2025年度　大分県

数学

kmkm

[1]

(1)

① 与式 $= 3$

② 与式 $= (-8) \div (-4)$

$= 2$

③ 与式 $= \dfrac{2(x-y)+3(x+2y)}{6}$

$= \dfrac{2x-2y+3x+6y}{6}$

$= \dfrac{5x+4y}{6}$

④ 与式 $= \dfrac{x^3y^2 \times (-4y) \times 2}{3x^2y}$

$= -\dfrac{8}{3}xy^2$

⑤ 与式 $= 3\sqrt{6} - 2\sqrt{6}$

$= \sqrt{6}$

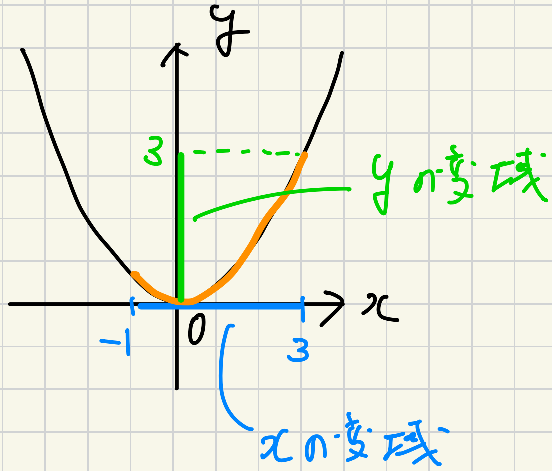
$\dfrac{4\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \dfrac{4\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \times \dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \dfrac{4\sqrt{6}}{2} = 2\sqrt{3}$

(2) $x^2 + x - 6 = 0$

$\Leftrightarrow (x+3)(x-2) = 0$

$\therefore x = -3, 2$

(3)

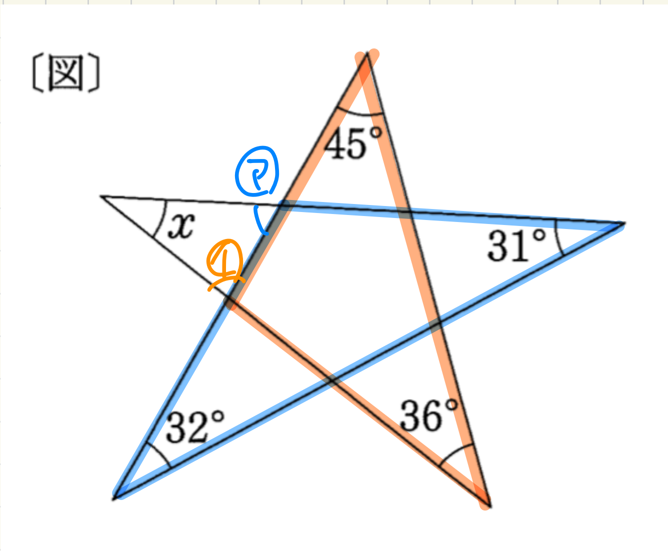


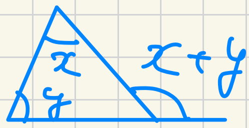
グラフより $x=3$ のとき

$$y=\frac{1}{3}\times 3^2$$
$$=\frac{1}{3}\times 9$$
$$=3$$

よって y の変域は、$0 \leqq y \leqq 3$

(4)





