2024

1　次の各問に答えよ。

〔問１〕　$-6^2 \times \frac{1}{9} - 4$　を計算せよ。

〔問２〕　$2a + b - \frac{5a + b}{3}$　を計算せよ。

〔問３〕　$(\sqrt{7} - 1)(\sqrt{7} + 6)$　を計算せよ。

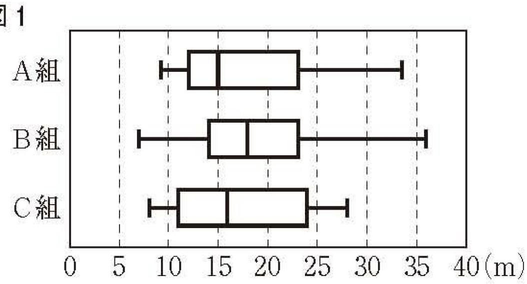
〔問４〕　一次方程式　$2x - 8 = -x + 4$　を解け。

〔問５〕　連立方程式　$\begin{cases} 5x + 7y = 9 \\ 3x + 4y = 6 \end{cases}$　を解け。

〔問６〕　二次方程式　$(x - 8)^2 = 1$　を解け。

〔問７〕　右の**図１**は，ある中学校第２学年の，Ａ組，Ｂ組，Ｃ組それぞれ生徒37人のハンドボール投げの記録を箱ひげ図に表したものである。
　図１から読み取れることとして正しいものを，次の**ア**～**エ**のうちから選び，記号で答えよ。

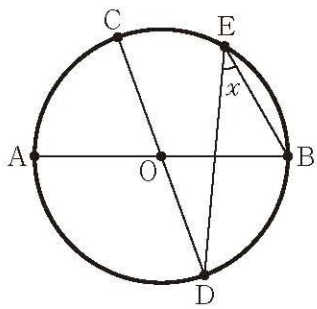
図１



ア　Ａ組，Ｂ組，Ｃ組のいずれの組にも，記録が 30ｍ を上回った生徒がいる。
イ　Ａ組，Ｂ組，Ｃ組の中で，最も遠くまで投げた生徒がいる組はＣ組である。
ウ　Ａ組，Ｂ組，Ｃ組のいずれの組にも，記録が 15ｍ の生徒はいない。
エ　Ａ組，Ｂ組，Ｃ組の中で，四分位範囲が最も小さいのはＢ組である。

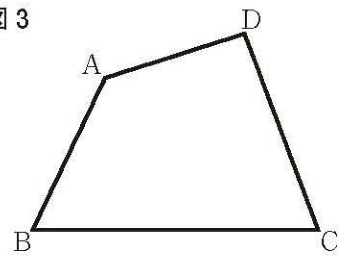
〔問８〕　次の$\boxed{}$の中の「**あ**」「**い**」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。
　右の**図２**で，点Ｏは，線分ＡＢを直径とする円の中心であり，３点Ｃ，Ｄ，Ｅは円Ｏの周上にある点である。
　５点Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄ，Ｅは，右の**図２**のように，Ａ，Ｄ，Ｂ，Ｅ，Ｃの順に並んでおり，互いに一致しない。
　点Ｂと点Ｅ，点Ｃと点Ｄ，点Ｄと点Ｅをそれぞれ結ぶ。
　線分ＣＤが円Ｏの直径，$\overset{\frown}{AC} = \frac{2}{5}\overset{\frown}{AB}$のとき，$x$で示した∠ＢＥＤの大きさは，$\boxed{\text{あい}}$度である。

図２



〔問９〕　右の**図３**で，四角形ＡＢＣＤは，∠ＢＡＤが鈍角の四角形である。
　解答欄に示した図をもとにして，四角形ＡＢＣＤの辺上にあり，辺ＡＢと辺ＡＤ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。

図３



2023

1 次の各問に答えよ。

〔問1〕 $-8+6^2\div 9$ を計算せよ。

〔問2〕 $\dfrac{7a+b}{5}-\dfrac{4a-b}{3}$ を計算せよ。

〔問3〕 $(\sqrt{6}-1)(2\sqrt{6}+9)$ を計算せよ。

〔問4〕 一次方程式 $4(x+8)=7x+5$ を解け。

〔問5〕 連立方程式 $\begin{cases} 2x+3y=1 \\ 8x+9y=7 \end{cases}$ を解け。

〔問6〕 二次方程式 $2x^2-3x-6=0$ を解け。

〔問7〕 次の $\boxed{}$ の中の「**あ**」「**い**」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

袋の中に，赤玉が1個，白玉が1個，青玉が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，2個とも青玉である確率は，

$\dfrac{\boxed{あ}}{\boxed{い}}$ である。

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。

〔問8〕 次の $\boxed{}$ の中の「**う**」「**え**」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

右の**図1**で，点Oは，線分ABを直径とする半円の中心である。

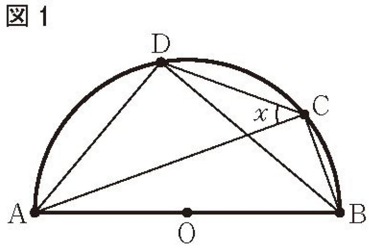
点Cは，$\overset{\frown}{AB}$上にある点で，点A，点Bのいずれにも一致しない。

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

点Aと点C，点Aと点D，点Bと点C，点Bと点D，点Cと点Dをそれぞれ結ぶ。

$\angle BAC=20^\circ$，$\angle CBD=30^\circ$のとき，xで示した$\angle ACD$の大きさは，$\boxed{うえ}$ 度である。

図1

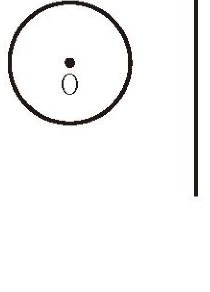


〔問9〕 右の**図2**で，円Oと直線ℓは交わっていない。

解答欄に示した図をもとにして，円Oの周上にあり，直線ℓとの距離が最も長くなる点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。

図2



2022

1 次の各問に答えよ。

〔問1〕 $1-6^2\div\dfrac{9}{2}$ を計算せよ。

〔問2〕 $\dfrac{3a+b}{4}-\dfrac{a-7b}{8}$ を計算せよ。

〔問3〕 $(2+\sqrt{6})^2$ を計算せよ。

〔問4〕 一次方程式 $5x-7=9(x-3)$ を解け。

〔問5〕 連立方程式 $\begin{cases} x=4y+1 \\ 2x-5y=8 \end{cases}$ を解け。

〔問6〕 二次方程式 $4x^2+6x-1=0$ を解け。

〔問7〕 次の□の中の「**あ**」に当てはまる数字を答えよ。

右の表は，ある中学校の生徒33人が，的に向けてボールを10回ずつ投げたとき，的に当たった回数ごとの人数を整理したものである。

ボールが的に当たった回数の中央値は **あ** 回である。

回数(回)	人数(人)
0	2
1	3
2	5
3	6
4	4
5	2
6	2
7	1
8	2
9	4
10	2
計	33

〔問8〕 次の□の中の「**い**」「**う**」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

右の**図1**で点Oは線分ＡＢを直径とする円の中心であり，２点Ｃ，Ｄは円Oの周上にある点である。

４点Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄは**図1**のようにＡ，Ｃ，Ｂ，Ｄの順に並んでおり，互いに一致しない。

点Ｂと点Ｄ，点Ｃと点Ｄをそれぞれ結ぶ。

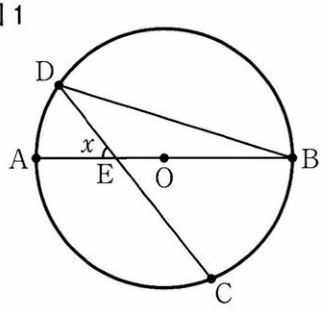
線分ＡＢと線分ＣＤとの交点をＥとする。

点Ａを含まない$\overset{\frown}{\mathrm{BC}}$について，

$\overset{\frown}{\mathrm{BC}}=2\overset{\frown}{\mathrm{AD}}$，$\angle\mathrm{BDC}=34^\circ$のとき，

xで示した∠ＡＥＤの大きさは，**いう** 度である。

図1

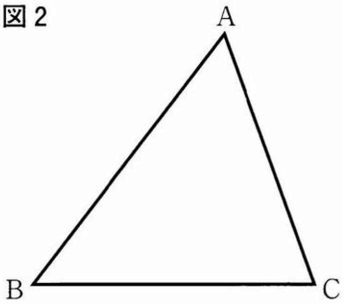


〔問9〕 右の**図2**で，△ＡＢＣは鋭角三角形である。

解答欄に示した図をもとにして，辺ＡＢ上にあり，△ＡＣＰの面積と△ＢＣＰの面積が等しくなるような点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



1 次の各問に答えよ。

〔問１〕 $-3^2 \times \dfrac{1}{9} + 8$ を計算せよ。

〔問２〕 $\dfrac{5a-b}{2} - \dfrac{a-7b}{4}$ を計算せよ。

〔問３〕 $3 \div \sqrt{6} \times \sqrt{8}$ を計算せよ。

〔問４〕 一次方程式 $-4x + 2 = 9(x - 7)$ を解け。

〔問５〕 連立方程式 $\begin{cases} 5x + y = 1 \\ -x + 6y = 37 \end{cases}$ を解け。

〔問６〕 二次方程式 $(x + 8)^2 = 2$ を解け。

〔問７〕 次の $\boxed{①}$ と $\boxed{②}$ に当てはまる数を，下の**ア**～**ク**のうちからそれぞれ選び，記号で答えよ。

関数 $y = -3x^2$ について，x の変域が $-4 \leqq x \leqq 1$ のときの y の変域は，

$\boxed{①} \leqq y \leqq \boxed{②}$

である。

ア -48	**イ** -16	**ウ** -3	**エ** -1
オ 0	**カ** 3	**キ** 16	**ク** 48

〔問８〕 次の $\boxed{}$ の中の「**あ**」「**い**」「**う**」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

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，

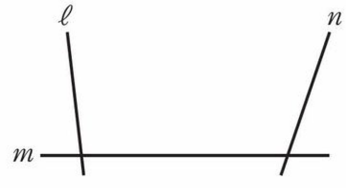
$a \geqq b$ となる確率は，$\dfrac{\boxed{あ}}{\boxed{いう}}$ である。

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９〕 右の図のように，直線 ℓ と直線 m，直線 m と直線 n がそれぞれ異なる点で交わっている。

解答欄(かいとうらん)に示した図をもとにして，直線 m よりも上側にあり，直線 ℓ，直線 m，直線 n のそれぞれから等しい距離(きょり)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。



2020

1 次の各問に答えよ。

〔問１〕 $9 - 8 \div \dfrac{1}{2}$ を計算せよ。

〔問２〕 $3(5a - b) - (7a - 4b)$ を計算せよ。

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

〔問４〕 一次方程式 $9x + 4 = 5(x + 8)$ を解け。

〔問５〕 連立方程式 $\begin{cases} 7x - 3y = 6 \\ x + y = 8 \end{cases}$ を解け。

〔問６〕 二次方程式 $3x^2 + 9x + 5 = 0$ を解け。

〔問７〕 次の $\boxed{}$ の中の「**あ**」「**い**」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

右の表は，ある中学校の生徒 40 人について，自宅からＡ駅まで歩いたときにかかる時間を調査し，度数分布表に整理したものである。

自宅からＡ駅まで歩いたときにかかる時間が 15 分未満である人数は，全体の人数の $\boxed{\textbf{あい}}$ ％である。

階級（分） 以上　～　未満	度数（人）
5 ～ 10	12
10 ～ 15	14
15 ～ 20	10
20 ～ 25	3
25 ～ 30	1
計	40

〔問８〕 次の $\boxed{}$ の中の「**う**」「**え**」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

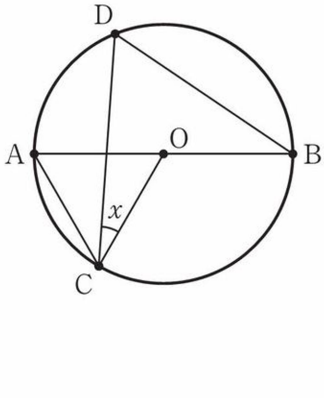
右の**図１**で，点Ｏは線分ＡＢを直径とする円の中心であり，２点Ｃ，Ｄは円Ｏの周上にある点である。

４点Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄは，**図１**のように，Ａ，Ｃ，Ｂ，Ｄの順に並んでおり，互いに一致しない。

