1　次の計算をしなさい。

（1）　$9+6\div\left(-\frac{1}{3}\right)$　を計算せよ。

（2）　$-3^2\times\frac{4}{9}+8$　を計算せよ。

（3）　$6+4\times\left(-\frac{1}{2}\right)$　を計算せよ。

（4）　$-7+8\times\left(-\frac{1}{4}\right)$　を計算せよ。

（5）　$-6^2+4\times7$　を計算せよ。

（6）　$-7+8\div\frac{1}{2}$　を計算せよ。

（7）　$-6-4^2\times\frac{1}{8}$　を計算せよ。

２　次の計算をしなさい。

（１）　$a-8b-2(a-7b)$　を計算せよ。

（２）　$a+6b-2(a-b)$　を計算せよ。

（３）　$8a+b-(a-7b)$　を計算せよ。

（４）　$9(a+b)-(a+3b)$　を計算せよ。

（５）　$9a+5b-(8a-b)$　を計算せよ。

（６）　$9a+4b-(a-3b)$　を計算せよ。

（７）　$7a-b-5(a-2b)$　を計算せよ。

３　次の計算をしなさい。

（１）　$(\sqrt{5}+4)(\sqrt{5}-1)$　を計算せよ。

（２）　$(\sqrt{5}-1)^2$　を計算せよ。

（３）　$(\sqrt{5}+\sqrt{3})(\sqrt{5}-\sqrt{3})$　を計算せよ。

（４）　$(\sqrt{7}+6)(\sqrt{7}-2)$　を計算せよ。

（５）　$\sqrt{27}-12\div\sqrt{3}$　を計算せよ。

（６）　$(\sqrt{6}+5)(\sqrt{6}-2)$　を計算せよ。

（７）　$\sqrt{48}+\dfrac{9}{\sqrt{3}}$　を計算せよ。

4　次の一次方程式を解きなさい。

（1）　一次方程式　$x+6=3x-8$　を解け。

（2）　一次方程式　$3x-8=7(x+4)$　を解け。

（3）　一次方程式　$9x+2=8(x+1)$　を解け。

（4）　一次方程式　$x-5=3x+1$　を解け。

（5）　一次方程式　$9x-8=5(x+4)$　を解け。

（6）　一次方程式　$x-7=9(x+1)$　を解け。

（7）　一次方程式　$x+6=2(x+1)$　を解け。

5　次の連立方程式を解きなさい。

（1）

連立方程式 $\begin{cases} 4x+y=9 \\ x+5y=7 \end{cases}$ **を解け。**

（2）

連立方程式 $\begin{cases} x+2y=1 \\ 5x+9y=6 \end{cases}$ **を解け。**

（3）

連立方程式 $\begin{cases} 3x+y=4 \\ 6x+5y=-7 \end{cases}$ **を解け。**

（4）

連立方程式 $\begin{cases} 4x-y=9 \\ x-6y=8 \end{cases}$ **を解け。**

（５）

連立方程式 $\begin{cases} 2x + 3y = -6 \\ x = -4y + 7 \end{cases}$ を解け。

（６）

連立方程式 $\begin{cases} 3x + 4y = 8 \\ x - 2y = 6 \end{cases}$ を解け。

（７）

連立方程式 $\begin{cases} 9x - 5y = -7 \\ -3x + 2y = 4 \end{cases}$ を解け。

6　次の二次方程式を解きなさい。

（1）　**二次方程式　$(x+2)^2=36$　を解け。**

（2）　二次方程式　$x^2-7x=0$　を解け。

（3）　**二次方程式　$x^2-8x-9=0$　を解け。**

（4）　二次方程式　$x^2-12x+35=0$　を解け。

（5）　二次方程式　$x^2-5x+1=0$　を解け。

（6）　二次方程式　$x^2+5x-3=0$　を解け。

（7）　二次方程式　$x^2+5x-6=0$　を解け。

7　次の問に答えなさい。

（1）

　１から６までの目の出る大小１つずつのさいころを同時に１回投げる。

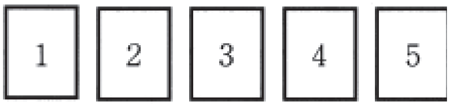
　大きいさいころの出た目の数を a，小さいさいころの出た目の数を b とするとき，b が a の倍数となる目の出方は全部で何通りあるか。

（2）

　右の図１のように，１，２，３，４，５の数字を１つずつ書いた５枚のカードがある。

　この５枚のカードから同時に２枚のカードを取り出すとき，取り出した２枚のカードに書いてある数の積が10未満になる確率を求めよ。

図１



　ただし，どのカードが取り出されることも同様に確からしいものとする。

（3）

　袋の中に，赤玉が２個，白玉が４個，合わせて６個の玉が入っている。

　この袋の中から同時に２個の玉を取り出すとき，赤玉と白玉が１個ずつである確率を求めよ。

　ただし，どの玉が取り出されることも同様に確からしいものとする。

（4）

　袋の中に，赤玉が３個，白玉が２個，合わせて５個の玉が入っている。

　この袋の中から同時に２個の玉を取り出すとき，少なくとも１個は白玉である確率を求めよ。

　ただし，どの玉が取り出されることも同様に確からしいものとする。

8　次の問に答えなさい。

（1）

右の表は，ある中学校の3年生男子全体のハンドボール投げの記録を，度数分布表に整理したものである。

26 m以上投げた生徒の人数は，3年生男子全体の何％か。

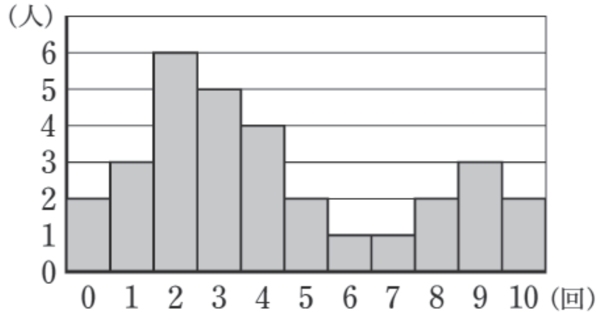
階　級（m）	度数（人）
以上　　未満	
10　〜　14	1
14　〜　18	2
18　〜　22	5
22　〜　26	5
26　〜　30	4
30　〜　34	3
計	20

（2）

右の図1は，ある中学校の生徒31人が，バスケットボールのフリースローを10回ずつ行ったとき，シュートが入った回数ごとの人数をグラフに表したものである。

シュートが入った回数の中央値を求めよ。

図1



（3）

右の表は，マラソン大会の10 kmの部に出場した50人の記録を，度数分布表に整理したものである。

48分の記録を含む階級の相対度数を求めよ。

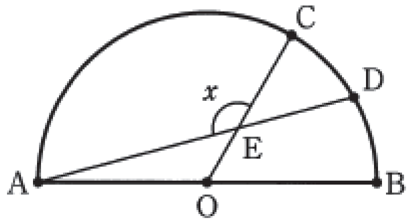
階　級（分）	度数（人）
以上　　未満	
40　〜　43	7
43　〜　46	8
46　〜　49	12
49　〜　52	13
52　〜　55	10
計	50

9　次の計算をしなさい。

（1）

右の図１のように，２点Ｃ，Ｄは，
線分ＡＢを直径とする半円Ｏの$\overset{\frown}{AB}$上にある点で，
$\overset{\frown}{CD}=\overset{\frown}{BD}=\dfrac{1}{6}\overset{\frown}{AB}$である。
線分ＡＤと線分ＯＣとの交点をＥとする。
xで示した∠ＡＥＣの大きさは何度か。

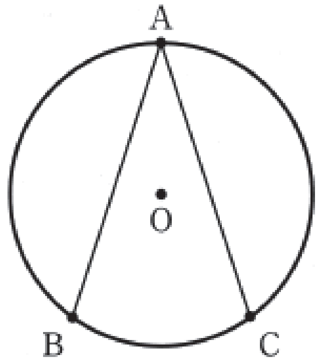
図１



（2）

右の図２で，３点Ａ，Ｂ，Ｃは，
円Ｏの周上にあり，互いに一致しない。
円Ｏの半径が 10 cm，∠ＢＡＣ＝36°のとき，
点Ａを含まない$\overset{\frown}{BC}$の長さは何 cm か。
ただし，円周率はπとする。

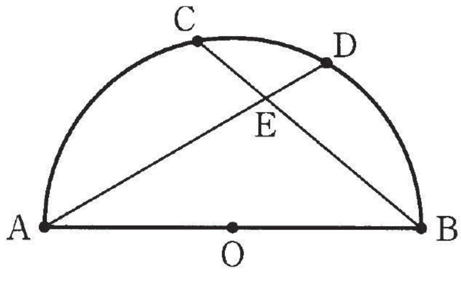
図２



（3）

右の図１で，２点Ｃ，Ｄは，線分ＡＢを
直径とする半円Ｏの$\overset{\frown}{AB}$上にある点で，
$\overset{\frown}{AC}=\dfrac{4}{9}\overset{\frown}{AB}$，$\overset{\frown}{BD}=\dfrac{1}{3}\overset{\frown}{AB}$である。
線分ＡＤと線分ＢＣとの交点をＥとする。
∠ＡＥＣの大きさは何度か。

図１

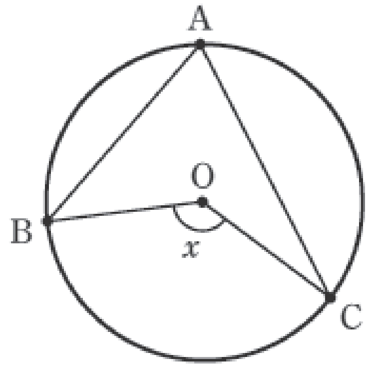


（4）　右の**図2**のように，円Oの周上に3点A，B，Cがある。

点Aと点B，点Aと点C，点Oと点B，点Oと点Cをそれぞれ結ぶ。

∠ＡＢＯ＝42°，∠ＡＣＯ＝26°のとき，x で示した∠ＢＯＣの大きさは何度か。

図2

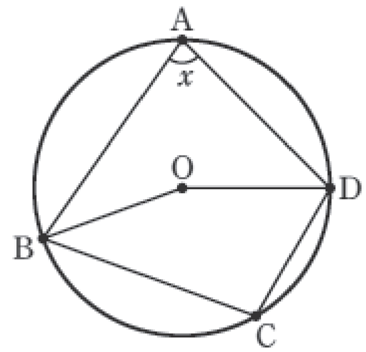


（5）　右の**図1**のように，円Oの周上に4点A，B，C，Dがある。

点Aと点B，点Aと点D，点Bと点C，点Cと点D，点Oと点B，点Oと点Dをそれぞれ結ぶ。

∠ＯＢＣ＝40°，∠ＯＤＣ＝60°のとき，x で示した∠ＢＡＤの大きさは何度か。

図1



１０　次の問に答えなさい。

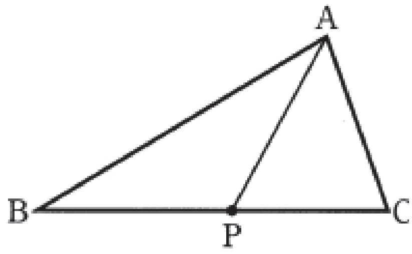
（１）

右の**図２**で，点Ｐは△ＡＢＣの辺ＢＣ上にある点で，ＡＰ＝ＢＰである。

解答欄に示した図をもとにして，線分ＡＰを定規とコンパスを用いて作図し，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。

図２



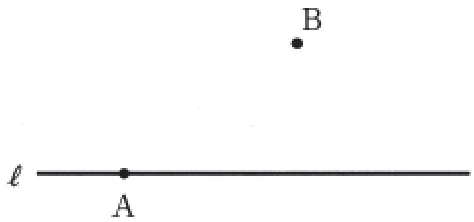
（２）

右の**図３**で，点Ａは直線 ℓ 上にある点で，点Ｂは直線 ℓ 上にない点である。

解答欄に示した図をもとにして，直線 ℓ 上に中心があり，点Ａと点Ｂを通る円の中心Ｏを，定規とコンパスを用いて作図によって求め，中心Ｏの位置を示す文字Ｏも書け。

ただし，作図に用いた線は消さないでおくこと。

図３

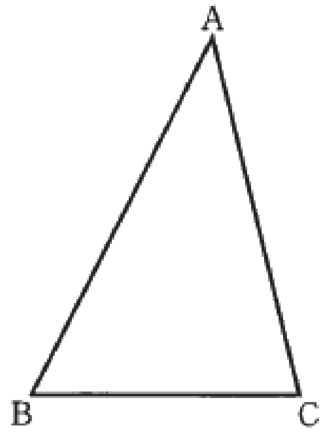


（３）

右の図で，△ＡＢＣは，鋭角三角形である。

解答欄に示した図をもとにして，辺ＡＣ上にあり，辺ＡＢと辺ＢＣまでの距離が等しい点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。

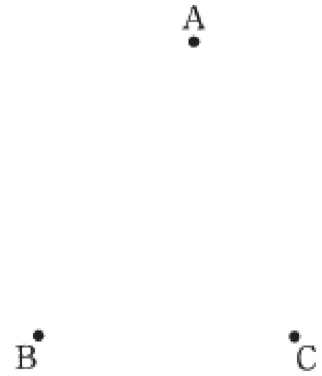


（4）　右の**図２**のように，３点Ａ，Ｂ，Ｃがある。

解答欄に示した図をもとにして，３点Ａ，Ｂ，Ｃのそれぞれ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。

