2024年度　石川県
数学

Km Km

1.

(1)

ア　与式 $= -11$

イ　与式 $= 5 + (-9) \times 2$

$= 5 - 18$

$= -13$

ウ　与式 $= \dfrac{4ab^3 \times 7}{10ab^2}$

$= \dfrac{14}{5}b$

エ　与式 $= \dfrac{4(x-3y) - (x-5y)}{8}$

$= \dfrac{4x - 12y - x + 5y}{8}$

$= \dfrac{3x - 7y}{8}$

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

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

$= 4\sqrt{3} + 3\sqrt{3}$

$= 7\sqrt{3}$

$\dfrac{1}{\sqrt{2}} = \dfrac{1}{\sqrt{2}} \times \dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$

$= \dfrac{\sqrt{2}}{2}$.

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

$= 4\sqrt{3}$

(2) 解の公式より

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \times 3 \times 1}}{2 \times 3}$$

$$= \frac{5 \pm \sqrt{13}}{6}$$

(3) 平行四辺形の面積 = 底辺 × 高さ

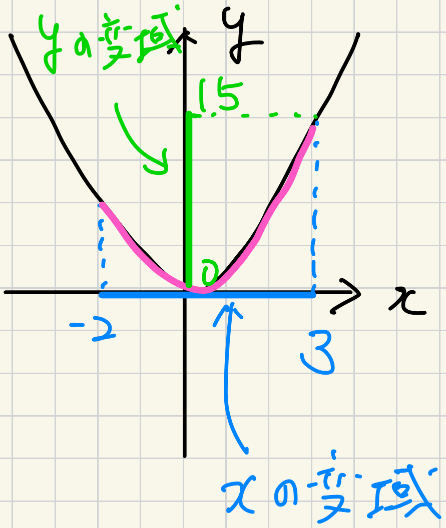
$\underbrace{\text{平行四辺形の面積}}_{10} = \underbrace{\text{底辺}}_{x} \times \underbrace{\text{高さ}}_{y}$

よって

$xy = 10 \quad \therefore y = \dfrac{10}{x}$

(4) y の変域が正なので、グラフは下に凸。

よって、$a > 0$



グラフより、$x = 3$ のとき $y = 15$。

よって

$15 = a \times 3^2$

$\Leftrightarrow 9a = 15$

$\therefore a = \dfrac{5}{3}$

(5) 2つのさいころを投げるとき、出る目は $6 \times 6 = 36$ 通り

$a + 2b = 10 \Leftrightarrow a = 10 - 2b = 2(5 - b)$ より

a は偶数である。 ※ $a = 2 \times (5 - b)$ で $5 - b$ は整数。

よって $a + 2b = 10$ を満たす (a, b) の組は

$(a, b) = (2, 1), (4, 3), (6, 2)$ の 3通り

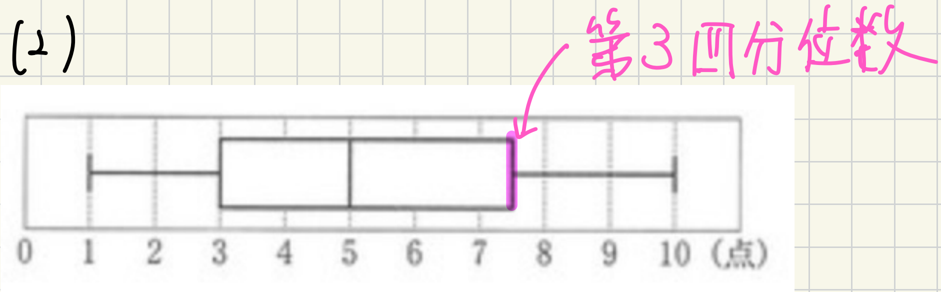
したがって、求める確率は $\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$

2.

