2022年度　新潟県

数学

Km Km

[1]

(1) 与式 $= -9+5$

$= \underline{-4}$

(2) 与式 $= 3a - 9b + 4a - 8b$

$= \underline{7a - 17b}$

(3) 与式 $= \dfrac{8a^2b^3}{4a^2b^2}$

$= \underline{2b}$

(4) 与式 $= 2\sqrt{18} - 5\sqrt{2}$

$= 6\sqrt{2} - 5\sqrt{2}$

$= \underline{\sqrt{2}}$

※ $2\sqrt{18} = 2 \times 3\sqrt{2}$
$= 6\sqrt{2}$

(5) $x^2 - 5x - 6 = 0$

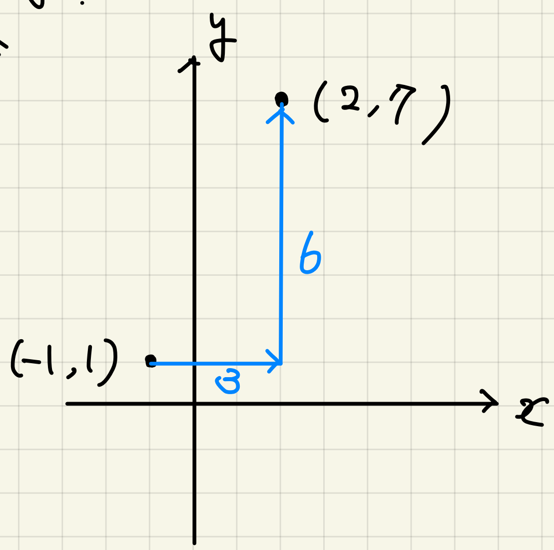
$\Leftrightarrow (x+1)(x-6) = 0$

$\therefore \underline{x = -1, 6}$

(6) 直線の式(1次関数)では、

傾き = 変化の割合

なので、



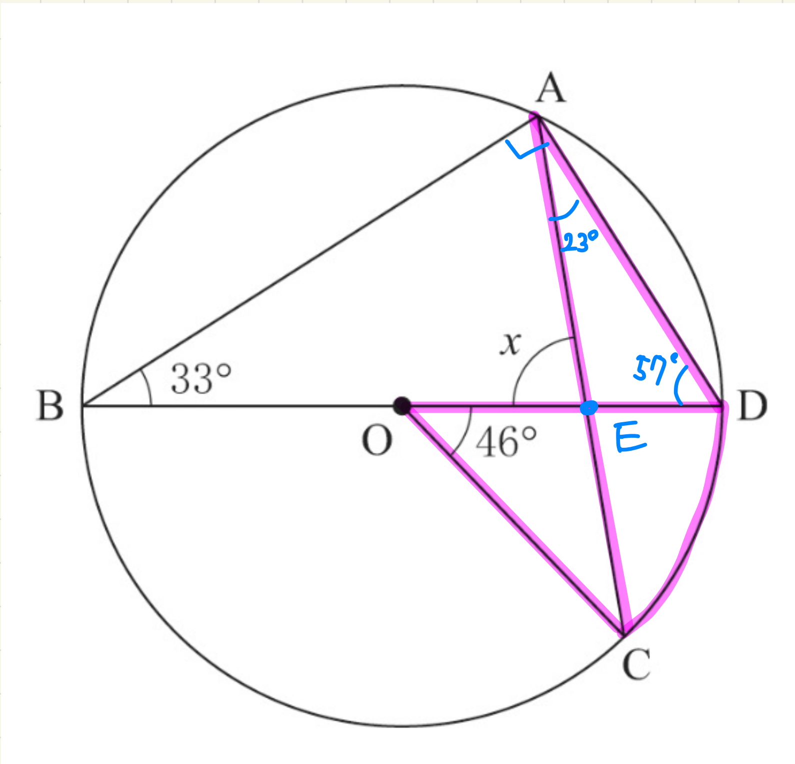
傾き = 変化の割合

$= \dfrac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$

$= \dfrac{7-1}{2-(-1)} = \dfrac{6}{3} = 2$

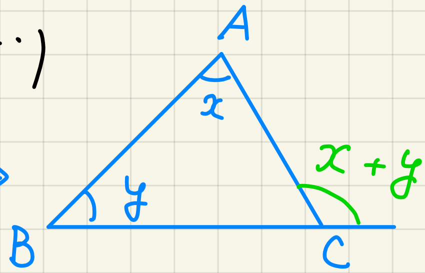
よって、求める直線の式は、$y = 2x + b$ と書ける。
これが、$(-1, 1)$ を通るので
$$1 = 2 \times (-1) + b \Rightarrow b = 3$$
$$\therefore\ y = 2x + 3$$

(7)