三角形の外角の定理より

㋐ $=31°+32°=63°$

㋑ $=45°+36°=81°$

三角形の内角の和は180°より

$x=180°-(63°+81°)$
$=36°$

(5) 40人のうち数学が好きな生徒は28人なので、
その割合は

$$\frac{28}{40}=\frac{7}{10} \quad —— ①$$

350人のうち、数学が好きな生徒を x 人とおくと、
その割合は

$$\frac{x}{350} \quad —— ②$$

①＝② と推定すると

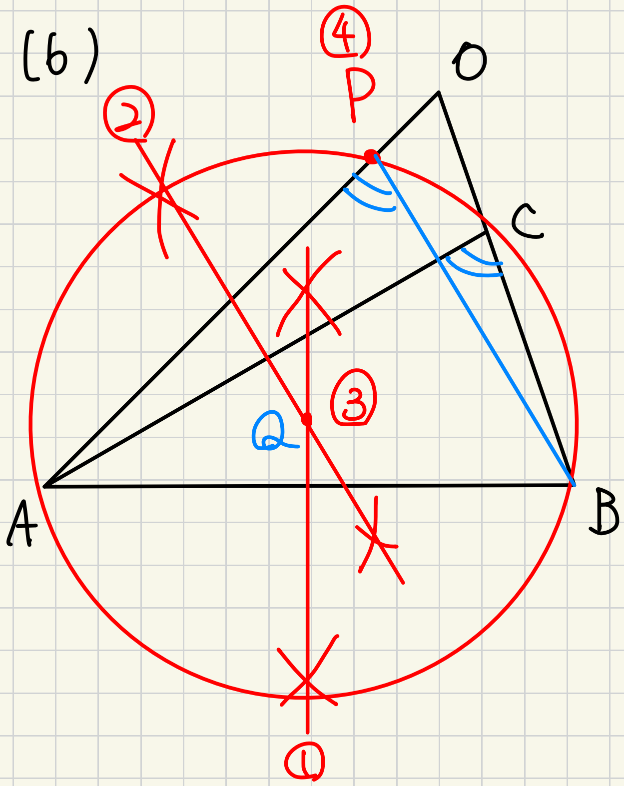
$$\frac{7}{10} = \frac{x}{350}$$

$$\therefore x = \frac{7}{10} \times 350$$

$$= 245$$

よって、およそ245人

(6)



A, B, C, P が同一円周上にあり、AB に対して、P が C と同じ側にあれば、円周角の定理の逆より、∠ACB = ∠APB となる。

① AB の垂直二等分線を描く

② AC の垂直二等分線を描く

⇒ ①, ② の交点を Q とする

⇒ QA = QB = QC

③ Q を中心として半径 AB の円を描く。

④. ③ と AO の交点が P.

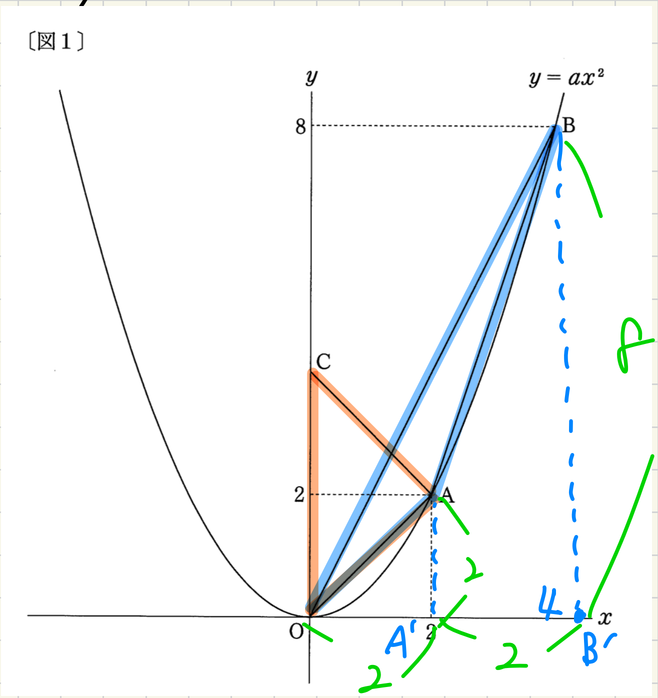
[2]

(1) A は $y = ax^2$ 上にあり、$x=2$, $y=2$ だから

$$2 = a \times 2^2$$

$\Leftrightarrow 4a = 2$. $\quad \therefore a = \frac{1}{2}$

(2)