(1) $a=\frac{3}{40}=0.075$

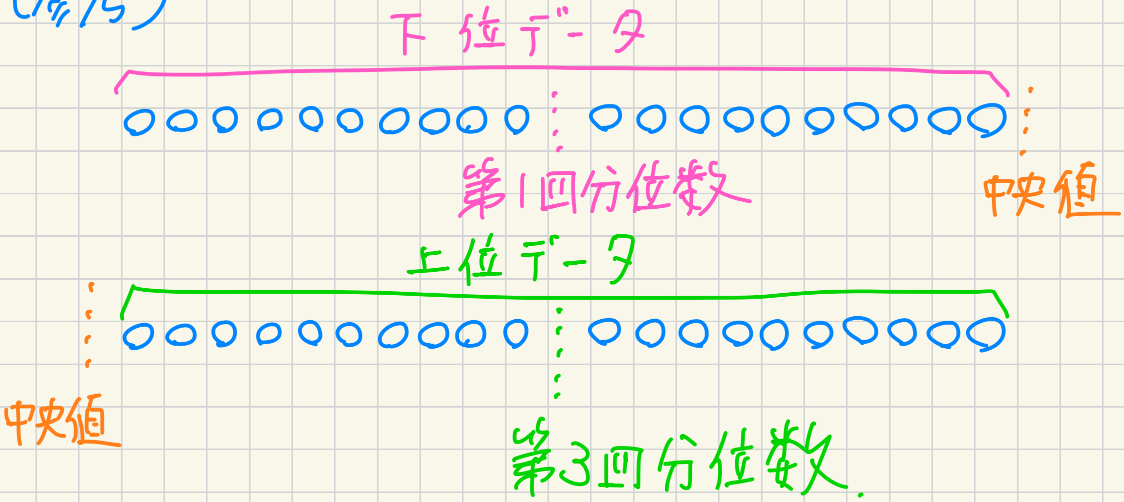
小数第3位を四捨五入して、0.08

(2)

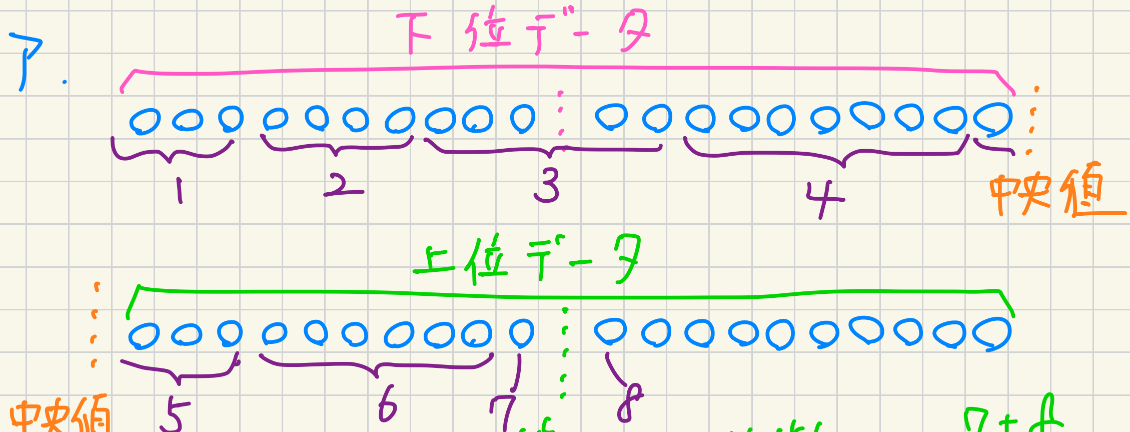


箱ひげ図より第3四分位数は7.5であるが、
$b=4$, $c=4$, $d=3$ のとき、小さい方から30番目も31番目も7となり、第3四分位数も7となる。
よって ウ

(参考)

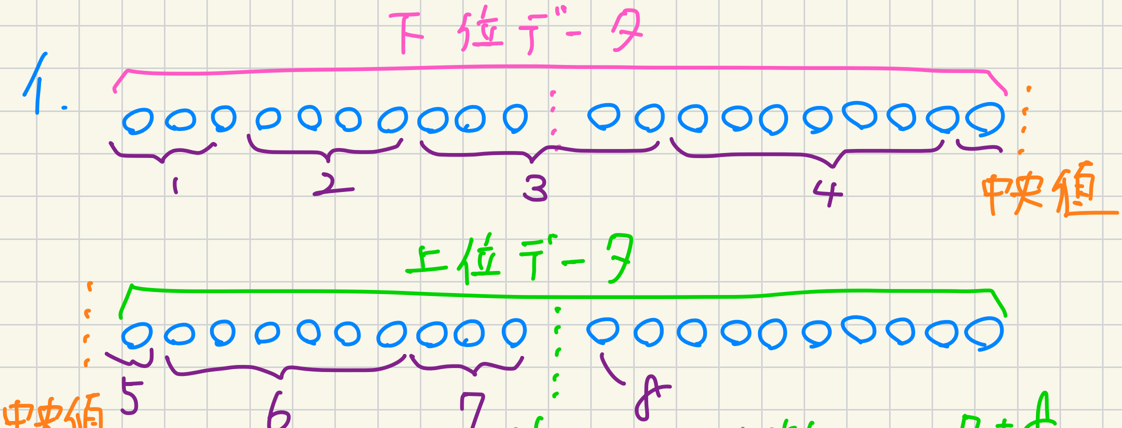


ア.