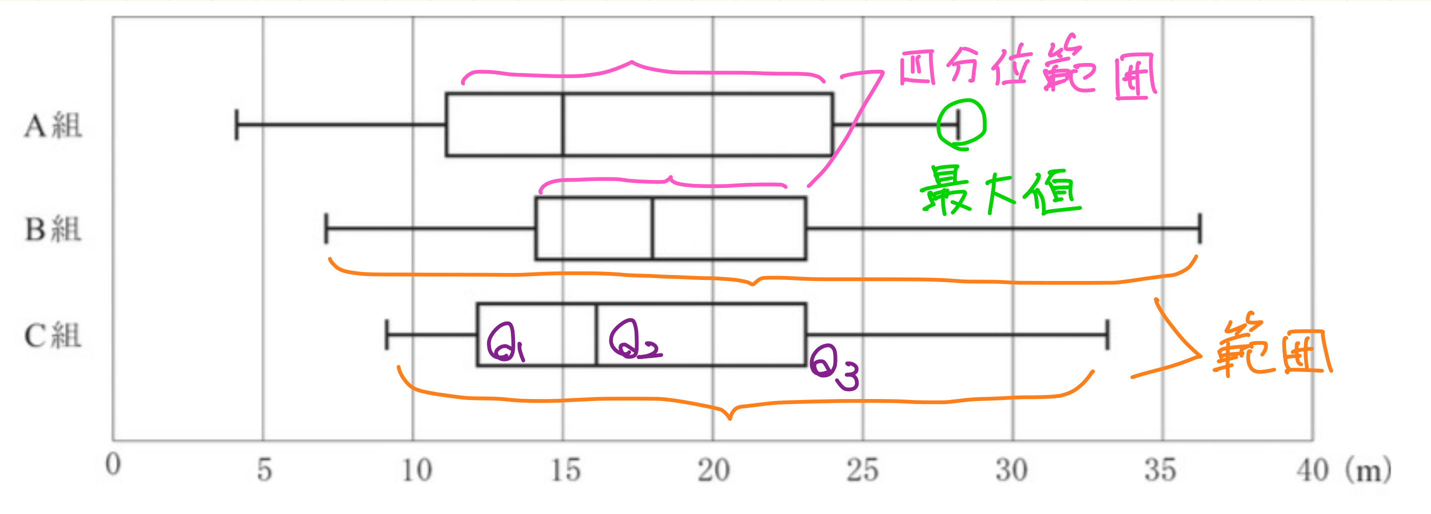


$\overset{\frown}{CD}$ に対して
$\angle COD$：中心角
$\angle CAD$：円周角
なので、
$$\angle CAD = \frac{1}{2}\angle COD$$
$$= \frac{1}{2} \times 46^\circ$$
$$= 23^\circ$$

また、BDは直径なので、直径に対する円周角より
$$\angle BAD = 90^\circ$$
$\triangle ABD$ で、内外の和は 180° なので、
$$\angle ADB = 180^\circ - (33^\circ + 90^\circ)$$
$$= 57^\circ$$
$\triangle AED$ で外角の定理より
$$\angle x = 23^\circ + 57^\circ$$
$$= 80^\circ$$



(8)



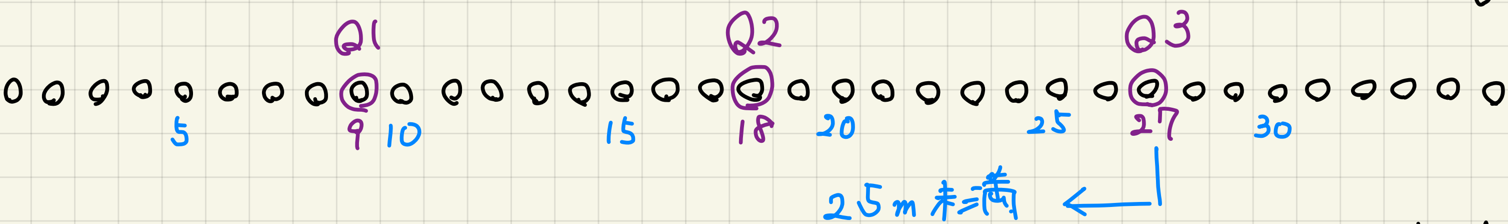
ア：A組の最大値は25m以上30m未満なので、A組に30mを上回った生徒はいない。よって誤り

イ：A組の方がB組よりも四分位範囲が大きい。よって誤り

ウ：B組の方がC組よりも範囲は大きい。よって正しい

エ：箱ひげ図は、データのばらつきをみるためのものであり、各階級の具体的な値を知ることはできない。よって誤り

オ：C組の第3四分位数(Q3)は25m未満である。生徒の人数は35人なので、Q3は27番目。



よって、少なくとも27番目までの生徒は25m未満
よって正しい

[2]