点Ｏと点Ｃ，点Ａと点Ｃ，点Ｂと点Ｄ，点Ｃと点Ｄをそれぞれ結ぶ。

$\angle AOC = \angle BDC$，$\angle ABD = 34^\circ$ のとき，x で示した $\angle OCD$ の大きさは，$\boxed{\textbf{うえ}}$ 度である。

図１

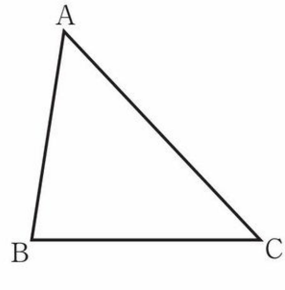


〔問９〕 右の**図２**で，△ＡＢＣは，鋭角三角形である。

解答欄に示した図をもとにして，辺ＡＣ上にあり，ＡＰ＝ＢＰ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。

図２



2019

1 次の各問に答えよ。

〔問１〕 $5 + \frac{1}{2} \times (-8)$ を計算せよ。

〔問２〕 $4(a - b) - (a - 9b)$ を計算せよ。

〔問３〕 $(\sqrt{7} - 1)^2$ を計算せよ。

〔問４〕 一次方程式 $4x + 6 = 5(x + 3)$ を解け。

〔問５〕 連立方程式 $\begin{cases} -x + 2y = 8 \\ 3x - y = 6 \end{cases}$ を解け。

〔問６〕 二次方程式 $x^2 + x - 9 = 0$ を解け。

〔問７〕 次の $\boxed{}$ の中の「**あ**」「**い**」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

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３枚のカードを取り出すとき，取り出した３枚のカードに書いてある数の積が３の倍数になる確率は，$\dfrac{\boxed{あ}}{\boxed{い}}$ である。

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。

図１

〔問８〕 次の $\boxed{}$ の中の「**う**」「**え**」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

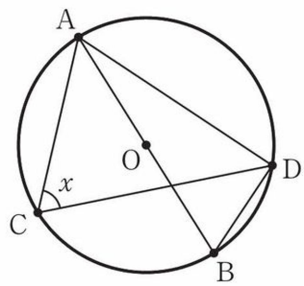
右の**図２**は，線分ＡＢを直径とする円Ｏであり，２点Ｃ，Ｄは，円Ｏの周上にある点である。

４点Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄは，右の**図２**のようにＡ，Ｃ，Ｂ，Ｄの順に並んでおり，互いに一致しない。

点Ａと点Ｃ，点Ａと点Ｄ，点Ｂと点Ｄ，点Ｃと点Ｄをそれぞれ結ぶ。

$\angle$ＢＡＤ＝25°のとき，x で示した$\angle$ＡＣＤの大きさは，$\boxed{うえ}$ 度である。

図２



〔問９〕 右の**図３**で，点Ａ，点Ｂは，直線 ℓ 上にある異なる点である。

解答欄に示した図をもとにして，ＡＢ＝ＡＣ，$\angle$ＣＡＢ＝90°となる点Ｃを１つ，定規とコンパスを用いて作図によって求め，点Ｃの位置を示す文字Ｃ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

2018

1 次の各問に答えよ。

〔問１〕 $5-\frac{1}{3}\times(-9)$ を計算せよ。

〔問２〕 $8(a+b)-(4a-b)$ を計算せよ。

〔問３〕 $(\sqrt{7}+2\sqrt{3})(\sqrt{7}-2\sqrt{3})$ を計算せよ。

〔問４〕 一次方程式 $4x-5=x-6$ を解け。

〔問５〕 連立方程式 $\begin{cases} 7x-y=8 \\ -9x+4y=6 \end{cases}$ を解け。

〔問６〕 二次方程式 $x^2+12x+35=0$ を解け。

〔問７〕 次の $\boxed{}$ の中の「**あ**」「**い**」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

右の表は，東京のある地点における４月７日の最高気温について，過去 40 年間の記録を調査し，度数分布表に整理したものである。

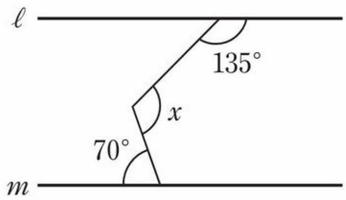
最高気温が 18°C 以上であった日数は，全体の日数の $\boxed{\textbf{あい}}$ ％である。

階級（°C） 以上 ～ 未満	度数（日）
8 ～ 10	1
10 ～ 12	4
12 ～ 14	2
14 ～ 16	7
16 ～ 18	8
18 ～ 20	5
20 ～ 22	9
22 ～ 24	4
計	40

〔問８〕 次の $\boxed{}$ の中の「**う**」「**え**」「**お**」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

右の**図１**で，$\ell \parallel m$ のとき，x で示した角の大きさは，$\boxed{\textbf{うえお}}$ 度である。

図１

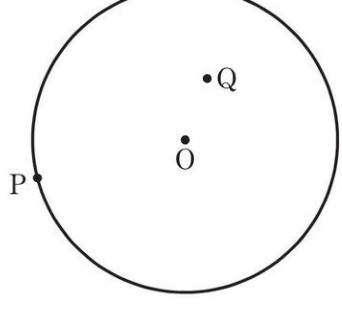


〔問９〕 右の**図２**のように，円Oの周上に点P，円Oの内部に点Qがある。

点Pが点Qに重なるように１回だけ折るとき，折り目と重なる直線 ℓ を，定規とコンパスを用いて作図し，直線 ℓ を示す文字 ℓ 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



2024

2 Ｓさんのクラスでは，先生が示した問題をみんなで考えた。
次の各問に答えよ。

［先生が示した問題］

a，b を正の数とする。

右の**図１**で，△ＡＢＣは，∠ＢＡＣ＝90°，
ＡＢ＝a cm，ＡＣ＝b cm の直角三角形である。

右の**図２**に示した四角形ＡＥＤＣは，
図１において，辺ＢＣをＢの方向に延ばした
直線上にありＢＣ＝ＢＤとなる点をＤとし，
△ＡＢＣを頂点Ｂが点Ｄに一致するように平行移動させたとき，
頂点Ａが移動した点をＥとし，頂点Ａと点Ｅ，点Ｄと点Ｅを
それぞれ結んでできた台形である。

四角形ＡＥＤＣの面積は，△ＡＢＣの面積の何倍か求めなさい。

図１

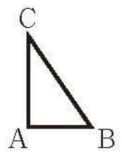
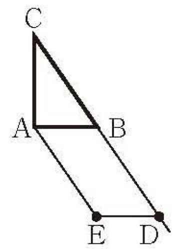


図２



〔問１〕 次の $\boxed{}$ の中の「**う**」に当てはまる数字を答えよ。

［先生が示した問題］で，四角形ＡＥＤＣの面積は，
△ＡＢＣの面積の $\boxed{う}$ 倍である。

Ｓさんのグループは，［先生が示した問題］をもとにして，次の問題を作った。

［Ｓさんのグループが作った問題］

a，b，x を正の数とする。

右の**図３**に示した四角形ＡＧＨＣは，**図１**において，
辺ＡＢをＢの方向に延ばした直線上にある点をＦとし，
△ＡＢＣを頂点Ａが点Ｆに一致するように平行移動させたとき，
頂点Ｂが移動した点をＧ，頂点Ｃが移動した点をＨとし，
頂点Ｃと点Ｈ，点Ｇと点Ｈをそれぞれ結んでできた台形である。

右の**図４**に示した四角形ＡＢＪＫは，**図１**において，
辺ＡＣをＣの方向に延ばした直線上にある点をＩとし，
△ＡＢＣを頂点Ａが点Ｉに一致するように平行移動させたとき，
頂点Ｂが移動した点をＪ，頂点Ｃが移動した点をＫとし，
頂点Ｂと点Ｊ，点Ｊと点Ｋをそれぞれ結んでできた台形である。

図３において，線分ＡＦの長さが辺ＡＢの長さの x 倍となる
ときの四角形ＡＧＨＣの面積と，**図４**において，線分ＡＩの
長さが辺ＡＣの長さの x 倍となるときの四角形ＡＢＪＫの
面積が等しくなることを確かめてみよう。

図３

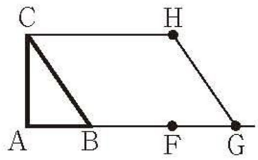
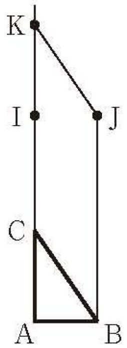


図４



〔問２〕 ［Ｓさんのグループが作った問題］で，四角形ＡＧＨＣの面積と
四角形ＡＢＪＫの面積を，それぞれ a，b，x を用いた式で表し，
四角形ＡＧＨＣの面積と四角形ＡＢＪＫの面積が等しくなることを証明せよ。

2023

2　Ｓさんのクラスでは，先生が示した問題をみんなで考えた。
次の各問に答えよ。

［先生が示した問題］

a，bを正の数とし，$a>b$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。頂点Ａと頂点Ｃ，頂点Ｂと頂点Ｄをそれぞれ結び，線分ＡＣと線分ＢＤとの交点をＥとする。

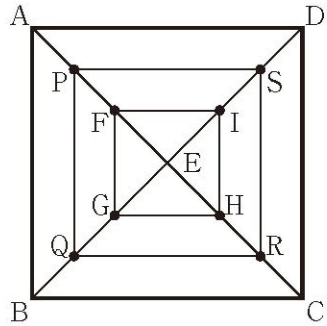
線分ＡＥ上にあり，頂点Ａ，点Ｅのいずれにも一致しない点をＦとする。

線分ＢＥ，線分ＣＥ，線分ＤＥ上にあり，ＥＦ＝ＥＧ＝ＥＨ＝ＥＩとなる点をそれぞれＧ，Ｈ，Ｉとし，点Ｆと点Ｇ，点Ｆと点Ｉ，点Ｇと点Ｈ，点Ｈと点Ｉをそれぞれ結ぶ。

線分ＡＦ，線分ＢＧ，線分ＣＨ，線分ＤＩの中点をそれぞれＰ，Ｑ，Ｒ，Ｓとし，点Ｐと点Ｑ，点Ｐと点Ｓ，点Ｑと点Ｒ，点Ｒと点Ｓをそれぞれ結ぶ。

線分ＦＧの長さをb cm，四角形ＰＱＲＳの周の長さをℓ cmとするとき，ℓをa，bを用いた式で表しなさい。

図１



〔問１〕［先生が示した問題］で，ℓの値をa，bを用いて$\ell=$ $\boxed{}$ cmと表すとき，$\boxed{}$ に当てはまる式を，次の**ア**～**エ**のうちから選び，記号で答えよ。

ア　$2a+2b$　　**イ**　$\dfrac{a+b}{2}$　　**ウ**　$\dfrac{a-b}{2}$　　**エ**　$2a-2b$

Ｓさんのグループは，［先生が示した問題］をもとにして，次の問題を考えた。

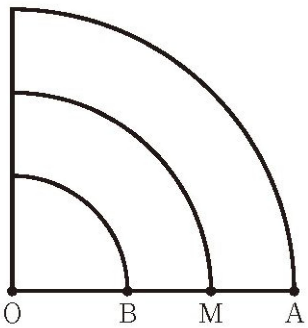
［Ｓさんのグループが作った問題］

a，bを正の数とし，$a>b$とする。

右の**図２**は，線分ＯＡ上にあり，点Ｏ，点Ａのいずれにも一致しない点をＢ，線分ＡＢの中点をＭとし，線分ＯＡ，線分ＯＢ，線分ＯＭを，それぞれ点Ｏを中心に反時計回りに90°回転移動させてできた図形である。

図２において，線分ＯＡの長さをa cm，線分ＯＢの長さをb cm，線分ＯＭを半径とするおうぎ形の弧の長さをℓ cm，線分ＯＡを半径とするおうぎ形から，線分ＯＢを半径とするおうぎ形を除いた残りの図形の面積をＳcm^2とするとき，Ｓ＝$(a-b)\ell$となることを確かめてみよう。

図２



〔問２〕［Ｓさんのグループが作った問題］で，ℓをa，bを用いた式で表し，Ｓ＝$(a-b)\ell$となることを証明せよ。
ただし，円周率はπとする。

2022

2 Ｓさんのクラスでは，先生が示した問題をみんなで考えた。
次の各問に答えよ。

［先生が示した問題］

2桁の自然数Ｐについて，Ｐの一の位の数から十の位の数をひいた値をＱとし，Ｐ－Ｑの値を考える。

例えば，Ｐ＝59のとき，Ｑ＝9－5＝4となり，Ｐ－Ｑ＝59－4＝55となる。

Ｐ＝78のときのＰ－Ｑの値から，Ｐ＝41のときのＰ－Ｑの値をひいた差を求めなさい。

〔問1〕 次の $\boxed{}$ の中の「**え**」「**お**」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

