一個人の感想程度の解答ですので，参考程度に利用してください。

令和 7 年度京都府公立高等学校入学者選抜 中期選抜学力検査

共通学力検査　数学

$\boxed{1}$

(1) $11-\left(\frac{1}{2}-1\right)\times(-2)^2$

$=11-\left(-\frac{1}{2}\right)\times 4$

$=11+\frac{1}{2}\times 4$

$=11+2$

$=\mathbf{13}$

(2) $\frac{5x-1}{6}-\frac{-x+2}{12}$

$=\frac{2(5x-1)}{12}-\frac{-x+2}{12}$

$=\frac{2(5x-1)-(-x+2)}{12}$

$=\frac{10x-2+x-2}{12}$

$=\boldsymbol{\frac{11x-4}{12}}$

(3) $(8-\sqrt{8})(1+\sqrt{8})$

$=8\times 1+8\times\sqrt{8}-\sqrt{8}\times 1-(\sqrt{8})^2$

$=8+8\sqrt{8}-\sqrt{8}-8$

$=7\sqrt{8}$

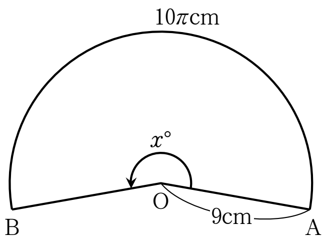
$=7\times 2\sqrt{2}$

$=\mathbf{14\sqrt{2}}$

(4) 中心角を $x°$ とする。

$$弧長 = 円周 \times \frac{中心角}{360°}$$

であるから



$10\pi=2\pi\times 9\times\frac{x}{360}$

両辺を 2π で割ると

$5=9\times\frac{x}{360}$

$5=\frac{x}{40}$

$\frac{x}{40}=5$

$x=5\times 40=200$

したがって，答えは　**200°**

(5) $\begin{cases} x=-9y-3 & \cdots\cdots ① \\ \frac{1}{3}x=3y+3 & \cdots\cdots ② \end{cases}$

$$\begin{array}{rcrcrr} ① & : & x & = & -9y & -3 \\ +)\ ②\times 3 & : & x & = & 9y & +9 \\ \hline & & 2x & = & & 6 \end{array}$$

よって　$x=3$

これを ① に代入して

$3=-9y-3$

$9y=-3-3$

$9y=-6$

$y=-\frac{6}{9}=-\frac{2}{3}$

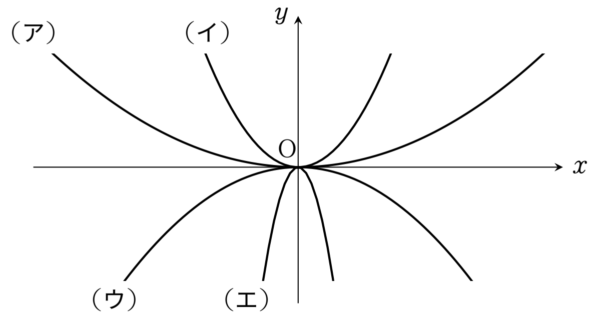
よって　$\boldsymbol{(x,\ y)=\left(3,\ -\frac{2}{3}\right)}$

(6) $ax^2-5ax-24a$

$=a(x^2-5x-24)$

$=\boldsymbol{a(x+3)(x-8)}$

(7)



$y=-\frac{2}{7}x^2$ は x^2 の係数がマイナスだから，そのグラフは (ウ) か (エ)。

「x^2 の係数の絶対値（数字の部分）が小さいほど開き方は大きい」

$y=-7x^2$ の係数の絶対値 (数字の部分) は 7。$\frac{2}{7}<7$ であるから，$y=-\frac{2}{7}x^2$ のほうが開き方が大きい。したがって，答えは (ウ)

(8) [とりあえず並べ変えよう]