(1) 56を素因数分解すると

$$56 = 2^3 \times 7$$

$\sqrt{56n}$ が自然数になるには、

$$56n = \bigcirc^2$$

になれば良い。したがって、

$$56n = 2^3 \times 7 \times 2 \times 7$$

$$= 2^4 \times 7^2$$

$$= 4^2 \times 7^2$$

$$= (4 \times 7)^2$$

$$= 28^2$$

$$2^4 \times 7^2$$

$$= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 7 \times 7$$

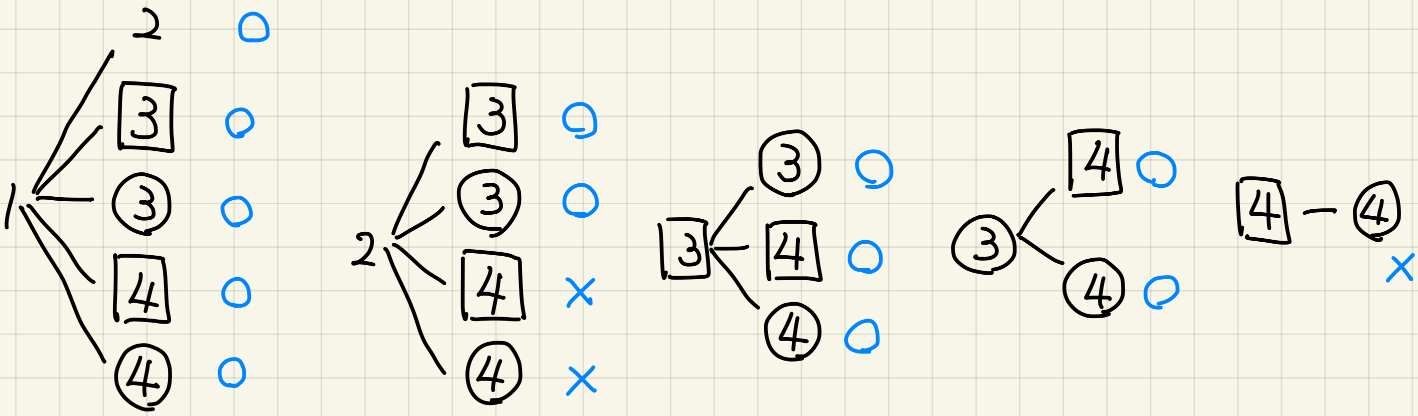
$$= 4 \times 4 \times 7 \times 7$$

$$= (4 \times 7)^2$$

$\therefore n = 14$

(2) 3と書いたカードを $\boxed{3}$, ③

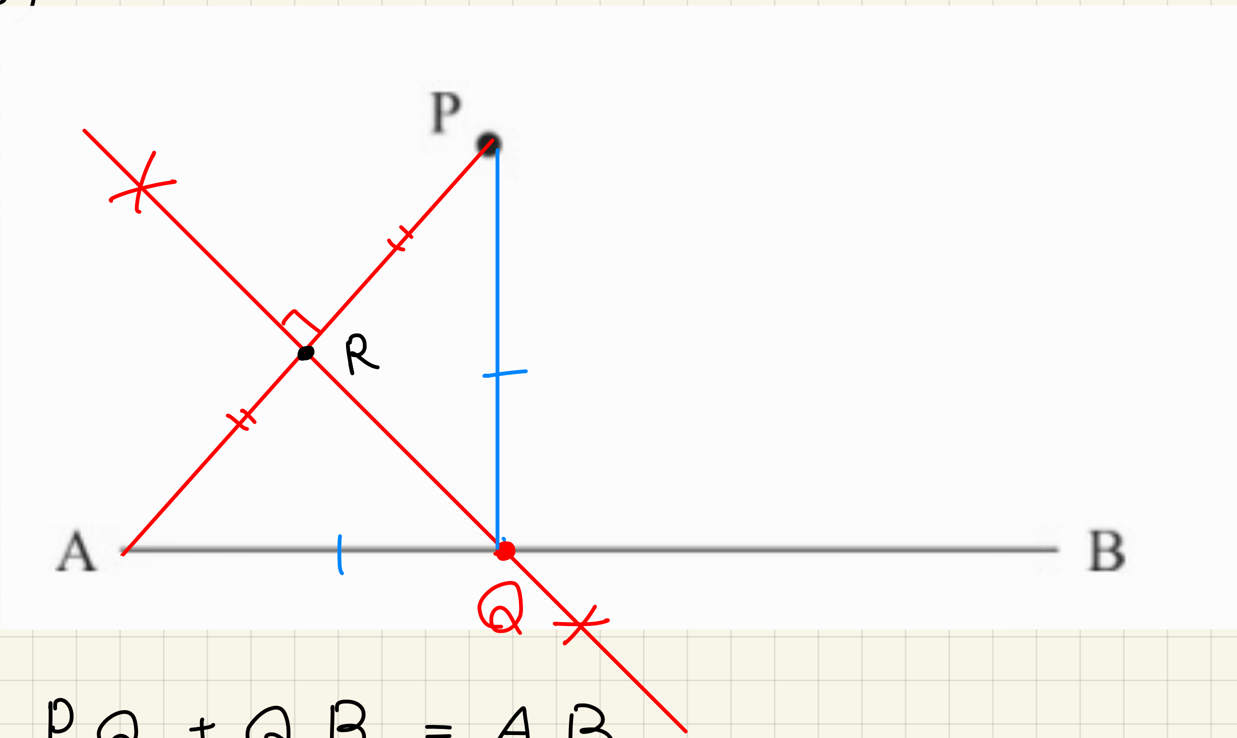
4と書いたカードを $\boxed{4}$, ④ とする。



全部で15通りあり、少なくとも1つが奇数となるのは、12通り。よって、求める確率は

$$\frac{12}{15} = \frac{4}{5}$$

(3)



