2023年度 岩手県

数学

Km Km

1.

(1) 与式 $= -3$

(2) 与式 $= 2x - 3x + y$

$= -x + y$

(3) 与式 $= \sqrt{6}^2 - \sqrt{2}^2$

$= 6 - 2$

$= 4$

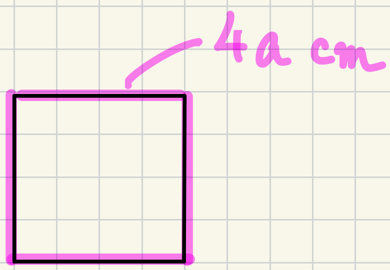
(4) 与式 $= (x+4)(x+6)$

(5) 解の公式より

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

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

2.



正方形の周の長さが4a cm なので、一辺の長さは

$4a \div 4 = a$ cm

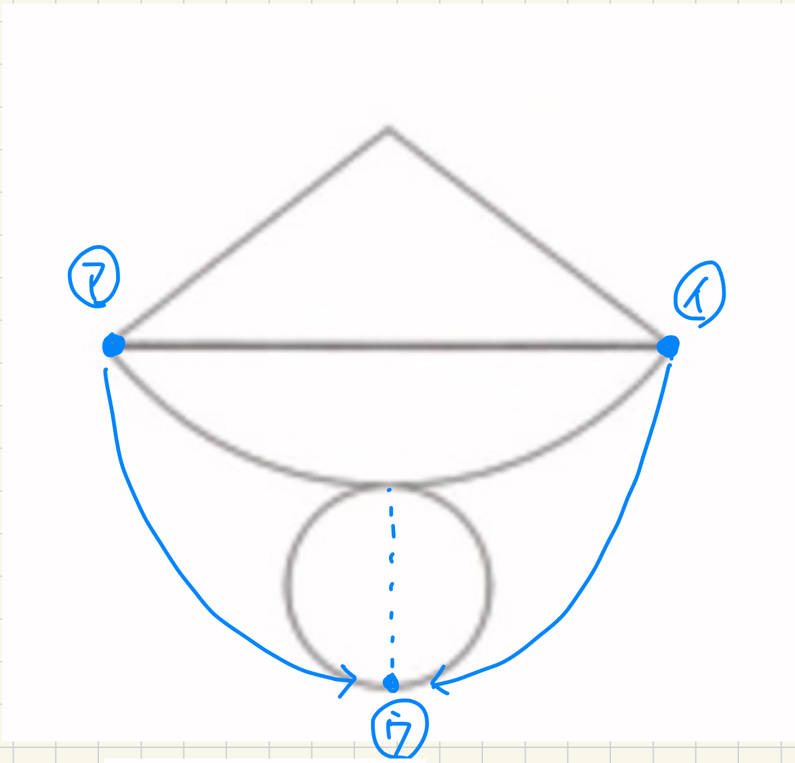
よって、正方形の面積は

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

3. $y=\frac{a}{x}$ は反比例より、グラフはイ、エのいずれかである。$a>1$ より例えば $a=2$ では $y=\frac{2}{x}$ だから、$x=1$ のとき $y=2$。

よって、$y=\frac{2}{x}$ で $x=1$ のとき、点A(1,1)より上側にある。
したがって、グラフはエ

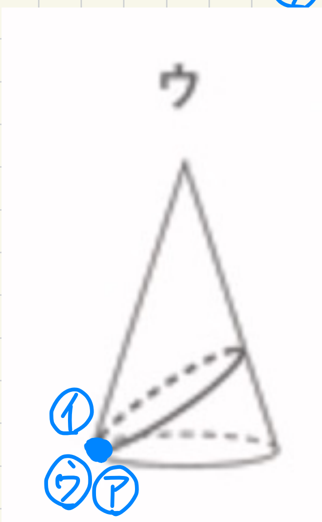
4.
(1)



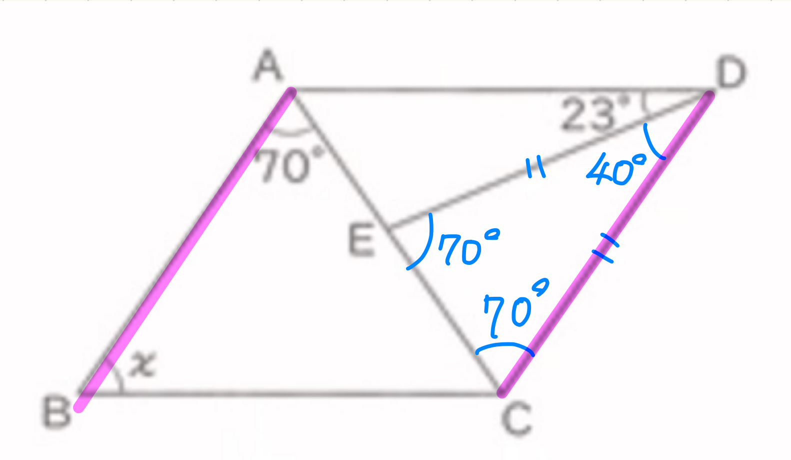
左図において、ア、イ、ウは同じ点である。

⇒直線の始点と終点は同じ。

よってウ



(2)