四分位範囲 ＝ 第 3 四分位数 － 第 1 四分位数

記録を小さいものから順に並べると

中央値
↓
35, 41, ○, 43, 45, 48, 50, 52, ○, 56, 57
↑ 第 1 四分位数　　↑ 第 3 四分位数

人数は 9（奇数）なので，中央値は 9 ÷ 2 + 0.5 ＝

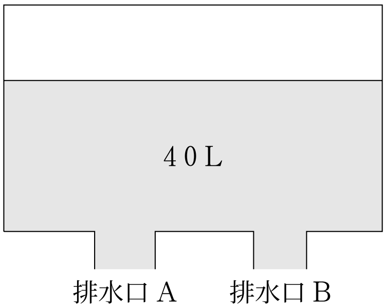
4.5 + 0.5 = 5 番目（大小どちらからでも）の記録だから 48

第 1 四分位数は　$\dfrac{41+43}{2}=\dfrac{84}{2}=42$

第 3 四分位数は　$\dfrac{50+56}{2}=\dfrac{106}{2}=53$

したがって四分位範囲は　53 − 42 = **11**

$\boxed{2}$



start

A のみ 毎分 4L 減る　傾き −4

2 分後

B のみ 毎分 1L 減る　傾き −1

6 分後

A，B 毎分 5L 減る　傾き −5

10 分後

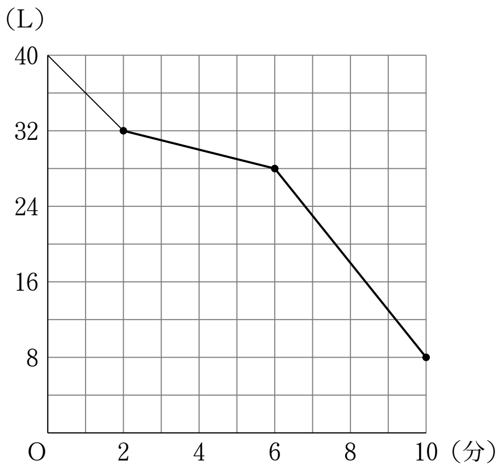
finish

(1)　上の表に従って，2 分後，6 分後，10 分後の座標を求めよう。［対応表を作るのがわかりやすいかな？ ］

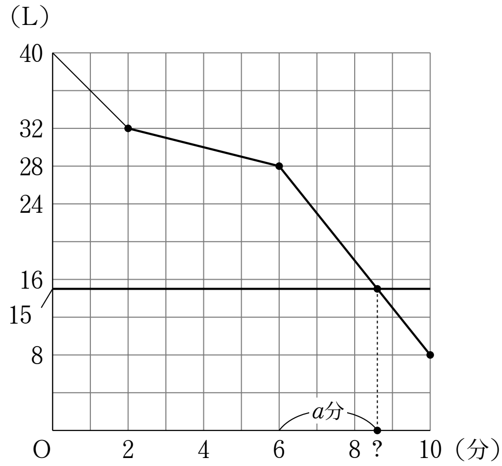
x	0	2	6	10
y	40	32	28	8

4 × 2 = 8L 減る　1 × 4 = 4L 減る　5 × 2 = 10L 減る

したがって，次のように点 (2, 32), (6, 28), (10, 8) を結ぶ折れ線を引く。



(2)［式を立ててもよいが，ここでは比を使ってみよう。］



上のグラフで，$y=15$ となるときの x 座標を求めればよい。28 − 15 = 13 より 6 分のときから 13 L減っている。この区間は傾きが −5 だから 1 分間で 5 L減る。a 分間で 13L 減ると考えると，

$$1:5=a;13$$

が成り立つ。これを解いて

$$5a=13$$

よって

$$a=\frac{13}{5}=2+\frac{3}{5}$$

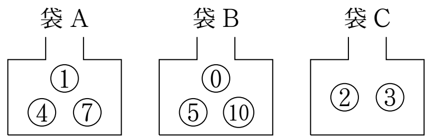
ここで，1 分は 60 秒だから，$\dfrac{3}{5}$分 は

$$60\times\frac{3}{5}=36\text{ 秒}$$

したがって，答えは 6 + 2 分に 36 秒を足して

8 分 36 秒後

$\boxed{3}$



(1) $a+b$ の値は，$c=2, 3$ のとき，次のようにそれぞれ 9 通りある。

1 + 0 = 1
1 + 5 = 6
1 + 10 = 11
4 + 0 = 4
4 + 5 = 9
4 + 10 = 14
7 + 0 = 7
7 + 5 = 12
7 + 10 = 17