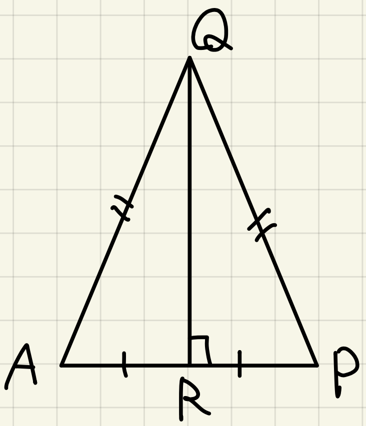
$$PQ + QB = \underbrace{AB}_{\to\ AQ + QB}$$

よって.

$$PQ + QB = AQ + QB$$

よって, $PQ = AQ$ となれば良い

⇒ $\triangle APQ$ が $PQ = AQ$ の二等辺三角形



二等辺三角形の性質より
辺 AP の垂直二等分線に点 Q がある。

⇒ AP の垂直二等分線と直線 AB との交点が Q となる

[3]

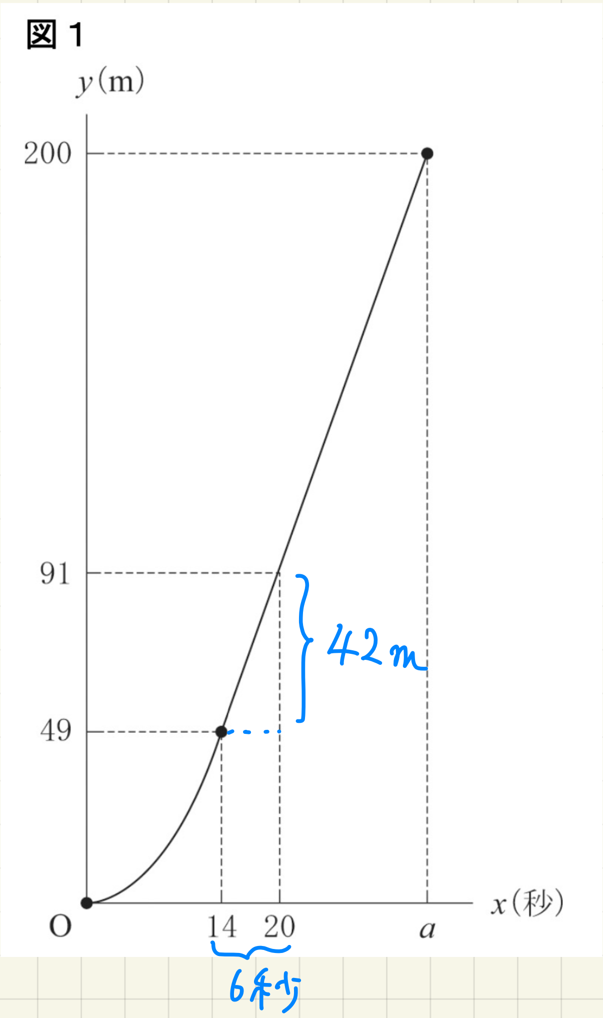
(1) $0 \leqq x \leqq 14$ のとき，グラフは放物線なので，
$y = ax^2$ と表すことができる。$x = 14$ のとき，
$y = 49$ なので，

$$49 = a \times 14^2$$

$$a = \frac{49}{196} = \frac{1}{4}$$

$$\therefore y = \frac{1}{4}x^2$$

(2)



$14 \leqq x \leqq a$ では，グラフが直線である。この区間では，6秒で 42m 進むので，

$$速さ = \frac{42}{6} = 7$$

したがって，毎秒7m 進む

(3) $14 \leqq x \leqq a$ の直線の傾きは7なので、
$y = 7x + b$ と表すことができる。これが
$(14, 49)$ を通るので、