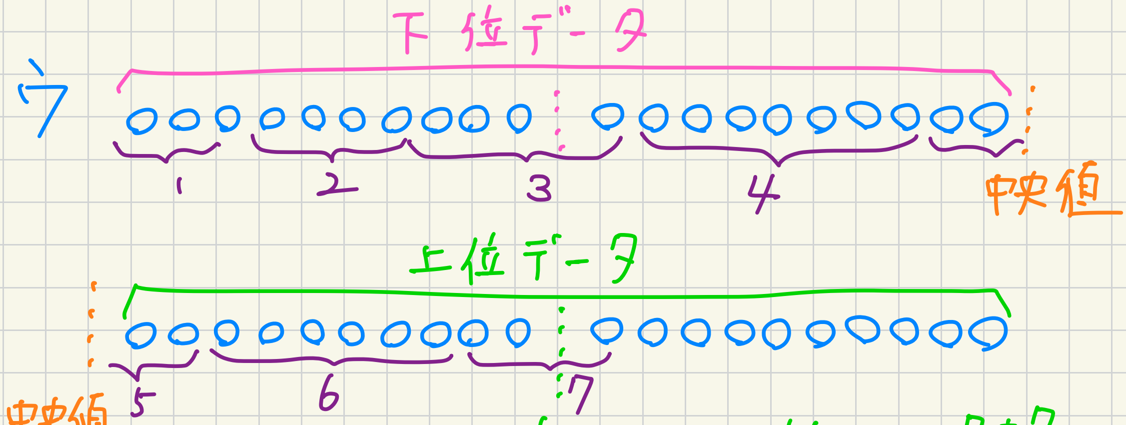
第3四分位数 $= \frac{7+8}{2} = 7.5$ ok.

イ.



第3四分位数 $= \frac{7+8}{2} = 7.5$ ok.

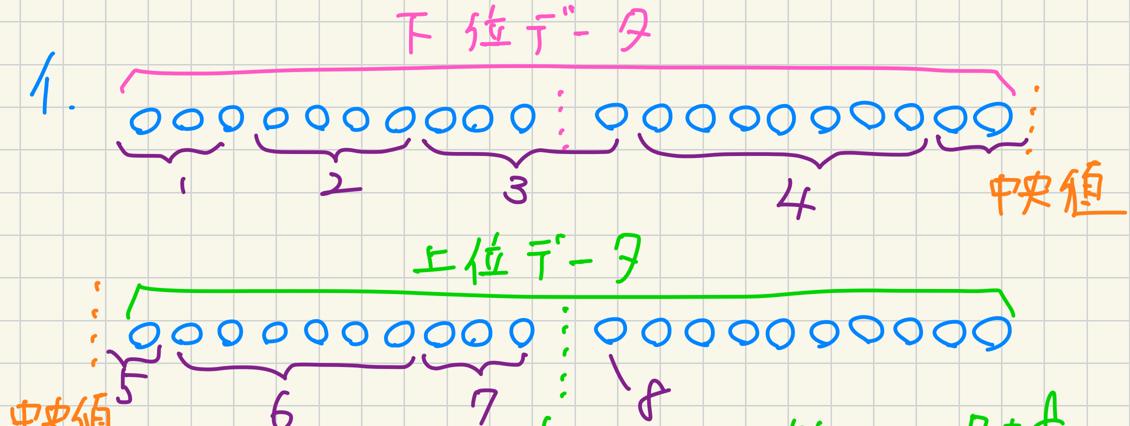
ウ



第3四分位数 $= \frac{7+7}{2} = 7$ NG.

エ

イ.



第3四分位数 $= \frac{7+8}{2} = 7.5$ ok.

3.

(1)

グラフより、下山にかかった時間は

$90-60=$ 30分間

(2)

① Bさんが忘れ物に気づくまで、山頂から分速40mで200m進んだから、登山口からの距離は1200 − 200m = 1000m。歩いた時間は200÷40 =5分

② 忘れ物に気づき、同じ速さで山頂まで戻ったので、5分かけて200m山頂へ向かって歩いた。

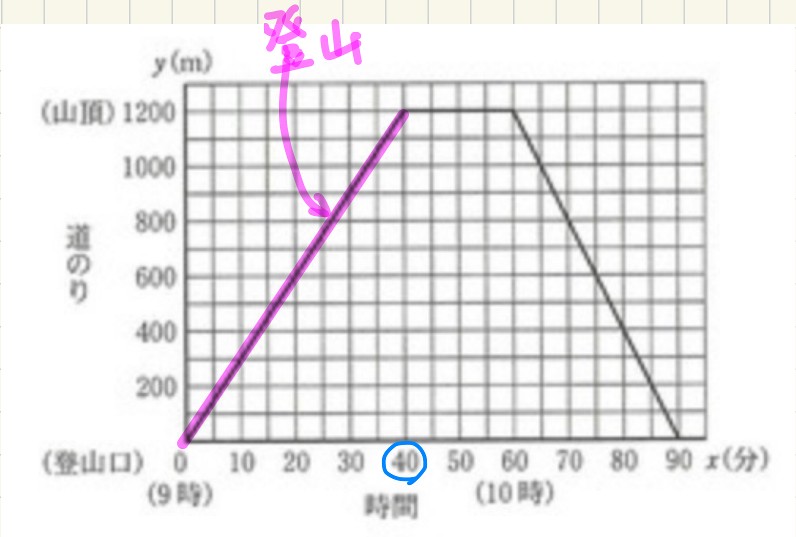
③ 9時30分にAさんとすれ違ったので、すれ違った場所は、登山口から900mの地点。

したがって、山頂から すれ違った場所は、
$1200-900=300$ m.