AB // CD より錯角は等しいから

$\angle ACD = \angle BAC$
$= 70°$

DE = DC より △DEC は二等辺三角形なので、底角は等しいから

$\angle DEC = \angle DCE$
$= 70°$

△DEC の内角の和は 180° だから

$\angle EDC = 180° - (70° + 70°)$
$= 40°$

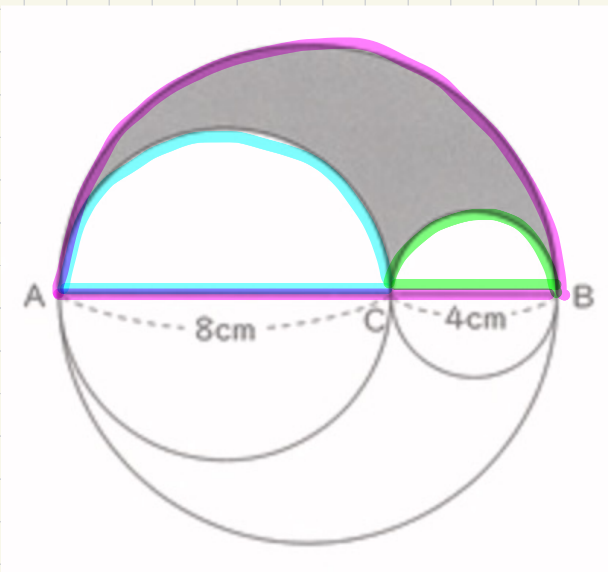
よって

$\angle ADC = 23° + 40°$
$= 63°$

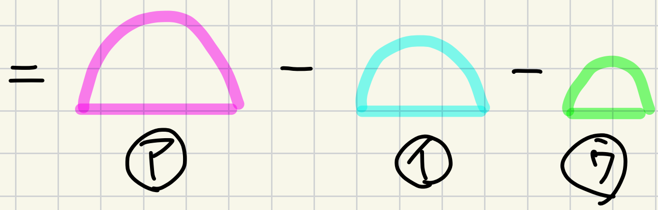
平行四辺形の向かい合う角は等しいから

$\angle x = 63°$

(3)