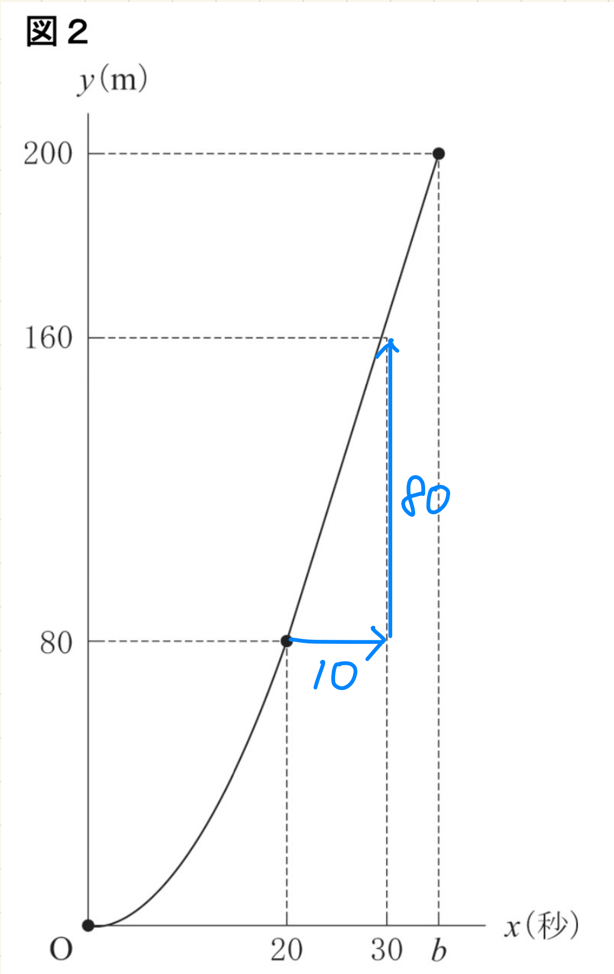
$$49 = 7 \times 14 + b \Rightarrow b = -49$$

$$\therefore y = 7x - 49$$

$x = a$ のとき、$y = 200$ なので、

$$200 = 7a - 49 \Rightarrow a = \frac{249}{7}$$

(4)



$20 \leqq x \leqq b$ では、グラフは直線(1次関数)である。
1次関数では、傾き＝変化の割合なので、

$$傾き = \frac{yの増加量}{xの増加量} = \frac{80}{10} = 8$$

$\therefore y = 8x + b'$ と表すことができる。$x = 20$ のとき、$y = 80$ なので、

$$80 = 8 \times 20 + b' \Rightarrow b' = -80$$

$$\therefore y = 8x - 80$$

$x = b$ のとき、$y = 200$ なので、

$$200 = 8b - 80 \Rightarrow b = \frac{280}{8} = 35$$

よって、

ボートAのゴール時間 : $\frac{249}{7} = 35\frac{4}{7}$秒

ボートBのゴール時間 : 35秒

したがって、

先にゴールしたのはボートBであり、ボートAの$\frac{4}{7}$秒前にゴールした。

[4]

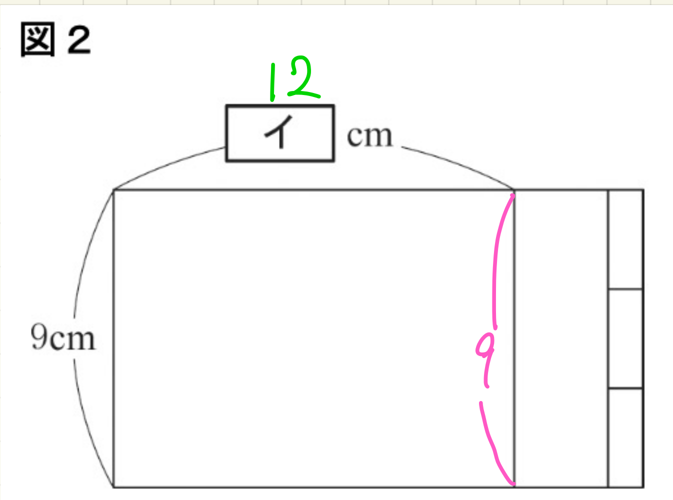
(1) 図1の長方形の面積は、$9 \times 16 = 144$ cm^2 (ア)

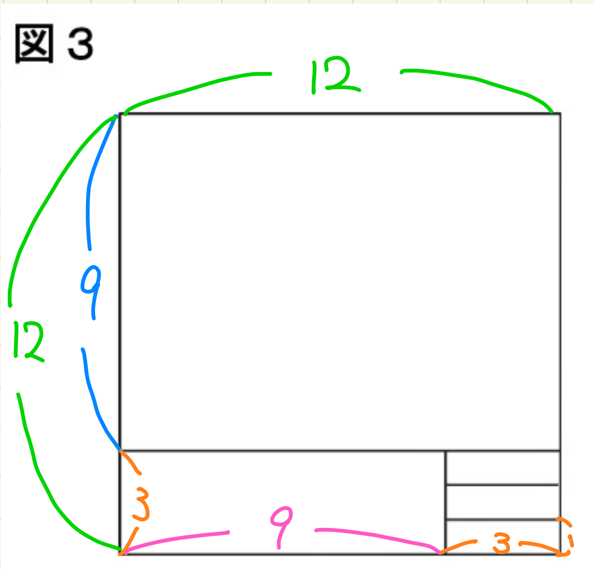
これと同じ面積をもつ正方形の一辺の長さをx cmとすると、

$$x^2 = 144$$

$x > 0$より $x = 12$ cm (イ)

