2022年度 沖縄県
数学

Km Km

[1]

(1) 与式 $= 4 - 8$

$= -4$

(2) 与式 $= 10 \times \left(-\frac{4}{5}\right)$

$= -8$

(3) 与式 $= 4 - 6$

$= -2$

(4) 与式 $= 3\sqrt{2} + 2\sqrt{2}$

$= 5\sqrt{2}$

(5) 与式 $= 2a \times 9a^2$

$= 18a^3$

(6) 与式 $= 2x + 10y + 3x - 3y$

$= 5x + 7y$

[2]

(1) $3 : 8 = x : 40$

$8x = 120$

$x = 15$

(2)

ア：-5 は整数

イ：$\sqrt{3}$ は無理数

ウ：$\sqrt{9}=3$ より整数

エ：0 は無理数でない

オ：$\frac{1}{3}$ は有理数

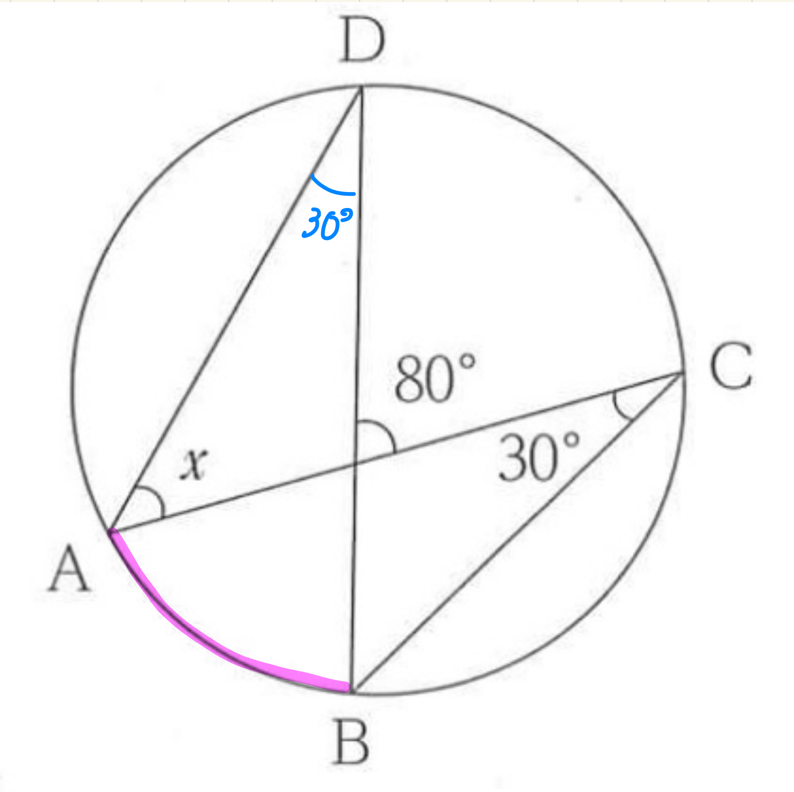
以上より答えは イ

(3) $83a+102b \leqq 740$ より ウ

㊟ 740円未満なら

$83a+102b<740$

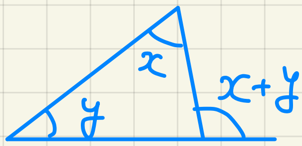
(4)



$\overset{\frown}{AB}$ に対する円周角は等しいので、

$\angle ADB=30°$

三角形の外角の定理



より

$x+30°=80°$

$\therefore x=50°$

(5) 与式 $=(2x)^2+2\times 2x\times y+y^2$

$=4x^2+4xy+y^2$

(6) 与式 $=(x+6)(x-1)$

(7) 解の公式より

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \times 1 \times 1}}{2 \times 1}$$

$$= \frac{-3 \pm \sqrt{5}}{2}$$

(8) $6000 \times 1.08 = 6480$円。よって ウ

(別解)

6000円の消費税8%は

$$6000 \times 0.08 = 480\text{円}$$

よって、支払う金額は、税込みで、

$$6000 + 480 = 6480\text{円}$$

(9)

0	4	5	7	9	11	11	12

(単位：冊)

中央値

$$\text{中央値} = \frac{7+9}{2} = \frac{16}{2} = 8\text{冊}$$

[3]

問1

(1回目, 2回目) = (赤1, 白1), (赤2, 白2), (赤3, 白3),
(白1, 赤1), (白2, 赤2), (白3, 赤3)

の6通り

問2.

