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。

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，根号の中は最も小さい整数にしなさい。

6　解答を直すときは，きれいに消してから，新しい解答を書きなさい。

7　**受検番号**を解答用紙の決められた欄に記入しなさい。

1 次の各問に答えよ。

〔問1〕 $3+\dfrac{(\sqrt{6}-\sqrt{2})^2}{2\sqrt{3}}\div\dfrac{1}{6}$ を計算せよ。

〔問2〕 2次方程式 $(x+1)^2-4(x+1)+3=7$ を解け。

〔問3〕 n を自然数とする。

$\sqrt{\dfrac{2016}{21(n+1)}}$ の値が奇数になるとき，n の値を求めよ。

〔問4〕 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。

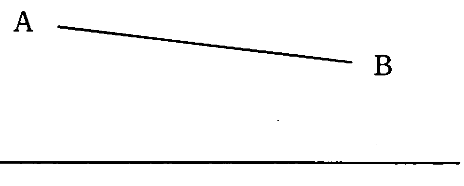
大きいさいころの出た目の数を一の位の数，小さいさいころの出た目の数を十の位の数とし，百の位の数を1として3桁の整数 n を作るとき，n が7の倍数になる確率を求めよ。

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5〕 右の図のように，線分ABと直線 ℓ がある。

解答欄に示した図をもとにして，頂点Pが直線 ℓ 上にあり，$\angle APB=90°$ となる直角三角形APBを1つ，定規とコンパスを用いて作図せよ。

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 $y=x^2$ のグラフを表している。

曲線 f 上にあり x 座標が正の数である点をＰとする。

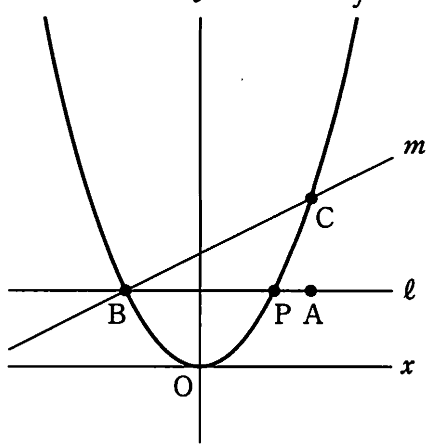
点Ｐを通り x 軸に平行な直線を ℓ とする。

直線 ℓ 上にあり x 座標が点Ｐの x 座標より $k\ (k>0)$ だけ大きい点をＡ，直線 ℓ と曲線 f との交点のうち x 座標が負の数である点をＢ，曲線 f 上にあり x 座標が点Ａの x 座標と等しい点をＣとする。

２点Ｂ，Ｃを通る直線を m とする。

次の各問に答えよ。

図１

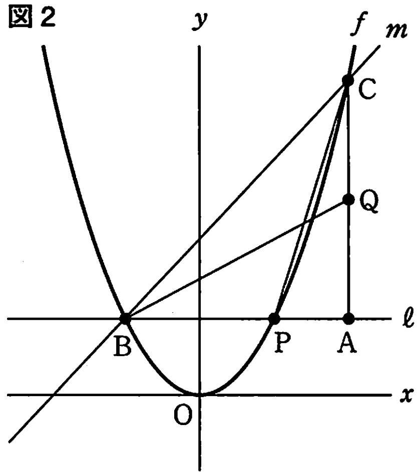


〔問１〕　$k=\frac{1}{2}$，点Ａの y 座標が１であるとき，直線 m の傾きを求めよ。

〔問 2〕 右の図2は，図1において，点Aと点C，点Cと点Pをそれぞれ結び，線分AC上にある点をQとし，点Bと点Qを結んだ場合を表している。

次の (1)，(2) に答えよ。

図2



(1) 点Pの x 座標が 2，直線 m の傾きが 2 で，△PCB の面積と△QCB の面積が等しいとき，2点B，Qを通る直線の式を求めよ。

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。

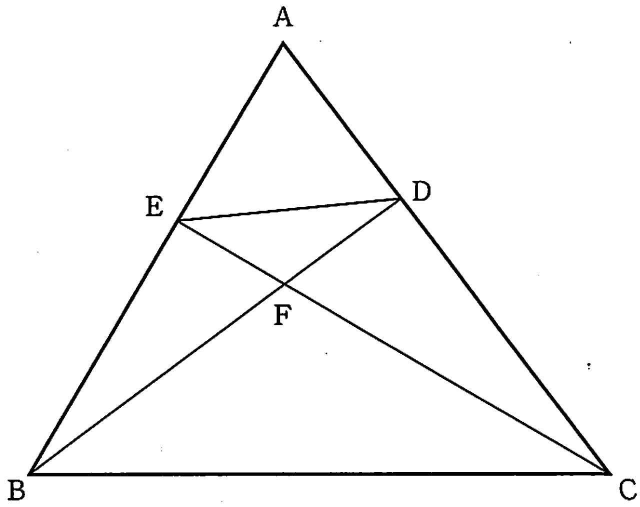
(2) 直線 m の傾きが 1，点Qが線分ACの中点であり，2点P，Qを通る直線の傾きが 2 であるとき，点Aの座標を求めよ。