$c=2$ で割り切れるのは，6，4，14，12 の 4 通り。

また，$c=3$ で割り切れるのは，6，9，12 の 3 通りである。

よって，$a+b$ が c で割り切れるのは 18 通りのうち

4+3=7 通りだから，
求める確率は　　　　$\boldsymbol{\frac{7}{18}}$

(2) [1] $c=2$ のとき，$6a+9b+6$ の $6a+6=2(3a+3)$ は偶数だから，必ず 2 で割り切れる（a の値は 3 通り）。そのおのおのについて，$9b=0, 45, 90$ が 2 で割り切れるのは 0, 90 のときだから 2 通り。よって，この場合は $3\times2=6$ 通りある。

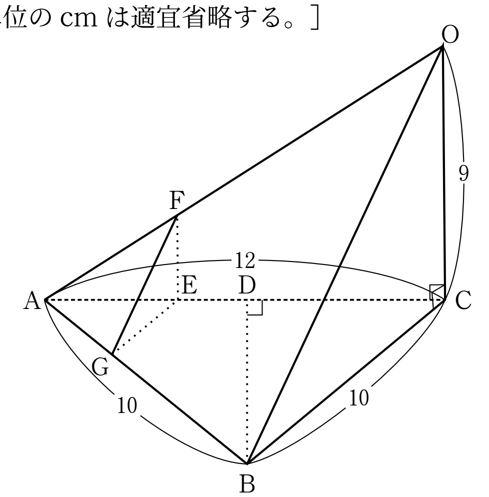
[2] $c=3$ のとき，$6a+9b+6=3(2a+3b+2)$ であるから，$6a+9b+6$ は 3 の倍数だから $6a+9b+6$ は 3 で割り切れる。（これは全部で 9 通りある。）

したがって，求める確率は，[1]，[2] より

$$\frac{6+9}{18}=\frac{15}{18}=\boldsymbol{\frac{5}{6}}$$

✎注 (2) はすべての値を書き出してもよいが，18 通りはさすがにしんどいので上のように工夫できるようにしよう。

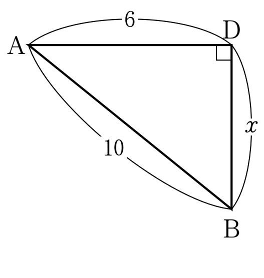
4 ［単位の cm は適宜省略する。］



(1) △ABC は BA = BC の二等辺三角形で，頂点 B から底辺 AC に下ろした垂線は底辺 AC を 2 等分する。

BD = x とおくと

$$\text{AD}=12\times\frac{1}{2}=6$$



であるから，△BDA で三平方の定理を用いて

$$x^2+6^2=10^2$$
$$x^2+36=100$$
$$x^2=100-36=64$$

$x>0$ より　　　$x=8$

よって　　　BD = **8**cm

(2) 仮定より △COB ∽ △EFG

［相似比を求めよう。］

$$\text{AD}:\text{DC}=1:1$$
$$\text{AE}:\text{ED}=2:1$$

であるから

$$\text{AE}:\text{ED}:\text{DC}=2:1:3$$

よって

$$\text{AE}:\text{EC}=2:(1+3)=2:4=1:2$$

したがって，△COB と △EFG の相似比は

$$\text{CO}:\text{EF}=\text{CA}:\text{EA}=3:1$$

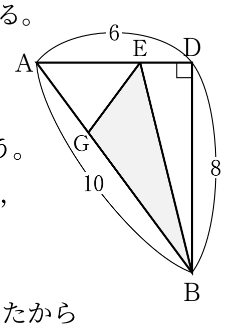
よって面積比は　　$3^2:1^2=9:1$

$\triangle\text{OBC}=\frac{1}{2}\times10\times9=45$　であるから

$\triangle\text{EFG}=\frac{1}{9}\triangle\text{OBC}=\frac{1}{9}\times45=\boldsymbol{5}\text{cm}^2$