求める面積



㋐ AB $= 8 + 4 = 12$cm より半径は 6cm
よって面積は

$$6 \times 6 \times \pi \times \underbrace{\frac{1}{2}}_{\text{半円}} = 18\pi$$

㋑ 半径は 4cm より面積は

$$4 \times 4 \times \pi \times \underbrace{\frac{1}{2}}_{\text{半円}} = 8\pi$$

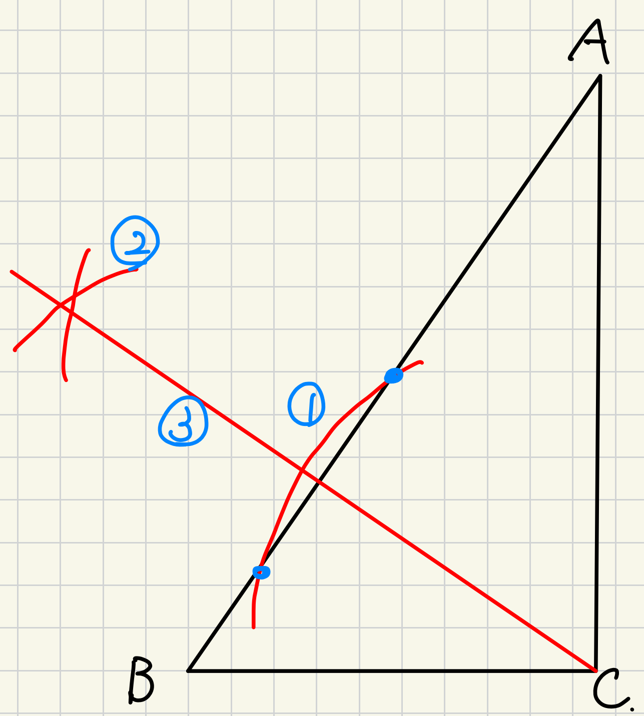
㋒ 半径は 2cm より面積は

$$2 \times 2 \times \pi \times \underbrace{\frac{1}{2}}_{\text{半円}} = 2\pi$$

よって求める面積は

$$18\pi - 8\pi - 2\pi = 8\pi \text{ cm}^2$$

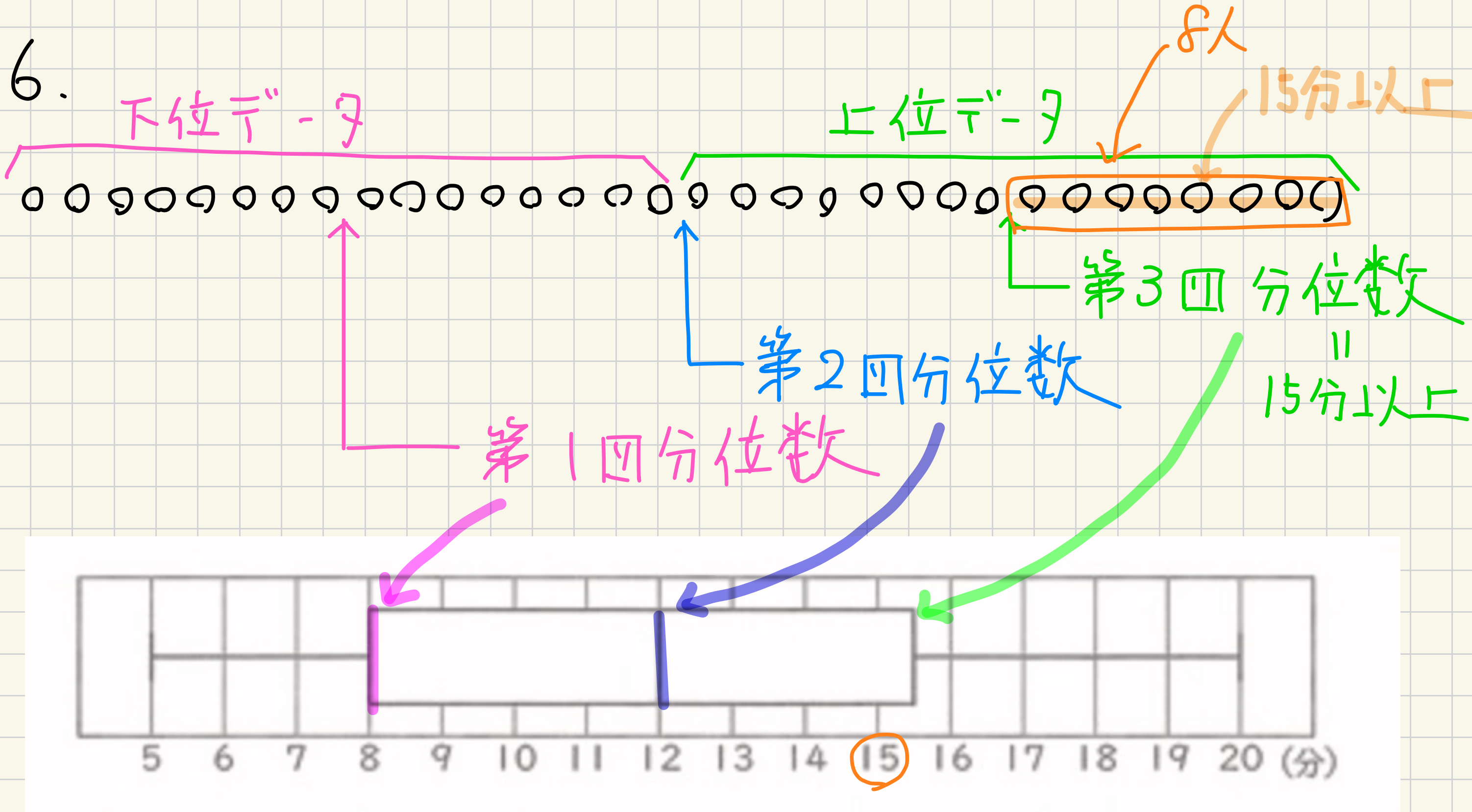
5.



点Cを通り、辺ABに垂直となれば良い。

①点Cを中心として、辺ABに交わるように円を描く
②①と辺ABの交点から半径が等しい円を描く。
③②とCを結ぶ。

6.



第3四分位数が15分以上なので、通学時間が15分以上の生徒が8人以上いる。

7.

(1)

Aさん … グー、チョキ

Bさん … グー、パー

(Aさん, Bさん) = (グー, グー), (グー, パー)
(チョキ, グー), (チョキ, パー)

の4通り。このうちAさんがBさんに勝つのは、

(チョキ, パー) の1通り。

よって求める確率は $\frac{1}{4}$

(2)

Bさん … グー，パー，パー より，Bさんのパーを
パー1，パー2 と表す．

(i) Aさん … グー2枚もっているとき

⇒ Aさんのグーをグー1，グー2と表す．

(A，B) = (グー1，グー)，(グー1，パー1)，(グー1，パー2)
(グー2，グー)，(グー2，パー1)，(グー2，パー2)

このとき，Aさんが勝つのは0通りなので，確率は0.