1回目の玉の取り出し方は6通り，2回目の玉の取り出し方は6通り。よって，玉の取り出し方は，
全部で $6 \times 6 = 36$ 通り
最後に2となるのは，

(i) 白玉の数と赤玉の数の差が2
$\Rightarrow$ (1回目，2回目) = (白3，赤1)，(赤1，白3) の2通り

(ii) 1回目に白玉2が出て，2回目も白玉2が出る $\Rightarrow$ 1通り

より，$2 + 1 = 3$ 通り　よって求める確率は

$$\frac{3}{36} = \frac{1}{12}$$

問3

点Pが−5にいるとき
(1回目，2回目) = (赤2，赤3)，(赤3，赤2) の2通り

よって，点Pが−4以上にいるときは
36通り − 2通り = 34通り。

ゆえに，求める確率は

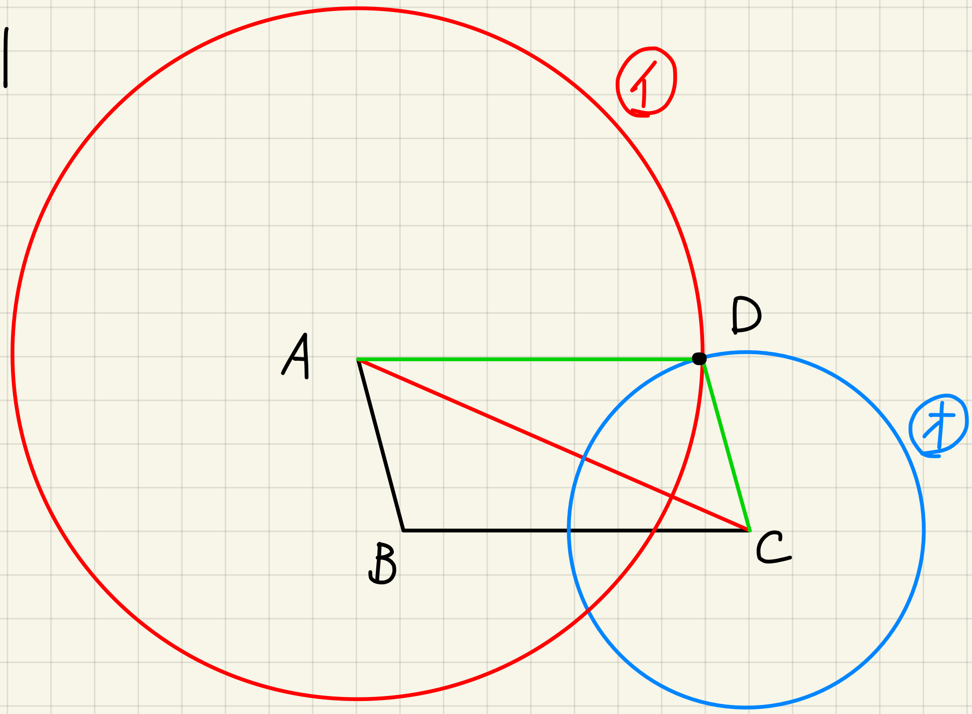
$$\frac{34}{36} = \frac{17}{18}$$

(1回目，2回目) = (赤3，赤3) は，規則の3つ目により点Pは−3にいる。

注 点Pが−6以下にいることはない。

[4]