図２

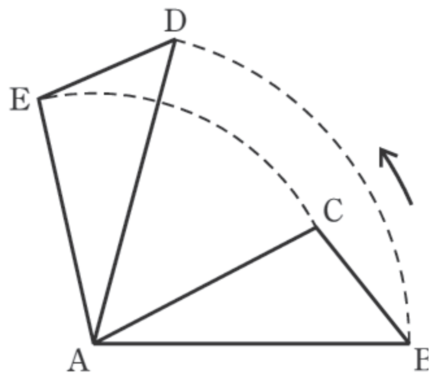


（5）　右の**図３**で，△ＡＤＥは，△ＡＢＣを頂点Ａを中心として反時計回り（矢印の方向）に回転移動させたものである。

解答欄に示した図をもとにして，△ＡＢＣを頂点Ａを中心として反時計回りに90°回転移動させてできる△ＡＤＥを，定規とコンパスを用いて作図し，頂点Ｄ，頂点Ｅの位置を示す文字Ｄ，Ｅも書け。

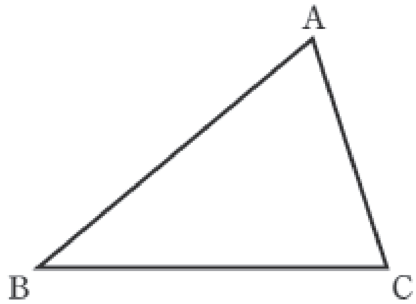
ただし，作図に用いた線は消さないでおくこと。

図３



（6）　頂点Ａを通り，△ＡＢＣの面積を二等分する直線を，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。



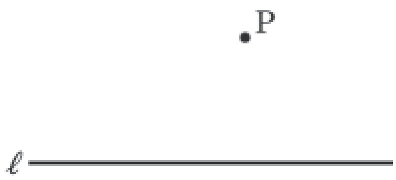
（７）

右の**図２**で，点Ｐは直線ℓ上にない点である。

解答欄に示した図をもとにして，１つの頂点が点Ｐに一致し，１本の対角線が直線ℓに重なる正方形を，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。

図２



2 ある中学校の数学の授業で，Ｓさんが作った問題をみんなで考えた。
次の各問に答えよ。

［Ｓさんが作った問題］

a，h を正の数とする。

右の**図１**で，四角形ＡＢＣＤは１辺の長さが a cm の正方形である。

四角形ＡＢＣＤの２つの対角線の交点をＭとする。

右の**図２**に示した立体は，**図１**の四角形ＡＢＣＤを，四角形ＡＢＣＤと垂直な方向に，一定の距離だけ平行に動かしてできた直方体を表している。

点Ｍが動いてできた線分の長さを h cm，この立体の体積を Pcm^3 とするとき，体積Ｐを a，h を用いた式で表しなさい。

図１

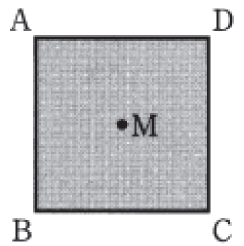
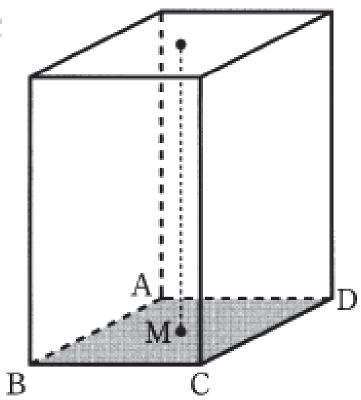


図２



〔問１〕［Ｓさんが作った問題］で，Ｐを a，h を用いた式で表せ。

先生は，［Ｓさんが作った問題］をもとにして，次の問題を作った。

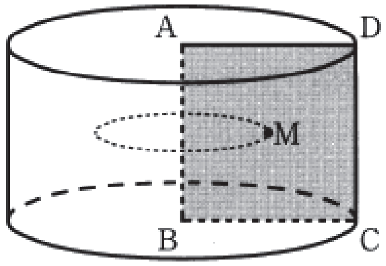
［先生が作った問題］

a，ℓ を正の数とする。

右の**図３**に示した立体は，**図１**の四角形ＡＢＣＤを，頂点Ａ，Ｂを通る直線を軸として１回転させてできた円柱を表している。

点Ｍが動いてできた円の周の長さを ℓ cm，この立体の体積を Vcm^3 とするとき，$V = a^2\ell$ となることを確かめなさい。

図３



〔問２〕［先生が作った問題］で，Ｖ，ℓ をそれぞれ a を使って表し，$V = a^2\ell$ となることを証明せよ。

ただし，円周率は π とする。

2 ある中学校で，Ｓさんが作った問題をみんなで考えた。
次の各問に答えよ。

［Ｓさんが作った問題］

右の**図１**のように，９つの正方形の枠内に文字 a，b，c，d，e，f，g，h，i を書いた表がある。

図１において，連続する９つの自然数を小さい方から順に，a，b，c，d，e，f，g，h，i にそれぞれ代入する。

右の**図２**は，**図１**において，１から始まる連続する９つの自然数をそれぞれ代入した場合を表しており，右の**図３**は，**図１**において，２から始まる連続する９つの自然数をそれぞれ代入した場合を表している。

図１

a	b	c
d	e	f
g	h	i

図２

1	2	3
4	5	6
7	8	9

図３

2	3	4
5	6	7
8	9	10

図１において，連続する９つの自然数を小さい方から順に，a，b，c，d，e，f，g，h，i にそれぞれ代入するとき，$a+e+i=30$ となる e の値を調べてみよう。

〔問１〕［Ｓさんが作った問題］で，$a+e+i=30$ となる e の値を求めよ。

先生は，［Ｓさんが作った問題］をもとにして，次の問題を作った。

［先生が作った問題］

図１において，ＰとＱをそれぞれ，$\mathrm{P}=b\times h+d\times f$，$\mathrm{Q}=a\times i+c\times g$ とする。

図２で，ＰとＱはそれぞれ，$\mathrm{P}=2\times 8+4\times 6=40$，$\mathrm{Q}=1\times 9+3\times 7=30$ であり，このとき，$\mathrm{P}-\mathrm{Q}=10$ となる。また，**図３**で，ＰとＱはそれぞれ，$\mathrm{P}=3\times 9+5\times 7=62$，$\mathrm{Q}=2\times 10+4\times 8=52$ であり，このときも，$\mathrm{P}-\mathrm{Q}=10$ となる。

図１において，連続する９つの自然数を小さい方から順に，a，b，c，d，e，f，g，h，i にそれぞれ代入するとき，連続する９つの自然数がどの数から始まる場合でも，$\mathrm{P}-\mathrm{Q}=10$ となることを確かめなさい。

〔問２〕［先生が作った問題］で，a，b，c，d，f，g，h，i をそれぞれ e を用いて表し，$\mathrm{P}-\mathrm{Q}=10$ となることを証明せよ。

2　ある中学校で，Ｓさんが作った問題をみんなで考えた。

次の各問に答えよ。

［Ｓさんが作った問題］

２けたの自然数Ｐにおいて，十の位の数を a，一の位の数を b とする。a と b を足した数を９で割ったときの余りを n とする。

$n=0$ となる２けたの自然数Ｐは，全部で何個あるか考えてみよう。

〔問１〕［Ｓさんが作った問題］で，$n=0$ となる２けたの自然数Ｐは，全部で何個あるか。

先生は，［Ｓさんが作った問題］をもとにして，次の問題を作った。

［先生が作った問題］

２けたの自然数Ｐにおいて，十の位の数を a，一の位の数を b とする。a と b を足した数をＱとする。

ＰとＱをそれぞれ９で割ったときの余りについて考える。

例えば，Ｐ＝39のとき，39を９で割ったときの商は４，余りは３である。このとき，Ｑ＝３＋９＝12となるから，12を９で割ったときの商は１，余りが３となり，ＰとＱをそれぞれ９で割ったときの余りが等しくなる。

また，Ｐ＝62のとき，62を９で割ったときの商は６，余りは８である。このとき，Ｑ＝６＋２＝８となるから，８を９で割ったときの商は０，余りが８となり，ＰとＱをそれぞれ９で割ったときの余りが等しくなる。

２けたの自然数Ｐを９で割ったときの商を m，余りを n とするとき，Ｑを９で割ったときの余りが n となることを確かめなさい。

〔問２〕［先生が作った問題］で，Ｐを，a と b を用いた式と，m と n を用いた式の２通りの方法で表し，Ｑを９で割ったときの余りが n となることを証明せよ。

2 ある中学校で，Ｓさんが作った問題をみんなで考えた。
次の各問に答えよ。

［Ｓさんが作った問題］

ℓ を正の数とする。

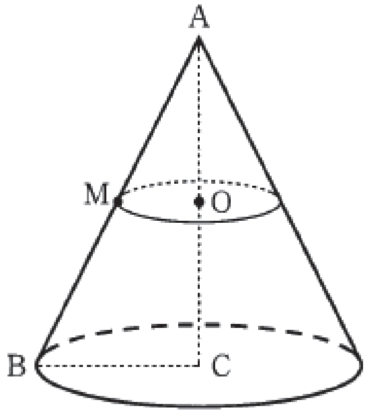
右の**図１**に示した立体は，∠ＡＣＢ＝90°の直角三角形ＡＢＣを，辺ＡＣを通る直線を軸として１回転させたときにできる円すいである。

辺ＡＢの中点をＭとし，点Ｍを通り底面に平行な平面と円すいが交わってできる円の中心をＯとする。

円Ｏの周の長さを ℓ cm，線分ＡＢを母線とする円すいの側面積をＰcm^2 とする。

ＡＢ＝９cm，$\ell = 4\pi$ cmのとき，Ｐの値を求めてみよう。

図１



〔問１〕［Ｓさんが作った問題］で，Ｐの値を求めよ。
ただし，円周率は π とする。

先生は，［Ｓさんが作った問題］をもとにして，次の問題を作った。

［先生が作った問題］

a，ℓ を正の数とする。

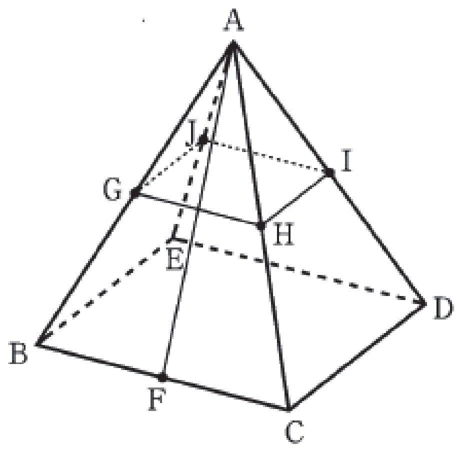
右の**図２**に示した立体Ａ－ＢＣＤＥは，底面ＢＣＤＥが正方形で，ＡＢ＝ＡＣ＝ＡＤ＝ＡＥの正四角すいである。

辺ＢＣの中点をＦとし，頂点Ａと点Ｆを結ぶ。

辺ＡＢ，辺ＡＣ，辺ＡＤ，辺ＡＥの中点をそれぞれＧ，Ｈ，Ｉ，Ｊとし，点Ｇと点Ｈ，点Ｈと点Ｉ，点Ｉと点Ｊ，点Ｊと点Ｇをそれぞれ結ぶ。

ＡＦ＝a cm，ＧＨ＋ＨＩ＋ＩＪ＋ＪＧ＝ℓ cm，立体Ａ－ＢＣＤＥの側面積をＱcm^2 とするとき，Ｑ＝$a\ell$ となることを確かめなさい。

図２



〔問２〕［先生が作った問題］で，Ｑ＝$a\ell$ となることを証明せよ。

2 ある中学校で，Ｓさんが作った問題をみんなで考えた。
次の各問に答えよ。

［Ｓさんが作った問題］

右の**図１**は，縦と横がともに４マスである正方形のそれぞれのマスに，左上から，自然数を１から順に１つずつ書いた表である。

図１において，１，５，９のように，連続して縦に並んだ３つの数を選び，選んだ３つの数の和であるＰを考える。

Ｐが４の倍数になる選び方は全部で何通りあるか考えてみよう。

図１

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

〔問１〕［Ｓさんが作った問題］で，Ｐが４の倍数になる選び方は全部で何通りあるか。

先生は，［Ｓさんが作った問題］をもとにして，次の問題を作った。

［先生が作った問題］

右の**図２**は，縦と横がともに５マスである正方形のそれぞれのマスに，左上から，自然数を１から順に１つずつ書いた表である。

図１，**図２**において，連続して縦に並んだ３つの数を選び，中央の数の２乗から他の２つの数の積を引いたときの差であるＱを考える。

図２

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25

図１において，選んだ３つの数が，

１，５，９の場合，$Q = 5^2 - 1 \times 9 = 16 = 4^2$ となり，

６，10，14の場合，$Q = 10^2 - 6 \times 14 = 16 = 4^2$ となる。

図２において，選んだ３つの数が，

３，８，13の場合，$Q = 8^2 - 3 \times 13 = 25 = 5^2$ となり，

15，20，25の場合，$Q = 20^2 - 15 \times 25 = 25 = 5^2$ となる。

n を３以上の整数として，縦と横がともに n マスである正方形のそれぞれのマスに，左上から，自然数を１から順に１つずつ書いた表において，連続して縦に並んだ３つの数を選び，中央の数の２乗から他の２つの数の積を引いたときの差であるＱを考えるとき，$Q = n^2$ となることを確かめなさい。