［先生が示した問題］で，Ｐ＝78のときのＰ－Ｑの値から，Ｐ＝41のときのＰ－Ｑの値をひいた差は，$\boxed{\text{えお}}$ である。

Ｓさんのグループは，［先生が示した問題］をもとにして，次の問題を考えた。

［Ｓさんのグループが作った問題］

3桁の自然数Ｘについて，Ｘの一の位の数から十の位の数をひき，百の位の数をたした値をＹとし，Ｘ－Ｙの値を考える。

例えば，Ｘ＝129のとき，Ｙ＝9－2＋1＝8となり，Ｘ－Ｙ＝129－8＝121となる。

また，Ｘ＝284のとき，Ｙ＝4－8＋2＝－2となり，Ｘ－Ｙ＝284－(－2)＝286となる。どちらの場合もＸ－Ｙの値は11の倍数となる。

3桁の自然数Ｘについて，Ｘ－Ｙの値が11の倍数となることを確かめてみよう。

〔問2〕 ［Ｓさんのグループが作った問題］で，3桁の自然数Ｘの百の位の数を a，十の位の数を b，一の位の数を c とし，Ｘ，Ｙをそれぞれ a，b，c を用いた式で表し，Ｘ－Ｙの値が11の倍数となることを証明せよ。

2　Ｓさんのクラスでは，先生が示した問題をみんなで考えた。
次の各問に答えよ。

［先生が示した問題］

a を正の数，n を自然数とする。
右の**図1**のように，１辺の長さが $2a$ cm の正方形に，各辺の中点を結んでできた四角形を描いたタイルがある。正方形と描いた四角形で囲まれてできる，■で示された部分の面積について考える。
図1のタイルが縦と横に n 枚ずつ正方形になるように，このタイルを並べて敷き詰める。右の**図2**は，$n=2$ の場合を表している。
図1のタイルを縦と横に n 枚ずつ並べ敷き詰めてできる正方形で，■で示される部分の面積を $\mathrm{P}\,\mathrm{cm}^2$ とする。
また，**図1**のタイルと同じ大きさのタイルを縦と横に n 枚ずつ並べ敷き詰めてできる正方形と同じ大きさの正方形で，各辺の中点を結んでできる四角形を描いた別のタイルを考える。右の**図3**は，$n=2$ の場合を表している。
図1と同様に，正方形と描いた四角形で囲まれてできる部分を■で示し，その面積を $\mathrm{Q}\,\mathrm{cm}^2$ とする。
$n=5$ のとき，ＰとＱをそれぞれ a を用いて表しなさい。

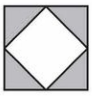
図1


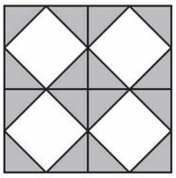
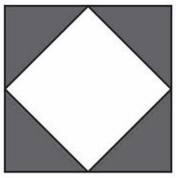
図2


図3


〔問１〕 次の ① と ② に当てはまる式を，下の**ア**～**エ**のうちからそれぞれ選び，記号で答えよ。
［先生が示した問題］で，$n=5$ のとき，ＰとＱをそれぞれ a を用いて表すと，
Ｐ＝ ① ，Ｑ＝ ② となる。

① **ア** $\dfrac{25}{2}a^2$　**イ** $50a^2$　**ウ** $75a^2$　**エ** $100a^2$

② **ア** $\dfrac{25}{2}a^2$　**イ** $25a^2$　**ウ** $50a^2$　**エ** $75a^2$

Ｓさんのグループは，［先生が示した問題］をもとにして，正方形のタイルの内部に描いた四角形を円に変え，正方形と描いた円で囲まれてできる部分の面積を求める問題を考えた。

［Ｓさんのグループが作った問題］

a を正の数，n を自然数とする。
右の**図4**のように，１辺の長さが $2a$ cm の正方形に，各辺に接する円を描いたタイルがある。正方形と描いた円で囲まれてできる，■で示された部分の面積について考える。
図4のタイルが縦と横に n 枚ずつ正方形になるように，このタイルを並べて敷き詰める。右の**図5**は，$n=2$ の場合を表している。
図4のタイルを縦と横に n 枚ずつ並べ敷き詰めてできる正方形で，■で示される部分の面積を $\mathrm{X}\,\mathrm{cm}^2$ とする。
また，**図4**のタイルと同じ大きさのタイルを縦と横に n 枚ずつ並べ敷き詰めてできる正方形と同じ大きさの正方形で，各辺に接する円を描いた別のタイルを考える。右の**図6**は，$n=2$ の場合を表している。
図4と同様に，正方形と描いた円で囲まれてできる部分を■で示し，その面積を $\mathrm{Y}\,\mathrm{cm}^2$ とする。
図4のタイルが縦と横に n 枚ずつ並ぶ正方形になるように，このタイルを敷き詰めて，正方形と円で囲まれてできる部分の面積Ｘ，Ｙをそれぞれ考えるとき，Ｘ＝Ｙとなることを確かめてみよう。

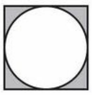
図4


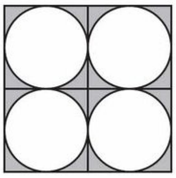
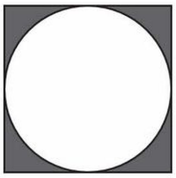
図5


図6


〔問２〕 ［Ｓさんのグループが作った問題］で，Ｘ，Ｙをそれぞれ a，n を用いた式で表し，Ｘ＝Ｙとなることを証明せよ。
ただし，円周率は π とする。

2 Ｓさんのクラスでは，先生が示した問題をみんなで考えた。
次の各問に答えよ。

［先生が示した問題］

a，b，h を正の数とし，$a > b$ とする。

右の**図 1** は，点Ｏ，点Ｐをそれぞれ底面となる円の中心とし，２つの円の半径がともに a cm であり，四角形ＡＢＣＤはＡＢ＝ h cm の長方形で，四角形ＡＢＣＤが側面となる円柱の展開図である。

図 1

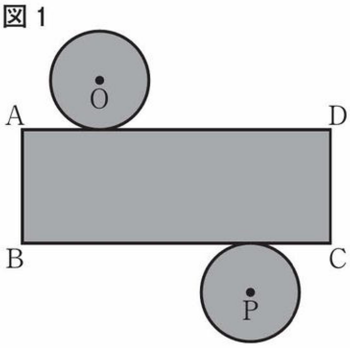
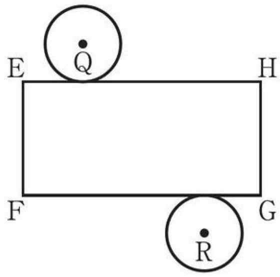


図 2



右の**図 2** は，点Ｑ，点Ｒをそれぞれ底面となる円の中心とし，２つの円の半径がともに b cm であり，四角形ＥＦＧＨはＥＦ＝ h cm の長方形で，四角形ＥＦＧＨが側面となる円柱の展開図である。

図 1 を組み立ててできる円柱の体積をＸcm^3，**図 2** を組み立ててできる円柱の体積をＹcm^3 とするとき，Ｘ－Ｙの値を a，b，h を用いて表しなさい。

〔問１〕［先生が示した問題］で，Ｘ－Ｙの値を a，b，h を用いて，Ｘ－Ｙ＝ $\boxed{}$ と表すとき，$\boxed{}$ に当てはまる式を，次の**ア**～**エ**のうちから選び，記号で答えよ。
ただし，円周率は π とする。

ア $\pi(a^2 - b^2)h$　　**イ** $\pi(a - b)^2 h$　　**ウ** $2\pi(a - b)h$　　**エ** $\pi(a - b)h$

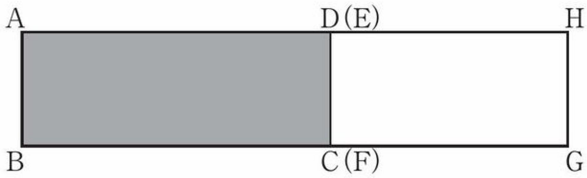
Ｓさんのグループは，［先生が示した問題］で示された２つの展開図をもとにしてできる長方形が側面となる円柱を考え，その円柱の体積と，ＸとＹの和との関係について次の問題を作った。

［Ｓさんのグループが作った問題］

a，b，h を正の数とし，$a > b$ とする。

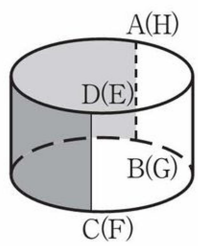
右の**図 3** で，四角形ＡＢＧＨは，**図 1** の四角形ＡＢＣＤの辺ＤＣと**図 2** の四角形ＥＦＧＨの辺ＥＦを一致させ，辺ＡＨの長さが辺ＡＤの長さと辺ＥＨの長さの和となる長方形である。

図 3



右の**図 4** のように，**図 3** の四角形ＡＢＧＨが円柱の側面となるように辺ＡＢと辺ＨＧを一致させ，組み立ててできる円柱を考える。

図 4



［先生が示した問題］の２つの円柱の体積ＸとＹの和をＷcm^3，**図 4** の円柱の体積をＺcm^3 とするとき，Ｚ－Ｗ＝ $2\pi abh$ となることを確かめてみよう。

〔問２〕［Ｓさんのグループが作った問題］で，Ｚ－Ｗ＝ $2\pi abh$ となることを証明せよ。
ただし，円周率は π とする。

2　Ｓさんのクラスでは，先生が示した問題をみんなで考えた。
次の各問に答えよ。

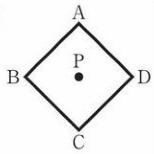
［先生が示した問題］

aを正の数，nを２以上の自然数とする。

右の**図１**で，四角形ＡＢＣＤは，１辺$a$cmの正方形であり，点Ｐは，四角形ＡＢＣＤの２つの対角線の交点である。

１辺$a$cmの正方形を，次の［**きまり**］に従って，順にいくつか重ねてできる図形の周りの長さについて考える。

図１



［**きまり**］

次の①～③を全て満たすように正方形を重ねる。

①　重ねる正方形の頂点の１つを，重ねられる正方形の対角線の交点に一致させる。

②　重ねる正方形の対角線の交点を，重ねられる正方形の頂点の１つに一致させる。

③　対角線の交点は，互いに一致せず，全て１つの直線上に並ぶようにする。

正方形を順に重ねてできる図形の周りの長さは，右の図に示す太線(━)の部分とし，点線(┈)の部分は含まないものとする。例えば右の**図２**は，２個の正方形を重ねてできた図形であり，周りの長さは$6a$cmとなる。右の**図３**は，３個の正方形を重ねてできた図形であり，周りの長さは$8a$cmとなる。

右の**図４**は，正方形をn個目まで順に重ねてできた図形を表している。

１辺$a$cmの正方形をn個目まで順に重ねてできた図形の周りの長さをＬcmとするとき，Ｌをa，nを用いて表しなさい。

図２

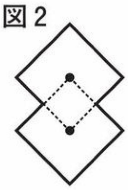


図３

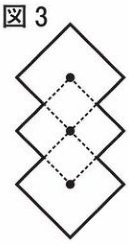
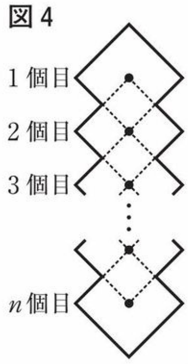


図４



Ｓさんは，［先生が示した問題］の答えを次の形の式で表した。Ｓさんの答えは正しかった。

〈Ｓさんの答え〉　Ｌ＝$\boxed{}$

〔問１〕〈Ｓさんの答え〉の$\boxed{}$に当てはまる式を，次の**ア**～**エ**のうちから選び，記号で答えよ。

ア　$4an$　　**イ**　$a(n+4)$　　**ウ**　$2a(n+2)$　　**エ**　$2a(n+1)$

Ｓさんのグループは，［先生が示した問題］をもとにして，正方形を円に変え，合同な円をいくつか重ねてできる図形の周りの長さを求める問題を考えた。

［Ｓさんのグループが作った問題］

ℓ，rを正の数，nを２以上の自然数とする。

右の**図５**で，点Ｏは，半径$r$cmの円の中心である。

半径$r$cmの円を，次の［**きまり**］に従って，順にいくつか重ねてできる図形の周りの長さについて考える。

図５

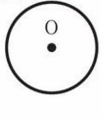
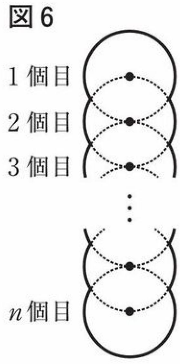