④ Bさんはすれ違うまで、300m を分速20mで歩いたから、歩いた時間は、
$300 \div 20 = 15$ 分
したがって、Bさんは9時15分に山頂を再び出発した。

⑤ よってBさんが山頂で探していた時間は5分

(3)



グラフより、Aさんが登山したのは、40分で1200m進んだから、速さは
$1200 \div 40 = 30$
∴分速30m

Cさんは10時に登山口から400mの地点にいたので、歩いた時間は
$400 \div 30 = \frac{40}{3} = 13\frac{1}{3}$ 分

※ 1分 = 60秒
$\times\frac{1}{3}$　$\frac{1}{3}$分 = ?秒　$\times\frac{1}{3}$
$? = 60 \times \frac{1}{3} = 20$ 秒

$\frac{1}{3}$分 = 20秒だから、Cさんが登山口を出発したのは、10時の13分20秒前。よって、
9時46分40秒、Aさんは9時ちょうどに登山口を出発しているので、Aさんが出発して46分40秒後

4.

決めた3点シュートの本数をx本, 2点シュートの本数をy本とする.

$$\begin{cases} 3x+2y+8=68 & \text{——①} \\ x+y+8=80\times\dfrac{45}{100} & \text{——②} \end{cases}$$

①…点数

②…決めたシュート本数

①より

$$3x+2y=60 \quad \text{——③}$$

②より

$$x+y=28 \quad \text{——④}$$

③−④×2より

$$\begin{array}{rl} & 3x+2y=60 \\ -) & 2x+2y=56 \\ \hline & x=4 \end{array}$$

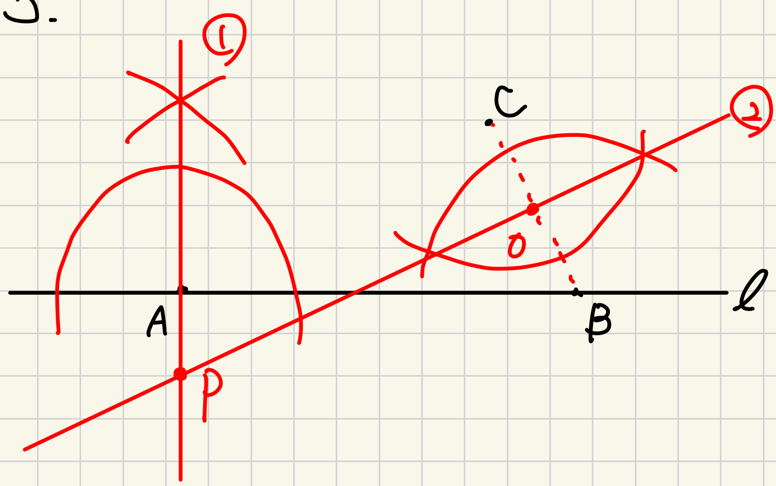
$x=4$を④に代入して

$4+y=28$

$\therefore y=24$

よって3点シュート4本, 2点シュート24本

5.



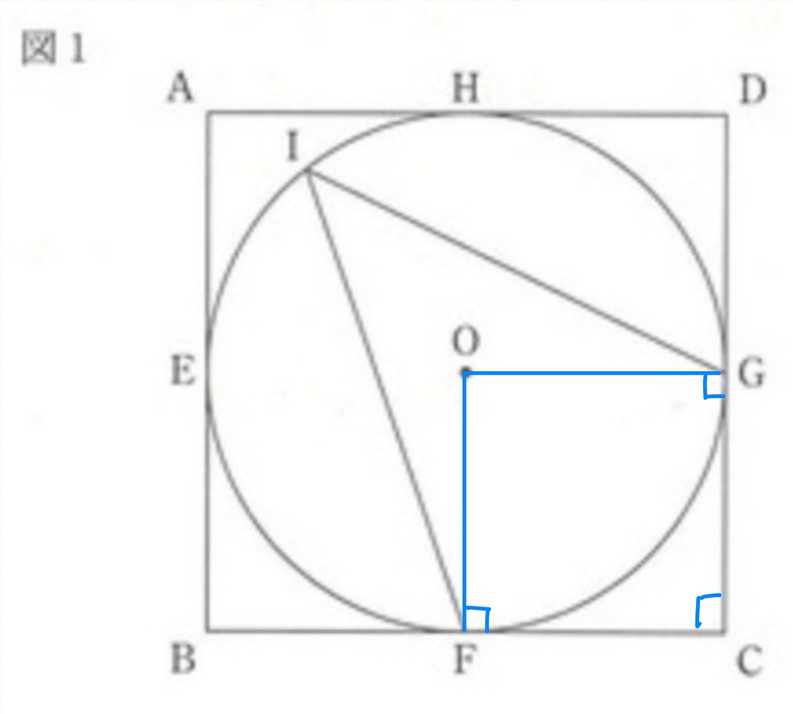
① Aを通りℓに垂線な線を描く

② 線分BCの垂直二等分線を描く

③ ①と②の交点がP.