(ii) Aさん … パー2枚をもっているとき

⇒ Aさんのパーをパー1，パー2と表す．

(A，B) = (パー1，グー)，(パー1，パー1)，(パー1，パー2)
(パー2，グー)，(パー2，パー1)，(パー2，パー2)

このとき，Aさんが勝つのは2通りなので，確率は

$\frac{1}{6}$

(iii) Aさん … チョキ2枚をもっているとき

⇒ Aさんのチョキをチョキ1，チョキ2と表す．

(A，B) = (チョキ1，グー)，(チョキ1，パー1)，(チョキ1，パー2)
(チョキ2，グー)，(チョキ2，パー1)，(チョキ2，パー2)

このとき，Aさんが勝つのは4通りなので，確率は

$\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$

(iii) Aさん … グー，パーを1枚ずつもっているとき

(A，B) = (グー，グー)，(グー，パー1)，(グー，パー2)
(パー，グー)，(パー，パー1)，(パー，パー2)

このとき，Aさんが勝つのは1通りなので，確率は $\frac{1}{6}$

(iv) Aさん…パー，チョキを1枚ずつもっているとき．
(A,B)＝(パー，グー)，(パー，パー1)，(パー，パー2)
(チョキ，グー)，(チョキ，パー1)，(チョキ，パー2)
このとき，Aさんが勝つのは3通りなので，確率は
$\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

(v) Aさん…チョキ，グーを1枚ずつもっているとき．
(A,B)＝(チョキ，グー)，(チョキ，パー1)，(チョキ，パー2)
(グー，グー)，(グー，パー1)，(グー，パー2)
このとき，Aさんが勝つのは2通りなので，確率は
$\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$

以上より，AさんがBさんに勝つ確率が $\frac{1}{2}$ となるAさんの2枚のカードの組み合わせは，
パー，チョキ

8．タルト1個の値段を x 円，クッキー1枚の値段を y 円とすると．

$$\begin{cases} 4x+6y=1770 & \text{―― ①} \\ 7x+3y=2085 & \text{―― ②} \end{cases}$$

①より

$$2x + 3y = 885 \quad \text{——} \quad ③$$

② − ③より

$$5x = 1200$$

$$x = 240$$

$x = 240$ を③に代入して.

$$480 + 3y = 885$$

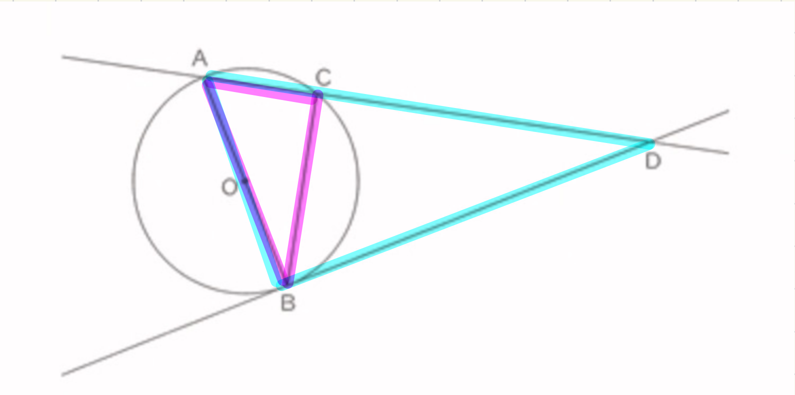
$$3y = 405$$

$$y = 135$$

これらは問題に適している.

タルト1個 240円, クッキー1枚 135円

9.



△ABCと△ADBにおいて,

∠CAB = ∠BAD (共通) —— ①

辺ABは円Oの直径であるから.

∠ACB = 90° —— ②

円の接線は.接点を通る半径に垂直であるから.

∠ABD = 90° —— ③

②,③より

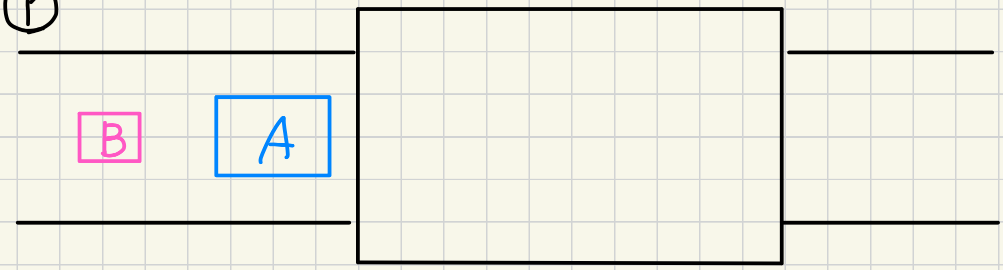
∠ACB = ∠ABD — ④

①,④より2組の角がそれぞれ等しいから △ABC ∽ △ADB

(証明終わり)

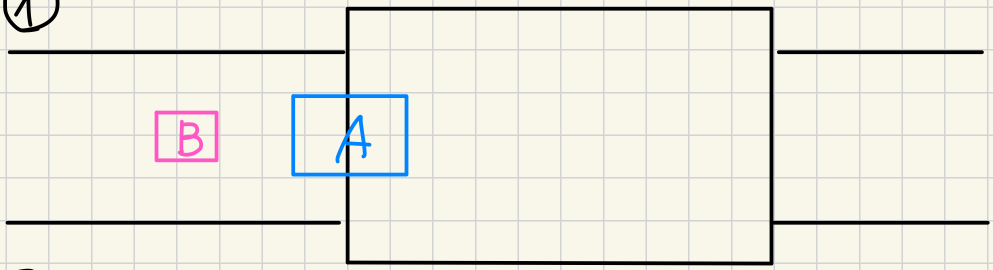
10.