図６



［**きまり**］

次の①，②をともに満たすように円を重ねる。

①　重ねる円の周上にある１点を，重ねられる円の中心に一致させる。

②　円の中心は，互いに一致せず，全て１つの直線上に並ぶようにする。

右の**図６**は，円をn個目まで順に重ねてできた図形を表している。この図形の周りの長さは，太線(━)の部分とし，点線(┈)の部分は含まないものとする。

半径$r$cmの円をn個目まで順に重ねてできた図形の周りの長さをＭcm，半径$r$cmの円の周の長さをℓcmとするとき，$\mathrm{M}=\dfrac{1}{3}\ell(n+2)$となることを示してみよう。

〔問２〕［Ｓさんのグループが作った問題］で，$\mathrm{M}=\dfrac{1}{3}\ell(n+2)$となることを示せ。

2018

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］

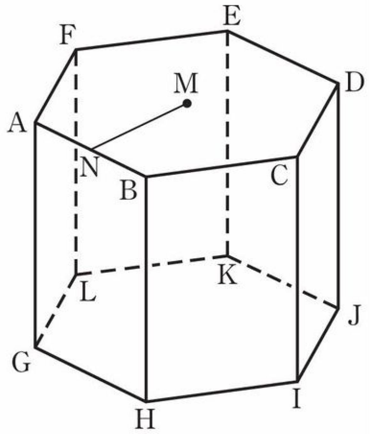
a，b，h を正の数とする。

右の**図１**に示した立体ＡＢＣＤＥＦ－ＧＨＩＪＫＬは，底面が１辺 a cm の正六角形，高さが h cm，６つの側面が全て合同な長方形の正六角柱である。

正六角形ＡＢＣＤＥＦにおいて，対角線ＡＤと対角線ＣＦの交点をM，点Mから辺ＡＢに垂線を引き，辺ＡＢとの交点をNとし，線分MNの長さを b cmとする。

立体ＡＢＣＤＥＦ－ＧＨＩＪＫＬの表面積をＰcm^2 とするとき，Ｐを a，b，h を用いて表してみよう。

図１



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

〈Ｔさんの答え〉　$\text{P} = 6a(\boxed{})$

〔問１〕〈Ｔさんの答え〉の $\boxed{}$ に当てはまる式を，次の**ア**～**エ**のうちから選び，記号で答えよ。

ア　$\frac{1}{2}b + h$　　**イ**　$b + h$　　**ウ**　$b + 2h$　　**エ**　$2b + h$

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。

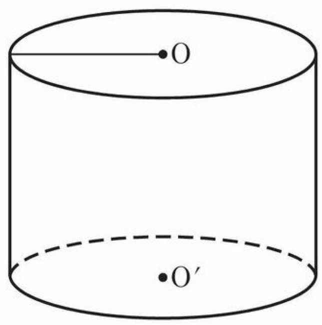
［先生が作った問題］

h，ℓ，r を正の数とする。

右の**図２**に示した立体は，底面が半径 r cm の円，高さが h cm の円柱であり，２つの底面の中心O，O′を結んでできる線分は，２つの底面に垂直である。

この立体について，底面の円周を ℓ cm，表面積をＱcm^2 とするとき，$\text{Q} = \ell(h + r)$ 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，ℓ を r を用いて表し，$\text{Q} = \ell(h + r)$ となることを証明せよ。
ただし，円周率は π とする。

2024

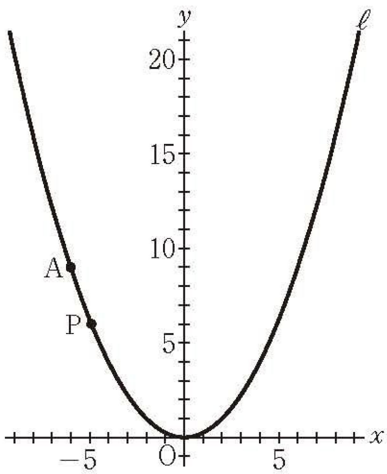
3　右の**図1**で，点Oは原点，曲線ℓは関数$y=\dfrac{1}{4}x^2$のグラフを表している。

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〕　次の$\boxed{①}$と$\boxed{②}$に当てはまる数を，下の**ア**～**ク**のうちからそれぞれ選び，記号で答えよ。

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$-3\leqq a\leqq 1$のとき，bのとる値の範囲は，

$\boxed{①}\leqq b\leqq\boxed{②}$

である。

ア　$-\dfrac{9}{4}$　　**イ**　$-\dfrac{3}{2}$　　**ウ**　$-\dfrac{3}{4}$　　**エ**　0

オ　$\dfrac{1}{4}$　　**カ**　$\dfrac{1}{2}$　　**キ**　$\dfrac{3}{2}$　　**ク**　$\dfrac{9}{4}$

〔問2〕　次の$\boxed{③}$と$\boxed{④}$に当てはまる数を，下の**ア**～**エ**のうちからそれぞれ選び，記号で答えよ。

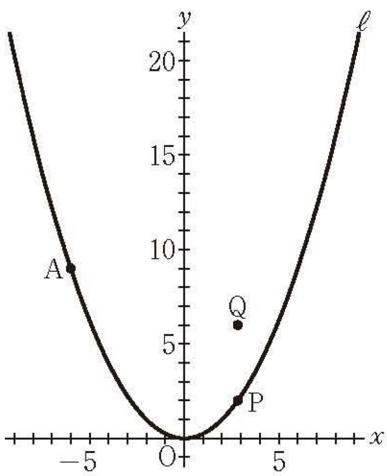
右の**図2**は，**図1**において，x座標が点Pのx座標と等しく，y座標が点Pのy座標より4大きい点をQとした場合を表している。

点Pのx座標が2のとき，2点A，Qを通る直線の式は，

$y=\boxed{③}x+\boxed{④}$

である。

図2



$\boxed{③}$　**ア**　2　　**イ**　$\dfrac{1}{2}$　　**ウ**　$-\dfrac{1}{2}$　　**エ**　-2

$\boxed{④}$　**ア**　6　　**イ**　5　　**ウ**　4　　**エ**　1

〔問3〕　**図2**において，点Pのx座標が3より大きい数であるとき，点Qを通り傾き$\dfrac{1}{2}$の直線を引き，y軸との交点をRとし，点Oと点A，点Aと点R，点Pと点Q，点Pと点Rをそれぞれ結んだ場合を考える。

△AORの面積が△PQRの面積の3倍になるとき，点Pのx座標を求めよ。

2023

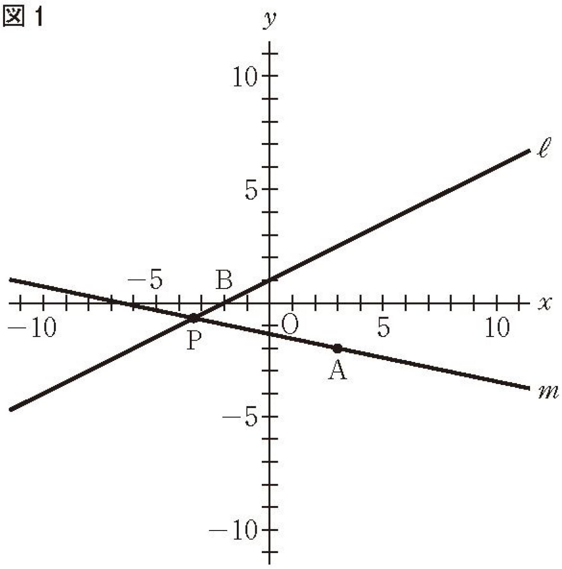
3 右の**図1**で，点Oは原点，点Aの座標は（3，-2）であり，直線ℓは一次関数$y=\dfrac{1}{2}x+1$のグラフを表している。

直線ℓとx軸との交点をBとする。

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。

次の各問に答えよ。

図1



〔問1〕 点Pのy座標が-1のとき，点Pのx座標を，次の**ア**～**エ**のうちから選び，記号で答えよ。

ア -1　　**イ** $-\dfrac{5}{2}$　　**ウ** -3　　**エ** -4

〔問2〕 次の $\boxed{①}$ と $\boxed{②}$ に当てはまる数を，下の**ア**～**エ**のうちからそれぞれ選び，記号で答えよ。

線分BPがy軸により二等分されるとき，直線mの式は，

$y=\boxed{①}x+\boxed{②}$

である。

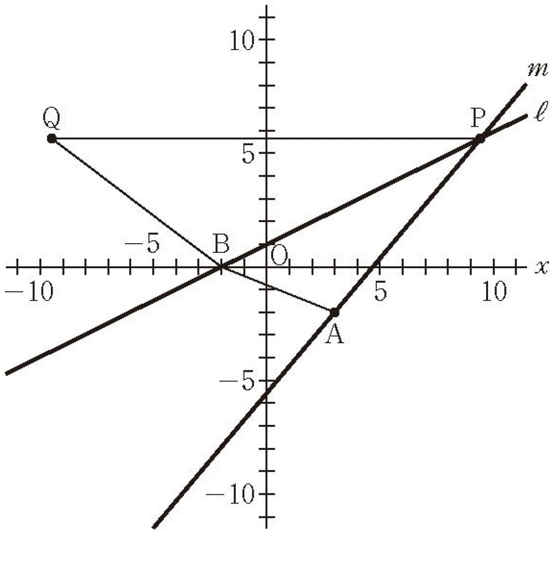
$\boxed{①}$　**ア** -6　　**イ** -4　　**ウ** -3　　**エ** $-\dfrac{5}{2}$

$\boxed{②}$　**ア** 5　　**イ** $\dfrac{11}{2}$　　**ウ** 7　　**エ** 10

〔問3〕 右の**図2**は，**図1**において，点Pのx座標が0より大きい数であるとき，y軸を対称の軸として点Pと線対称な点をQとし，点Aと点B，点Bと点Q，点Pと点Qをそれぞれ結んだ場合を表している。

△BPQの面積が△APBの面積の2倍であるとき，点Pのx座標を求めよ。

図2



2022

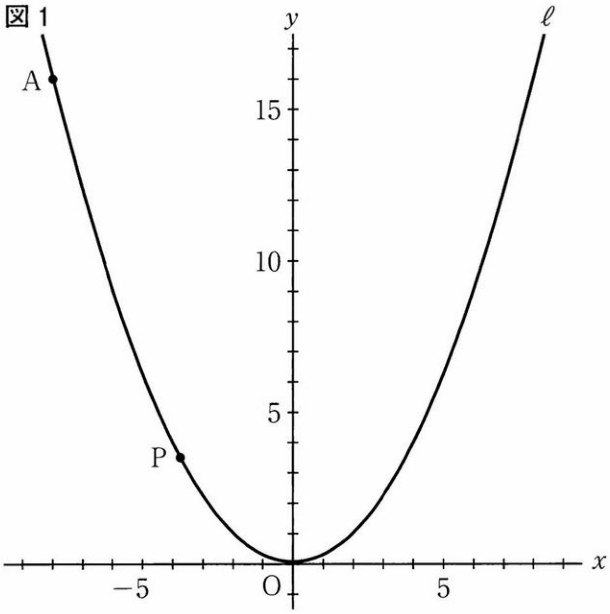
3 右の**図1**で，点Oは原点，曲線ℓは関数$y=\frac{1}{4}x^2$のグラフを表している。

点Aは曲線ℓ上にあり，x座標は-8である。

曲線ℓ上にあり，x座標が-8より大きい数である点をPとする。

次の各問に答えよ。

図1



〔問1〕 次の$\boxed{①}$，$\boxed{②}$に当てはまる数を，下の**ア**～**ク**のうちからそれぞれ選び，記号で答えよ。

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$-4 \leqq a \leqq 1$のとき，bのとる値の範囲は，

$\boxed{①} \leqq b \leqq \boxed{②}$

である。

ア -4	**イ** -2	**ウ** 0	**エ** $\frac{1}{4}$
オ $\frac{1}{2}$	**カ** 1	**キ** 4	**ク** 16