6.

(1)



左図のように□OFCGを考える

F, Gは円Oの接点だから

$\angle OFC = 90^\circ$

$\angle CGO = 90^\circ$

また，□ABCDは正方形だから

$\angle BCG = 90^\circ$

四角形の内角の和は360°だから

$\angle FOG = 360^\circ - (90^\circ + 90^\circ + 90^\circ)$

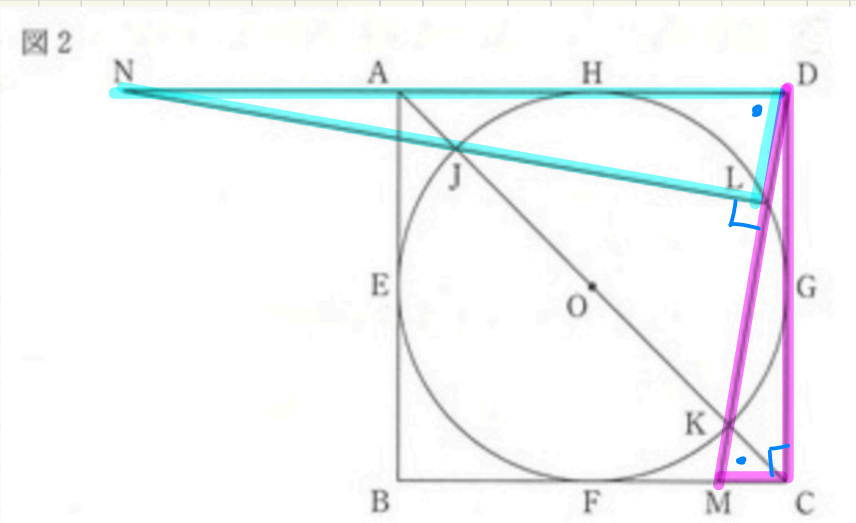
$= 90^\circ$

$\overset{\frown}{FG}$において，$\angle FIG$は円周角，$\angle FOG$は中心角より

$\angle FIG = \frac{1}{2}\angle FOG$

$= \frac{1}{2} \times 90^\circ = 45^\circ$

(2)