㋐



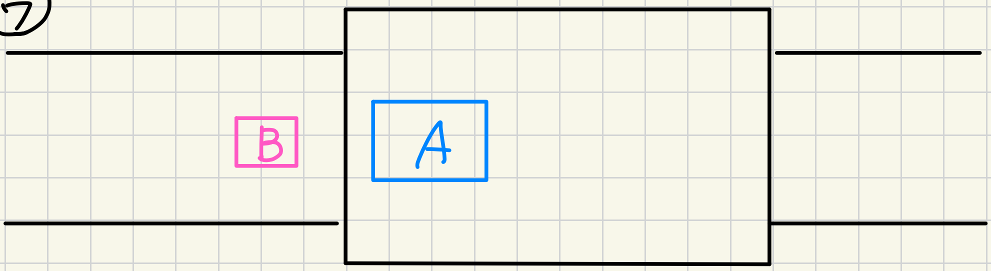
面積は0

㋑



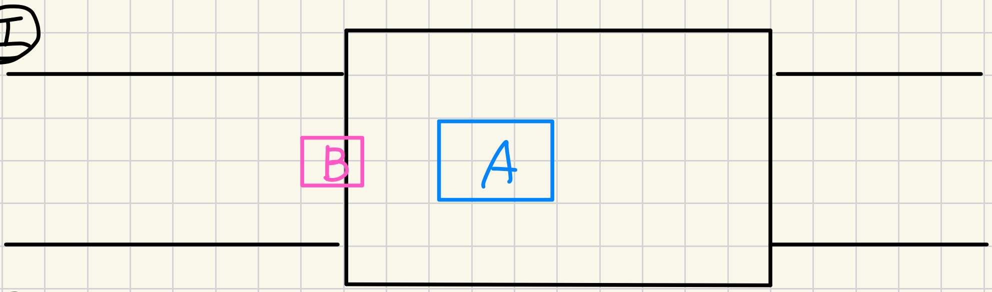
面積は徐々に増加

㋒



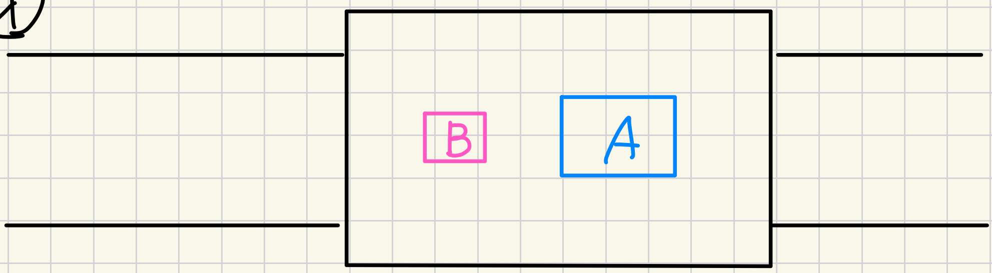
面積は一定

㋓



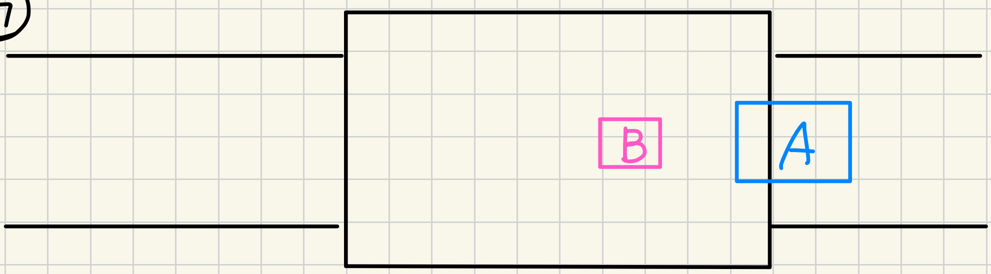