Bは $y=\frac{1}{2}x^2$ 上にあり
$y=8$ だから

$$8=\frac{1}{2}x^2$$
$$\Leftrightarrow x^2=16$$
$$\therefore x=\pm 4$$

Bの x 座標は正だから $x=4$

$\therefore B(4,8)$

上図のように点A′, B′を定める

$\triangle OAB = \triangle OBB' - (\triangle OAA' + \text{台形}AA'B'B)$

ここで、

$AA'=2,\ BB'=8$

$OA=2,\ OB'=4,\ A'B'=2$

だから、

$$\triangle OAB = \underbrace{\frac{1}{2}\times 8\times 4}_{\triangle OBB'} - \Bigl(\underbrace{\frac{1}{2}\times 2\times 2}_{\triangle OAA'} + \underbrace{\frac{(2+8)\times 2}{2}}_{\text{台形}AA'B'B}\Bigr)$$

$$= 16-(2+10)$$
$$= 16-12$$
$$= 4$$

Cの y 座標を c とおくと $C(0,c)$ だから

$$\triangle OAC = \frac{1}{2}\times c\times 2$$
$$= c$$

$\triangle OAB = \triangle OAB$ より

$c = 4$ $\quad\therefore\ C(0, 4)$

A, C を通る直線を $y = ax + b$ とおくと。

$A(2, 2)$, $C(0, 4)$ を通るから

$$\begin{cases} 2 = 2a + b & \text{——— ①} \\ 4 = 0 + b & \text{——— ②} \end{cases}$$

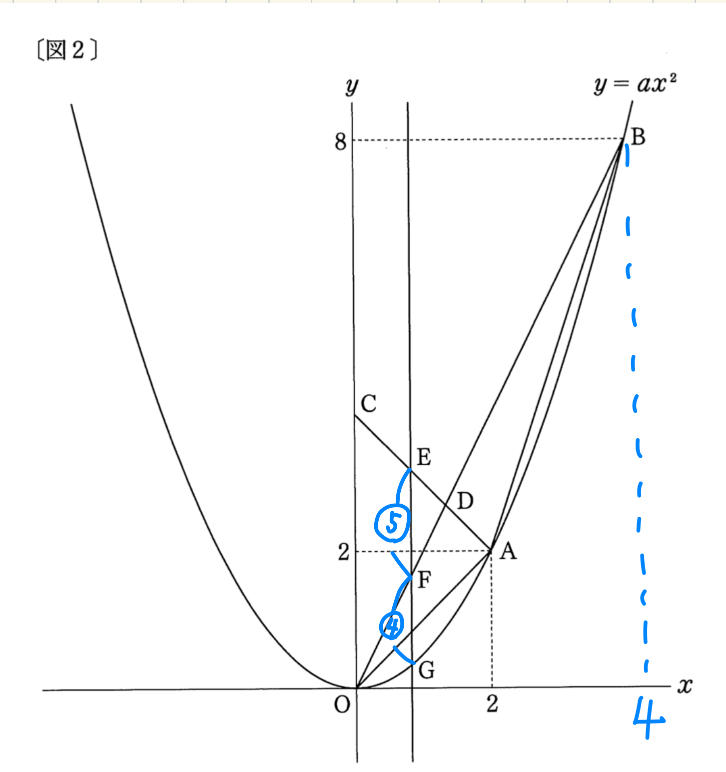
② より $b = 4$。 ① に代入して

$$2 = 2a + 4$$

$$\Leftrightarrow 2a = -2 \qquad \therefore\ a = -1$$

よって、$y = -x + 4$

(3)



E の x 座標を s とする

E, F, G の x 座標は等しいので

F, G の x 座標も s である。

E

直線 AC : $y = -x + 4$ 上にあるから $x = s$ を代入して

$$y = -s + 4$$

$$\therefore\ E(s, -s + 4)$$

F

直線 OB 上にあり、$y = mx$ とおくと、$B(4, 8)$ を通るから。

$8 = 4m \quad \therefore m = 2$

よって直線OB : $y = 2x$ で. $x = s$ を代入して

$y = 2s \quad \therefore F(s, 2s)$

G

$y = \frac{1}{2}x^2$ 上にあるから $x = s$ を代入して

$y = \frac{1}{2}s^2 \quad \therefore G(s, \frac{1}{2}s^2)$

ここで.