〔問２〕［先生が作った問題］で，$Q = n^2$ となることを証明せよ。

2 ある中学校で，Ｋさんが作った問題をみんなで考えた。

次の各問に答えよ。

［Ｋさんが作った問題］

a，b，cを正の数とする。

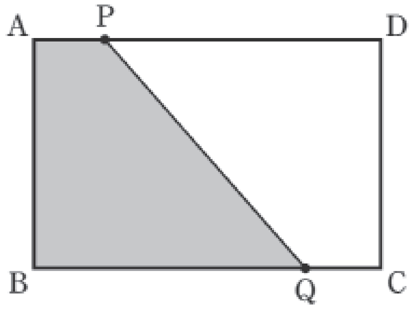
右の**図１**で，四角形ＡＢＣＤは長方形で，ＡＢ＝ a cm である。

点Ｐは，辺ＡＤ上にある点で，ＡＰ＝ b cm，ＰＤ＝ c cm である。

点Ｑは，辺ＢＣ上にある点で，ＡＰ＝ＣＱである。

点Ｐと点Ｑを結んでできる四角形ＡＢＱＰの面積をＳcm² とするとき，Ｓを a，b，c を用いて表してみよう。

図１



Ｌさんは，［Ｋさんが作った問題］の答えを次の形の式で表した。Ｌさんの答えは正しかった。

〈Ｌさんの答え〉　$\mathrm{S}=\frac{1}{2}a(\boxed{\quad\quad})$

〔問１〕〈Ｌさんの答え〉の $\boxed{\quad\quad}$ に当てはまる式を書け。

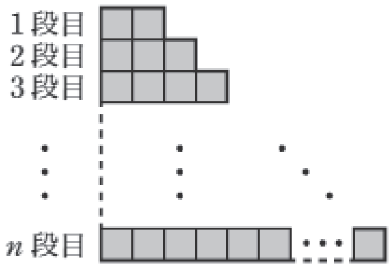
先生は，［Ｋさんが作った問題］をもとにして，次の問題を作った。

［先生が作った問題］

右の**図２**のように，１段目に２枚，２段目に３枚，３段目に４枚と，１辺の長さが１cm の正方形の紙を１枚ずつ増やし，n 段目まで隙間なく並べてできる図形を考える。

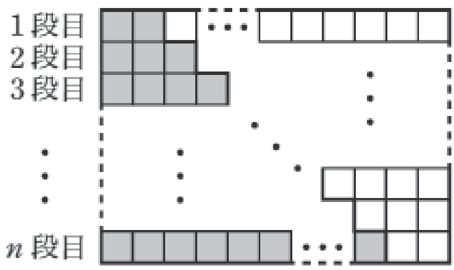
この図形の面積をＴcm² とするとき，$\mathrm{T}=\frac{1}{2}n(n+3)$ となることを示しなさい。

図２



［先生が作った問題］で，Ｍさんは，自分の考え方を右のような図で表し，$\mathrm{T}=\frac{1}{2}n(n+3)$ となることを示した。

〈Ｍさんの考え方を図で表したもの〉



〔問２〕 Ｍさんの考え方を文章で表し，Ｍさんの考え方を用いて，$\mathrm{T}=\frac{1}{2}n(n+3)$ となることを示せ。

2 ある中学校で，Ｓさんが作った問題をみんなで考えた。
次の各問に答えよ。

［Ｓさんが作った問題］

右の**図１**は，「かけ算九九の表」の一部である。

図１において，かけられる数とかける数を除く25個の数の中から，縦と横がともに３マスの正方形の枠を用いて，１マスに１個の数が入るように，９個の数を囲むことを考える。

右の**図２**は，**図１**において，縦と横がともに３マスの正方形の枠を用いて，四すみのうち，左上の数が２，右上の数が４，左下の数が６，右下の数が12となるように９個の数を囲んだ場合を表している。

囲んだ９個の数の四すみの数について，左上の数と右下の数の和をＰ，右上の数と左下の数の和をＱとしたとき，Ｐ＋Ｑの値が整数の２乗で表される数となる９個の数の囲み方は，全部で何通りあるか調べてみよう。

図１

かける数

かけられる数	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

図２

かける数

かけられる数	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

〔問１〕 次の□の中の「**あ**」に当てはまる数字を答えよ。

［Ｓさんが作った問題］で，Ｐ＋Ｑの値が整数の２乗で表される数となる９個の数の囲み方は，全部で $\boxed{\text{あ}}$ 通りある。

先生は，［Ｓさんが作った問題］をもとにして，次の問題を作った。

［先生が作った問題］

右の**図３**は，「かけ算九九の表」である。

n を２から９までの自然数とし，**図３**において，かけられる数とかける数を除く81個の数の中から，縦と横がともに n マスの正方形の枠を用いて，１マスに１個の数が入るように，n^2 個の数を囲むことを考える。

囲んだ n^2 個の数の四すみの数について，左上の数と右下の数の和をＰ，右上の数と左下の数の和をＱとしたとき，Ｐ－Ｑの値を求める。

例えば，$n=4$ のとき，左上の数が１，右上の数が４となるように16個の数を囲んだ場合，

$\text{P}-\text{Q}=(1+16)-(4+4)=9=3^2$ となる。

また，$n=5$ のとき，左上の数が10，右上の数が18となるように25個の数を囲んだ場合，

$\text{P}-\text{Q}=(10+54)-(18+30)=16=4^2$ となる。

図３で示した「かけ算九九の表」の中の数を，縦と横がともに n マスの正方形の枠を用いて囲むとき，$\text{P}-\text{Q}=(n-1)^2$ となることを確かめなさい。

図３

かける数

かけられる数	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81

〔問２〕 ［先生が作った問題］で，縦と横がともに n マスの正方形の枠を用いて囲んだ n^2 個の数の四すみの数のうち，左上の数のかけられる数を a，かける数を b とする。

このとき，左上の数，右上の数，左下の数，右下の数をそれぞれ a，b，n を用いた式で表し，$\text{P}-\text{Q}=(n-1)^2$ となることを証明せよ。

3 右の**図1**で，点Oは原点，点Aの座標は（0，2）であり，直線ℓは一次関数 $y=-\dfrac{1}{2}x+7$ のグラフを表している。

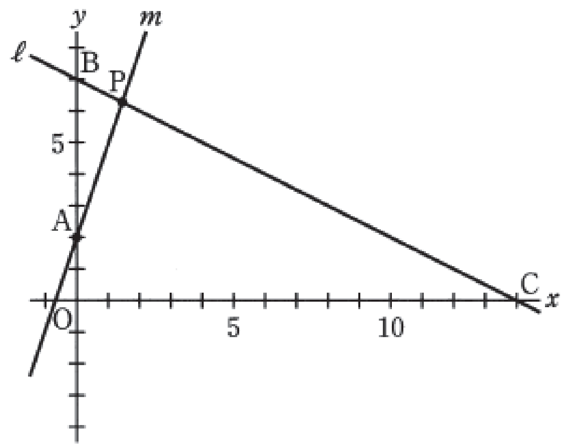
直線ℓとy軸との交点をB，直線ℓとx軸との交点をCとする。

直線ℓ上にあり，x座標が14より小さい正の数である点をPとする。

2点A，Pを通る直線をmとする。

座標軸の1目盛りを1cmとして，次の各問に答えよ。

図1



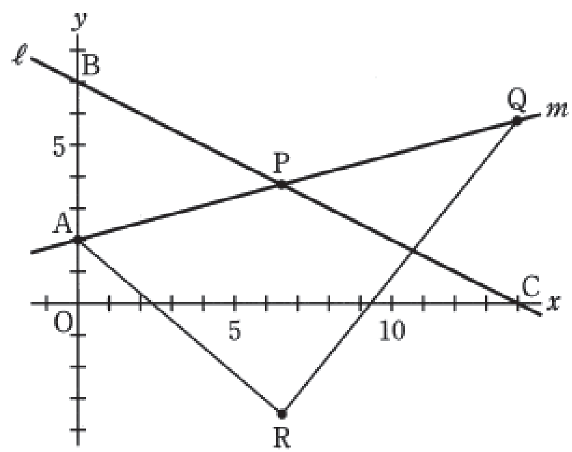
〔問1〕 点Pのy座標が6のとき，点Pのx座標を求めよ。

〔問2〕 直線mの傾きが$\dfrac{1}{2}$のとき，点Pの座標を求めよ。

〔問3〕 右の**図2**は，**図1**において，直線m上にありx座標が点Cのx座標と等しい点をQ，x軸を対称の軸として点Pと線対称な点をRとし，点Aと点R，点Qと点Rをそれぞれ結んだ場合を表している。

△ARQの面積が49 cm^2のとき，点Pと点Rを結んでできる線分PRの長さは何cmか。

図2



3 右の**図1**で，点Oは原点，点Aの座標は（0，－4）であり，直線ℓは一次関数$y = -x + 12$のグラフを表している。

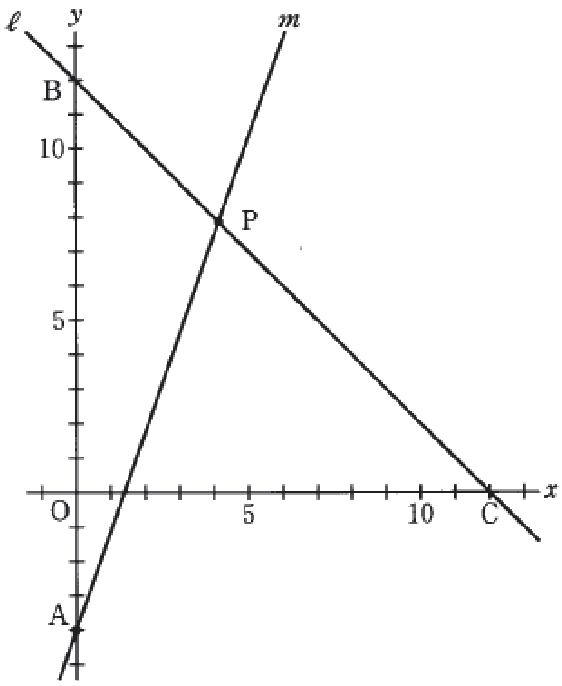
直線ℓとy軸との交点をB，直線ℓとx軸との交点をCとする。

直線ℓ上にあり，x座標が12より小さい正の数である点をPとする。

2点A，Pを通る直線をmとする。

座標軸の1目盛りを1cmとして，次の各問に答えよ。

図1



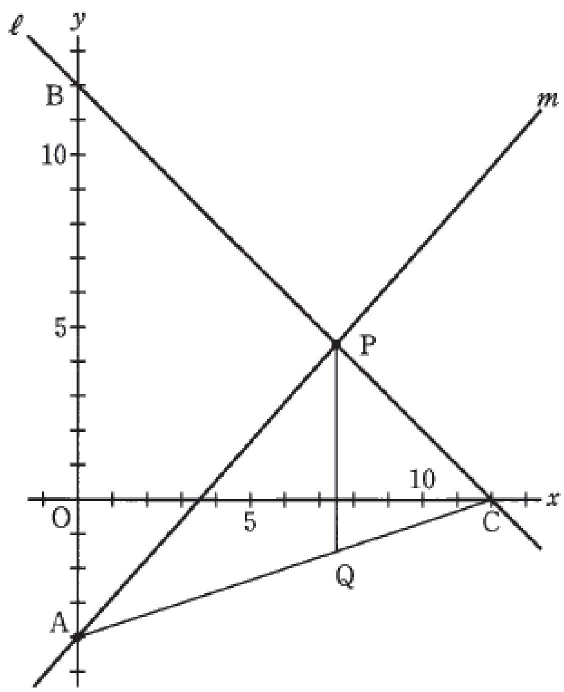
〔問1〕 点Pのx座標が2のとき，直線mの式を求めよ。

〔問2〕 線分APがx軸により2等分されるとき，線分BPの長さと線分PCの長さの比を最も簡単な整数の比で表せ。

〔問3〕 右の**図2**は，**図1**において，点Aと点Cを結び，点Pを通りy軸に平行な直線を引き，線分ACとの交点をQとした場合を表している。

△CPQの面積が$6\,\mathrm{cm}^2$のとき，点Pの座標を求めよ。

図2



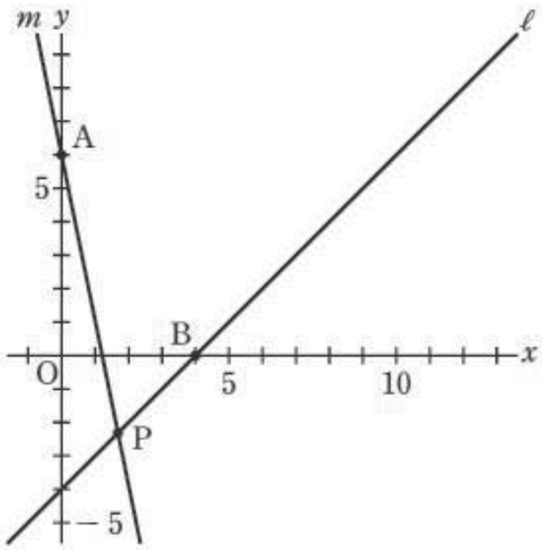
3 右の**図1**で，点Oは原点，点Aの座標は(0，6)であり，直線ℓは一次関数$y = x - 4$のグラフを表している。

点Bは直線ℓ上にあり，座標は(4，0)である。

直線ℓ上にある点をPとし，2点A，Pを通る直線をmとする。

座標軸の1目盛りを1cmとして，次の各問に答えよ。

図1



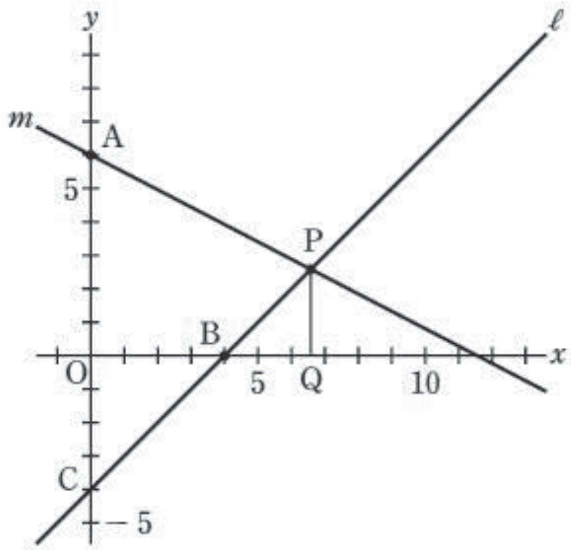
〔問1〕 点Pのy座標が-2のとき，点Pのx座標を求めよ。

〔問2〕 点Pが点Bに一致するとき，直線mの式を求めよ。

〔問3〕 右の**図2**は，**図1**において，点Pのx座標が4より大きい数であるとき，直線ℓとy軸との交点をCとし，点Pを通りy軸に平行な直線を引き，x軸との交点をQとした場合を表している。