問1

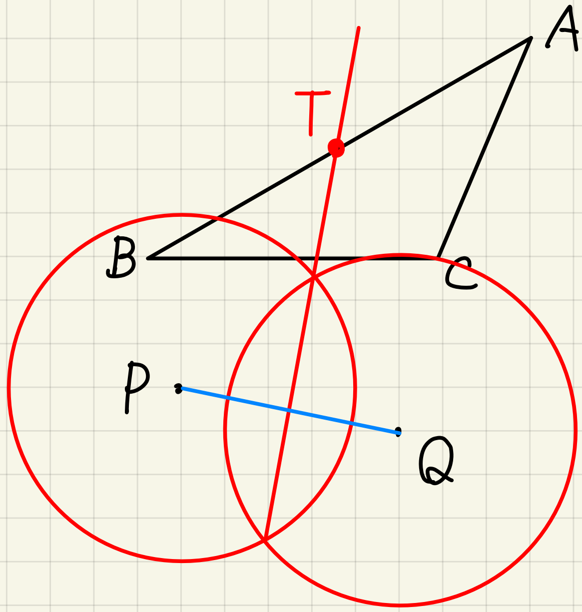


・AD = BC より、点Aを中心として半径BCの円を描くと、この円周上は全てBCと長さが等しい

・AB = DC より、点Cを中心として半径ABの円を描くと、この円周上は全てABと長さが等しい

よって、答えは、イ、オ

問2



線分PQの垂直二等分線と、ABの交点がTである。

[5]

問1

①,② $4^2=16$, $3^2=9$ より

$$4^2+3^2=16+9$$
$$=25$$

$m>n$ なので、$m=4$ ①, $n=3$ ②

③ $m^2-n^2=(m+n)(m-n)$ なので

$m^2-n^2=8$ は、$(m+n)(m-n)=4\times 2$

に変形できる。

④,⑤ $(m+n)(m-n)=4\times 2$ より

$$\begin{cases} m+n=4 & \text{—①} \\ m-n=2 & \text{—②} \end{cases}$$

※ $\underbrace{(m+n)}_{4}\times\underbrace{(m-n)}_{2}$
$= 4 \times 2$

① + ② より

$2m=6$ ∴ $m=3$ ④

① − ② より

$2n=2$ ∴ $n=1$ ⑤

問2

$24=2^3\times 8$ であり、$(m+n)>(m-n)$ であるから

(i) $(m+n)(m-n)=24\times 1$

(ii) $(m+n)(m-n)=12\times 2$

(iii) $(m+n)(m-n)=6\times 4$

の3通りが考えられる。

(i)
$$\begin{array}{rl} m+n &= 24 \\ +)\ m-n &= 1 \\ \hline 2m &= 25 \end{array} \qquad \therefore m = \frac{25}{2}$$

m は自然数なので，$m = \frac{25}{2}$ は不適

(ii)
$$\begin{array}{rl} m+n &= 12 \\ +)\ m-n &= 2 \\ \hline 2m &= 14 \end{array} \qquad \therefore m = 7$$

$$7 + n = 12 \qquad \therefore n = 5$$

(iii)
$$\begin{array}{rl} m+n &= 6 \\ +)\ m-n &= 4 \\ \hline 2m &= 10 \end{array} \qquad \therefore m = 5$$