$EF = (-s+4) - 2s = -3s+4$

$FG = 2s - \frac{1}{2}s^2$

で. $EF : FG = 5 : 4$ だから

$(-3s+4) : (2s - \frac{1}{2}s^2) = 5 : 4$

$\Leftrightarrow 10s - \frac{5}{2}s^2 = -12s + 16$

$\Leftrightarrow -\frac{5}{2}s^2 + 22s - 16 = 0$

$\Leftrightarrow 5s^2 - 44s + 32 = 0$

解の公式より

$$s = \frac{-(-44) \pm \sqrt{(-44)^2 - 4 \times 5 \times 32}}{2 \times 5}$$

$$= \frac{44 \pm \sqrt{1936 - 640}}{10}$$

$$= \frac{44 \pm \sqrt{1296}}{10}$$

$\sqrt{1296} = 36$

$$= \frac{44 \pm 36}{10}$$

$$= \frac{80}{10}, \frac{8}{10}$$

$$= 8, \frac{4}{5}$$

ここで、Eは線分CD上にあるから、Eのx座標は、Dのx座標より小さい。また、Dは線分AC上にあるから、Dのx座標は、Aのx座標より小さい

⇒ Eのx座標 < Dのx座標 < Aのx座標 (=2)

よってEのx座標は2より小さいので、

$$s = \frac{4}{5}$$

$E(s, -s+4)$ よりEのy座標は

$$-\frac{4}{5} + 4 = -\frac{4}{5} + \frac{20}{5}$$

$$= \frac{16}{5}$$

$$\therefore E\left(\frac{4}{5}, \frac{16}{5}\right)$$

[3] (1)

操作1, 2でさいころを合計2回投げるから、
さいころの目は $6 \times 6 = 36$ 通り

①操作1, 2の後、全て黒となるのは
(操作1のさいころの目)+(操作2のさいころの目)$= 6$
であれば良く、この方法は
(1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)
の5通り。よって求める確率は

$$\frac{5}{36}$$

② 操作1のさいころを「さいころ1」、操作2のさいころを「さいころ2」と書く

(i) さいころ1の目が1のとき

●○○○○○

さいころ2の目が1であれば、白の方が多い

●○○○○●

⇒ 1通り

(ii) さいころ1の目が2のとき

●●○○○○

さいころ2の目がどれであっても白の方が多くなることはない

⇒ 0通り

(iii) さいころ1の目が3のとき

●　●　●　○　○　○

さいころ2の目がどれであっても白の方が多くなることはない

⇒ 0通り

(iv) さいころ1の目が4のとき

●　●　●　●　○　○

さいころ2の目が6であれば白の方が多い

○　○　○　○　●　●

⇒ 1通り

(v) さいころ1の目が5のとき

●　●　●　●　●　○

さいころ2の目が5, 6であれば白の方が多い

(5のとき)

●　○　○　○　○　●

(6のとき)

○　○　○　○　○　●

⇒ 2通り

(vi) さいころ1の目が6のとき

●　●　●　●　●　●

さいころ2の目が4, 5, 6であれば白の方が多い

(4のとき)

●　●　○　○　○　○

(5のとき)

●　○　○　○　○　○

(6のとき)

○　○　○　○　○　○

⇒ 3通り

よって、白の方が多くなるのは
$1+0+0+1+2+3=7$ 通り
だから、求める確率は $\dfrac{7}{36}$

(2)
① からあげ1パックには、仕入れ値の5割の利益を加えて定価にしたから
$400\times\underbrace{(1+0.5)}_{5割増}=400\times1.5$
$=600$
とり天1パックには、仕入れ値の6割の利益を加えて定価にしたから
$300\times\underbrace{(1+0.6)}_{6割増}=300\times1.6$
$=480$
よって、からあげ1パック600円、とり天1パック480円