△ACPの面積が△BQPの面積の5倍になるとき，線分PQの長さは何cmか。

図2



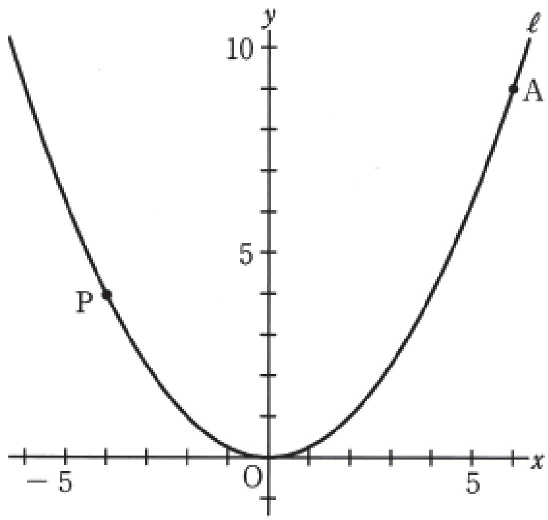
3 右の**図1**で，点Oは原点，曲線ℓは関数$y=\frac{1}{4}x^2$のグラフを表している。

点Aは曲線ℓ上にあり，x座標は6である。

曲線ℓ上にある点をPとする。

次の各問に答えよ。

図1



〔問1〕 点Pのx座標をa，y座標をbとする。

aのとる値の範囲が$-5 \leqq a \leqq 4$のとき，bのとる値の範囲を不等号を使って，

$\boxed{} \leqq b \leqq \boxed{}$

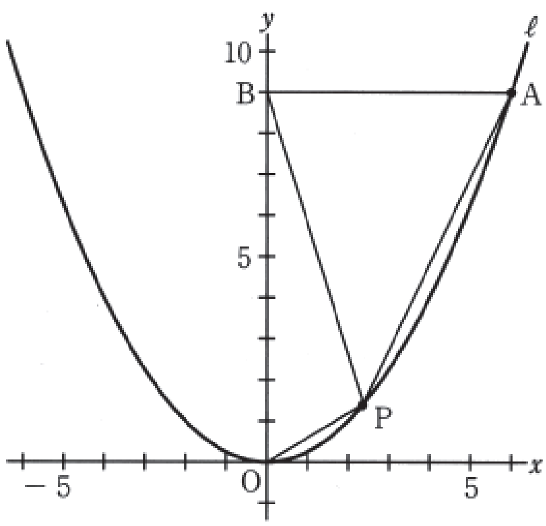
で表せ。

〔問2〕 点Pのx座標が-2のとき，2点A，Pを通る直線の式を求めよ。

〔問3〕 右の**図2**は，**図1**において，点Pのx座標が6より小さい正の数であるとき，点Aを通りx軸に平行な直線を引き，y軸との交点をBとし，点Aと点P，点Bと点P，点Oと点Pをそれぞれ結んだ場合を表している。

△ABPの面積と△BOPの面積の比が3：2となるとき，点Pの座標を求めよ。

図2



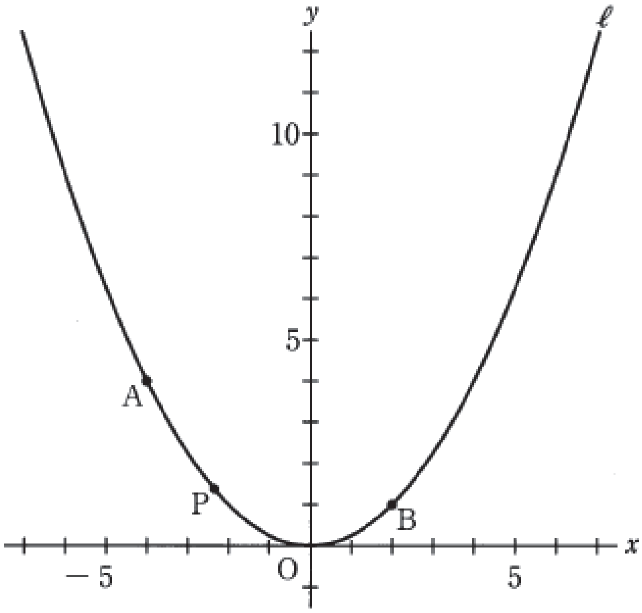
3 右の**図１**で，点Oは原点，曲線ℓは関数$y=\frac{1}{4}x^2$のグラフを表している。

点A，点Bはともに曲線ℓ上にあり，x座標はそれぞれ－4，2である。

曲線ℓ上にある点をPとする。

座標軸の１目盛りを１cmとして，次の各問に答えよ。

図１



〔問１〕 点Pのy座標をaとする。

点Pが点Aから点Bまで動くとき，aのとる値の範囲を不等号を使って，

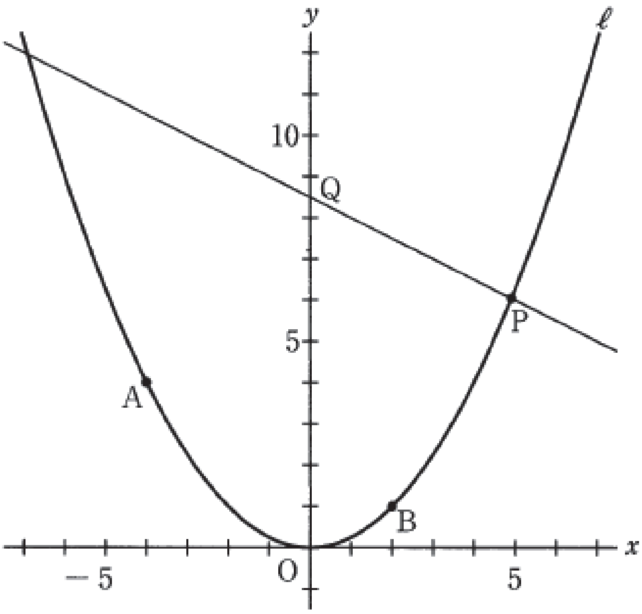
$\boxed{} \leqq a \leqq \boxed{}$

で表せ。

〔問２〕 右の**図２**は，**図１**において，点Pを通り傾き$-\frac{1}{2}$の直線を引き，y軸との交点をQとした場合を表している。

次の①，②に答えよ。

図２



① 異なる２点A，Pを通る直線がx軸と平行になるとき，２点A，Qを通る直線の式を求めよ。

② 点Pのx座標が２より大きい数であるとき，点Aと点B，点Aと点Q，点Bと点Qをそれぞれ結んだ場合を考える。

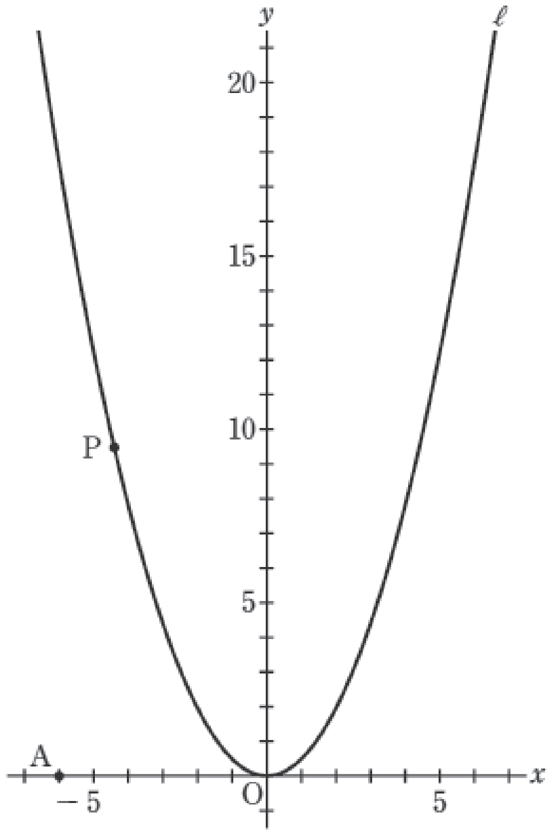
△ABQの面積が$30\,\mathrm{cm}^2$のとき，点Pの座標を求めよ。

3　右の図１で，点Oは原点，点Aの座標は（-6，0）であり，曲線 ℓ は関数 $y=\dfrac{1}{2}x^2$ のグラフを表している。

曲線 ℓ 上にある点をPとする。

次の各問に答えよ。

図１



〔問１〕　点Pの x 座標を a，y 座標を b とする。

a のとる値の範囲が $-6 \leqq a \leqq 5$ のとき，

b のとる値の範囲を不等号を使って，

$\boxed{} \leqq b \leqq \boxed{}$

で表せ。

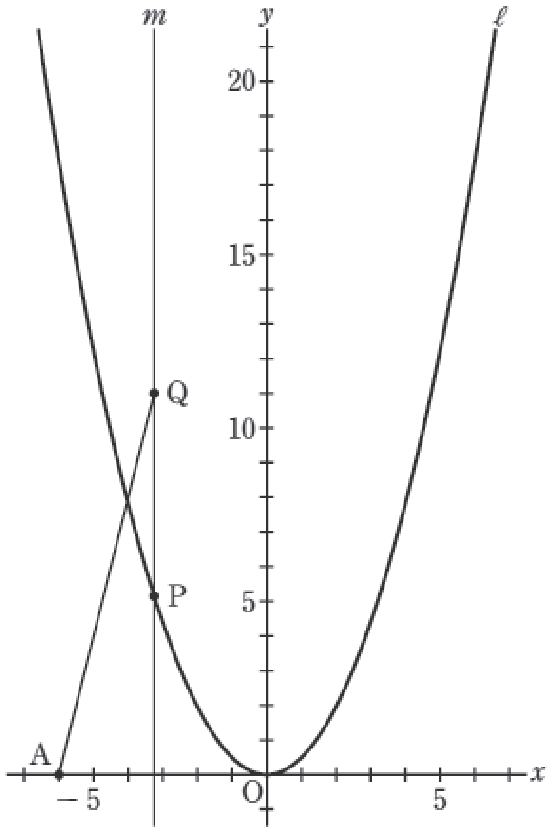
〔問２〕　右の図２は，図１において，

点Pを通り y 軸に平行な直線 m を引き，

直線 m 上にあり y 座標が点Pの y 座標より６大きい点をQとし，点A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が y 軸上にあるとき，

２点A，Qを通る直線の式を求めよ。

②　点Pの x 座標が正の数のとき，

y 軸を対称の軸として点Aと線対称な点をBとし，点Aと点P，点Bと点Pをそれぞれ結んだ場合を考える。

△ABPの面積と△APQの面積が等しくなるとき，点Pの座標を求めよ。

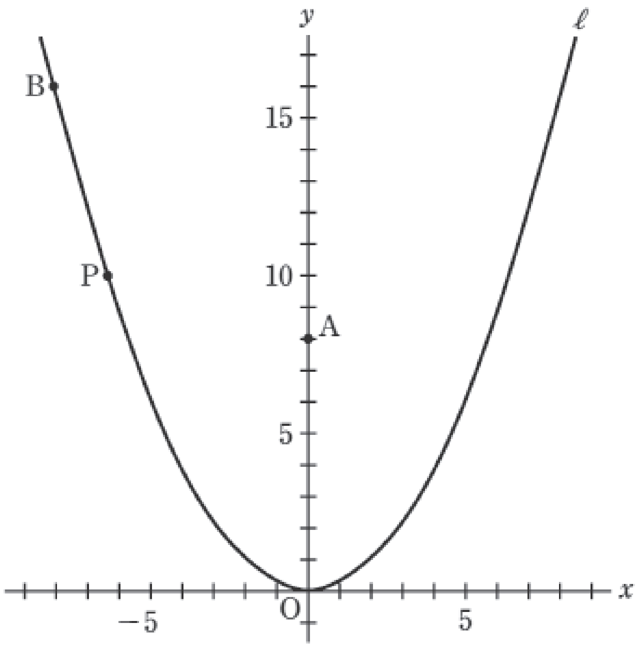
3 右の**図1**で，点Oは原点，点Aの座標は（0，8）であり，曲線ℓは関数$y=\frac{1}{4}x^2$のグラフを表している。

点Bは曲線ℓ上にあり，x座標は-8である。

曲線ℓ上にある点をPとする。

次の各問に答えよ。

図1



〔問1〕 点Pが点Bに一致するとき，2点A，Pを通る直線の式を，次の**ア**～**エ**のうちから選び，記号で答えよ。

ア $y=-x+8$　　**イ** $y=-\frac{1}{3}x+8$　　**ウ** $y=\frac{1}{3}x+8$　　**エ** $y=x+8$

〔問2〕 点Pのx座標をa，y座標をbとする。

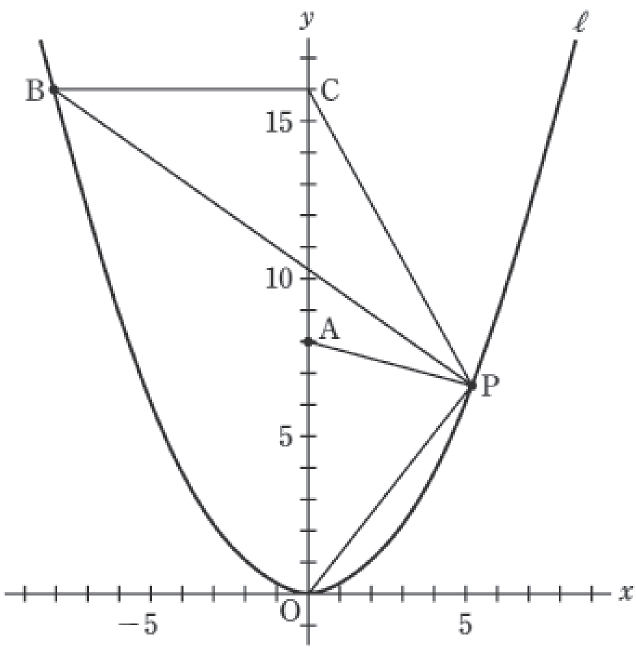
aのとる値の範囲が$-8 \leqq a \leqq 6$のとき，bのとる値の範囲を，次の**ア**～**エ**のうちから選び，記号で答えよ。