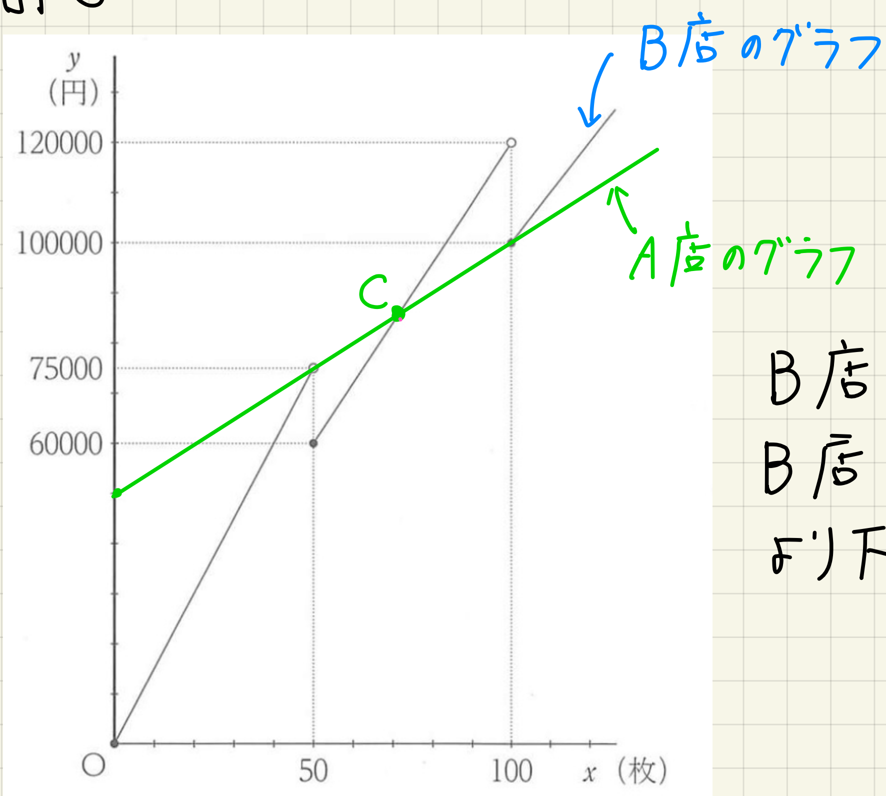
$$5 + n = 6 \qquad \therefore n = 1$$

以上より，m が最大となるのは，$m=7$ であり，
そのときの n は，$n=5$．　$\therefore$ $m=7,\ n=5$

[6]
問1　表2より，49枚までは，1枚あたり1500円なので，
30枚注文したときの料金は
$$30 \times 1500 = 45000\text{円}$$

問2．表1より，初期費用50000円かかり，1枚あたり
500円なので，x 枚注文したときの料金 y 円は，
$$y = 500x + 50000$$

問3



B店がA店より安くなるのは、B店のグラフが、A店のグラフより下にあるときである。

A店とB店のグラフの交点をCとすると、交点より少ない枚数のとき、B店の方が安い。

グラフより、交点Cは $50 \leqq x < 100$ である。このときのB店の料金は、表2より1枚あたり1200円で、初期費用はかからないので、

$$y = 1200x$$

一方、A店は問2より $y = 500x + 50000$ なので、

$$\begin{cases} y = 500x + 50000 & \text{——①} \\ y = 1200x & \text{——②} \end{cases}$$

①を②に代入して、

$$\begin{aligned} 500x + 50000 &= 1200x \\ 700x &= 50000 \\ x &= 71.4\cdots\cdots \end{aligned}$$

x は整数なので、71枚以下であれば、B店の方がA店より安い

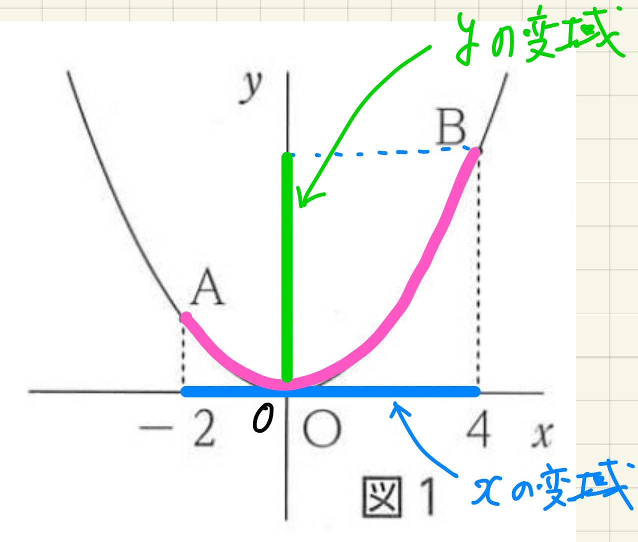
[7]

問1 点Bは $y=ax^2$ 上にあり、$x=4$、$y=16$ なので

$$16=a\times 4^2$$

∴ $a=1$

問2



$y=\frac{1}{2}x^2$ で、$x=4$ のとき

$$y=\frac{1}{2}\times 4^2$$

$$=\frac{1}{2}\times 16$$

$$=8$$

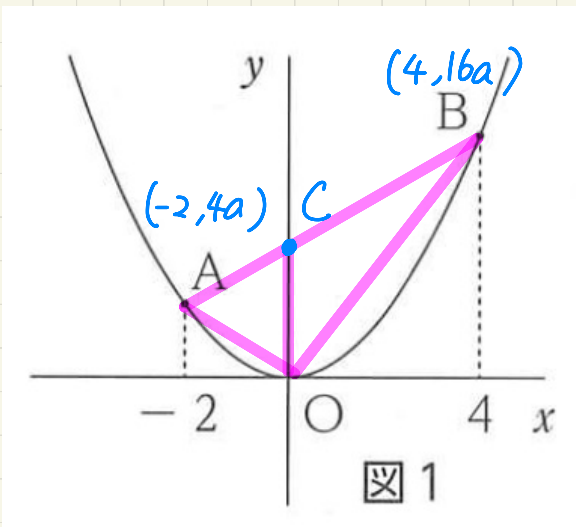
よって、$0\leqq y\leqq 8$

問3. $y=ax^2$ において、x が p から q まで変化するときの変化の割合は、$a(p+q)$ で表される。

$y=ax^2$ において、x が -2 から 4 まで変化するときの変化の割合は、

$$a(-2+4)=2a$$

問4.