(3) ［三角錐 BEFG の体積を 2 通りの方法で求めよう。］

三角錐 BEFG の体積を V とする。



[1] 底面を △BEG とすると，
高さは EF である。
まず，△BEG の面積を求めよう。
AG : GB = 1 : 2 であったから，

$$\triangle\text{BEG}=\frac{2}{3}\triangle\text{ABE}$$

また，AE : AD = 2 : 3 であったから

$$\triangle\text{ABE}=\frac{2}{3}\triangle\text{ABD}$$

以上から

$$\begin{aligned}\triangle\text{BEG}&=\frac{2}{3}\times\frac{2}{3}\triangle\text{ABD}\\&=\frac{2}{3}\times\frac{2}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times6\times8\right)\\&=\frac{1}{1}\times\frac{2}{3}\times\left(\frac{1}{1}\times2\times8\right)\\&=\frac{2}{3}\times(2\times8)\\&=\frac{32}{3}\end{aligned}$$

また，高さ EF は

EF : CO = 1 : 3 であるから　　EF : 9 = 1 : 3

よって　　$\text{EF}=\frac{9}{3}=3$

したがって

$$\begin{aligned}V&=\frac{1}{3}\times\triangle\text{BEG}\times EF\\&=\frac{1}{3}\times\frac{32}{3}\times3\\&=\frac{32}{3}\end{aligned}$$

[2] 底面を △EFG としたときの高さを h とすると

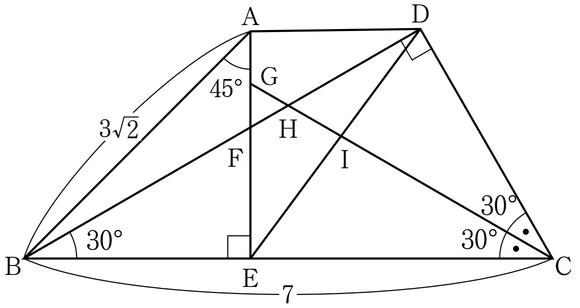
$$\begin{aligned}V&=\frac{1}{3}\times\triangle\text{EFG}\times h\\&=\frac{1}{3}\times5\times h\\&=\frac{5}{3}h\end{aligned}$$

[1]，[2] の V の値は等しいから

$$\frac{32}{3}=\frac{5}{3}h$$
$$\frac{5}{3}h=\frac{32}{3}$$
$$h=\frac{32}{3}\times\frac{3}{5}=\frac{32}{5}$$

ゆえに，答えは $\quad \boldsymbol{\frac{32}{5}}$ cm

5 ［単位の cm は適宜省略する。］



(1)［まず BE を求めて，BC から引こう。］

△ABE は $1:1:\sqrt{2}$ の直角 2 等辺三角形であるから，

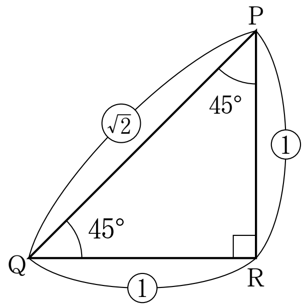
$$AB:BE=\sqrt{2}:1$$

よって

$$3\sqrt{2}:BE=\sqrt{2}:1$$
$$\sqrt{2}\times BE=1\times3\sqrt{2}$$
$$BE=3$$

したがって　$CE=BC-BE=7-3=\mathbf{4}$

◆直角二等辺三角形　1：1：$\sqrt{2}$



(2)［直接求める方法はないので，GE から EF を引く方針でいこう。］

△BEF は 30°, 60°, 90° の直角三角形で，辺の比は

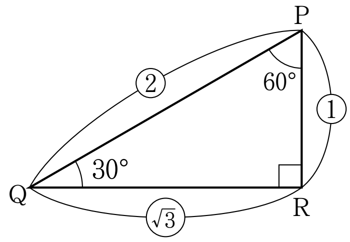
$$1:2:\sqrt{3}$$

よって　$BE:EF=\sqrt{3}:1$

したがって

$$3:EF=\sqrt{3}:1$$
$$\sqrt{3}EF=3\times1$$
$$EF=\frac{3}{\sqrt{3}}=\frac{3\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}$$
$$=\frac{3\sqrt{3}}{3}=\sqrt{3}$$