ア $-16 \leqq b \leqq 9$　　**イ** $0 \leqq b \leqq 9$　　**ウ** $0 \leqq b \leqq 16$　　**エ** $9 \leqq b \leqq 16$

〔問3〕 右の**図2**は，**図1**において，点Pのx座標が8より小さい正の数であるとき，点Bを通りx軸に平行な直線を引き，y軸との交点をCとし，点Oと点P，点Aと点P，点Bと点P，点Cと点Pをそれぞれ結んだ場合を表している。

△CBPの面積が△AOPの面積の3倍になるとき，点Pのx座標を求めよ。

図2



4 右の**図1**で，点Oは線分ＡＢを直径とする円の中心である。

点Cは円Oの周上にある点で，$\overset{\frown}{AC} = \overset{\frown}{BC}$ である。

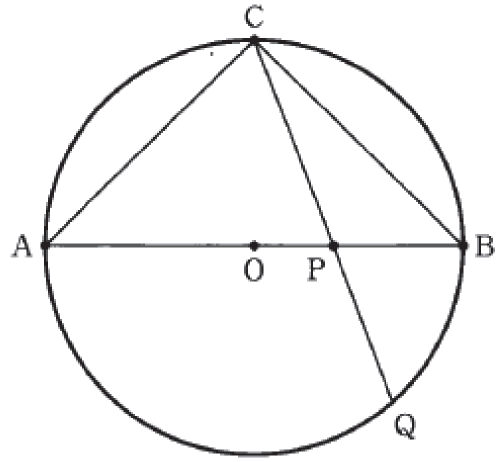
点Ｐは，線分ＡＢ上にある点で，点Ａ，点Ｂのいずれにも一致しない。

点Ｃと点Ｐを結んだ線分ＣＰをＰの方向に延ばした直線と円Oとの交点をＱとする。

点Ａと点Ｃ，点Ｂと点Ｃをそれぞれ結ぶ。

次の各問に答えよ。

図1



〔問１〕 **図1**において，∠ＣＰＢの大きさを a°とするとき，∠ＡＣＰの大きさを a を用いた式で表せ。

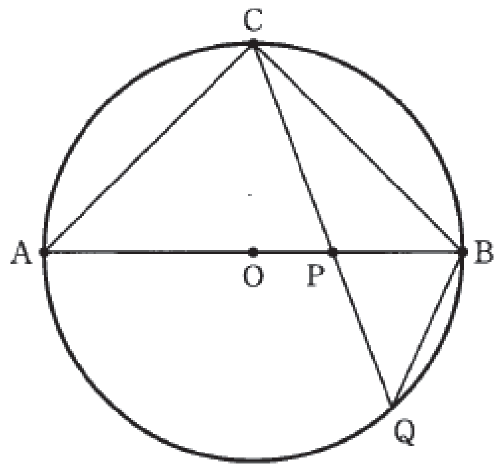
〔問２〕 右の**図2**は，**図1**において，点Ｂと点Ｑを結んだ場合を表している。

次の①，②に答えよ。

① △ＡＰＣ ∽ △ＱＰＢ であることを証明せよ。

② ＡO＝10cm，ＡＰ＝15cm のとき，△ＣＱＢの面積は何 cm^2 か。

図2



4 　右の**図1**で，△ABCはAB＝AC，∠BACが鋭角の二等辺三角形である。

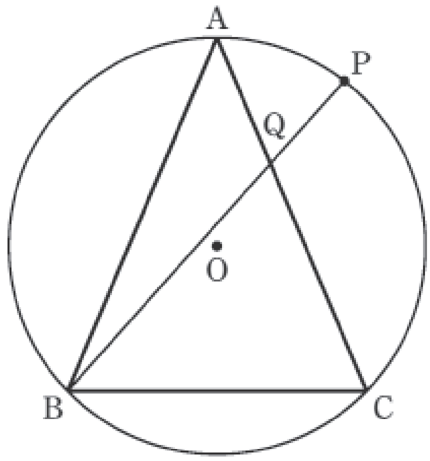
点Oは，△ABCの3つの頂点A，B，Cを通る円の中心である。

点Pは，頂点Bを含まない$\overset{\frown}{AC}$上にある点で，頂点A，頂点Cのいずれにも一致しない。

頂点Bと点Pを結び，辺ACとの交点をQとする。

次の各問に答えよ。

図1



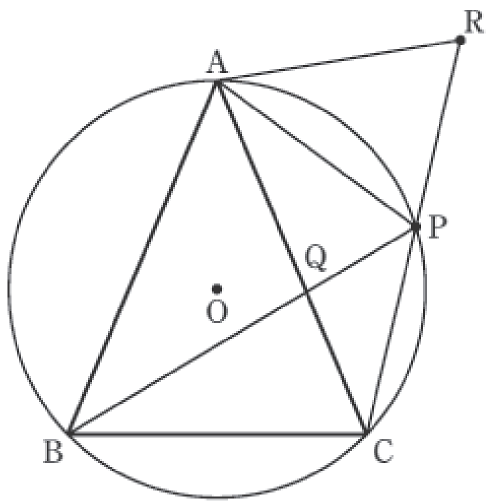
〔問1〕 **図1**において，∠ABC＝75°，∠ABP＝a°とするとき，∠PQCの大きさをaを用いた式で表せ。

〔問2〕 右の**図2**は，**図1**において，頂点Aと点P，頂点Cと点Pをそれぞれ結び，線分CPをPの方向に延ばした直線上にありBP＝CRとなる点をRとし，頂点Aと点Rを結んだ場合を表している。

次の①，②に答えよ。

① △ABP ≡ △ACR であることを証明せよ。

図2



② AB＝BP＝9 cm，BC＝6 cmのとき，線分CPの長さは何cmか。

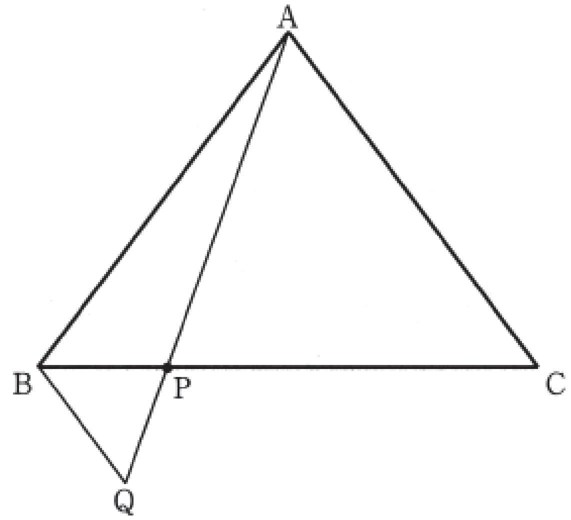
4 右の**図1**で，△ＡＢＣはＡＢ＝ＡＣ，∠ＢＡＣが鋭角の二等辺三角形である。

点Ｐは，辺ＢＣ上にある点で，頂点Ｂ，頂点Ｃのいずれにも一致しない。

頂点Ａと点Ｐを結び，線分ＡＰをＰの方向に延ばした直線と，頂点Ｂを通り辺ＡＣに平行な直線との交点をＱとする。

次の各問に答えよ。

図1



〔問１〕 **図1**において，∠ＢＡＣ＝70°，△ＡＢＰの内角である∠ＢＡＰの大きさを a°とするとき，△ＢＱＰの内角である∠ＢＰＱの大きさを a を用いた式で表せ。

〔問２〕 右の**図2**は，**図1**において，ＢＰ＝ＣＰの場合を表している。

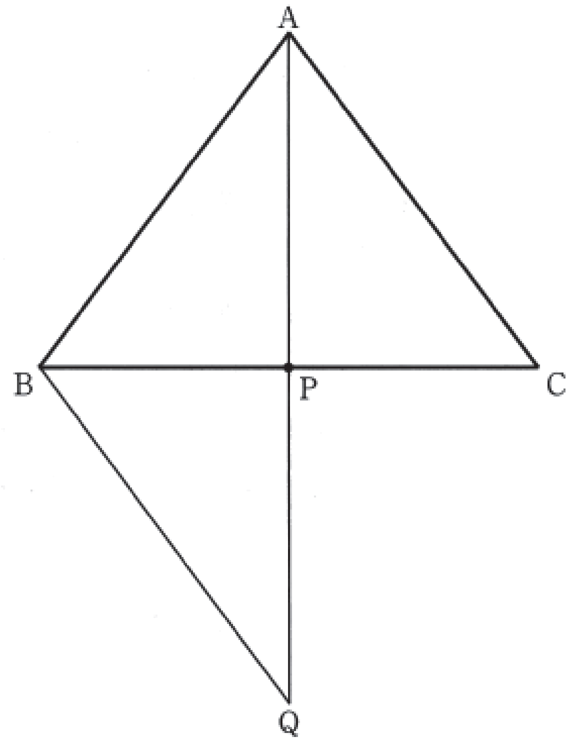
次の①，②に答えよ。

① △ＡＰＣ ≡ △ＱＰＢ であることを証明せよ。

② **図2**において，点Ｐを通り辺ＡＢに平行な直線を引き，辺ＡＣとの交点をＲとし，頂点Ｂと点Ｒを結んだ線分と，線分ＡＰとの交点をＳとした場合を考える。

ＡＢ＝5cm，ＢＣ＝6cmのとき，△ＳＢＱの面積は何cm^{2}か。

図2



4 右の**図１**で，△ＡＢＣは正三角形である。

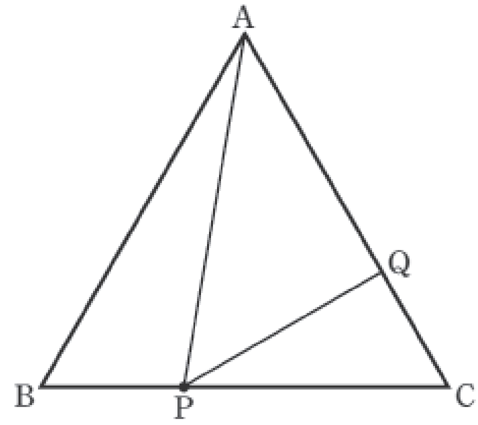
点Ｐは，辺ＢＣ上にある点で，頂点Ｂ，頂点Ｃのいずれにも一致しない。

頂点Ａと点Ｐを結ぶ。

点Ｐから辺ＡＣに引いた垂線と，辺ＡＣとの交点をＱとする。

次の各問に答えよ。

図１



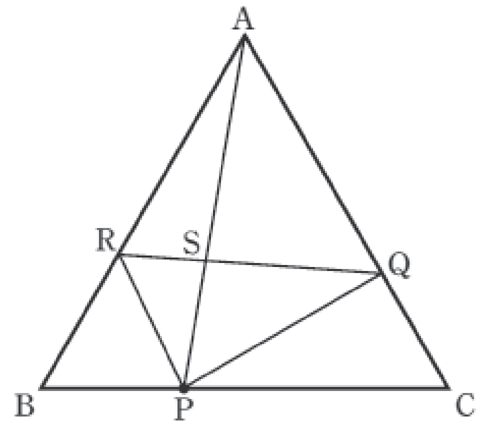
〔問１〕 **図１**において，∠ＢＡＰの大きさを a°とするとき，∠ＡＰＱの大きさを a を用いた式で表せ。

〔問２〕 右の**図２**は，**図１**において，点Ｐを通り辺ＡＣに平行な直線を引き，辺ＡＢとの交点をＲとし，点Ｑと点Ｒを結び，線分ＡＰと線分ＱＲとの交点をＳとした場合を表している。

次の①，②に答えよ。

① △ＰＳＲ ∽ △ＡＳＱ であることを証明せよ。

図２



② **図２**において，ＢＰ：ＰＣ＝１：２のとき，△ＰＱＳの面積は△ＡＢＣの面積の何分のいくつか。

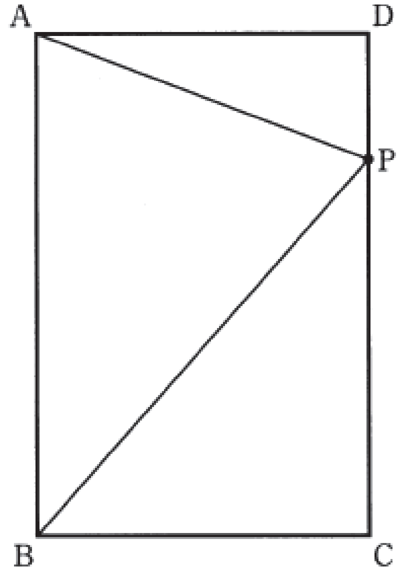
4 右の**図１**で，四角形ＡＢＣＤは，ＡＢ＞ＡＤの長方形である。

点Ｐは辺ＣＤ上にある点で，頂点Ｃ，頂点Ｄのいずれにも一致しない。

頂点Ａと点Ｐ，頂点Ｂと点Ｐをそれぞれ結ぶ。

次の各問に答えよ。

図１



〔問１〕 **図１**において，ＡＢ＝ＢＰ，△ＢＰＡの内角である∠ＢＡＰの大きさをa°とするとき，△ＰＢＣの内角である∠ＰＢＣの大きさをaを用いた式で表せ。

〔問２〕 右の**図２**は，**図１**において，頂点Ａと頂点Ｃを結び，線分ＢＰとの交点をＱとした場合を表している。

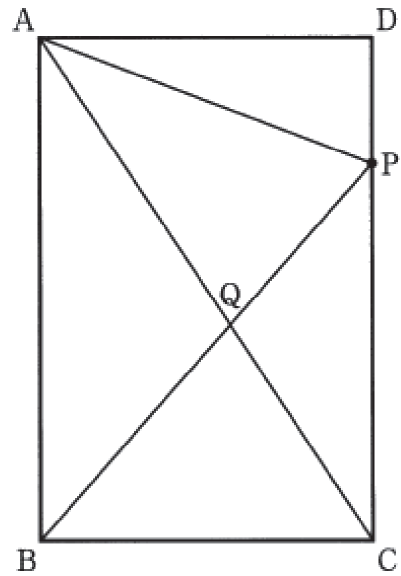
次の①，②に答えよ。

① △ＡＢＱ ∽ △ＣＰＱ であることを証明せよ。

② **図２**において，頂点Ｃを通り線分ＡＰに平行な直線を引き，線分ＢＰとの交点をＲとした場合を考える。

ＣＰ：ＰＤ＝２：１のとき，線分ＱＲの長さは，線分ＢＰの長さの何分のいくつか。

図２



4 右の**図１**で，四角形ＡＢＣＤは正方形である。

点Ｐは，辺ＢＣ上にある点で，頂点Ｂ，頂点Ｃのいずれにも一致しない。

頂点Ａと点Ｐを結ぶ。

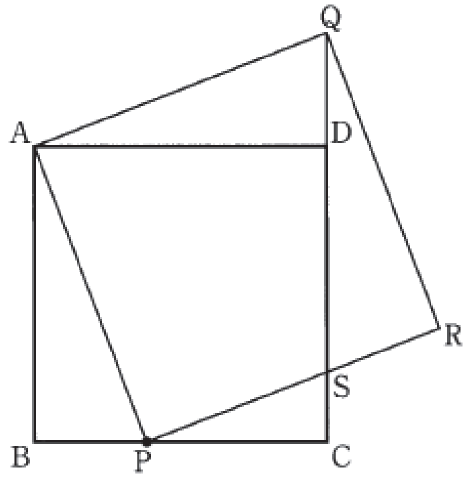
頂点Ａを通り線分ＡＰに垂直な直線と，辺ＣＤをＤの方向へ延ばした直線との交点をＱとする。