〔問2〕 次の$\boxed{③}$，$\boxed{④}$に当てはまる数を，下の**ア**～**エ**のうちからそれぞれ選び，記号で答えよ。

点Pのx座標が2のとき，2点A，Pを通る直線の式は，

$y=\boxed{③}x+\boxed{④}$

である。

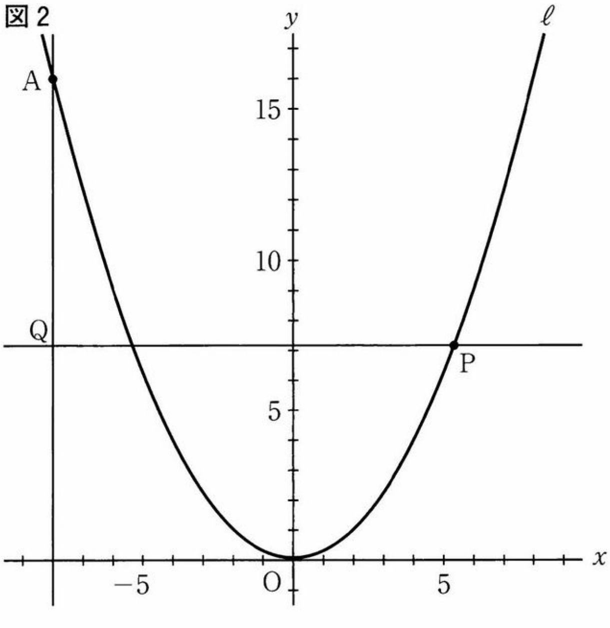
③	**ア** $-\frac{3}{2}$	**イ** $-\frac{2}{3}$	**ウ** $\frac{2}{3}$	**エ** $\frac{3}{2}$
④	**ア** $\frac{7}{3}$	**イ** $\frac{8}{3}$	**ウ** $\frac{7}{2}$	**エ** 4

〔問3〕 右の**図2**は，**図1**において，点Pのx座標が0より大きく8より小さいとき，点Aを通りy軸に平行な直線と，点Pを通りx軸に平行な直線との交点をQとした場合を表している。

点Aと点Oを結んだ線分AOと直線PQとの交点をRとした場合を考える。

PR：RQ＝3：1となるとき，点Pのx座標を求めよ。

図2



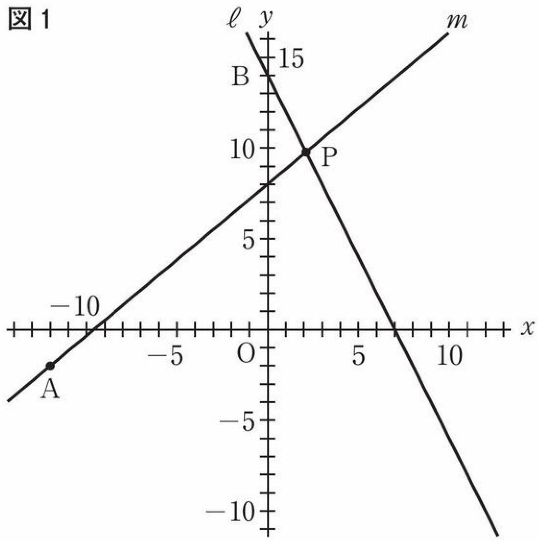
3 右の**図１**で，点Ｏは原点，点Ａの座標は（－12，－2）であり，直線ℓは一次関数$y=-2x+14$のグラフを表している。

直線ℓとy軸との交点をＢとする。

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。

次の各問に答えよ。

図１



〔問１〕 次の □ の中の「**え**」に当てはまる数字を答えよ。

点Ｐのy座標が10のとき，点Ｐのx座標は $\boxed{\text{え}}$ である。

〔問２〕 次の $\boxed{①}$ と $\boxed{②}$ に当てはまる数を，下の**ア**～**エ**のうちからそれぞれ選び，記号で答えよ。

点Ｐのx座標が４のとき，直線mの式は，

$y=\boxed{①}x+\boxed{②}$

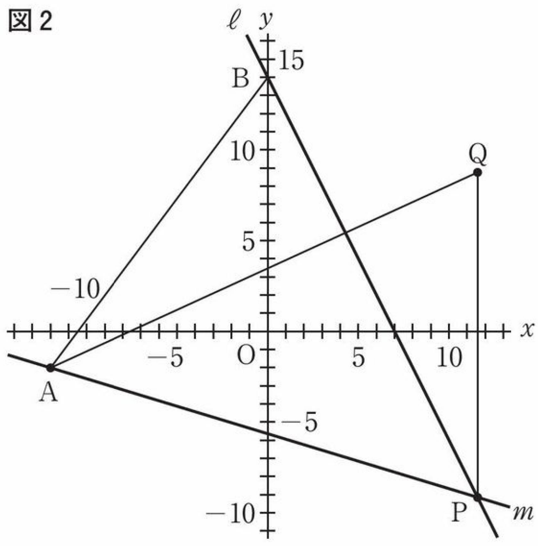
である。

①	**ア** $-\dfrac{1}{2}$	**イ** $\dfrac{1}{2}$	**ウ** 1	**エ** 2
②	**ア** 4	**イ** 5	**ウ** 8	**エ** 10

〔問３〕 右の**図２**は，**図１**において，点Ｐのx座標が７より大きい数であるとき，x軸を対称（たいしょう）の軸として点Ｐと線対称な点をＱとし，点Ａと点Ｂ，点Ａと点Ｑ，点Ｐと点Ｑをそれぞれ結んだ場合を表している。

△ＡＰＢの面積と△ＡＰＱの面積が等しくなるとき，点Ｐのx座標を求めよ。

図２



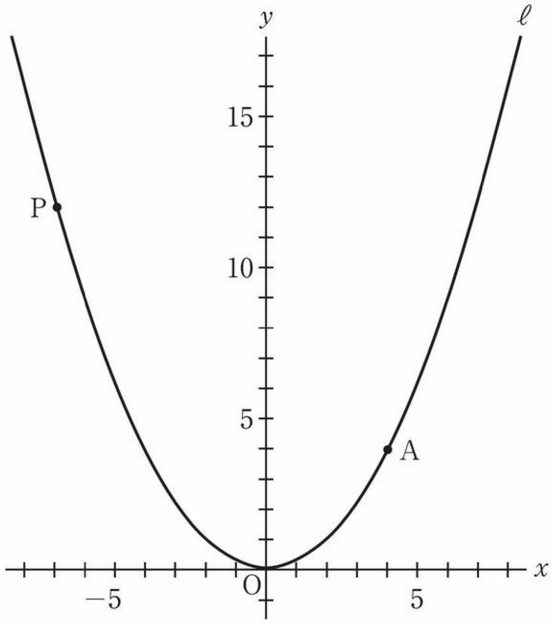
3 右の**図1**で，点Oは原点，曲線ℓは関数$y = \frac{1}{4}x^2$のグラフを表している。

点Aは曲線ℓ上にあり，x座標は4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〕 次の $\boxed{①}$ と $\boxed{②}$ に当てはまる数を，下の**ア**～**ク**のうちからそれぞれ選び，記号で答えよ。

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$-8 \leqq a \leqq 2$のとき，bのとる値の範囲は，

$\boxed{①} \leqq b \leqq \boxed{②}$

である。

ア -64　**イ** -2　**ウ** 0　**エ** $\frac{1}{2}$

オ 1　**カ** 4　**キ** 16　**ク** 64

〔問2〕 次の $\boxed{③}$ と $\boxed{④}$ に当てはまる数を，下の**ア**～**エ**のうちからそれぞれ選び，記号で答えよ。

点Pのx座標が-6のとき，2点A，Pを通る直線の式は，

$y = \boxed{③}x + \boxed{④}$

である。

$\boxed{③}$ **ア** $-\frac{5}{2}$　**イ** -2　**ウ** $-\frac{13}{10}$　**エ** $-\frac{1}{2}$

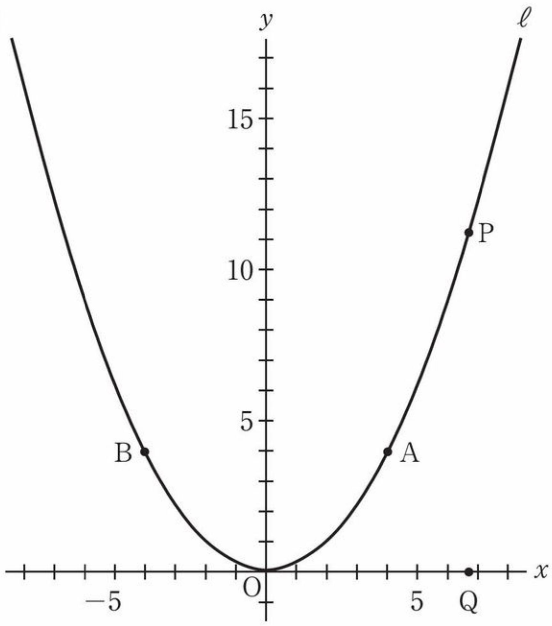
$\boxed{④}$ **ア** 12　**イ** 6　**ウ** 4　**エ** 2

〔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，y軸を対称の軸として点Aと線対称な点をB，x軸上にあり，x座標が点Pのx座標と等しい点をQとした場合を表している。

点Oと点A，点Oと点B，点Aと点P，点Aと点Q，点Bと点Pをそれぞれ結んだ場合を考える。

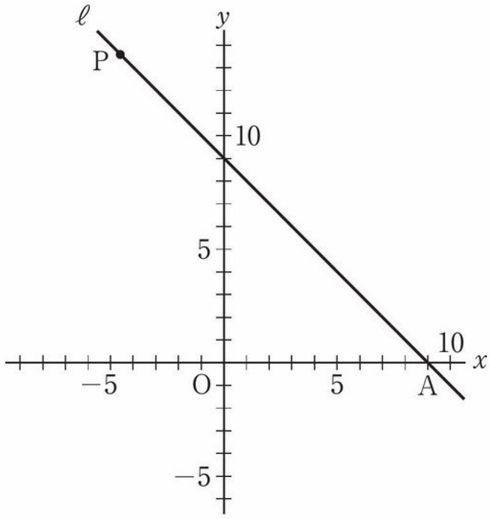
四角形OAPBの面積が△AOQの面積の4倍となるとき，点Pのx座標を求めよ。

図2



3 右の**図1**で，点Oは原点，直線ℓは一次関数$y=-x+9$のグラフを表している。
直線ℓとx軸との交点をA，直線ℓ上にある点をPとする。
次の各問に答えよ。

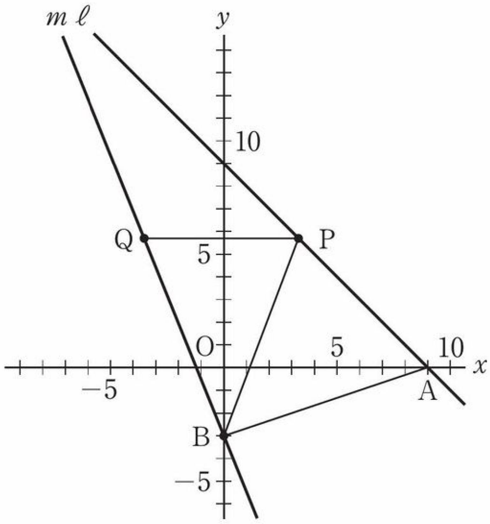
図1



〔問1〕 次の$\boxed{}$の中の「**お**」「**か**」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。
点Pのx座標が-4のとき，
点Pのy座標は，$\boxed{\textbf{おか}}$である。

〔問2〕 右の**図2**は，**図1**において，点Pのx座標が9より小さい正の数であるとき，y軸上にあり，y座標が-3である点をB，y軸を対称の軸として点Pと線対称な点をQ，2点B，Qを通る直線をmとし，点Aと点B，点Bと点P，点Pと点Qをそれぞれ結んだ場合を表している。
次の①，②に答えよ。