面積は徐々に増加

㋔



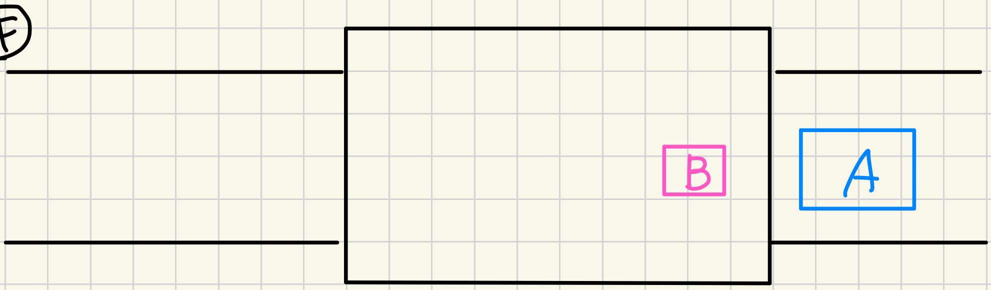
面積は一定

㋕



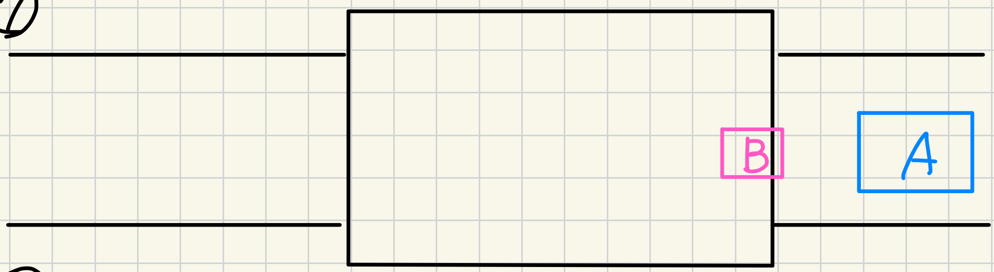
面積は徐々に減少

㋖



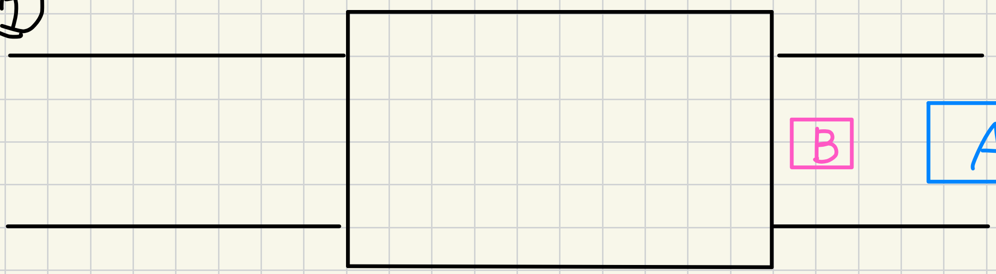
面積は一定

ク

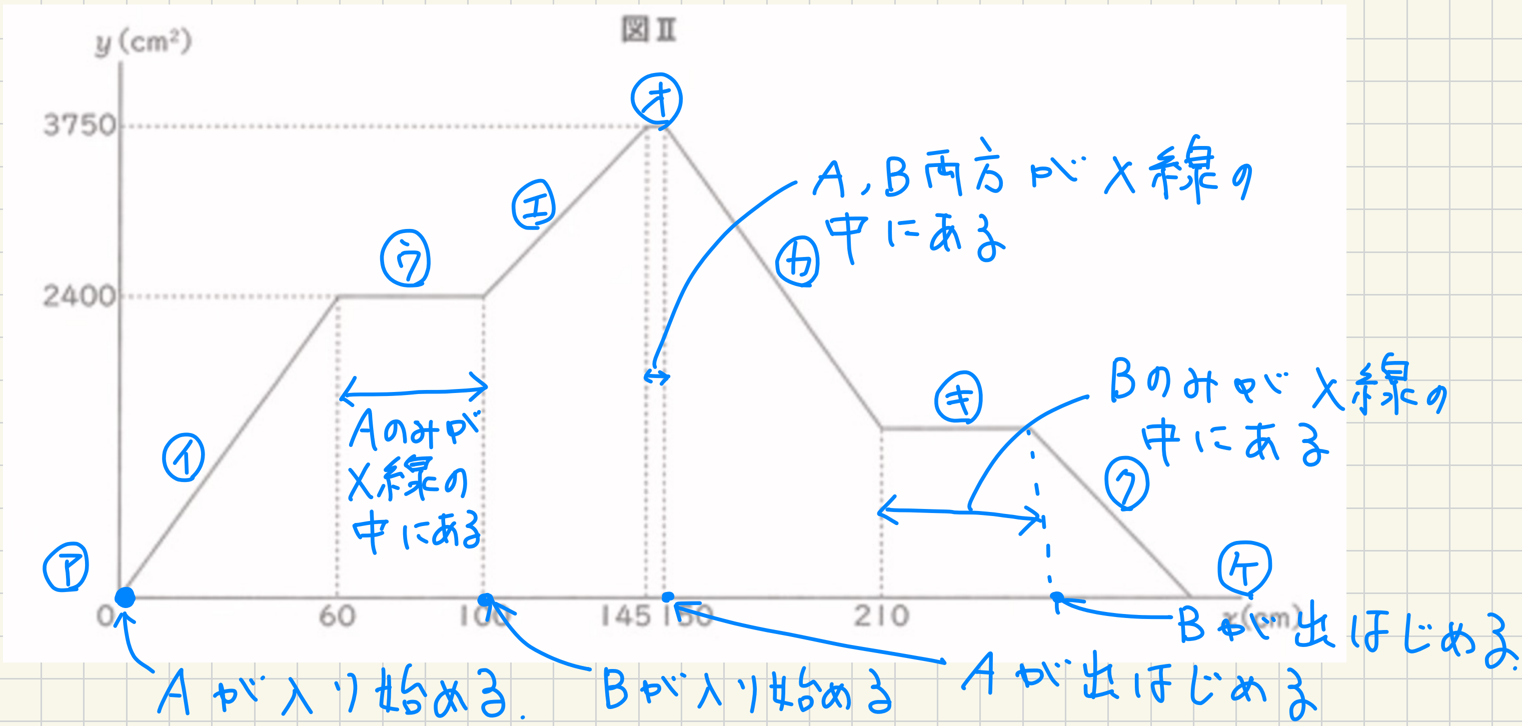