点Ｐを通り線分ＡＰに垂直な直線と，点Ｑを通り線分ＡＰに平行な直線との交点をＲとする。

線分ＰＲと辺ＣＤとの交点をＳとする。

次の各問に答えよ。

図１

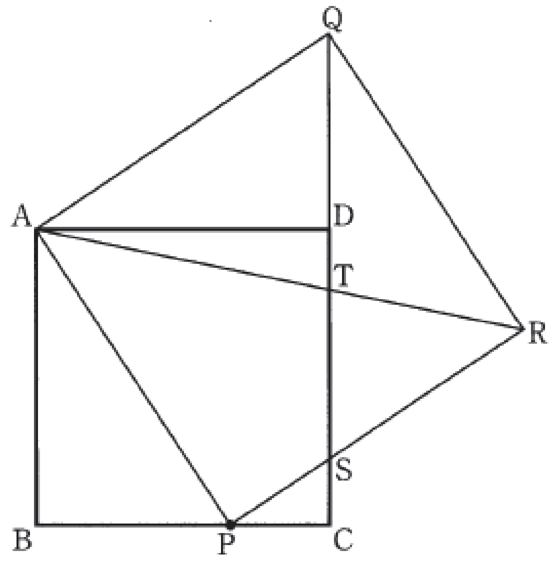


〔問１〕 **図１**において，∠ＰＡＢの大きさをa°とするとき，∠ＣＳＰの大きさをaを用いた式で表せ。

〔問２〕 右の**図２**は，**図１**において，頂点Ａと点Ｒを結び，線分ＡＲと辺ＣＤとの交点をＴとした場合を表している。

次の①，②に答えよ。

図２



① △ＡＢＰ ≡ △ＡＤＱ であることを証明せよ。

② **図２**において，ＡＢ＝９cm，ＢＰ＝６cmのとき，線分ＱＴの長さは何cmか。

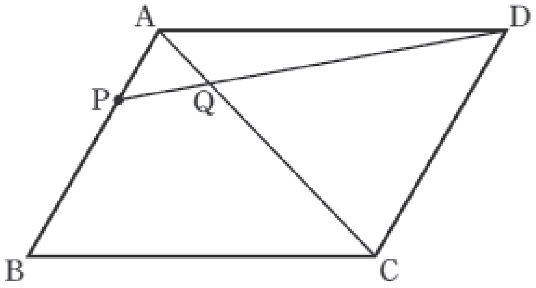
4 右の**図1**で，四角形ＡＢＣＤは，平行四辺形である。

点Ｐは，辺ＡＢ上にある点で，頂点Ａ，頂点Ｂのいずれにも一致しない。

頂点Ａと頂点Ｃを結んだ線分と，頂点Ｄと点Ｐを結んだ線分との交点をＱとする。

次の各問に答えよ。

図1



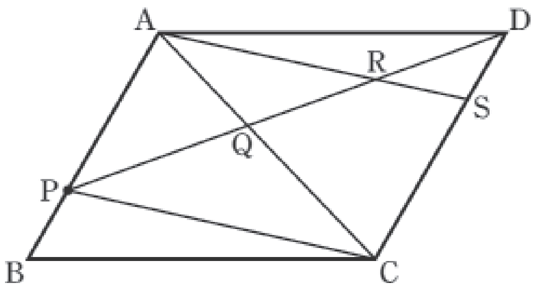
〔問１〕 **図1**において，∠ＡＢＣ＝60°，∠ＤＣＡ＝75°，∠ＡＤＰ＝a° とするとき，△ＣＤＱの内角である∠ＣＱＤの大きさを表す式を，次の**ア**～**エ**のうちから選び，記号で答えよ。

ア （45 － a）度　　**イ** （60 － a）度　　**ウ** （a ＋ 30）度　　**エ** （a ＋ 45）度

〔問２〕 右の**図2**は，**図1**において，頂点Ｃと点Ｐを結び，頂点Ａを通り線分ＣＰに平行な直線を引き，線分ＤＰとの交点をＲ，辺ＣＤとの交点をＳとした場合を表している。

次の①，②に答えよ。

図2



① △ＡＱＲ ∽ △ＣＱＰ であることを証明せよ。

② 次の $\boxed{}$ の中の「**い**」「**う**」「**え**」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

図2において，ＡＰ：ＰＢ＝２：１のとき，△ＡＱＲの面積は，四角形ＡＰＣＳの面積の $\dfrac{\boxed{い}}{\boxed{うえ}}$ 倍である。

5　右の**図１**に示した立体Ａ－ＢＣＤは，１辺の長さが6 cm の正四面体である。

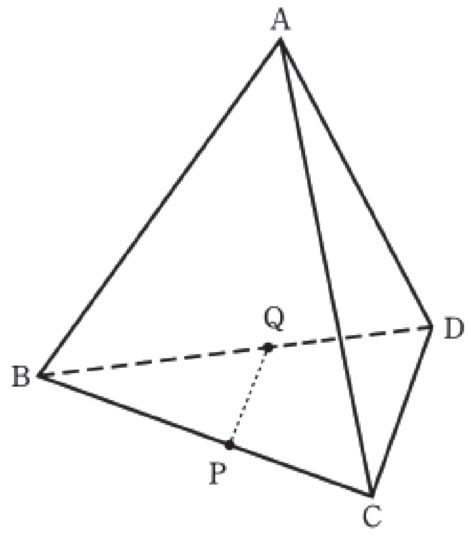
点Ｐは，頂点Ｃを出発し，辺ＣＢ，辺ＢＡ上を毎秒 1 cm の速さで動き，12 秒後に頂点Ａに到着する。

点Ｑは，点Ｐが頂点Ｃを出発するのと同時に頂点Ｂを出発し，辺ＢＤ，辺ＤＣ上を，点Ｐと同じ速さで動き，12 秒後に頂点Ｃに到着する。

点Ｐと点Ｑを結ぶ。

次の各問に答えよ。

図１

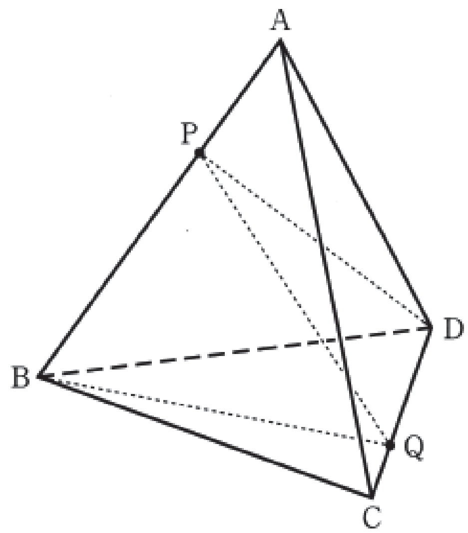


〔問１〕　**図１**において，点Ｐが辺ＣＢ上にあるとき，辺ＣＢと線分ＰＱが垂直になるのは，点Ｐが頂点Ｃを出発してから何秒後か。

〔問２〕　右の**図２**は，**図１**において，点Ｐが頂点Ｃを出発してから 10 秒後のとき，頂点Ｂと点Ｑ，頂点Ｄと点Ｐをそれぞれ結んだ場合を表している。

立体Ｐ－ＢＱＤの体積は，立体Ａ－ＢＣＤの体積の何分のいくつか。

図２



5 右の**図1**に示した立体Ａ－ＢＣＤは，
ＡＢ＝ＡＣ＝12cm，ＢＣ＝ＢＤ＝ＣＤ＝6cm，
∠ＡＤＢ＝∠ＡＤＣ＝90°の三角すいである。

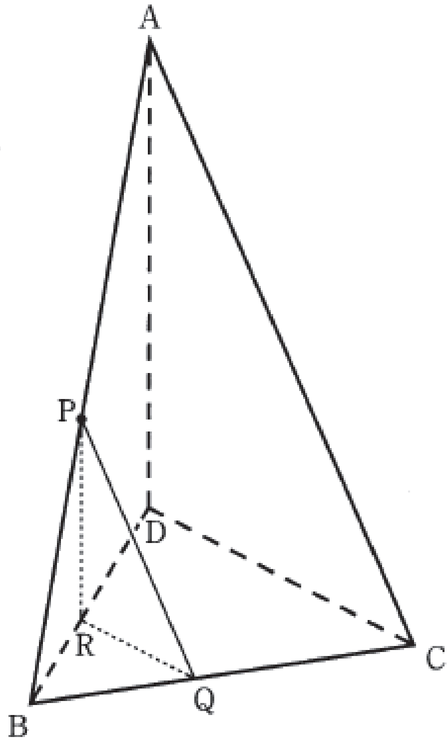
辺ＡＢ上にあり，頂点Ａ，頂点Ｂのいずれにも一致しない点をＰとする。

点Ｐを通り辺ＡＣに平行な直線を引き，辺ＢＣとの交点をＱ，点Ｐを通り辺ＡＤに平行な直線を引き，辺ＢＤとの交点をＲとする。

点Ｑと点Ｒを結ぶ。

次の各問に答えよ。

図1

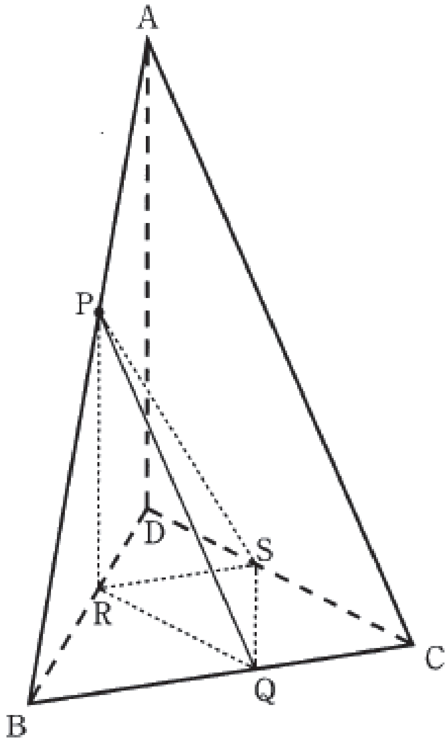


〔問１〕 **図1**において，ＡＰ＝6cmのとき，
△ＰＲＱの面積と△ＡＤＣの面積の比を最も簡単な整数の比で表せ。

〔問２〕 右の**図2**は，**図1**において，
点Ｒを通り辺ＢＣに平行な直線を引き，辺ＣＤとの交点をＳとし，点Ｐと点Ｓ，点Ｑと点Ｓをそれぞれ結んだ場合を表している。

ＡＰ：ＰＢ＝１：２のとき，
立体Ｐ－ＲＱＳの体積は何 cm^3 か。

図2



5 右の**図１**に示した立体A－BCDは，

AD＝8 cm，BD＝CD＝4 cm，

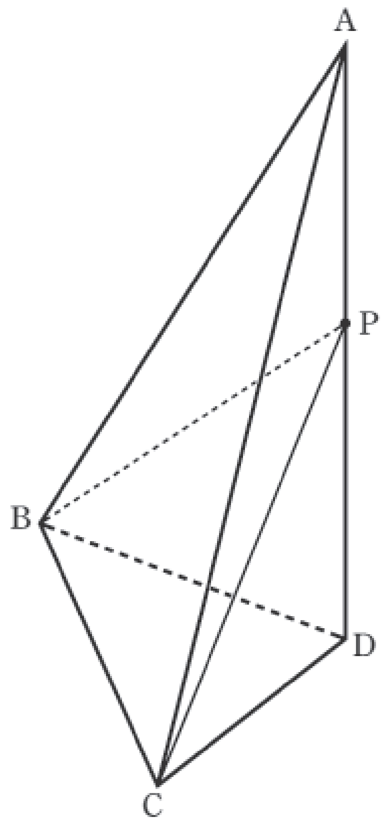
∠ADB＝∠ADC＝∠BDC＝90° の三角すいである。

辺AD上にある点をPとする。

頂点Bと点P，頂点Cと点Pをそれぞれ結ぶ。

次の各問に答えよ。

図１



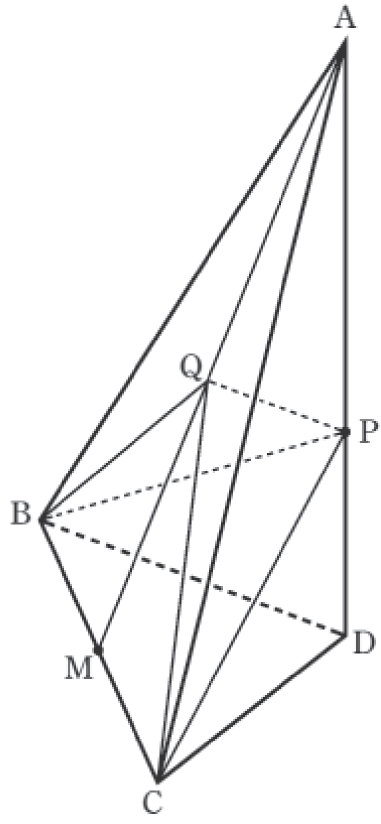
〔問１〕 AP＝PDのとき，△BCPの内角である∠BPCの大きさは何度か。

〔問２〕 右の**図２**は，**図１**において，

AP＝6 cm のとき，辺BCの中点をM，頂点Aと点Mを結び，点Pから線分AMに引いた垂線と線分AMとの交点をQとし，頂点Bと点Q，頂点Cと点Qをそれぞれ結んだ場合を表している。