3 右の図で，△ABC は鋭角三角形である。

頂点 B から辺 AC に垂線を引き，辺 AC との交点を D，頂点 C から辺 AB に垂線を引き，辺 AB との交点を E，線分 BD と線分 CE との交点を F とする。

点 D と点 E を結ぶ。

次の各問に答えよ。



〔問 1〕 ∠BAC = $a°$ とするとき，∠BFC の大きさを a を用いた式で表せ。

〔問 2〕　△ABC ∽ △ADE であることを証明せよ。

〔問 3〕　AB = 13 cm，AC = 14 cm，BC = 15 cm のとき，線分 DE の長さは何 cm か。

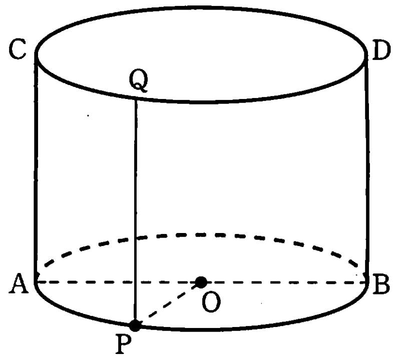
4 右の図１に示した立体は，底面が直径 8 cm の円，高さが 6 cm の円柱である。円柱の下の底面である円の中心を O とする。

線分 AB は円 O の直径であり，$\overset{\frown}{AB}$ 上にある点を P とし，点 O と点 P を結ぶ。

点 A から上の底面に垂線を引き，上の底面との交点を C，点 B から上の底面に垂線を引き，上の底面との交点を D，点 P から上の底面に垂線を引き，上の底面との交点を Q とする。

次の各問に答えよ。

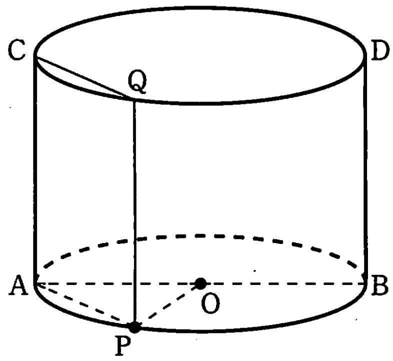
図１



〔問１〕 右の図２は，図１において，点 A と点 P，点 C と点 Q をそれぞれ結んだ場合を表している。

四角形 APQC の面積が 24 cm^2 のとき，△AOP の内角である∠AOP の大きさは何度か。

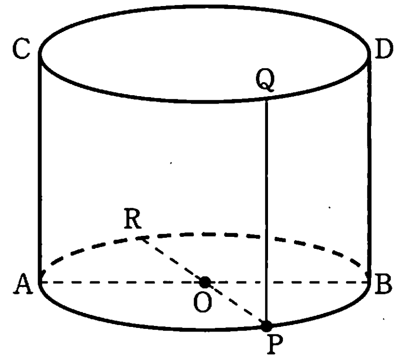
図２



〔問2〕　右の図3は，図1において，線分POをOの方向に延ばした直線を引き，点Pを含まない$\overset{\frown}{AB}$との交点をRとした場合を表している。

次の(1)，(2)に答えよ。

図3

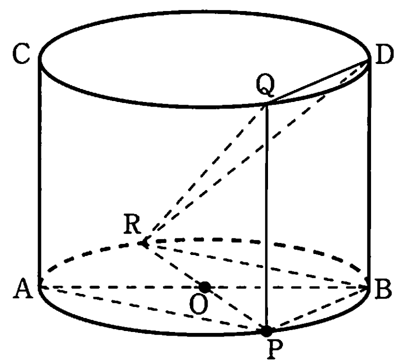


(1)　右の図4は，図3において，点Aと点P，点Bと点P，点Bと点R，点Dと点Q，点Dと点R，点Qと点Rをそれぞれ結んだ場合を表している。

AP = 6 cm のとき，四角すいR－PBDQの体積は何cm^3か。

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。

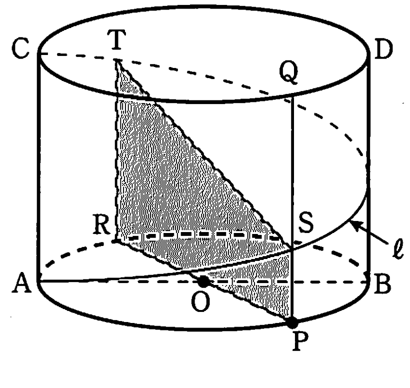
図4



(2)　右の図5は，図3において，点Aから線分PQ，線分BDの順に交わるように円柱の側面上を1周して，点Cに至る最短の線ℓを引き，線分PQとℓとの交点をS，点Rを通り線分ACに平行な直線を引き，ℓとの交点をTとし，点Sと点Tを結んだ場合を表している。