△CDMと△LNDにおいて、
AD//BCより錯角は等しいので、

$\angle DMC = \angle NLD$ — ①

正方形ABCDより

$\angle DCM = 90^\circ$ — ②

線分JKは円の直径より $\angle JLK = 90^\circ$。よって

$\angle NLD = 90^\circ$ — ③

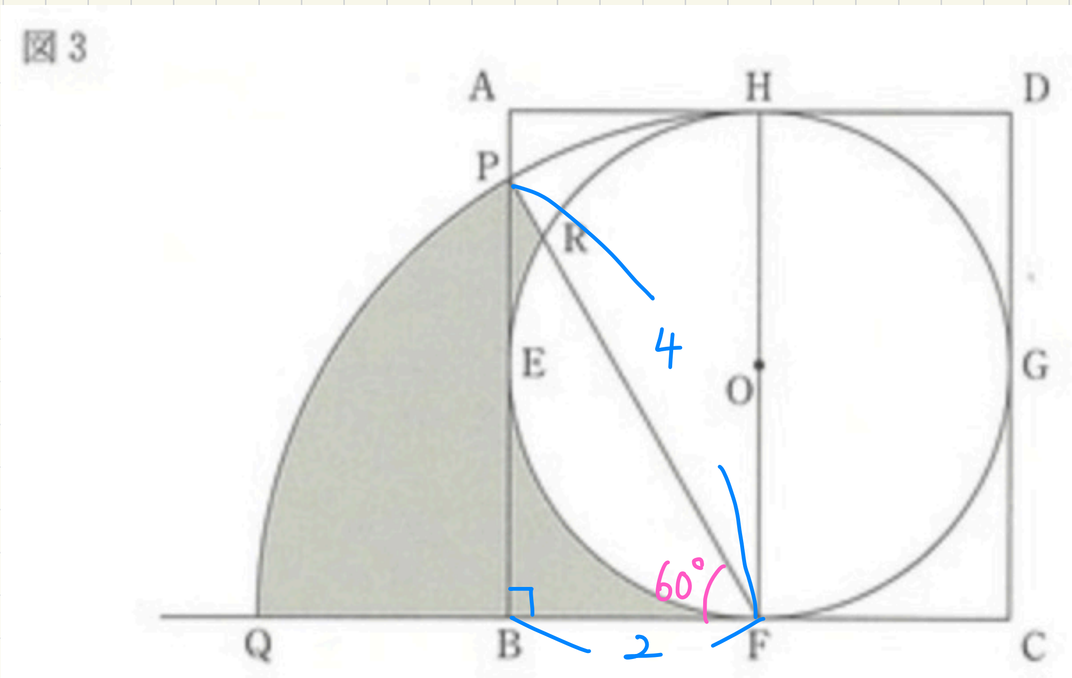
②,③より

$\angle DCM = \angle NLD$ — ④

①,④より2組の角がそれぞれ等しいので、

△CDM ∽ △LND (証明終わり)

(3)



PF, HFは円Fの中心だから PF = HF.

よって、PF = 4cm

また、FはBCの中点だから、BF = 2cm

$\angle PBF = 90^\circ$ より△PBFで三平方の定理から

$PB = \sqrt{4^2 - 2^2} = \sqrt{16-4} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$

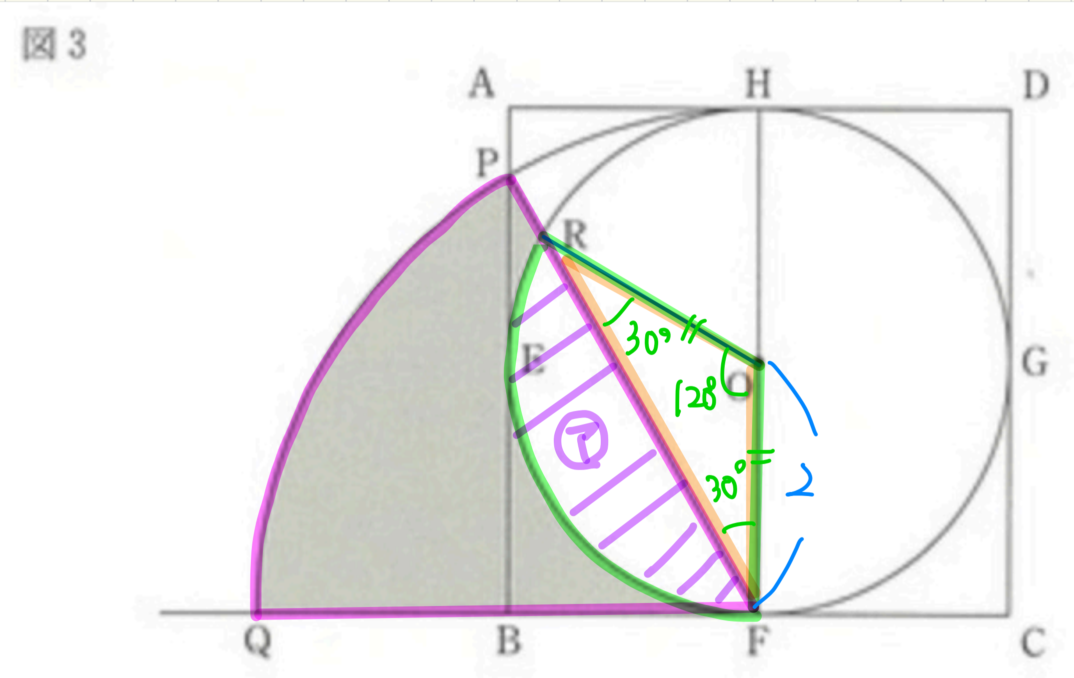
$= 2\sqrt{3}$

したがって、△PBF は、

$BF : PF : PB = 2 : 4 : 2\sqrt{3}$

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

の直角三角形なので、∠PFB = 60°



また、OR = OF（円Oの半径）より、△ORF は二等辺三角形で、∠OFB = 90°、∠PFB = 60° より

∠OFR = 30°

よって、∠ORF = 30°、∠OPF = 120°

求める面積 = おうぎ形FPQ − ⑦

⑦ = おうぎ形ORF − △OPF

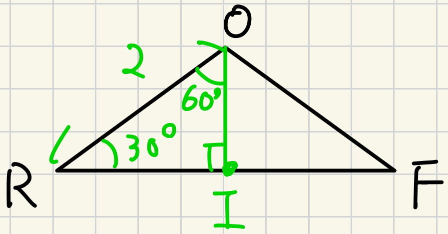
おうぎ形FPQ の面積は、

$4^2 \times \pi \times \frac{60°}{360°} = 16\pi \times \frac{1}{6} = \frac{8}{3}\pi$