面積は徐々に減少

ケ

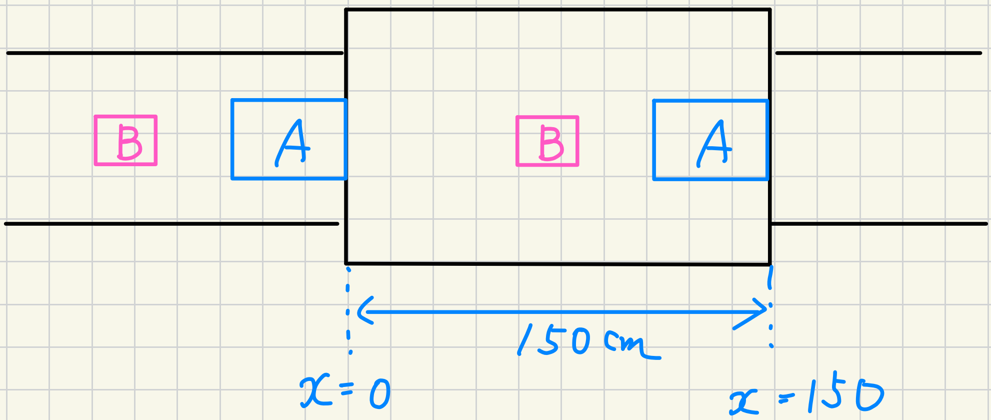


面積は0

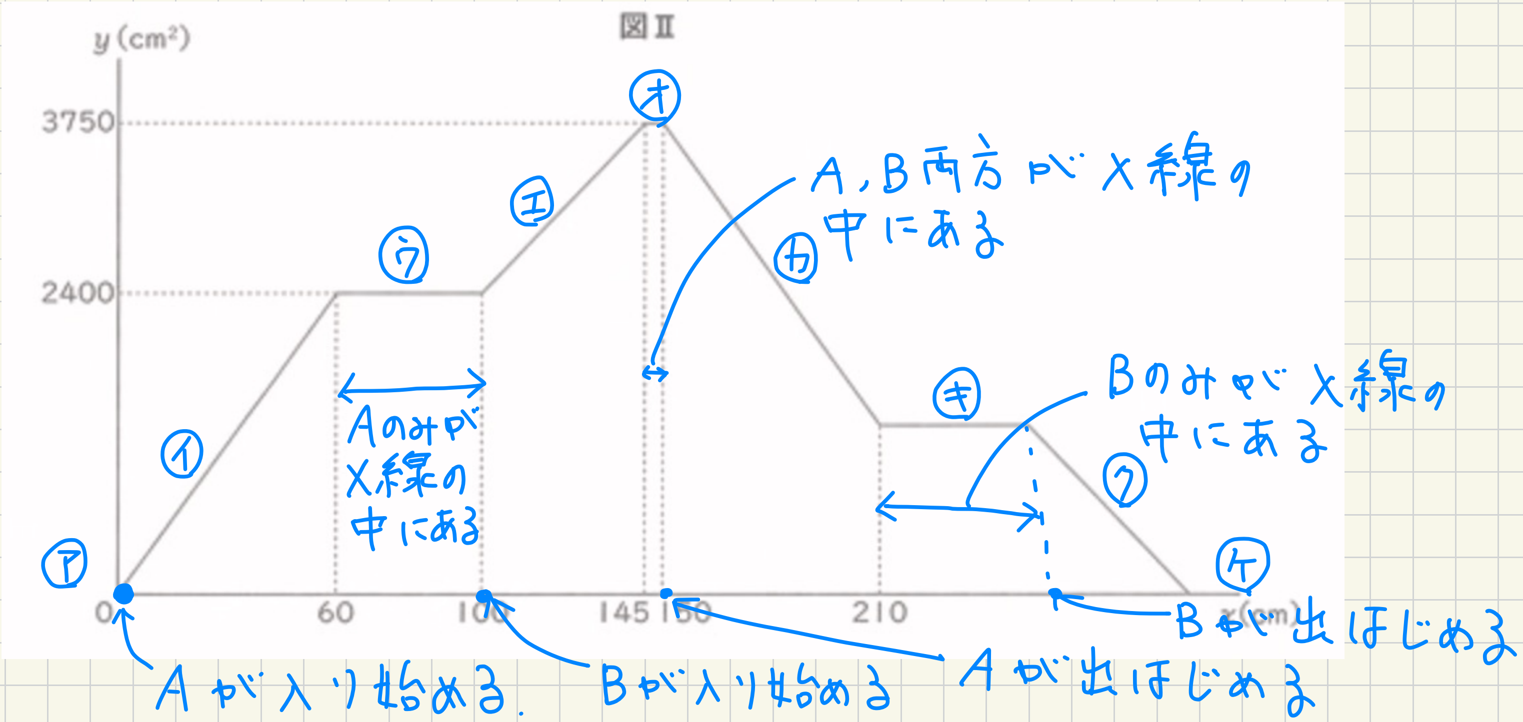


(1)

Aが入り始めてから、出はじめるまでの長さは
グラフより 150 cm



よって、ℓ = 150 cm



㋔ : A と B 両方が X線検査機の中にある.