② からあげを x パック、とり天を y パック売ったとする
からあげととり天は仕入れた200パックすべて売れたから
$x+y=200$ — ㋐
(からあげの利益)
定価600円、仕入れ値400円より利益は200円
⇒ x パックのうち80%は1パックにつき200円の利益があるが、20%は200円引きなので利益がない

よって からあげ の利益は

$$0.8x \times 200 = 160x \text{円} \quad —— ①$$

また、すべて定価で売ったときの利益は

$$x \times 200 = 200x \text{円} \quad —— ⑦$$

(とり天の利益)

定価480円、仕入れ値 300円 より 利益は180円

⇒ yパックのうち70%は1パックにつき180円の利益があるが、30%は半額なので売り値は

240円 ∴ 利益は $240-300=-60$円

60円の赤字

よって、とり天の利益は

$$0.7y \times 180 - 0.3y \times 60 = 126y - 18y$$

$$108y \text{円} \quad —— ㊀$$

また、すべて定価で売ったときの利益は

$$y \times 180 = 180y \text{円} \quad —— ㊉$$

① + ㊀ = ⑦ + ㊉ − 10560 より

$$160x + 108y = 200x + 180y - 10560$$

$$\Leftrightarrow -40x - 72y = -10560$$

$$\Leftrightarrow 5x + 9y = 1320 \quad —— ㋕$$

⑦ × 9 − ㋕ より

$$\begin{array}{rrcl} & 9x + 9y & = & 1800 \\ -) & 5x + 9y & = & 1320 \\ \hline & 4x & = & 480 \end{array}$$

$$\therefore x = 120$$

よって仕入れた からあげは

120パック

[4]

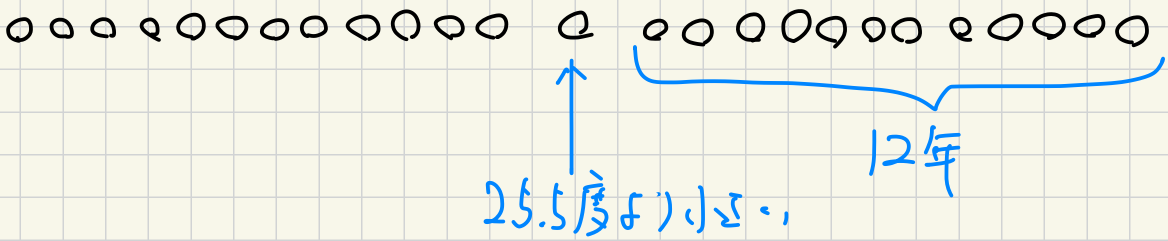
(1) 階級が最も多いのは、27.0～27.5なので、
最頻値は、

$$\frac{27+27.5}{2} = 27.25度$$

(2)