図2



① 点Pが点（2，7）のとき，直線mの式を，次の**ア**～**エ**のうちから選び，記号で答えよ。

ア $y=-5x-3$　　**イ** $y=-3x-5$　　**ウ** $y=-2x-3$　　**エ** $y=5x-3$

② △BPQの面積が△BAPの面積の2倍になるとき，点Pのx座標を求めよ。

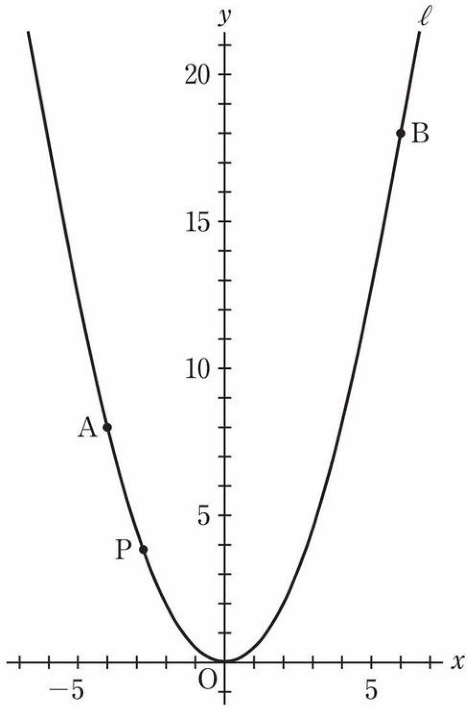
3 右の**図１**で，点Oは原点，曲線ℓは関数$y=\frac{1}{2}x^2$のグラフを表している。

点A，点Bはともに曲線ℓ上にあり，x座標はそれぞれ-4，6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$-4 \leqq a \leqq 6$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。

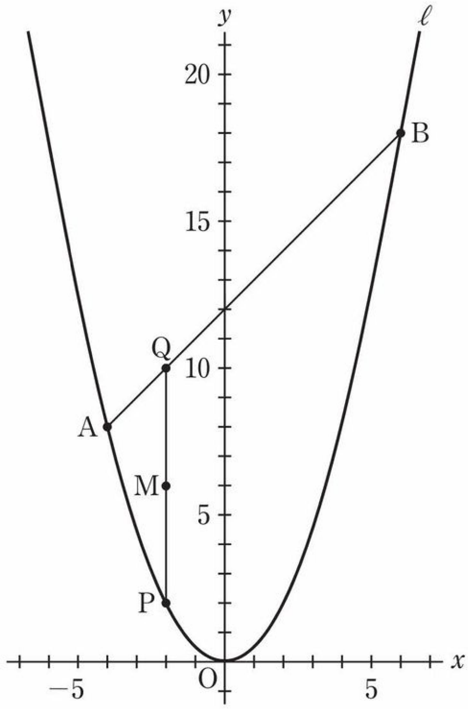
ア $-8 \leqq b \leqq 18$　**イ** $0 \leqq b \leqq 8$

ウ $0 \leqq b \leqq 18$　**エ** $8 \leqq b \leqq 18$

〔問２〕 右の**図２**は，**図１**において，点Pのx座標が-4より大きく6より小さい数のとき，点Aと点Bを結び，線分AB上にありx座標が点Pのx座標と等しい点をQとし，点Pと点Qを結び，線分PQの中点をMとした場合を表している。

次の①，②に答えよ。

図２



① 点Pがy軸上にあるとき，２点B，M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 $y=2x+6$　**イ** $y=\frac{1}{2}x+6$

ウ $y=3x$　**エ** $y=2x$

② 直線BMが原点を通るとき，点Pの座標を求めよ。

2024

4 右の**図1**で，四角形ＡＢＣＤは，ＡＢ＜ＡＤの長方形である。

辺ＢＣの中点をＭとする。

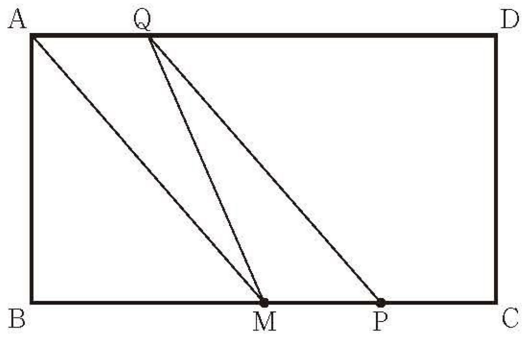
点Ｐは，線分ＣＭ上にある点で，頂点Ｃ，点Ｍのいずれにも一致しない。

頂点Ａと点Ｍを結び，点Ｐを通り線分ＡＭに平行な直線を引き，辺ＡＤとの交点をＱとする。

点Ｍと点Ｑを結ぶ。

次の各問に答えよ。

図1



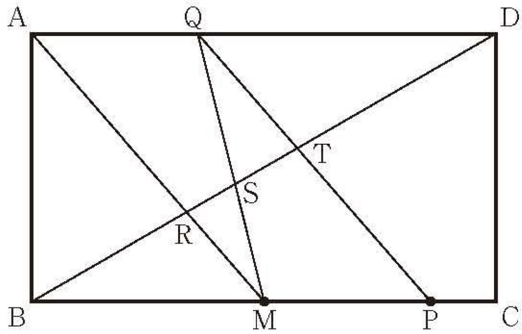
〔問１〕 **図1**において，ＡＢ＝ＢＭ，∠ＡＱＭ＝a°とするとき，∠ＭＱＰの大きさを表す式を，次の**ア**～**エ**のうちから選び，記号で答えよ。

ア $(180 - a)$度　**イ** $(135 - a)$度　**ウ** $(a - 90)$度　**エ** $(a - 45)$度

〔問２〕 右の**図2**は，**図1**において，頂点Ｂと頂点Ｄを結び，線分ＢＤと，線分ＡＭ，線分ＭＱ，線分ＰＱとの交点をそれぞれＲ，Ｓ，Ｔとした場合を表している。

次の①，②に答えよ。

図2



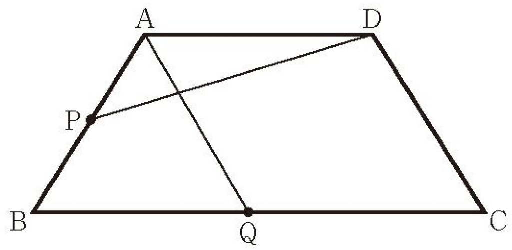
① △ＢＭＲ ∽ △ＤＱＴ であることを証明せよ。

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

図2において，ＭＰ：ＰＣ＝３：１のとき，線分ＳＴの長さと線分ＢＤの長さの比を最も簡単な整数の比で表すと，ＳＴ：ＢＤ＝ $\boxed{え}$ ： $\boxed{おか}$ である。

4 右の**図１**で，四角形ＡＢＣＤは，ＡＤ∥ＢＣ，ＡＢ＝ＤＣ，ＡＤ＜ＢＣの台形である。
　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。
　点Ｑ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Ｑ，頂点Ｄと点Ｐをそれぞれ結ぶ。
　次の各問に答えよ。

図１

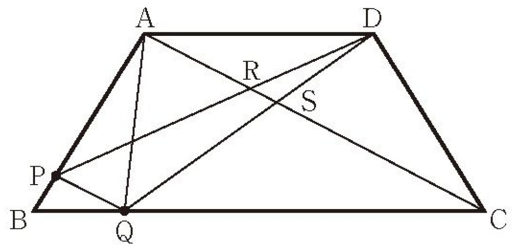


〔問１〕 **図１**において，ＡＱ∥ＤＣ，∠ＡＱＣ＝110°，∠ＡＰＤ＝a°とするとき，∠ＡＤＰの大きさを表す式を，次の**ア**～**エ**のうちから選び，記号で答えよ。

ア $(140-a)$度　　**イ** $(110-a)$度　　**ウ** $(70-a)$度　　**エ** $(40-a)$度

〔問２〕 右の**図２**は，**図１**において，頂点Ａと頂点Ｃ，頂点Ｄと点Ｑ，点Ｐと点Ｑをそれぞれ結び，線分ＡＣと線分ＤＰとの交点をＲ，線分ＡＣと線分ＤＱとの交点をＳとし，ＡＣ∥ＰＱの場合を表している。
　次の①，②に答えよ。

図２



① △ＡＳＤ ∽ △ＣＳＱ であることを証明せよ。

② 次の $\boxed{}$ の中の「**お**」「**か**」「**き**」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。
　図２において，ＡＰ：ＰＢ＝３：１，ＡＤ：ＱＣ＝２：３のとき，
　△ＤＲＳの面積は，台形ＡＢＣＤの面積の $\dfrac{\boxed{お}}{\boxed{かき}}$ 倍である。

2022

4 右の**図1**で，△ＡＢＣと△ＡＢＤは，ともに同じ平面上にある正三角形で，頂点Ｃと頂点Ｄは一致しない。

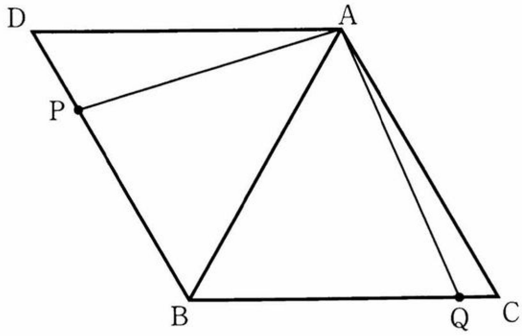
点Ｐは，辺ＢＤ上にある点で，頂点Ｂ，頂点Ｄのいずれにも一致しない。

点Ｑ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，頂点Ａと点Ｑをそれぞれ結ぶ。

次の各問に答えよ。

図1



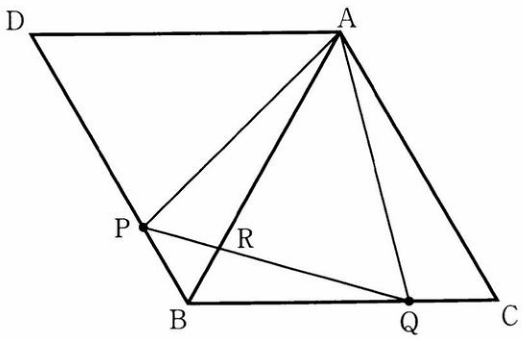
〔問１〕 **図1**において，∠ＰＡＱ＝90°，∠ＤＡＰ＝a°とするとき，∠ＡＱＢの大きさを表す式を，次の**ア**～**エ**のうちから選び，記号で答えよ。

ア $(75-a)$度　**イ** $(90-a)$度　**ウ** $(a+30)$度　**エ** $(a+60)$度

〔問２〕 右の**図2**は，**図1**において，∠ＰＡＱ＝60°のとき，点Ｐと点Ｑを結び，線分ＡＢと線分ＰＱ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2



① △ＡＢＰ ≡ △ＡＣＱ であることを証明せよ。

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

図2において，ＤＰ：ＰＢ＝２：１のとき，△ＢＲＰの面積は，△ＡＢＣの面積の $\dfrac{\boxed{か}}{\boxed{きく}}$ 倍である。

2021

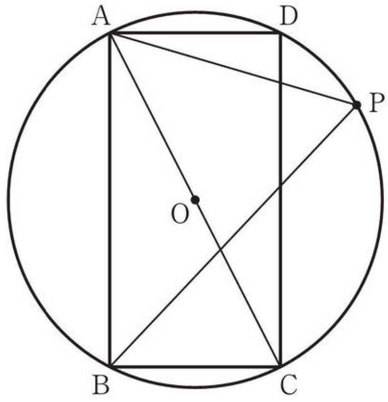
4 右の**図１**で，四角形ＡＢＣＤは，ＡＢ＞ＡＤの長方形であり，点Ｏは線分ＡＣを直径とする円の中心である。

点Ｐは，頂点Ａを含まない$\overset{\frown}{\text{CD}}$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



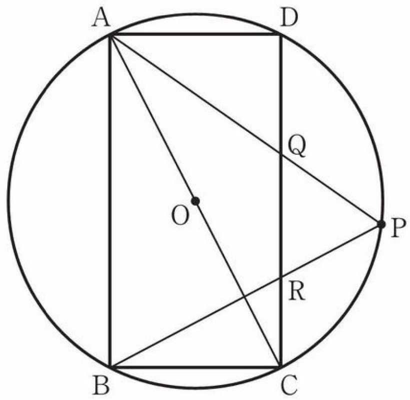
〔問１〕 **図１**において，∠ＡＢＰ＝a°とするとき，∠ＰＡＣの大きさを表す式を，次の**ア**～**エ**のうちから選び，記号で答えよ。

ア $(45-\frac{1}{2}a)$度 **イ** $(90-a)$度 **ウ** $(90-\frac{1}{2}a)$度 **エ** $(135-2a)$度

〔問２〕 右の**図２**は，**図１**において，辺ＣＤと線分ＡＰとの交点をＱ，辺ＣＤと線分ＢＰとの交点をＲとし，ＡＢ＝ＡＰの場合を表している。

次の①，②に答えよ。

図２



① △ＱＲＰは二等辺三角形であることを証明せよ。

② 次の□の中の「**お**」「**か**」「**き**」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