おうぎ形ORFの面積は

$$2^2 \times \pi \times \frac{120^\circ}{360^\circ} = 4\pi \times \frac{1}{3} = \frac{4}{3}\pi$$

△ORFの面積は、



OからPFに垂線を下ろした足をIとする。

∠ROF = 120° より、∠ROI = 60°

よって、△ORIは30° - 60° - 90°の直角三角形だから

$$OI : \underbrace{OR}_{2} : RI = 1 : 2 : \sqrt{3}$$

よって

$$OI : OR = 1 : 2$$

$$\Leftrightarrow OI : 2 = 1 : 2 \quad \therefore OI = 1\text{cm}$$

$$OI : RI = 1 : \sqrt{3}$$

$$\Leftrightarrow 1 : RI = 1 : \sqrt{3} \quad \therefore RI = \sqrt{3}$$

△ORFは二等辺三角形よりIはRFの中点。

よって、RF = 2RI より RF = $2\sqrt{3}$cm

したがって、△ORFの面積は、

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

よって

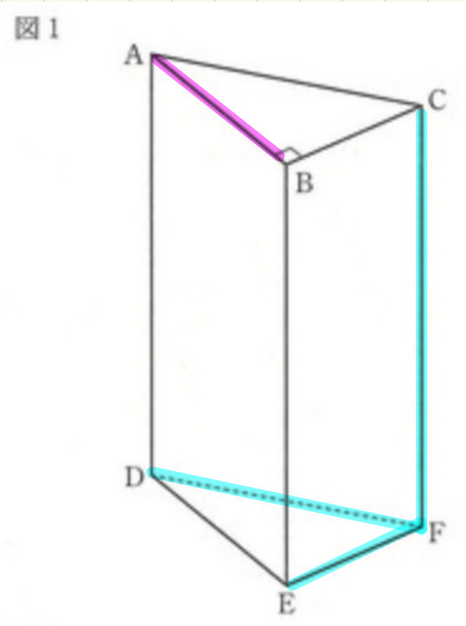
$$㋐ = \frac{4}{3}\pi - \sqrt{3}$$

したがって、求める面積は、

$$\frac{8}{3}\pi-\left(\frac{4}{3}\pi-\sqrt{3}\right)=\frac{4}{3}\pi+\sqrt{3}\ \text{cm}^2$$

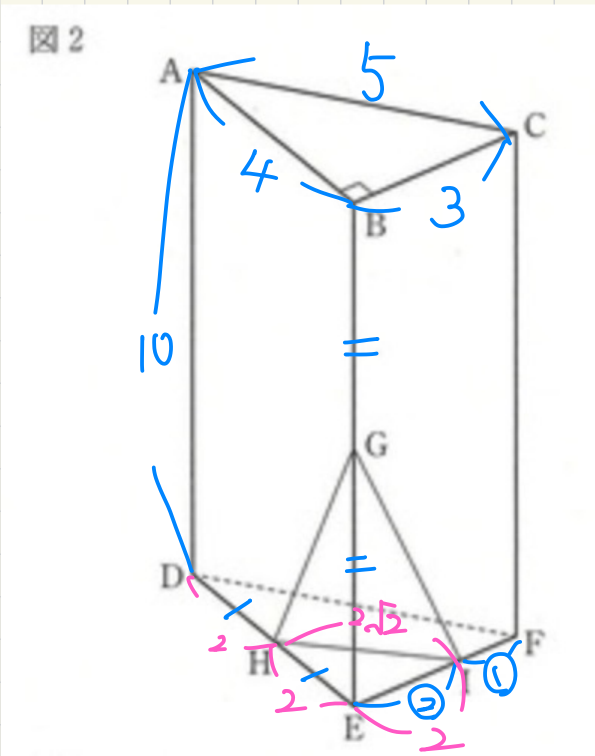
7.

(1)



辺ABとねじれの位置にあるのは、
辺CF，辺DF，辺EF

(2)



AD = BEで、GはBEの中点だから、GE = 5cm

AB = DEで、HはDEの中点だから、EH = 2cm

BC = EFで、EI : IF = 2 : 1
だから

$$EI=3\times\frac{2}{2+1}=2\text{cm}$$

∠DEI = 90° より、△HEIで三平方の定理から

$$HI = \sqrt{2^2+2^2} = 2\sqrt{2}\ \text{cm}$$

$$= \sqrt{4+4} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

また、□ADEBは長方形であるから、∠DEG = 90°
よって、△GHEで三平方の定理より

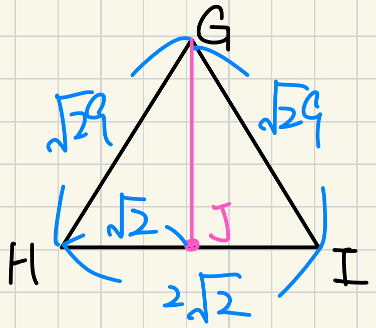
$$GH = \sqrt{2^2+5^2} = \sqrt{29}$$

$$= \sqrt{4+25} = \sqrt{29}$$

同様に□BEFCは長方形であるから、∠BEF = 90°
よって△GEIで三平方の定理より

$$GI = \sqrt{2^2+5^2} = \sqrt{29}$$

したがって、△GHIはGH = GIの二等辺三角形である。



GからHIに垂線を下ろした足をJとすると、JはHIの中点であるから
HJ = √2 cm.