①

A：期間1の中央値は25.5度より小さいので、
データの半分以上は25.5度より小さい。



よって、25.5度より大きいのは、多くても12年なので
正しくない　イ

B：範囲＝最大値－最小値
箱ひげ図より期間3の方が範囲が大きいので
正しい　ア

C：27.0度 → 第1四分位数と中央値の間
27.5度 → 中央値と第3四分位数の間
よって比較ができないので、図2からは分からない
ウ

②

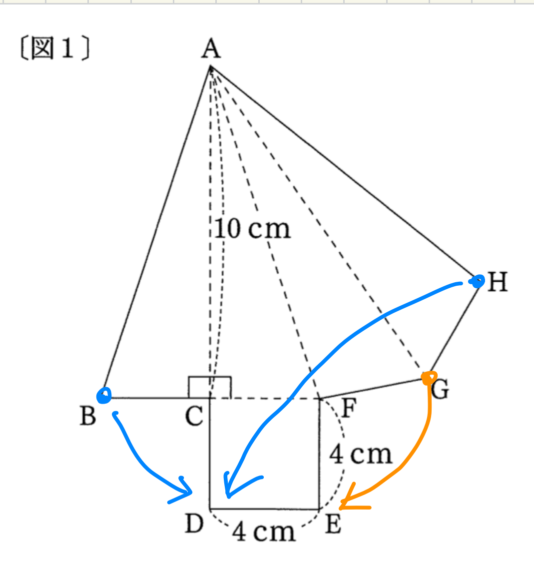
「期間4」の第1四分位数は、「期間1, 2, 3」の第1四分位数よりも大きく、「期間4」の第3四分位数は、「期間1, 2, 3」の第3四分位数よりも大きくなっている。

このことから、「期間4」の7月の平均気温は、「期間1, 2, 3」の7月の平均気温と比べて、高くなっている傾向にあるといえる。

[5]

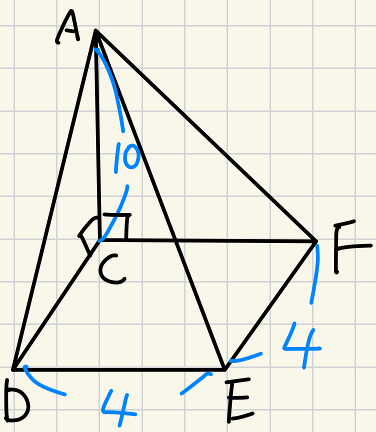
(1)

①



HとD、BとDが重なるから、Hと重なる点は B、D

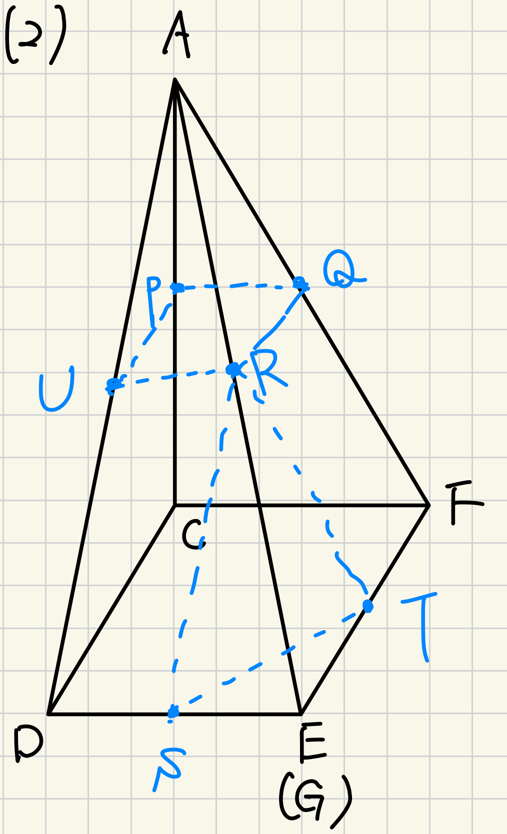
②



底面を□CDEFとしたとき、高さはACになるので、体積は

$$4\times4\times10\times\frac{1}{3}=\frac{160}{3}cm^3$$

(2)