点Aは $y=ax^2$ 上にあり、$x=-2$ なので、

$$y=a\times(-2)^2$$

$$=4a$$

∴ $A(-2,4a)$

点Bは$y=ax^2$上にあり、$x=4$なので、

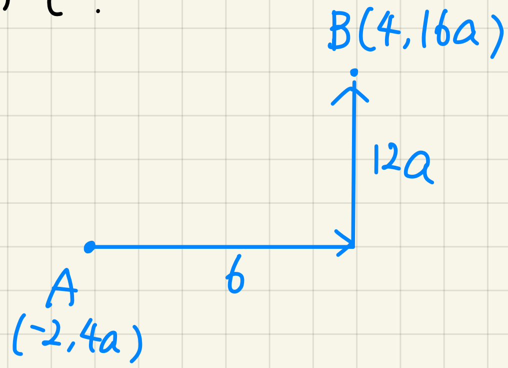
$$y=a\times4^2$$
$$=16a$$

$\therefore B(4,16a)$

直線ABとy軸の交点をCとする。

$$\triangle OAB=\triangle OAC+\triangle OBC$$

ここで、直線ABの式を$y=mx+n$とおくと、1次関数では、傾き＝変化の割合なので、



$$m=\frac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$$
$$=\frac{16a-4a}{4-(-2)}$$
$$=\frac{12a}{6}$$
$$=2a$$

よって、$y=2ax+n$で、A(-2, 4a)を通るので、

$$4a=2a\times(-2)+n \Rightarrow n=8a$$

よって、直線ABは、$y=2ax+8a$で、Cは切片なので、

$$C(0,8a)$$

以上より、△OABの面積は、

$$\triangle OAB=\triangle OAC+\triangle OBC$$
$$=\frac{1}{2}\times8a\times2+\frac{1}{2}\times8a\times4$$
$$=8a+16a$$
$$=24a$$

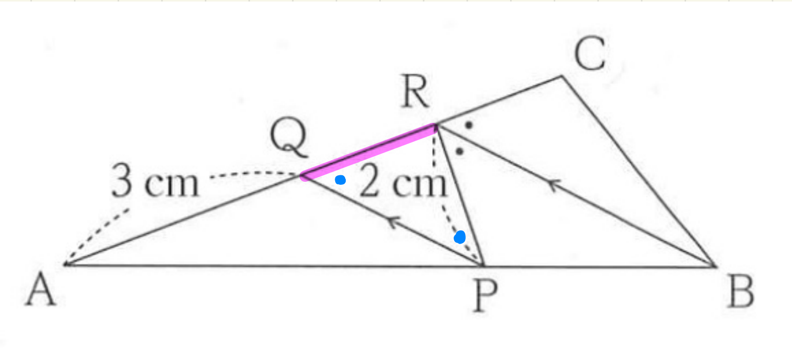
これが84となれば良いので.

$$24a = 84$$

$$\therefore a = \frac{7}{2}$$

[8]

問1



PQ // BR より

錯角が等しいので. $\angle QPR = \angle BRP$ —— ①

同位角が等しいので. $\angle PQR = \angle BRC$ —— ②

仮定より $\angle BRP = \angle BRC$ —— ③

①, ②, ③ より

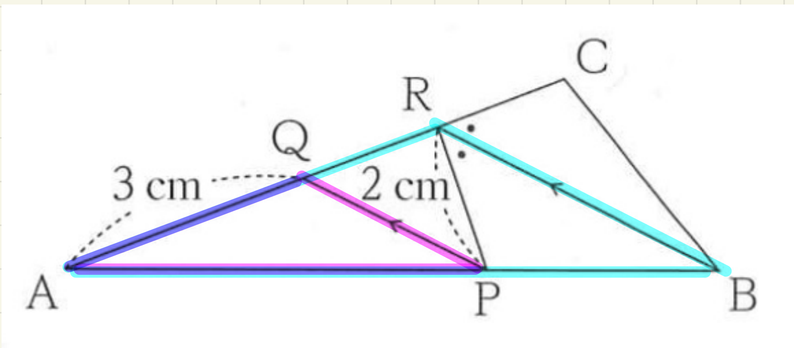
$$\angle QPR = \angle PQR$$

△PQRで2つの内角が等しいので, 二等辺三角形.