立体P－QBCの体積は何 cm^3 か。

図２



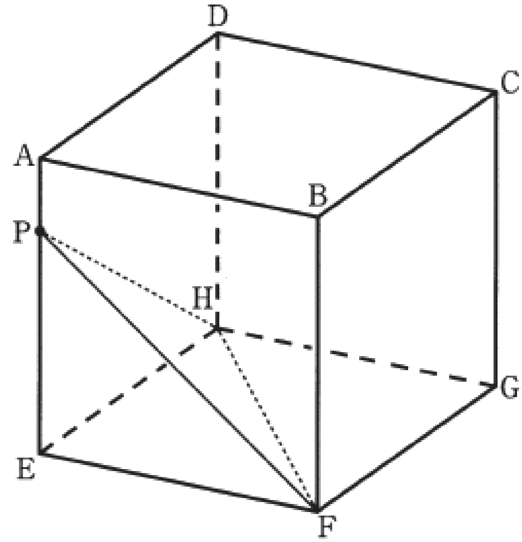
5 右の**図１**に示した立体ＡＢＣＤ－ＥＦＧＨは，１辺の長さが6cmの立方体である。

辺ＡＥ上にある点をＰとする。

頂点Ｆと頂点Ｈ，頂点Ｆと点Ｐ，頂点Ｈと点Ｐをそれぞれ結ぶ。

次の各問に答えよ。

図１

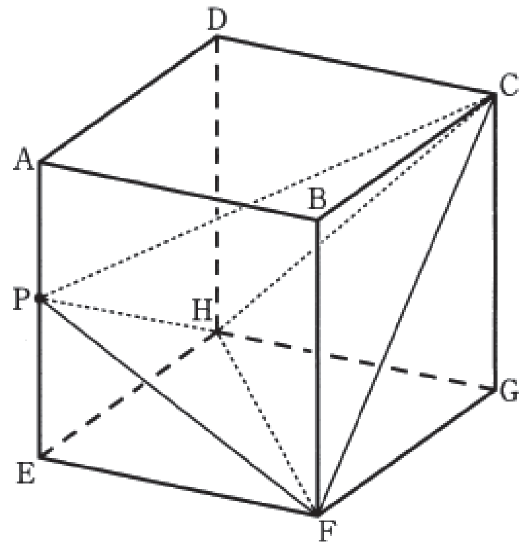


〔問１〕 **図１**において，点Ｐが頂点Ａに一致するとき，△ＰＦＨの内角である∠ＦＰＨの大きさは何度か。

〔問２〕 右の**図２**は，**図１**において，頂点Ｃと頂点Ｆ，頂点Ｃと頂点Ｈ，頂点Ｃと点Ｐをそれぞれ結んだ場合を表している。

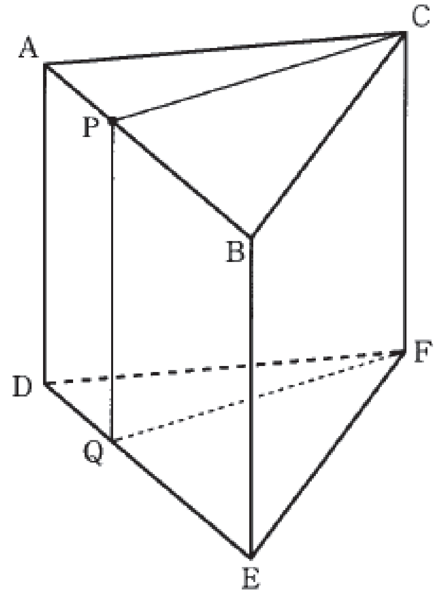
ＡＰ＝３cmのとき，立体Ｐ－ＣＨＦの体積は何cm^3か。

図２



5 右の**図1**に示した立体ＡＢＣ－ＤＥＦは，
ＡＢ＝ＢＣ＝ＣＡ＝ＡＤ＝6 cm,
∠ＣＡＤ＝∠ＢＡＤ＝90°の正三角柱である。
辺ＡＢ上にある点をＰとする。
点Ｐを通り辺ＡＤに平行な直線を引き，辺ＤＥとの交点をＱとする。
頂点Ｃと点Ｐ，頂点Ｆと点Ｑをそれぞれ結ぶ。
次の各問に答えよ。

図1

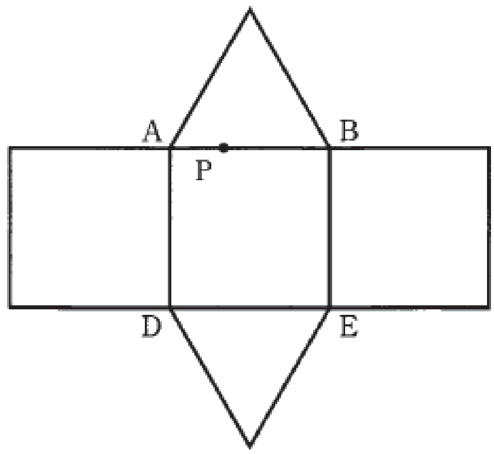


〔問１〕 右の**図2**は，**図1**の正三角柱の展開図の１つに，頂点Ａ，Ｂ，Ｄ，Ｅと点Ｐを示したものである。

解答欄に示した展開図をもとにして，線分ＣＰ，ＰＱ，ＱＦを定規を用いて書け。

ただし，点Ｑの位置を示す文字Ｑも書き入れること。

図2

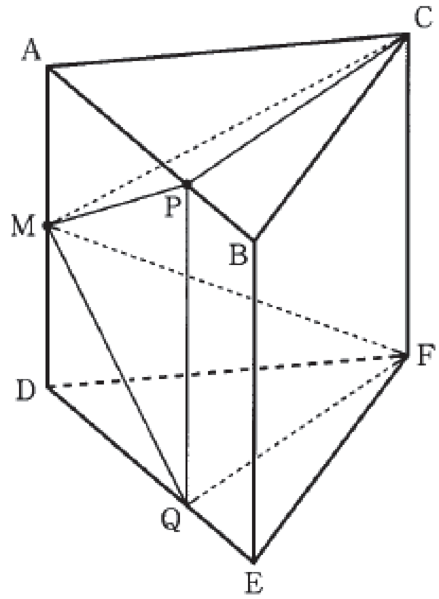


〔問２〕 右の**図3**は，**図1**において，辺ＡＤの中点をＭとし，頂点Ｃと点Ｍ，頂点Ｆと点Ｍ，点Ｍと点Ｐ，点Ｍと点Ｑをそれぞれ結んだ場合を表している。

ＡＰ：ＰＢ＝２：１のとき，
立体Ｍ－ＣＰＱＦの体積は何 cm^3 か。

ただし，答えに根号が含まれるときは，根号を付けたままで表せ。

図3



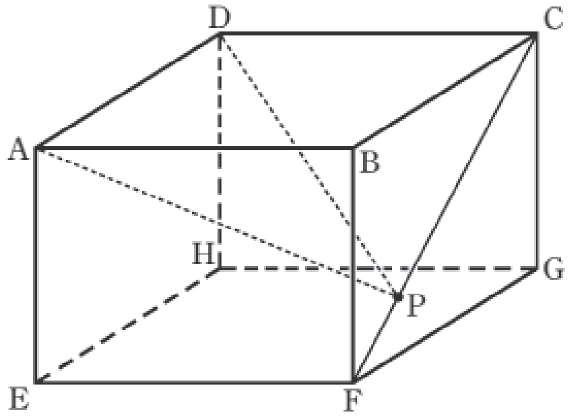
5 右の**図1**に示した立体ＡＢＣＤ－ＥＦＧＨは，ＡＢ＝ＡＤ＝８cm，ＡＥ＝６cmの直方体である。

頂点Ｃと頂点Ｆを結び，線分ＣＦ上にある点をＰとする。

頂点Ａと点Ｐ，頂点Ｄと点Ｐをそれぞれ結ぶ。

次の各問に答えよ。

図1

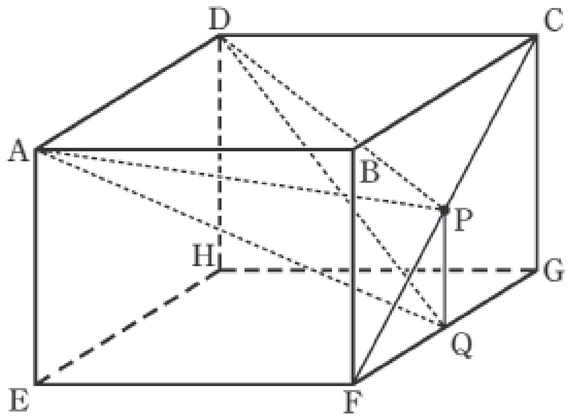


〔問１〕 点Ｐが頂点Ｆに一致するとき，△ＡＰＤの内角である∠ＤＡＰの大きさは何度か。

〔問２〕 右の**図2**は，**図1**において，点Ｐが線分ＣＦの中点となるとき，点Ｐから辺ＦＧに引いた垂線と，辺ＦＧとの交点をＱとし，頂点Ａと点Ｑ，頂点Ｄと点Ｑをそれぞれ結んだ場合を表している。

立体Ｐ－ＡＱＤの体積は何cm^3か。

図2



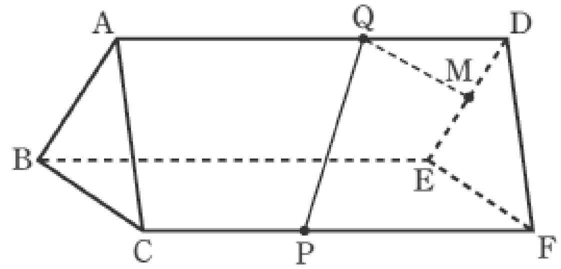
5 右の図１に示した立体ＡＢＣ－ＤＥＦは，ＡＢ＝ＢＣ＝ＣＡ＝４cm，ＡＤ＝９cm，∠ＡＢＥ＝∠ＣＢＥ＝90°の正三角柱である。

辺ＤＥの中点をＭとする。

辺ＣＦ上にある点をＰ，辺ＡＤ上にある点をＱとし，点Ｍと点Ｑ，点Ｐと点Ｑをそれぞれ結ぶ。

次の各問に答えよ。

図１



〔問１〕 次の□の中の「**お**」「**か**」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

図１において，ＰＱ＋ＱＭ＝ℓ cm とする。

ＦＰ＝８cm のとき，ℓ の値が最も小さくなる場合の ℓ の値は，**おか** である。

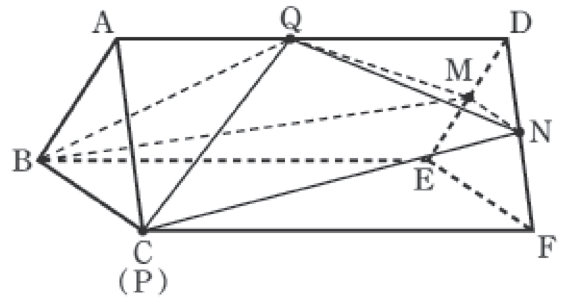
〔問２〕 次の□の中の「**き**」「**く**」「**け**」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

右の**図２**は，**図１**において，点Ｐが頂点Ｃに一致するとき，辺ＤＦの中点をＮとし，頂点Ｂと点Ｍ，頂点Ｂと点Ｑ，点Ｍと点Ｎ，点Ｎと点Ｐ，点Ｎと点Ｑをそれぞれ結んだ場合を表している。

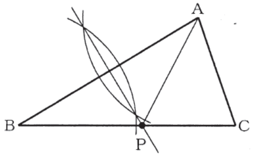
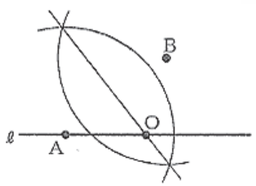
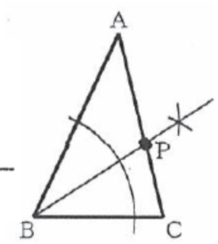
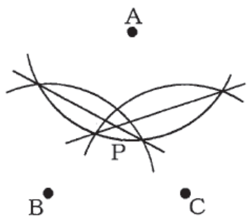
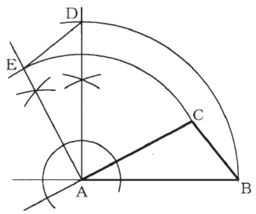
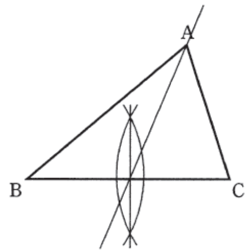
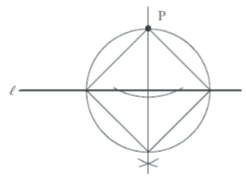
ＤＱ＝５cm のとき，