P、Q、Rを含む面で切ったとき、ADとの切り口をUとする

求める体積
= 四角錐A-CDEF
−(四角錐A-PQRU
+ 三角錐R-SET)
である。

・四角錐A-CDEF

(1) ② より $\frac{160}{3}$ cm^3

・四角錐A-PQRU

P、Q はAC、AFの中点だから、中点連結定理より PQ∥CF、PQ = $\frac{1}{2}$CF

Q, R はAF, AE(AG)の中点だから、中点連結定理より QR∥FE、QR = $\frac{1}{2}$FE

よって、□PQRU∥□CDEF であり 相似である。
相似比は 1:2 であり、相似な図形の面積は、相似比の2乗に等しいから

□PQRU : □CDEF = 1^2 : 2^2

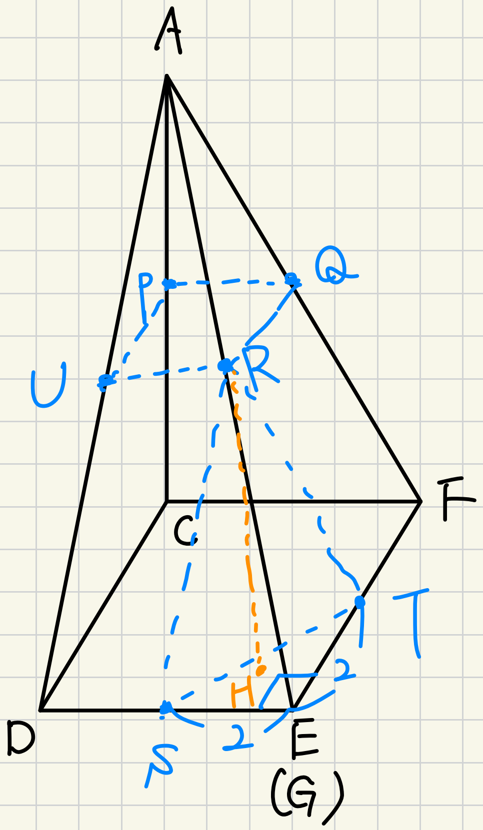
16 　　　　　　= 1 : 4

$\Leftrightarrow\ 4 \times \square PQRU = 16$

$\therefore\ \square PQRU = 4\ cm^2$

高さはAPで、AC = 10cm、PはACの中点より
AP = 5 cm。よって、体積は

$$4 \times 5 \times \frac{1}{3} = \frac{20}{3}\ cm^3$$



・三角錐R－SET
□CDEFは正方形より
$\angle DEF = 90°$
$\Rightarrow \angle SET = 90°$
S、TはDE、EFの中点より
SE = 2cm、ET = 2cm
よって、△SETの面積は

$$2 \times 2 \times \frac{1}{2} = 2\ cm^2$$

Rから△SETに垂線を下ろした足をHとする
□PQRU // □CDEF、PはACの中点だから
PC = RH　PC = 5cm より RH = 5cm
よって体積は

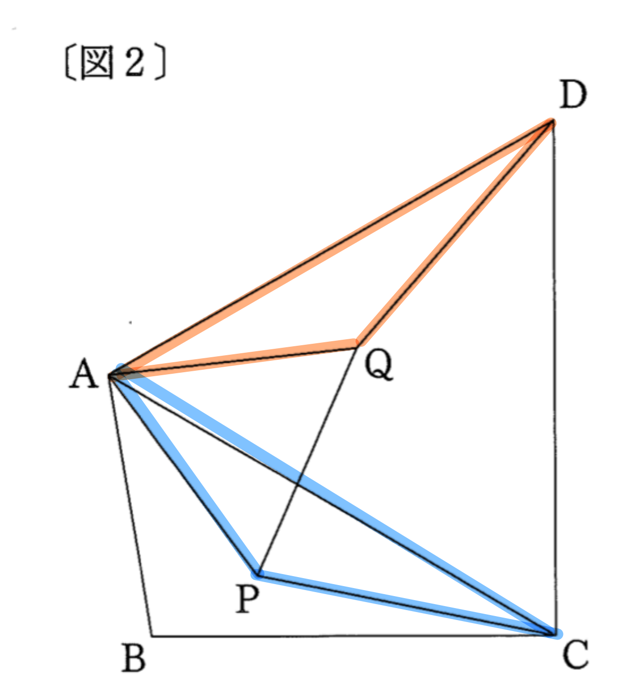
$$2 \times 5 \times \frac{1}{3} = \frac{10}{3}\ cm^3$$

したがって求める体積は

$$\frac{160}{3} - \left(\frac{20}{3} + \frac{10}{3}\right) = \frac{130}{3}\ cm^3$$

[6]

(1)



△APCと△AQDにおいて.