よって.

$PR = QR$ $\therefore$ $QR = 2$ cm

問2



△APQ と △ABR において、

∠A は共通 —— ①

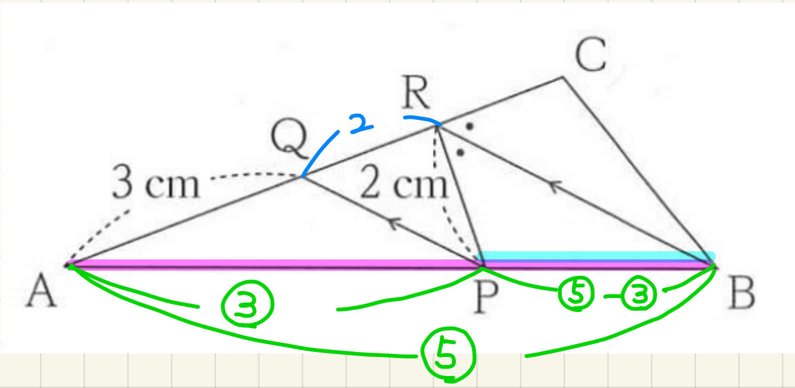
平行線の同位角は等しいから

$\angle AQP = \angle ARB$ — ②

①,② より 2組の角がそれぞれ等しいから

△APQ ∽ △ABR （証明終わり）

問3



問2 より 対応する辺の比は等しいから

$AQ : AR = AP : AB$

問1 より $QR = 2$ cm なので、$AR = 3 + 2 = 5$ cm

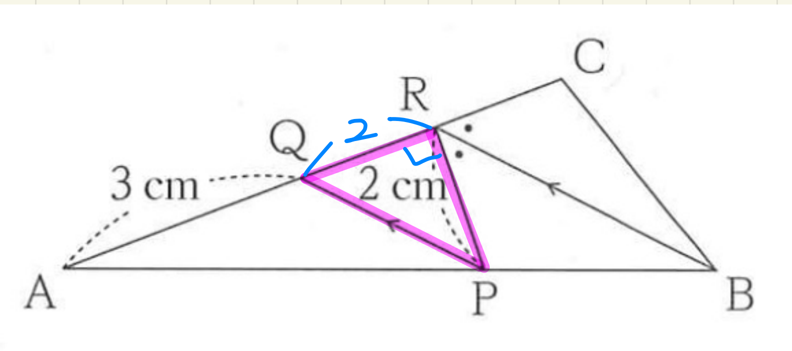
よって、

$3 : 5 = AP : AB$

したがって、

$AB : PB = 5 : 2$

問4



$\triangle PRQ = \frac{1}{2} \times 2 \times 2$

$= 2$

となるので, PRを底面とすると, 高さはQRになる

$\Rightarrow PR \perp QR$

$\triangle APR = \frac{1}{2} \times 2 \times 5 = 5\ cm^2$ より

$\triangle APQ = \triangle APR - \triangle PRQ$

$= 5 - 2$

$= 3\ cm^2$

問2 より $\triangle APQ \backsim \triangle ABR$ であり, 相似比は.

$AP : AB = 3 : 5$

相似な三角形の面積比は. 相似比の2乗に等しいので.

$\underbrace{\triangle APQ}_{3} : \triangle ABR = 3^2 : 5^2$

$= 9 : 25$

よって.