(2)

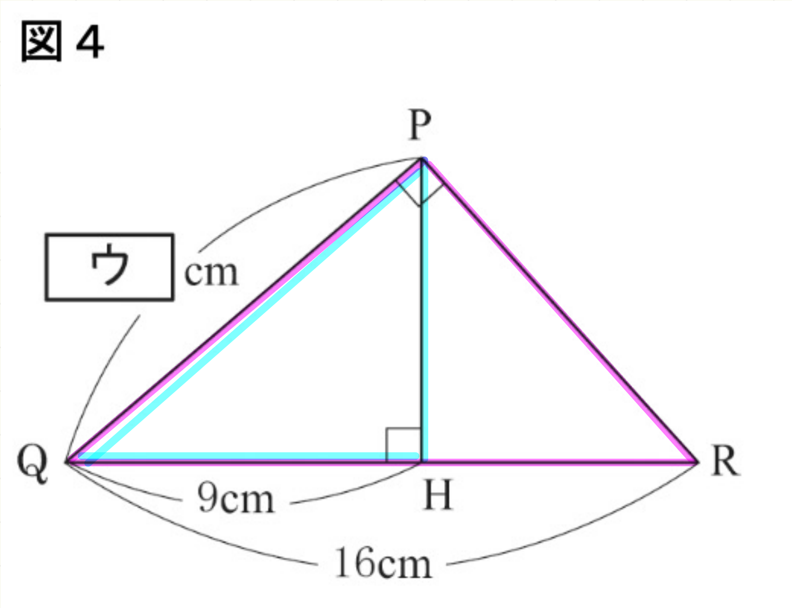




よって

$3 \times 1 = 3$

3 cm^2

(3) 

△PQR と △HQP において

仮定より

$\angle QPR = \angle QHP$ —①

共通な角は等しいから

$\angle PQR = \angle HQP$ —②

①, ② より対応する角がそれぞれ等しいので

$\triangle PQR \backsim \triangle HQP$

(4) (3) より対応する辺の比は等しいので

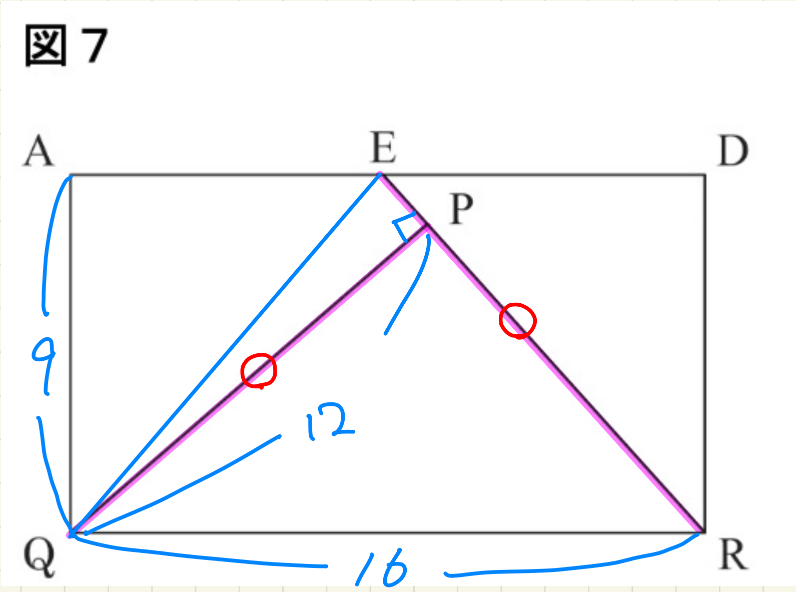
$PQ : \underbrace{HQ}_{9} = \underbrace{QR}_{16} : QP$

$\therefore PQ^2 = 9 \times 16$

$= 144$

$PQ > 0$ より $PQ = 12$ cm

(5)



(4)より PQ = 12 cm なので, ER = 12 cm であることを示す。

△EQRにおいて, 面積を2通りで表すと、

$$\frac{1}{2} \times \underbrace{16}_{QR} \times \underbrace{9}_{AQ} = \frac{1}{2} \times ER \times \underbrace{12}_{PQ}$$