立体Ｑ－ＢＰＮＭの体積は，**きく**$\sqrt{\text{け}}$ cm³ である。

図２



東京都立高等学校　入学選抜問題　解答

	ページ	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	1	-9	4	4	-9	-8	9	-8
2	2	$-a+6b$	$-a+8b$	$7a+8b$	$8a+6b$	$a+6b$	$8a+7b$	$2a+9b$
3	3	$1+3\sqrt{5}$	$6-2\sqrt{5}$	2	$-5+4\sqrt{7}$	$-\sqrt{3}$	$-4+3\sqrt{6}$	$7\sqrt{3}$
4	4	7	-9	6	-3	7	-2	4
5	5〜6	$x=2$, $y=1$	$x=3$, $y=-1$	$x=3$, $y=-5$	$x=2$, $y=-1$	$x=-9$, $y=4$	$x=4$, $y=-1$	$x=2$, $y=5$
6	7	-8 , 4	0 , 7	-1 , 9	5 , 7	$\frac{5\pm\sqrt{21}}{2}$	$\frac{-5\pm\sqrt{37}}{2}$	-6 , 1
7	8	14 通り	$\frac{3}{5}$	$\frac{8}{15}$	$\frac{7}{10}$			
8	9	35%	3回	0.24				
9	10〜11	135 度	4πcm	70 度	136 度	80 度		
10	12〜14							

2

【15　ページ】

2	〔問１〕	$P=a^2h$
	〔問２〕	〔証　明〕 この立体は，底面の半径が a ｃｍ，高さが a ｃｍの円柱であるから，体積Ｖは， $V=\pi a^2\times a$ $=\pi a^3$ --------- (1) また，線分ＡＢと点Ｍとの距離は $\frac{a}{2}$ ｃｍであるから， 点Ｍが通ってできる円周の長さ ℓ は， $\ell=2\pi\times\frac{a}{2}$ $=\pi a$ よって， $a^2\ell=a^2\times\pi a$ $=\pi a^3$ --------- (2) (1)，(2)より， $V=a^2\ell$

【16　ページ】

2	〔問１〕	10
	〔問２〕	〔証　明〕 a，b，c，d，f，g，h，i をそれぞれ e を用いて表すと， $a=e-4$，$b=e-3$，$c=e-2$，$d=e-1$，$f=e+1$， $g=e+2$，$h=e+3$，$i=e+4$　と表せる。 ＰとＱをそれぞれ e を用いて表すと， $P=b\times h+d\times f$ $=(e-3)(e+3)+(e-1)(e+1)$ $=2e^2-10$ ----------------------- (1) $Q=a\times i+c\times g$ $=(e-4)(e+4)+(e-2)(e+2)$ $=2e^2-20$ ----------------------- (2) と表せる。 (1)，(2)より， $P-Q=(2e^2-10)-(2e^2-20)$ $=10$ よって， $P-Q=10$

【17　ページ】

2	〔問１〕	10個
	〔問２〕	〔証　明〕 Ｐを，a と b を用いた式と，m と n を用いた式の２通りの方法で表すと，$P=10a+b$，$P=9m+n$ これらより，$10a+b=9m+n$ よって，　$b=9m+n-10a$ ---------- (1) また，Ｑを a と b を用いて表すと， $Q=a+b$ ------------------ (2) (1)を(2)に代入すると， $Q=a+(9m+n-10a)$ $=9(m-a)+n$ よって，$9(m-a)$ は，９の倍数だから， Ｑを９で割ったときの余りは n である。

【18　ページ】

2	〔問１〕	$P = 36\pi$
	〔問２〕	〔証　明〕 立体A－BCDEは正四角すいなので， △ABC≡△ACD≡△ADE≡△AEB　---------- (1) 点G，H，I，Jは，それぞれ辺AB，AC，AD，AEの中点であるから，中点連結定理より，GH＝HI＝IJ＝JG また，GH＋HI＋IJ＋JG＝ℓであるから，GH＝$\frac{1}{4}\ell$ よって，BC＝2GH＝$2\times\frac{1}{4}\ell=\frac{1}{2}\ell$ △ABC＝$\frac{1}{2}\times$BC$\times$AF＝$\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\ell\times a=\frac{1}{4}a\ell$　-- (2) (1)，(2)より，Q＝4×△ABC＝$4\times\frac{1}{4}a\ell$ Q＝$a\ell$

【19　ページ】

2	〔問１〕	２通り
	〔問２〕	〔証　明〕 連続して縦に並んだ３つの数のうち最も小さい数をaとして他の２つの数をそれぞれa，nを用いて表すと， $a+n$，$a+2n$となる。 $Q=(a+n)^2-a\times(a+2n)$ $=a^2+2an+n^2-a^2-2an$ $=n^2$ よって，$Q=n^2$

【20　ページ】

2	〔問1〕	$b+c$
	〔問2〕	
		面積がT cm²の図形は，1段増えると正方形の紙が1枚増えるから，2つ組み合わせると，どの段も同じ枚数の紙が並んだ長方形となる。この長方形の面積の$\frac{1}{2}$倍がTとなる。 面積がT cm²の図形の各段の紙は（段の数＋1）枚だから，n段目は（n+1）枚となる。したがって，長方形のn段目の紙は｛(n+1)+2｝枚となり，どの段も（n+3）枚となる。 正方形の紙の1辺の長さは1 cmだから，長方形の直角をはさむ2辺の長さはn cm，(n+3) cmとなる。 よって，T＝$n\times(n+3)\times\frac{1}{2}$ T＝$\frac{1}{2}n(n+3)$

【2 1　ページ】

2	〔問1〕	あ	3
	〔問2〕	〔証　明〕	
		左上の数について，かけられる数が a，かける数が b であることから，左上の数は ab となる。 また，右上の数は $a\{b+(n-1)\}$， 左下の数は $b\{a+(n-1)\}$， 右下の数は $\{a+(n-1)\}\{b+(n-1)\}$ と表すことができる。 $n-1=\mathrm{N}$とおくと， $\mathrm{P-Q}=\{ab+(a+\mathrm{N})(b+\mathrm{N})\}$ $-\{a(b+\mathrm{N})+b(a+\mathrm{N})\}$ $=(ab+ab+a\mathrm{N}+b\mathrm{N}+\mathrm{N}^2)$ $-(ab+a\mathrm{N}+ab+b\mathrm{N})$ $=ab+ab+a\mathrm{N}+b\mathrm{N}+\mathrm{N}^2$ $-ab-a\mathrm{N}-ab-b\mathrm{N}$ $=\mathrm{N}^2$ N＝n−1だから， $\mathrm{P-Q}=(n-1)^2$	

3

【22　ページ】

3	〔問１〕	2
	〔問２〕	$\left(5,\ \frac{9}{2}\right)$
	〔問３〕	7 cm

【23　ページ】

3	〔問１〕	$y = 7x - 4$
	〔問２〕	BP：PC＝2：1
	〔問３〕	(9， 3)

【24　ページ】

3	〔問１〕	2
	〔問２〕	$y = -\frac{3}{2}x + 6$
	〔問３〕	4 cm

【25　ページ】

3	〔問１〕	$0 \leqq b \leqq \frac{25}{4}$
	〔問２〕	$y = x + 3$
	〔問３〕	$\left(3,\ \frac{9}{4}\right)$

【26　ページ】

3	〔問１〕		$0 \leqq a \leqq 4$
	〔問２〕	①	$y = \frac{1}{2}x + 6$
		②	(6， 9)

【27　ページ】

3	〔問１〕		$0 \leqq b \leqq 18$
	〔問２〕	①	$y = x + 6$
		②	$\left(3,\ \frac{9}{2}\right)$

【28　ページ】

3	〔問１〕	ア
	〔問２〕	ウ
	〔問３〕	4

4

【29　ページ】

<table>
<tr><td rowspan="3">4</td><td>〔問１〕</td><td colspan="2">（a − 45）度</td></tr>
<tr><td rowspan="2">〔問２〕</td><td>①</td><td>〔証　明〕
△ＡＰＣと△ＱＰＢにおいて，
対頂角は等しいから，
∠ＡＰＣ＝∠ＱＰＢ ---------------- (1)
$\overset{\frown}{\text{AQ}}$に対する円周角は等しいから，
∠ＡＣＰ＝∠ＱＢＰ ---------------- (2)
(1)，(2)より，２組の角がそれぞれ等しいから，
△ＡＰＣ∽△ＱＰＢ</td></tr>
<tr><td>②</td><td>40ｃｍ^2</td></tr>
</table>

【30　ページ】

<table>
<tr><td rowspan="4">4</td><td>〔問1〕</td><td colspan="2">（　１５０ − a　）度</td></tr>
<tr><td>〔問2〕</td><td>①</td><td>〔証　明〕</td></tr>
<tr><td colspan="3">△ＡＢＰと△ＡＣＲにおいて，
△ＡＢＣは二等辺三角形だから，
ＡＢ＝ＡＣ…………………………(1)
仮定から，
ＢＰ＝ＣＲ…………………………(2)
$\overset{\frown}{\text{AP}}$に対する円周角は等しいから，
∠ＡＢＰ＝∠ＡＣＲ…………………(3)
(1)，(2)，(3)より，２辺とその間の角が
それぞれ等しいから，
△ＡＢＰ ≡ △ＡＣＲ</td></tr>
<tr><td>〔問2〕</td><td>②</td><td>5　　cm</td></tr>
</table>

【31　ページ】

<table>
<tr><td rowspan="3">4</td><td>〔問１〕</td><td colspan="2">（a ＋55）度</td></tr>
<tr><td rowspan="2">〔問２〕</td><td>①</td><td>〔証　明〕
△ＡＰＣと△ＱＰＢにおいて，
仮定から，ＣＰ＝ＢＰ -------------- (1)
ＡＣ//ＢＱより，平行線の錯角は等しいから，
∠ＡＣＰ＝∠ＱＢＰ ---------- (2)
対頂角は等しいから，
∠ＡＰＣ＝∠ＱＰＢ ---------- (3)
(1)～(3)より，１辺とその両端の角がそれぞれ等しいから，
△ＡＰＣ≡△ＱＰＢ</td></tr>
<tr><td>②</td><td>８ｃｍ^2</td></tr>
</table>

【32　ページ】

〔問２〕	①	〔証　明〕 △ＰＳＲと△ＡＳＱにおいて， 対頂角は等しいから， ∠ＰＳＲ＝∠ＡＳＱ ---------------- (1) ＲＰ//ＡＱより，平行線の錯角は等しいから， ∠ＲＰＳ＝∠ＱＡＳ ---------------- (2) (1)，(2)より，２組の角がそれぞれ等しいから， △ＰＳＲ∽△ＡＳＱ
	②	$\frac{4}{27}$

【33　ページ】

4	〔問１〕		$(2a-90)$度
	〔問２〕	①	〔証　明〕 △ＡＢＱと△ＣＰＱにおいて， 四角形ＡＢＣＤは長方形だから，ＡＢ//ＰＣ 平行線の錯角は等しいから， ∠ＡＢＱ＝∠ＣＰＱ --------- (1) ∠ＢＡＱ＝∠ＰＣＱ --------- (2) (1)，(2)より，２組の角がそれぞれ等しいから， △ＡＢＱ ∽ △ＣＰＱ
		②	$\frac{4}{15}$

【34　ページ】

4	〔問１〕		$(90-a)$度
	〔問２〕	①	〔証　明〕 △ＡＢＰと△ＡＤＱにおいて， 四角形ＡＢＣＤは正方形なので， ＡＢ＝ＡＤ --------------- (1) ∠ＡＢＰ＝∠ＡＤＱ＝90° ----- (2) 仮定から，∠ＤＡＢ＝∠ＱＡＰ＝90° なので， ∠ＰＡＢ＝∠ＤＡＢ－∠ＤＡＰ ＝90° －∠ＤＡＰ ∠ＱＡＤ＝∠ＱＡＰ－∠ＤＡＰ ＝90° －∠ＤＡＰ よって，　∠ＰＡＢ＝∠ＱＡＤ ----------- (3) (1)，(2)，(3)より， １辺とその両端の角がそれぞれ等しいから， △ＡＢＰ≡△ＡＤＱ
		②	$\frac{39}{5}$ｃｍ

【35　ページ】

<table>
<tr><td rowspan="6">4</td><td>〔問１〕</td><td colspan="3">エ</td></tr>
<tr><td>〔問２〕</td><td>①</td><td colspan="2">〔証　明〕</td></tr>
<tr><td colspan="4">△ＡＱＲと△ＣＱＰにおいて，

対頂角は等しいから，
∠ＡＱＲ＝∠ＣＱＰ ……… (1)
仮定から，ＡＳ // ＰＣ
平行線の錯角は等しいから，
∠ＡＲＱ＝∠ＣＰＱ ……… (2)
(1)，(2)より，2組の角がそれぞれ
等しいから，

△ＡＱＲ ∽ △ＣＱＰ</td></tr>
<tr><td rowspan="3">〔問２〕</td><td rowspan="3">②</td><td>い</td><td>2</td></tr>
<tr><td>う</td><td>1</td></tr>
<tr><td>え</td><td>5</td></tr>
</table>

5

【36　ページ】

5	〔問１〕	4秒後
	〔問２〕	$\frac{4}{9}$

【37　ページ】

5	〔問１〕	△ＰＲＱ：△ＡＤＣ＝１：４
	〔問２〕	８ｃm^3

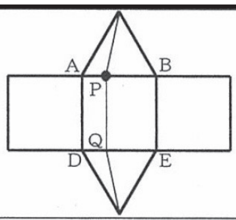
【38　ページ】

5	〔問1〕	６０　度
	〔問2〕	$\frac{16}{3}$　cm^3

【39　ページ】

5	〔問１〕	60 度
	〔問２〕	54 ｃm^3

【40　ページ】

5	〔問１〕	
	〔問２〕	$24\sqrt{3}$ ｃm^3

【41　ページ】

5	〔問１〕	90度
	〔問２〕	32ｃm^3

【42　ページ】

5	〔問1〕	お	1
		か	0
	〔問2〕	き	1
		く	4
		け	3