△GHJで三平方の定理より

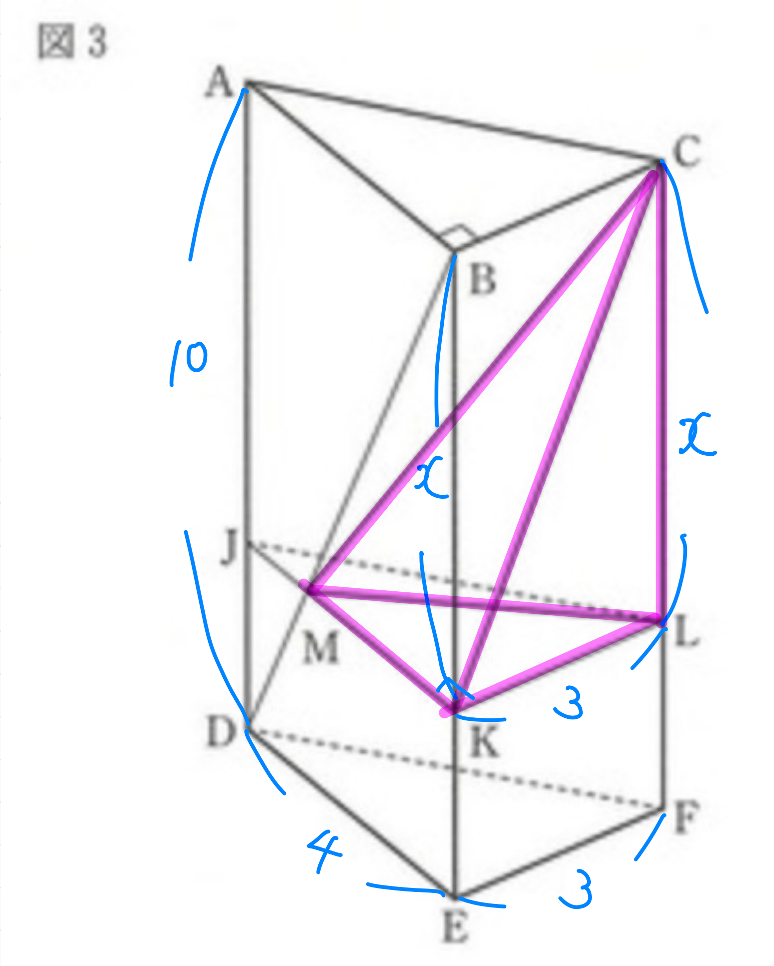
$$GI = \sqrt{\sqrt{29}^2 - \sqrt{2}^2} = 3\sqrt{3}\ \text{cm}.$$

$$= \sqrt{29-2} = \sqrt{27} = 3\sqrt{3}$$

よって、△GHIの面積は

$$\frac{1}{2} \times 2\sqrt{2} \times 3\sqrt{3} = 3\sqrt{6}\ \text{cm}^2$$

(3)

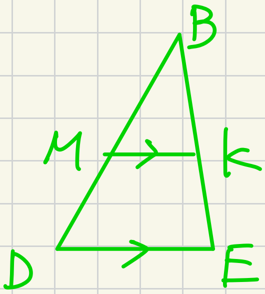


CL = x cm とおくと、

BK = x cm.

MK // DE より

MK : DE = BK : BE



△BMKと△BDEで、MK//DEより同位角が等しいので、

$\angle BMK = \angle BDE$ —①

$\angle BKM = \angle BED$ —②

①,②より2組の角がそれぞれ等しいので、△BMK ∽ △BDE

よって、MK : DE = BK : BE

したがって、

$$MK : 4 = x : 10.$$

$$\Leftrightarrow \quad 10MK = 4x \qquad \therefore MK = \frac{2}{5}x$$

三角錐CKLMの体積は、

$$\underbrace{\left(\frac{1}{2} \times \frac{2}{5}x \times 3\right)}_{\triangle KLM\text{の面積}} \times \underbrace{x}_{BK\text{高さ}} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{5}x^2$$

これが 10 cm^3 より

$$\frac{1}{5}x^2 = 10 \qquad \therefore x^2 = 50$$

$$x > 0 \text{ より } \quad x = \sqrt{50} = 5\sqrt{2} \text{ cm.}$$