図２において，頂点Ｃと点Ｐを結んだ場合を考える。

ＡＢ＝16 cm，ＡＤ＝8 cm のとき，△ＰＲＣの面積は，$\dfrac{\boxed{\text{おか}}}{\boxed{\text{き}}}$ cm^2 である。

2020

4 右の**図１**で，四角形ＡＢＣＤは正方形である。

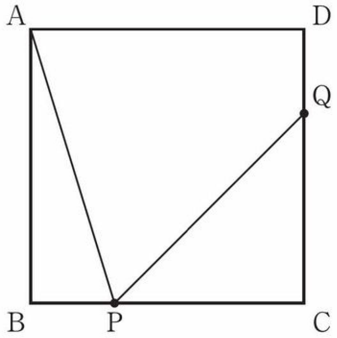
点Ｐは辺ＢＣ上にある点で，頂点Ｂ，頂点Ｃのいずれにも一致しない。

点Ｑは辺ＣＤ上にある点で，ＣＰ＝ＣＱである。

頂点Ａと点Ｐ，点Ｐと点Ｑをそれぞれ結ぶ。

次の各問に答えよ。

図１



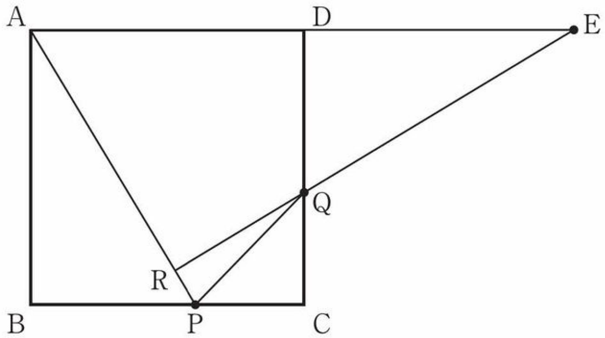
〔問１〕 **図１**において，$\angle$ＢＡＰ＝a°とするとき，$\angle$ＡＰＱの大きさを表す式を，次の**ア**～**エ**のうちから選び，記号で答えよ。

ア $(90-a)$度　　**イ** $(45-a)$度　　**ウ** $(a+45)$度　　**エ** $(a+60)$度

〔問２〕 右の**図２**は，**図１**において，辺ＡＤをＤの方向に延ばした直線上にありＡＤ＝ＤＥとなる点をＥ，点Ｅと点Ｑを結んだ線分ＥＱをＱの方向に延ばした直線と線分ＡＰ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２



① △ＡＢＰ ≡ △ＥＤＱ であることを証明せよ。

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

図２において，ＡＢ＝４cm，ＢＰ＝３cm のとき，線分ＥＱの長さと線分ＱＲの長さの比を最も簡単な整数の比で表すと，

ＥＱ：ＱＲ＝ $\boxed{\text{おか}}$ ： $\boxed{\text{き}}$ である。

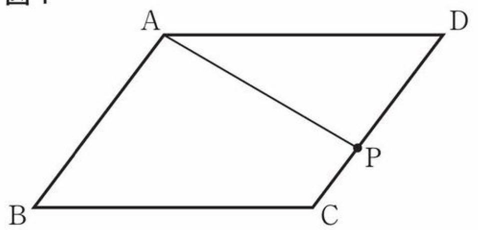
4 右の**図１**で，四角形ＡＢＣＤは，平行四辺形である。

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を結ぶ。

次の各問に答えよ。

図１



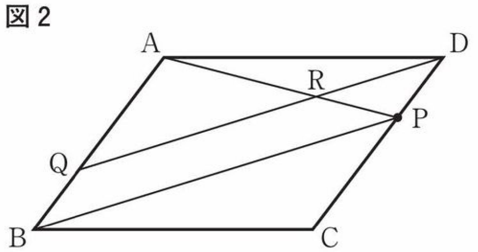
〔問１〕 **図１**において，∠ＡＢＣ＝50°，∠ＤＡＰの大きさをa°とするとき，∠ＡＰＣの大きさを表す式を，次の**ア**～**エ**のうちから選び，記号で答えよ。

ア $(a+130)$度　**イ** $(a+50)$度　**ウ** $(130-a)$度　**エ** $(50-a)$度

〔問２〕 右の**図２**は，**図１**において，頂点Ｂと点Ｐを結び，頂点Ｄを通り線分ＢＰに平行な直線を引き，辺ＡＢとの交点をＱ，線分ＡＰ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２



① △ＡＢＰ ∽ △ＰＤＲ であることを証明せよ。

② 次の［　］の中の「**き**」「**く**」「**け**」「**こ**」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

図２において，頂点Ｃと点Ｒを結び，線分ＢＰと線分ＣＲの交点をＳとした場合を考える。

ＣＰ：ＰＤ＝２：１ のとき，

四角形ＱＢＳＲの面積は，△ＡＱＲの面積の $\dfrac{\boxed{きく}}{\boxed{けこ}}$ 倍である。

2018

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。

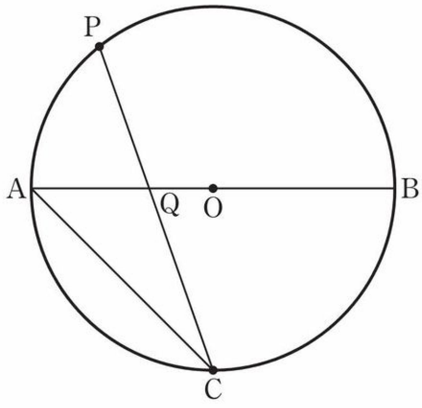
点Cは円Oの周上にある点で，$\overset{\frown}{\mathrm{AC}}=\overset{\frown}{\mathrm{BC}}$ である。

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

点Aと点C，点Cと点Pをそれぞれ結び，線分ＡＢと線分ＣＰとの交点をQとする。

次の各問に答えよ。

図1



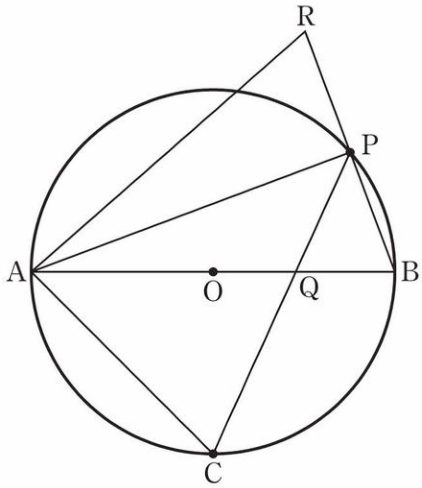
〔問1〕 **図1**において，$\angle\mathrm{ACP}=a^\circ$ とするとき，$\angle\mathrm{AQP}$の大きさを表す式を，次の**ア**～**エ**のうちから選び，記号で答えよ。

ア $(60-a)$度　　**イ** $(90-a)$度　　**ウ** $(a+30)$度　　**エ** $(a+45)$度

〔問2〕 右の**図2**は，**図1**において，点Aと点P，点Bと点Pをそれぞれ結び，線分ＢＰをPの方向に延ばした直線上にありＢＰ＝ＲＰとなる点をRとし，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。

図2



① $\triangle\mathrm{ABP}\equiv\triangle\mathrm{ARP}$ であることを証明せよ。

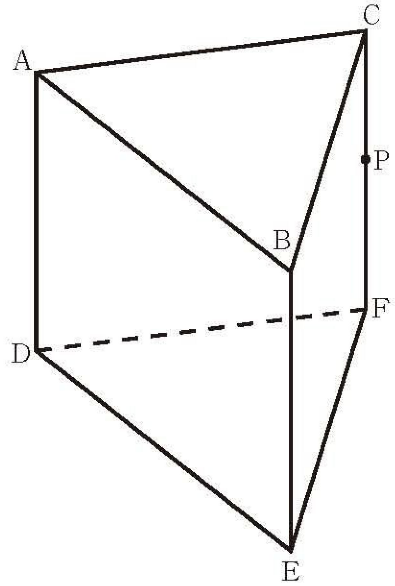
② 次の $\boxed{\quad}$ の中の「**か**」「**き**」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

図2において，点Oと点Pを結んだ場合を考える。

$\overset{\frown}{\mathrm{BC}}=2\overset{\frown}{\mathrm{BP}}$のとき，

$\triangle\mathrm{ACQ}$の面積は，四角形ＡＯＰＲの面積の $\dfrac{\boxed{か}}{\boxed{き}}$ 倍である。

5 右の図に示した立体ＡＢＣ－ＤＥＦは，
ＡＢ＝ＡＤ＝６cm，ＡＣ＝ＢＣ＝５cm，
∠ＢＡＤ＝∠ＣＡＤ＝90°の三角柱である。
辺ＣＦ上にあり，頂点Ｃ，頂点Ｆのいずれにも一致しない点をＰとする。
次の各問に答えよ。



〔問１〕 次の $\boxed{\quad}$ の中の「き」「く」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

線分ＡＢの中点をＭとし，点Ｍと点Ｐを結んだ場合を考える。

∠ＢＭＰの大きさは，$\boxed{\text{きく}}$ 度である。

〔問２〕 次の $\boxed{\quad}$ の中の「け」「こ」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

頂点Ａと点Ｐ，頂点Ｂと点Ｐ，頂点Ｄと点Ｐ，頂点Ｅと点Ｐをそれぞれ結んだ場合を考える。

立体Ｐ－ＡＤＥＢの体積は，$\boxed{\text{けこ}}$ cm^3 である。

2023

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

辺ＡＣの中点をＭとする。

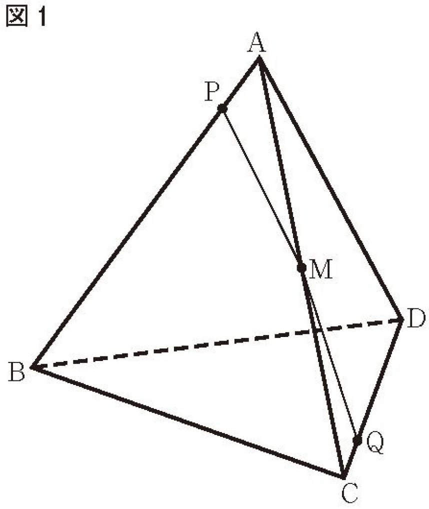
点Ｐは，頂点Ａを出発し，辺ＡＢ，辺ＢＣ上を毎秒１cm の速さで動き，12 秒後に頂点Ｃに到着する。

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

点Ｍと点Ｐ，点Ｍと点Ｑをそれぞれ結ぶ。

次の各問に答えよ。

図１



〔問１〕 次の $\boxed{}$ の中の「く」「け」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

図１において，点Ｐが辺ＡＢ上にあるとき，ＭＰ＋ＭＱ＝ℓ cm とする。

ℓ の値が最も小さくなるのは，点Ｐが頂点Ａを出発してから

$\dfrac{\boxed{く}}{\boxed{け}}$ 秒後である。

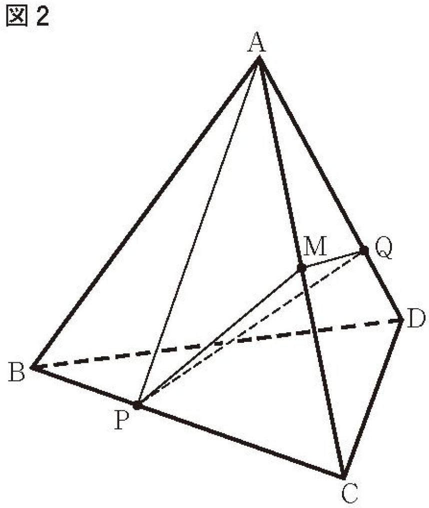
〔問２〕 次の $\boxed{}$ の中の「こ」「さ」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