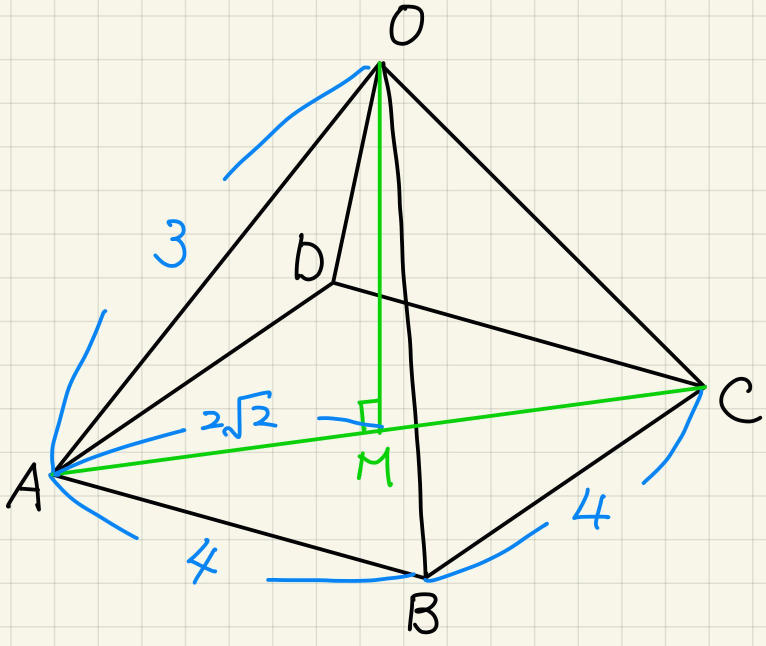
よって

$$12ER = 144 \Rightarrow ER = 12$$

ゆえに, PQ = ER

[5]

(1)



□ABCDは正方形なので∠ABC = 90°

△ABCで三平方の定理より

$$AC = \sqrt{4^2 + 4^2} \qquad = \sqrt{16+16}$$

$$= 4\sqrt{2} \qquad = \sqrt{32}$$

点MはACの中点なので、

$$AM = \frac{1}{2}AC$$

$$= \frac{1}{2} \times 4\sqrt{2}$$

$$= 2\sqrt{2}$$

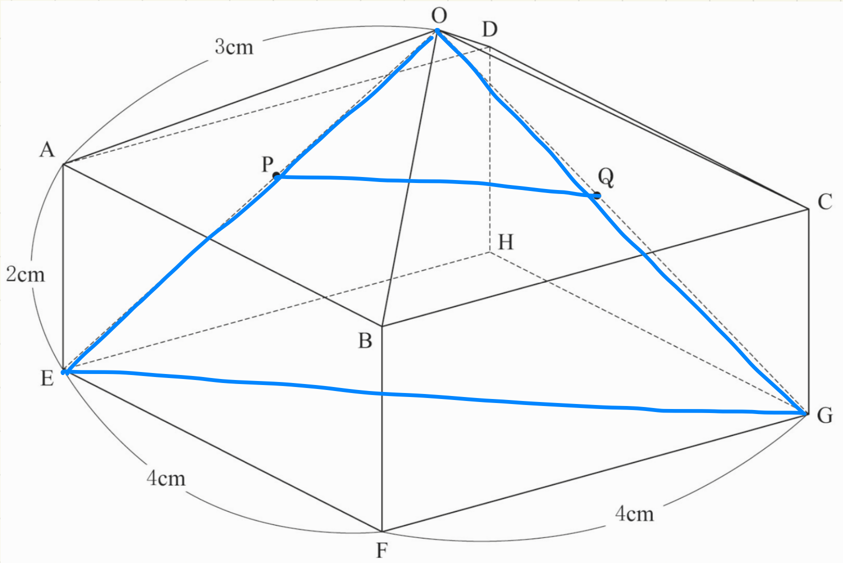
△OAMで三平方の定理より

$$OM = \sqrt{3^2 - (2\sqrt{2})^2} \qquad \sqrt{9-8}$$

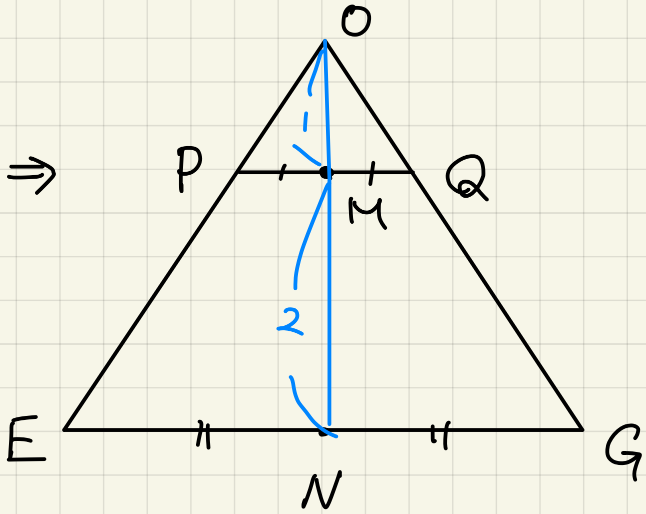
$$= 1 \qquad = 1$$

よって、正四角すいOABCDの高さは1 cm

(2)