◆直角三角形　1：2：$\sqrt{3}$



また，△CGE も同様に 30°, 60°, 90° の直角三角形で，辺の比は

$$1:2:\sqrt{3}$$

よって　$CE:EG=\sqrt{3}:1$

したがって

$$4:EG=\sqrt{3}:1$$
$$\sqrt{3}\times EG=4\times1$$
$$EF=\frac{4}{\sqrt{3}}$$
$$EF=\frac{4\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}$$
$$EF=\frac{4\sqrt{3}}{3}$$

以上から

$$FG=EG-EF=\sqrt{3}-\frac{4\sqrt{3}}{3}=\boldsymbol{\frac{\sqrt{3}}{3}}$$

(3)［直接求める方法はないので，△DEF − △DHI で求めてみよう。そのために，DI : IE, DH : HF，さらに△DEF の底辺を EF としたときの高さを求める必要がある。］

［1］DI : IE を求めよう。

直線 CI は ∠DCE の二等分線だから，

$$DI:IE=CD:CE \cdots\cdots ①$$

ここで

$$CD:BC:BD=1:2:\sqrt{3}$$

であるから

$$CD:7:BD=1:2:\sqrt{3}$$

$CD:7=1:2$　より　$2\,CD=7$

よって　$CD=\frac{7}{2}\cdots\cdots ②$

また

$7:BD=2:\sqrt{3}$　より　$2\,BD=7\sqrt{3}$

よって　$BD=\frac{7\sqrt{3}}{2}\cdots\cdots ③$

したがって，① に代入して

$$DI:IE=\frac{7}{2}:4=7:8$$

［2］DH : HF を求めよう。

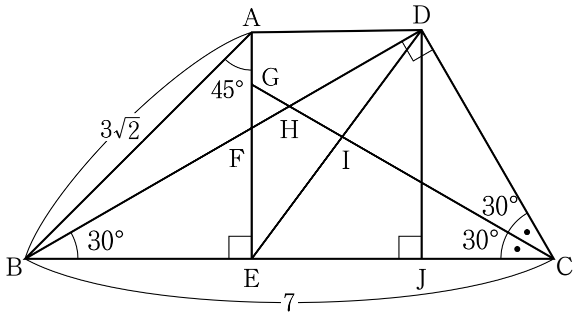
まず，直線 CH が ∠DCE の二等分線であることから

$$DH:HB=DC:BC$$

$$\mathrm{DH : HB = DC : BC}$$
$$= \frac{7}{2} : 7 = 7 : 14$$
$$= 1 : 2 \cdots\cdots ④$$

次に DF : FB を求めよう。

点 D から線分 BC に垂線 DJ を下ろす。



△BJD は 30°, 60°, 90° の直角三角形だから，辺の比は

$$1 : 2 : \sqrt{3}$$

よって　　　　DJ : DB = 1 : 2

したがって，③ より

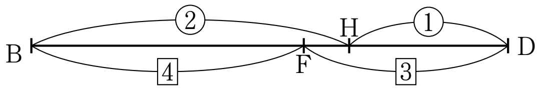
$$\mathrm{DJ} : \frac{7\sqrt{3}}{2} = 1 : 2$$
$$2\,\mathrm{DJ} = \frac{7\sqrt{3}}{2} \times 1$$
$$\mathrm{DJ} = \frac{7\sqrt{3}}{2} \times \frac{1}{2}$$
$$\mathrm{DJ} = \frac{7\sqrt{3}}{4} \cdots\cdots ⑤$$