$9 \times \triangle ABR = 3 \times 25$

$\triangle ABR = \frac{75}{9}$

$= \frac{25}{3}\ cm^2$

[9]

問1

球の表面積 $= 4\pi \times (\text{半径})^2$

$= 4\pi \times 3^2$

$= 36\pi\ cm^2$

問2

球の体積 $= \frac{4}{3}\pi \times (\text{半径})^3$

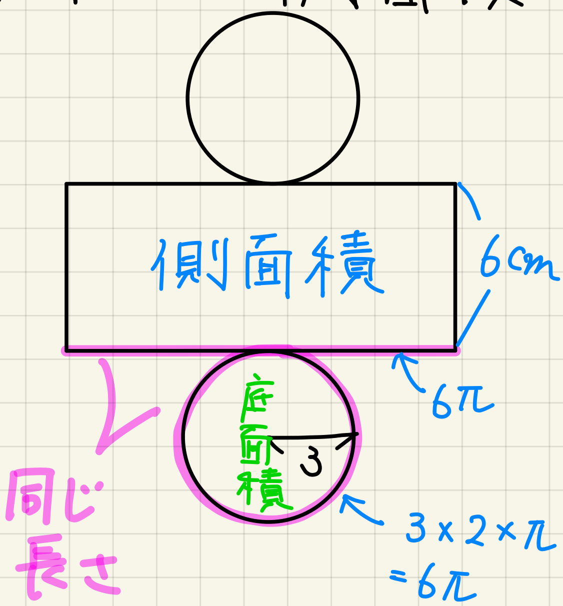
$= \frac{4}{3}\pi \times 3^3$

$= 36\pi\ cm^3$

問3

円柱Bの底面積 $= \pi \times 3^2 = 9\pi\ cm^2$

円柱Bの側面積 $= 6\pi \times 6 = 36\pi\ cm^2$



円柱Bの体積 $= \underbrace{9\pi}_{\text{底面積}} \times \underbrace{6}_{\text{高さ}} = 54\pi\ cm^3$

ア：球Aの表面積 $= 36\pi\ cm^2$

円柱Bの底面積の2倍 $= 9\pi \times 2 = 18\pi\ cm^2$

よって誤り

イ：球Aの表面積 $= 36\pi\ cm^2$

円柱Bの側面積 $= 36\pi\ cm^2$

よって正しい

ウ：球Aの体積 $= 36\pi\ cm^3$

円柱Bの体積の$\frac{1}{3}$ $= 54\pi \times \frac{1}{3} = 18\pi\ cm^3$

よって誤り.

エ：球Aの体積 $= 36\pi\ cm^3$

円柱Bの体積の$\frac{1}{2}$ $= 54\pi \times \frac{1}{2} = 27\pi\ cm^3$

よって誤り.

よって答えは イ

問4

円すいCの高さを h cm とする。

底面が円柱Bの底面と合同なので，円すいCの体積は.

$$\frac{1}{3} \times \underbrace{3^2 \times \pi}_{\text{底面積}} \times \underbrace{h}_{\text{高さ}} = 3\pi h\ cm^3$$

これが，球Aの体積（$36\pi cm^3$）と等しいので.

$$3\pi h = 36\pi$$

$$h = 12$$

よって，12 cm

[10]

問1

$$3 \xrightarrow{A:2を足す} 5 \xrightarrow{B:2を引く} 3 \xrightarrow{C:2倍する} 6$$

はじめの数

よって答えは 6

問2

$$x \xrightarrow{D:2乗する} x^2 \xrightarrow{C:2倍する} 2x^2 \xrightarrow{A:2を足す} 2x^2+2$$

はじめの数

よって，答えは $2x^2+2$

問3

$$x \xrightarrow{A:2を足す} x+2 \xrightarrow{C:2倍する} 2(x+2) \xrightarrow{D:2乗する} \{2(x+2)\}^2$$

はじめの数

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

$$x \xrightarrow{D:2乗する} x^2 \xrightarrow{C:2倍する} 2x^2 \xrightarrow{A:2を足す} 2x^2+2$$

はじめの数

よって.

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

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

$$4x^2+16x+16-2x^2-2=0$$

$$2x^2+16x+14=0$$

両辺 ÷2

$$x^2+8x+7=0$$

$$(x+7)(x+1)=0$$
$$\therefore\ x=-7,\ -1$$

問4

2乗が数を最も大きくするので、Dは一番最後。
また、負の数を2乗すると正になるので、Dより前の数はできるだけ小さい数にする。

A, B, Cの中で、負の数を最も小さくできるのは、Cなので、Dの1つ前はC.

A, Bの中で負の数を最も小さくできるのは、Bなので、Cの1つ前はB.

よって、
B, C, Dの順

(参考)

$$-4 \xrightarrow{B:2を引く} -6 \xrightarrow{C:2倍する} -12 \xrightarrow{D:2乗する} (-12)^2$$
$$=144$$

はじめの数