⇒



PQ, EGの中点をそれぞれM, Nとする。

P, Qは□ABCDの面上にあり、
□ABCD // □EFGHより、PQ // EG
また、(1)より OM = 1cm。
MN = AE = 2cm。

△OPQと△OEGで、PQ // EGから同位角が等しいので、

∠OPQ = ∠OEG ―― ①
∠OQP = ∠OGE ―― ②

①、②より2組の角がそれぞれ等しいので、
△OPQ ∽ △OEG。したがって、

$$PQ : EG = \underbrace{OM}_{1} : \underbrace{ON}_{1+2=3}$$

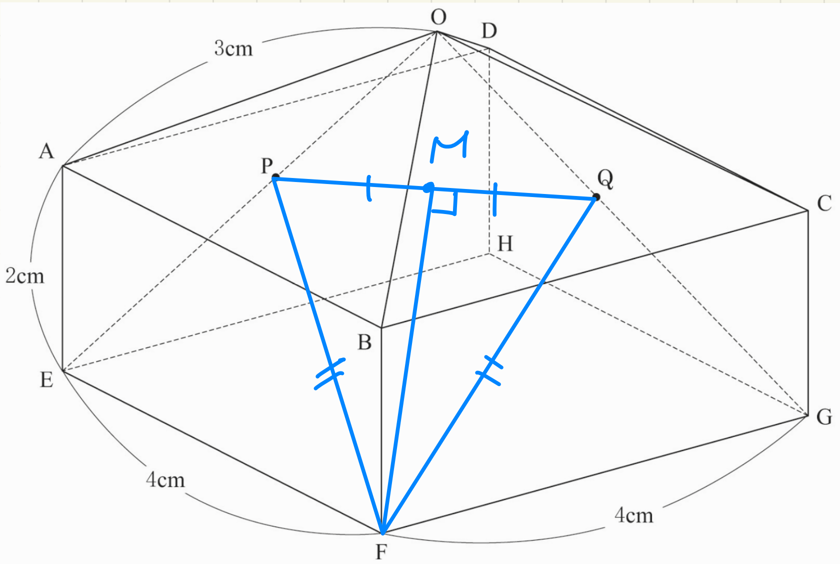
∴ PQ : EG = 1 : 3

(1) より $EG = 4\sqrt{2}$ cm なので、

$$PQ : 4\sqrt{2} = 1 : 3$$

$$3PQ = 4\sqrt{2} \Rightarrow PQ = \frac{4\sqrt{2}}{3} \text{ cm}$$

(3)

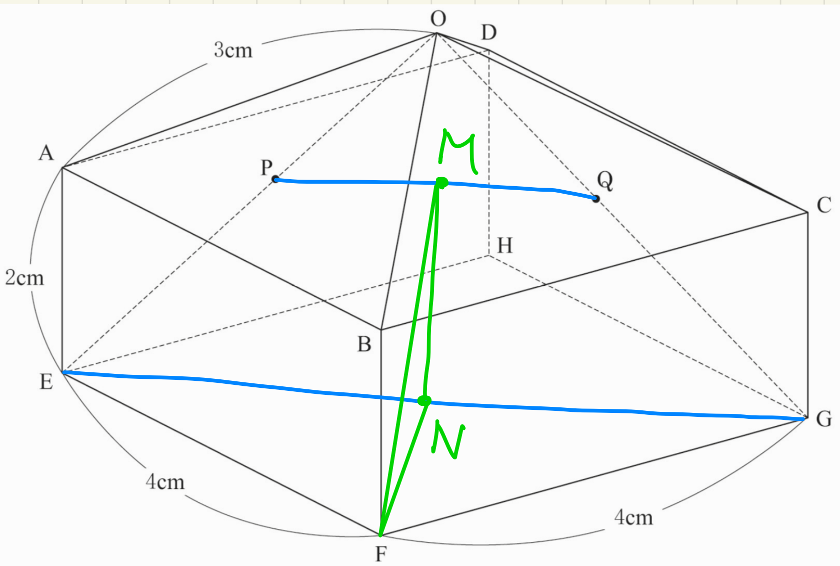


左右対称な図形なので、

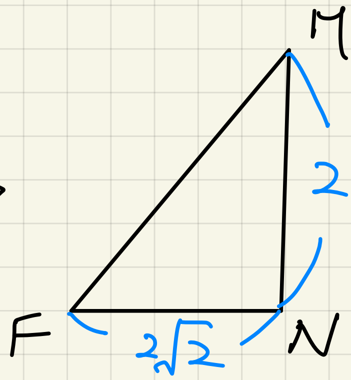
$PF = QF$

したがって△FPQは二等辺三角形である。

よって、PQを底辺とすると、高さはMFである。



⇒



△MNFにおいて、

$MN = AE = 2$

FNは$\underbrace{\text{対角線}}_{4\sqrt{2}}$の半分なので $2\sqrt{2}$

よって三平方の定理より

$$MF = \sqrt{2^2 + (2\sqrt{2})^2}$$

$$= \sqrt{4+8}$$

$$= \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$$

$$= 2\sqrt{3}\ \text{cm}$$

以上より△PEQの面積は

$$\frac{1}{2} \times PQ \times MF$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{4\sqrt{2}}{3} \times 2\sqrt{3}$$

$$= \frac{4\sqrt{6}}{3}\ \text{cm}^2$$