△APQは正三角形であるから

$AP = AQ$ —— ①

△ACDは正三角形であるから

$AC = AD$ —— ②

正三角形の1つの内角は60°であるから

$\angle PAC = \angle PAQ - \angle CAQ$
$= 60^\circ - \angle CAQ$

$\angle QAD = \angle CAD - \angle CAQ$
$= 60^\circ - \angle CAQ$

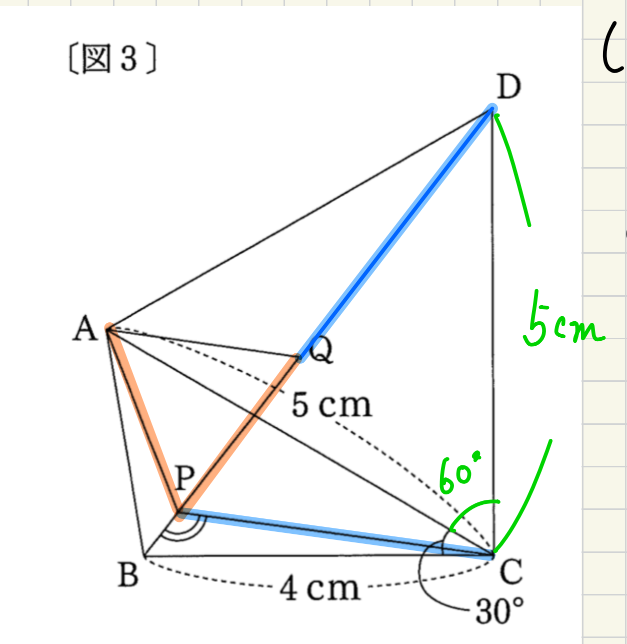
よって

$\angle PAC = \angle QAD$ —— ③

①, ②, ③より2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいので、

△APC ≡ △AQD (証明終わり)

(2) ① 美佳問



(1)より△APC ≡ △AQDだから

$PC = QD$

また正三角形APQより

$AP = PQ$

よって

$AP + BP + CP = PQ + BP + QD$

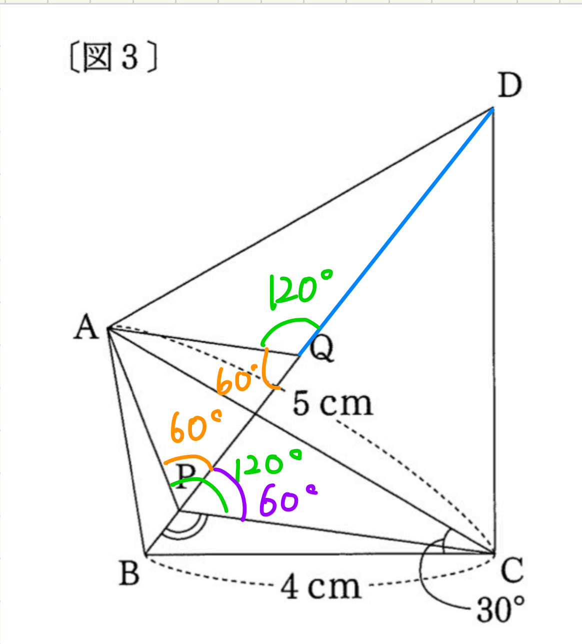
また，PQ＋BP＋QDが最小となるのは，B，P，Q，Dが一直線のときであり，BDの長さに相当する．

△ACDは正三角形より∠ACD＝60°，CD＝5cm
よって∠BCD＝90°だから，△DBCで三平方の定理より

$$BD=\sqrt{4^2+5^2}=\sqrt{16+25}=\sqrt{41}$$

$=\sqrt{41}$ cm

②



△APQは正三角形より
∠APQ＝∠AQP＝60°
よって
∠AQD＝180°−60°＝120°
(1)より△APC≡△AQDより
∠APC＝∠AQD
∴∠AQD＝120°
よって
∠QPC＝120°−60°＝60°

したがって
∠BPC＝180°−60°
＝120°