よって，DJ // FE より

$$\mathrm{BF : BD = FE : DJ}$$
$$= \sqrt{3} : \frac{7\sqrt{3}}{4}$$
$$= 4 : 7$$

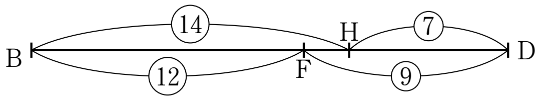
したがって　　BF : FD = 4 : 3 ⋯⋯ ⑥

ゆえに，④ と ⑥ から



点 H は線分 BD を 3 等分したうちの左から 2 つ分，点 F は線分 BD を 7 等分したうちの左から 4 つ分。

3 等分と 7 等分では比べられないので，3 と 7 の最小公倍数 21 を考えて，線分 BD を 21 等分したと考えると次のようになる。

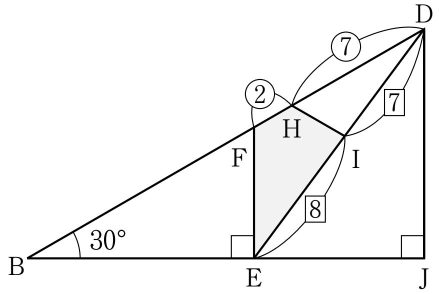


したがって　FH : HD = (14 − 12) : 7 = 2 : 7

よって

四角形 EIHF = △DEF − △DHI

$$= \triangle\mathrm{DEF} - \frac{7}{2+7} \times \frac{7}{7+8} \times \triangle\mathrm{DEF}$$
$$= \triangle\mathrm{DEF} - \frac{7}{9} \times \frac{7}{15} \times \triangle\mathrm{DEF}$$
$$= \left(1 - \frac{49}{135}\right)\triangle\mathrm{DEF}$$
$$= \frac{135-49}{135}\triangle\mathrm{DEF}$$
$$= \frac{86}{135}\triangle\mathrm{DEF}$$



さて，△DEF の面積だが，底辺を FE とすると高さは EJ となる。EJ = BJ − BE であり，DJ : JB = 1 : $\sqrt{3}$ であったから，⑤ より

$$\frac{7\sqrt{3}}{4} : \mathrm{JB} = 1 : \sqrt{3}$$
$$\mathrm{JB} = \frac{7\sqrt{3}}{4} \times \sqrt{3} = \frac{21}{4}$$

したがって，BE = 3 であったから

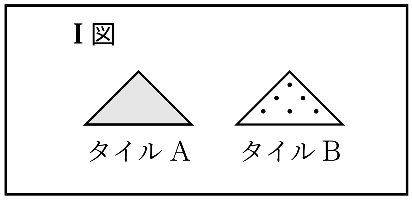
$$\mathrm{EJ = BJ - BE} = \frac{21}{4} - 3 = \frac{21-12}{4} = \frac{9}{4}$$

ゆえに ［(2) の過程で EF = $\sqrt{3}$ が分かっている］

$$\text{四角形 EIHF} = \frac{86}{135}\triangle\mathrm{DEF}$$
$$= \frac{86}{135} \times \left(\frac{1}{2} \times \mathrm{EF} \times \mathrm{EJ}\right)$$
$$= \frac{86}{135} \times \left(\frac{1}{2} \times \sqrt{3} \times \frac{9}{4}\right)$$
$$= \frac{86}{135} \times \frac{1}{2} \times \sqrt{3} \times \frac{9}{4}$$
$$= \frac{43}{15} \times \frac{1}{1} \times \sqrt{3} \times \frac{1}{4}$$
$$= \mathbf{\frac{43\sqrt{3}}{60}}\,\mathrm{cm}^2$$

✎**注**　あれやこれや求めないといけないので結構たいへんです。たくさん図が描いてありますが，皆さんはこんな図をたくさん描かなくてもできるかもしれませんね。1 : 1 : $\sqrt{2}$ とか 1 : 2 : $\sqrt{3}$ を利用すること，角の二等分線が対辺を分ける比などが理解できていれば，一本道なのでひたすら計算するだけです。頑張りましょう。

