5$	8
	(2)	【 途中の式や計算など 】	10

〔解答例〕

点Pと点Qから x 軸に垂線を引き，

点Aを通り x 軸に平行な直線との交点を

それぞれ点Rと点Sとする。

△AOQと△AOPにおいて，高さが等しく，

(△AOQの面積)：(△AOPの面積) = 2：3

である。

よって，

AQ：AP = 2：3

また，△ASQ ∽ △ARPから，

AS：AR = 2：3，QS：PR = 2：3

AS：AR = 2：3より，

$(q+2):(p+2)=2:3$

$2p-3q=2$ ……①

QS：PR = 2：3より，

$(6-2):\left(\frac{1}{2}p^2-2\right)=2:3$

$p^2=16$

$p>0$ より，　$p=4$

①に代入すると　$q=2$

(答え)　$q=$ 2

3

			点
〔問1〕	(1)	$\left(90-\frac{1}{2}a-b\right)$ 度	7
	(2)	【 選んだ1つの三角形 】 △BED	10

【 証明 】

〔解答例〕

△ACDと△BEDにおいて，

$\overset{\frown}{\mathrm{CD}}$ に対する円周角は等しいから，

∠DAC = ∠DBE …①

$\overset{\frown}{\mathrm{AB}}$ に対する円周角は等しいから，

∠ADB = ∠ACB

さらに，AB = ACより，

∠ABC = ∠ACBだから

∠ADB = ∠ABC

△ACDで三角形の外角の性質より

∠CDE = ∠ACD + ∠DAC

また，

$\overset{\frown}{\mathrm{AD}}$ に対する円周角は等しいから，

∠ABD = ∠ACD

∠ABC = ∠ABD + ∠DBC

= ∠ACD + ∠DAC

よって，

∠CDE = ∠ABC

したがって，

∠ADB = ∠CDE，

∠BDCは共通だから

∠ADC = ∠ADB + ∠BDC

= ∠CDE + ∠BDC

= ∠BDE …②

①，②より2組の角がそれぞれ

等しいから　△ACD∽△BED

		点
〔問2〕	$\frac{36}{5}$ cm	8

4

		点
〔問1〕	$2\sqrt{31}$ cm	7
〔問2〕	$9\sqrt{11}$ cm^2	8
〔問3〕	【 途中の式や計算など 】	10

〔解答例〕

点Pが頂点Aを出発してから8秒後

なので，

AP = 8

また，AQ $=\frac{3}{2}(8-2)=9$

ここで，

△ACP $=\frac{8}{12}$ △ACD

△AQP $=\frac{9}{12}$ △ACP

よって，

△AQP $=\frac{9}{12}$ △ACP

$=\frac{9}{12}\times\frac{8}{12}\times$ △ACD

$=\frac{1}{2}$ △ACD

△ACDと△AQPを底面とする

四面体 V_1 と V_2 の高さは等しい。

したがって，

$V_1:V_2$

= (△ACDの面積)：(△AQPの面積)

= 2：1

(答え)　$V_1:V_2=$ 2 ： 1