$\angle AOP = 144°$のとき，四角形PSTRの面積は何cm^2か。

図5



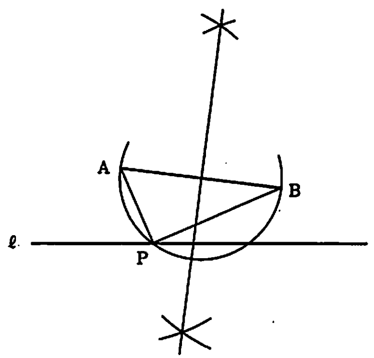
正答表　数学　(28 − 背)

解　答　用　紙

数　学

1

1		点
〔問1〕	$8\sqrt{3}-9$	5
〔問2〕	$1\pm2\sqrt{2}$	5
〔問3〕	$n=95$	5
〔問4〕	$\frac{5}{36}$	5
〔問5〕解答例		5



※ □ の欄には、記入しないこと。

小計1	小計2	小計3	小計4	合計得点	受検番号

2

2		点
〔問1〕	$\frac{1}{2}$	7
〔問2〕解答例 (1)	【 途中の式や計算など 】	10

P(2, 4) であるから，B(−2, 4) であり，

$A(2+k, 4)$，$C(2+k, (2+k)^2)$

と表すことができる。

直線 m の傾きは 2 であるから，BA : AC = 1 : 2

さらに，

$BA=(2+k)-(-2)=k+4$

$AC=(2+k)^2-4=k^2+4k$

よって，

$(k+4):(k^2+4k)=1:2$

$k^2+4k=2(k+4)$

$k^2+2k-8=(k+4)(k-2)=0$

$k>0$ より，　$k=2$

△PCB = △QCB より，直線 m と直線 PQ の傾きは等しい。よって，直線 PQ の傾きは 2 である。

P(2, 4)，A(4, 4) より，　Q(4, 8)

直線 BQ の式を $y=px+q$ とすると，

$$\begin{cases} 4=-2p+q \\ 8=4p+q \end{cases}$$

これを解いて，　$p=\frac{2}{3}$，$q=\frac{16}{3}$

したがって，直線 BQ の式は

$$y=\frac{2}{3}x+\frac{16}{3}$$

(答え)　$y=\frac{2}{3}x+\frac{16}{3}$

〔問2〕 (2)	$\left(\frac{5}{2}, \frac{9}{4}\right)$	8

3

3		点
〔問1〕	(180 − a) 度	7
〔問2〕解答例	【 証　明 】	10

∠BEC = ∠BDC = 90° から，

円周角の定理の逆により，

4 点 B, C, D, E は BC を直径とする円周上にある。

$\overset{\frown}{BE}$ に対する円周角は等しいので，

∠BDE = ∠BCE

さらに，

∠ABC = 90° − ∠BCE

∠ADE = 90° − ∠BDE

よって，

∠ABC = ∠ADE　　…①

△ABC と △ADE において，

∠A は共通　　…②

①，② より，2 組の角がそれぞれ等しいので

△ABC ∽ △ADE

〔問3〕	$\frac{75}{13}$ cm	8

4

4		点
〔問1〕	60 度	7
〔問2〕解答例 (1)	【 途中の式や計算など 】	10

線分 AB は底面の円の直径であるから，

∠APB = 90°

△APB は，∠APB = 90°，AB = 8cm，AP = 6cm

の直角三角形であるから，

$BP=\sqrt{8^2-6^2}=2\sqrt{7}$

同様に，∠PBR = 90°，BR = 6cm である。

辺 BD は底面に垂直であるから，辺 BR は面 PBDQ に垂直である。

四角形 PBDQ の面積は，

$BP\times BD=2\sqrt{7}\times6=12\sqrt{7}$

したがって，四角すい R−PBDQ の体積は，

$\frac{1}{3}\times12\sqrt{7}\times6=24\sqrt{7}$　　(cm^3)

(答え)　$24\sqrt{7}$　cm^3

〔問2〕 (2)	$\frac{156}{5}$ cm^2	8