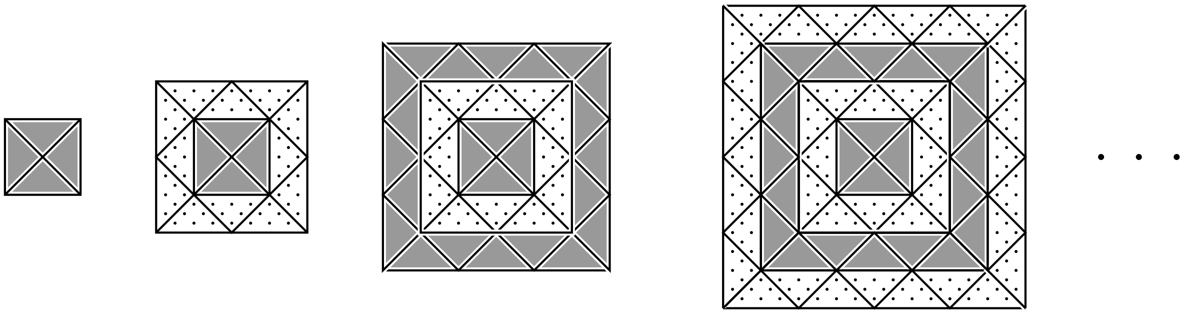
6



［規則性を見つけよう。］

II 図

1 番目の図形　2 番目の図形　3 番目の図形　4 番目の図形



何枚ずつ増えていくかを考えると

［1］1 番目の図形は全部で $4(=2^2)$ 枚。

［2］1 番目の図形から 2 番目の図形へは，$3\times4=12$ 枚増える。したがって，2 番目の図形に含まれるタイルは全部で $4+12=16(=4^2)$ 枚。

［3］2 番目の図形から 3 番目の図形へは，$5\times4=20$ 枚増える。したがって，3 番目の図形に含まれるタイルは全部で $16+20=36(=6^2)$ 枚。

［4］3 番目の図形から 4 番目の図形へは，$7\times4=28$ 枚増える。したがって，4 番目の図形に含まれるタイルは全部で $36+28=64(=8^2)$ 枚。

［n］n 番目の図形に含まれるタイルは全部で $(2\times n)^2$枚と考えてよい。

(1) 5 番目の図形のタイル A の枚数は，内側から外側へ順に足していくと

$1\times4+5\times4+9\times4=4+20+36=$ **60 枚**

6 番目の図形のタイル B の枚数は，内側から外側へ順に足していくと

$3\times4+7\times4+11\times4=12+28+44=$ **84 枚**

✎**注** 6 番目の図形に含まれるタイル A の枚数は，5 番目の図形に含まれるタイル A の枚数 60 枚 に等しい。6 番目の図形に含まれるすべてのタイルの枚数は $(2\times6)^2=12^2=144$ 枚 であるから，6 番目の図形のタイル B の枚数は

（6 番目の図形のタイルの総数）

－（5 番目の図形のタイル A の枚数）

$=144-60=$ **84 枚**

(2) n 番目の図形のタイル A の枚数とタイル B の枚数の合計は上の規則性から $(2\times n)^2$枚 であり，これが 3600 枚であることから

$$(2\times n)^2=3600$$
$$4n^2=3600$$
$$n^2=900=30^2$$

$n>0$ だから　　　$\boldsymbol{n=30}$

タイル A の枚数は

$1\times4+5\times4+9\times4+\cdots+57\times4$［4 でくくろう］

$=4(1+5+9+\cdots+57)$

［括弧内は 15 個の数のたし算。次の法を使って計算しよう。最初と最後の数，2 番目と最後から 2 番目の数，…，7 番目と 9 番目の数，8 番目と 8 番目の数をそれぞれ足すと，和は 2 倍になるので 2 で割って］

$=4\times\dfrac{1}{2}\times(58+58+\cdots+58)$

$=4\times\dfrac{1}{2}\times58\times15$

$=4\times29\times15$

$=60\times29=$ **1740 枚**

✎**注** 上のような規則的な数の和は，「最初の数と最後の数を足して 2 で割って個数をかける」と覚えておこう。京都府の入試では毎年出題されている。

$$\begin{array}{rrrrrrrr}
 & 1 & 5 & 9 & \cdots & 49 & 53 & 57 \\
+\,) & 57 & 53 & 49 & \cdots & 9 & 5 & 1 \\
\hline
 & 58 & 58 & 58 & \cdots & 58 & 58 & 58
\end{array}$$

15 個

（以上）