右の**図２**は，**図１**において，点Ｐが頂点Ａを出発してから８秒後のとき，頂点Ａと点Ｐ，点Ｐと点Ｑをそれぞれ結んだ場合を表している。

立体Ｑ－ＡＰＭの体積は，

$\boxed{こ}\sqrt{\boxed{さ}}$ cm^3 である。

図２



2022

5 右の**図1**に示した立体ＡＢＣＤ－ＥＦＧＨは，ＡＢ＝ＡＤ＝８cm，ＡＥ＝７cm の直方体である。

点Ｍ，点Ｎはそれぞれ辺ＥＦ，辺ＥＨの中点である。

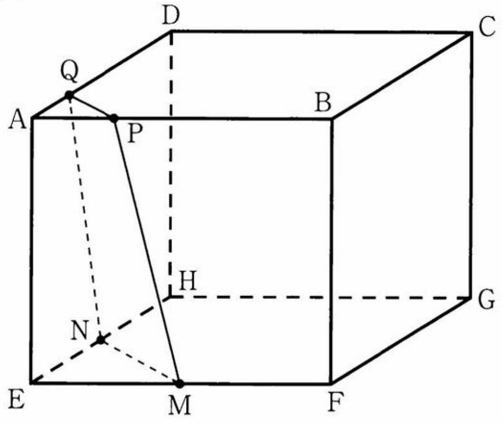
点Ｐは，頂点Ａを出発し，辺ＡＢ，辺ＢＣ上を毎秒１cm の速さで動き，16 秒後に頂点Ｃに到着する。

点Ｑは，点Ｐが頂点Ａを出発するのと同時に頂点Ａを出発し，辺ＡＤ，辺ＤＣ上を毎秒１cm の速さで動き，16 秒後に頂点Ｃに到着する。

点Ｍと点Ｎ，点Ｍと点Ｐ，点Ｎ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 $\boxed{}$ の中の「**け**」「**こ**」「**さ**」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

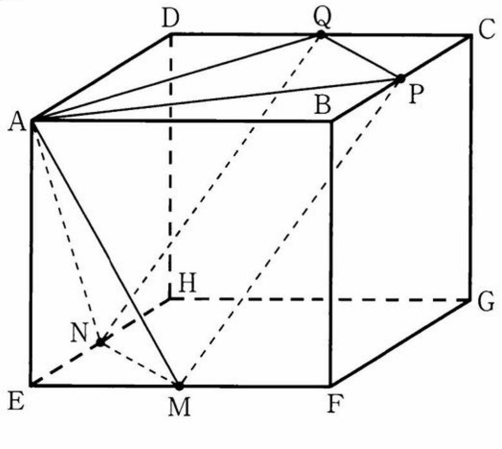
点Ｐが頂点Ａを出発してから３秒後のとき，四角形ＭＰＱＮの周の長さは，$\boxed{\text{けこ}}\sqrt{\boxed{\text{さ}}}$ cm である。

〔問２〕 次の $\boxed{}$ の中の「**し**」「**す**」「**せ**」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Ａを出発してから 12 秒後のとき，頂点Ａと点Ｍ，頂点Ａと点Ｎ，頂点Ａと点Ｐ，頂点Ａと点Ｑをそれぞれ結んだ場合を表している。

このとき，立体Ａ－ＭＰＱＮの体積は，$\boxed{\text{しすせ}}$ cm^3 である。

図2



2021

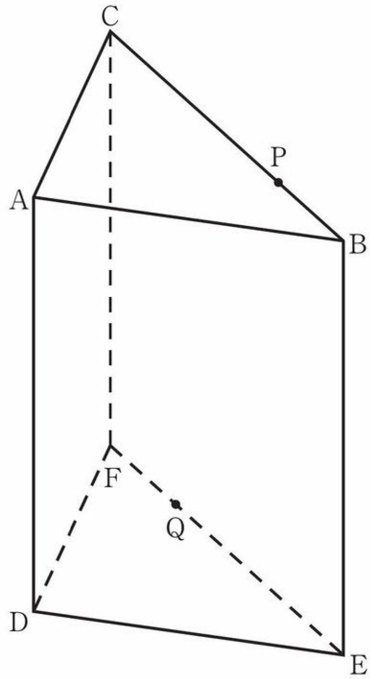
5 右の**図1**に示した立体ＡＢＣ－ＤＥＦは，
ＡＢ＝4 cm，ＡＣ＝3 cm，ＢＣ＝5 cm，
ＡＤ＝6 cm，
∠ＢＡＣ＝∠ＢＡＤ＝∠ＣＡＤ＝90°の三角柱である。

辺ＢＣ上にあり，頂点Ｂに一致しない点をＰとする。

点Ｑは，辺ＥＦ上にある点で，ＢＰ＝ＦＱである。

次の各問に答えよ。

図1



〔問１〕 次の□の中の「く」に当てはまる数字を答えよ。

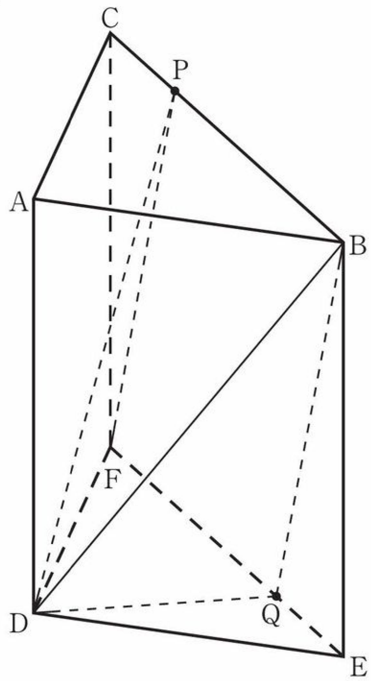
ＢＰ＝2 cm のとき，
点Ｐと点Ｑを結んでできる直線ＰＱとねじれの位置にある辺は全部で $\boxed{く}$ 本である。

〔問２〕 次の□の中の「け」「こ」「さ」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，
頂点Ｂと頂点Ｄ，頂点Ｂと点Ｑ，
頂点Ｄと点Ｐ，頂点Ｄと点Ｑ，
頂点Ｆと点Ｐをそれぞれ結んだ場合を表している。

ＢＰ＝4 cm のとき，
立体Ｄ－ＢＰＦＱの体積は，$\dfrac{\boxed{けこ}}{\boxed{さ}}$ cm^3 である。

図2



5 右の**図1**に示した立体ＡＢＣＤ－ＥＦＧＨは，
ＡＢ＝6 cm，ＡＤ＝8 cm，ＡＥ＝12 cm の直方体である。

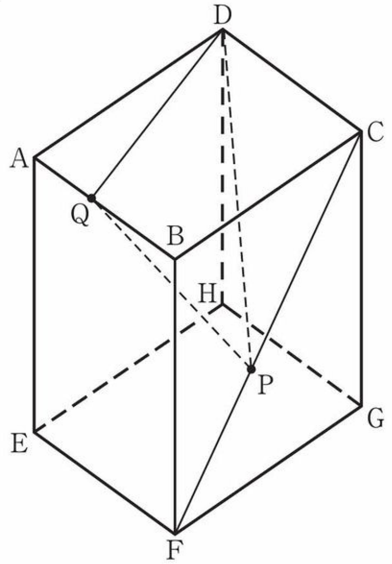
頂点Ｃと頂点Ｆを結び，線分ＣＦ上にある点をＰとする。

辺ＡＢ上にあり，頂点Ｂに一致しない点をＱとする。

頂点Ｄと点Ｐ，頂点Ｄ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「く」「け」「こ」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

点Ｐが頂点Ｆと，点Ｑが頂点Ａとそれぞれ一致するとき，△ＤＱＰの面積は，

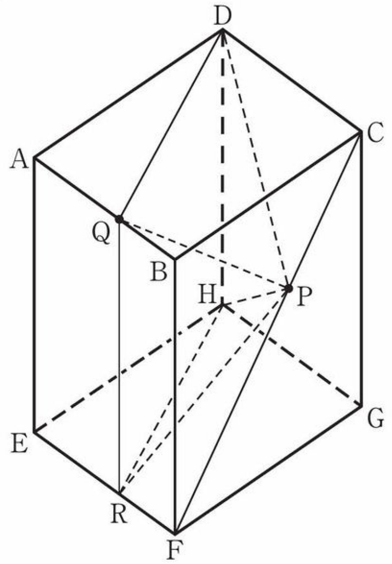
$\boxed{\text{くけ}}\sqrt{\boxed{\text{こ}}}$ cm^2 である。

〔問２〕 次の［　　］の中の「さ」「し」「す」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Ｑを通り辺ＡＥに平行な直線を引き，辺ＥＦとの交点をＲとし，頂点Ｈと点Ｐ，頂点Ｈと点Ｒ，点Ｐと点Ｒをそれぞれ結んだ場合を表している。

ＡＱ＝4 cm，ＣＰ：ＰＦ＝３：５のとき，
立体Ｐ－ＤＱＲＨの体積は，$\boxed{\text{さしす}}$ cm^3 である。

図2



5 右の**図 1** に示した立体A－ＢＣＤは，

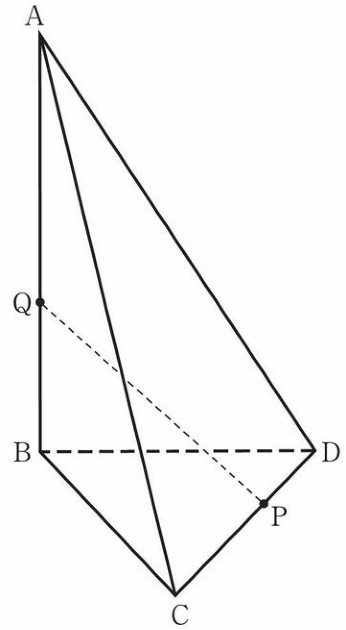
ＡＢ＝９cm，ＢＣ＝ＢＤ＝ＣＤ＝６cm，

∠ＡＢＣ＝∠ＡＢＤ＝90°の三角すいである。

辺ＣＤ上にある点をＰ，辺ＡＢ上にある点をＱとし，点Ｐと点Ｑを結ぶ。

次の各問に答えよ。

図 1



〔問１〕 次の □ の中の「さ」に当てはまる数字を答えよ。

点Ｐが辺ＣＤの中点，ＡＱ＝６cm のとき，

線分ＰＱの長さは，$\boxed{さ}$ cm である。

〔問２〕 次の □ の中の「し」「す」「せ」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と一致するとき，

辺ＡＤの中点をＲとし，

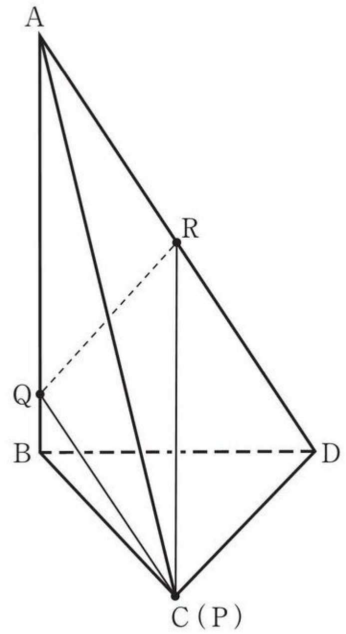
点Ｐと点Ｒ，点Ｑと点Ｒをそれぞれ結んだ場合を表している。

ＡＱ＝８cm のとき，

立体Ｒ－ＡＱＰの体積は，

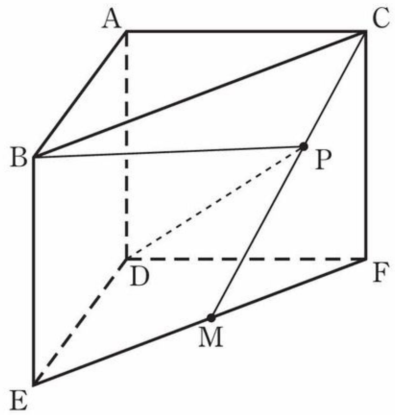
$\boxed{しす}\sqrt{\boxed{せ}}$ cm³ である。

図 2



5 右の**図1**に示した立体ＡＢＣ－ＤＥＦは，
ＡＢ＝ＡＣ＝ＡＤ＝９cm，
∠ＢＡＣ＝∠ＢＡＤ＝∠ＣＡＤ＝90°の三角柱である。
辺ＥＦの中点をＭとする。
頂点Ｃと点Ｍを結び，線分ＣＭ上にある点をＰとする。
頂点Ｂ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〕 次の □ の中の「**く**」「**け**」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。
図1において，点Ｐが頂点Ｃに一致するとき，
∠ＢＰＤの大きさは， **くけ** 度である。

〔問２〕 次の □ の中の「**こ**」「**さ**」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，頂点Ａと点Ｐ，頂点Ｂと頂点Ｄをそれぞれ結んだ場合を表している。
ＣＰ：ＰＭ＝２：１のとき，
立体Ｐ－ＡＢＤの体積は， **こさ** cm^3 である。

図2