A の面積を T とすると.

$T + S = 3750$ —— ①

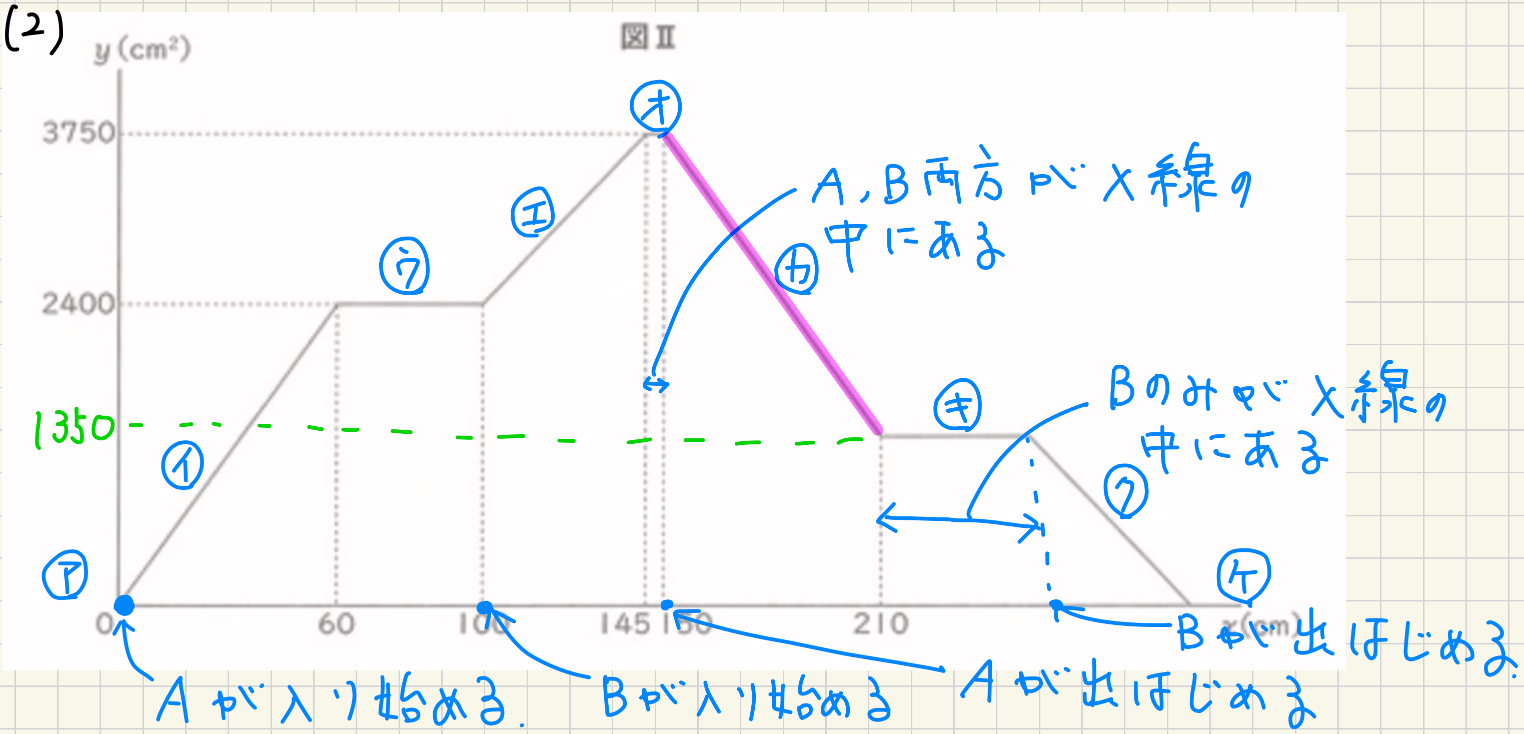
㋒ : A のみが X 線検査機の中にある.

$T = 2400$ —— ②

①, ② より

$S = 1350\ \mathrm{cm}^2$

(2)



(1) よりBの面積は1350cm^{2}であり、㋖はBのみがX線検査機の中にある。よって、㋖のyの値は1350.

求める直線の式を$y=ax+b$とおくと、

$(150, 3750)$、$(210, 1350)$を通るので、

$$\begin{cases} 3750 = 150a + b & \text{——①} \\ 1350 = 210a + b & \text{——②} \end{cases}$$

①−②より

$$2400 = -60a$$
$$a = -40$$

$a=-40$を②に代入して

$$1350 = -8400 + b \Rightarrow b = 9750$$

よって、求める直線の式は、$y = -40x + 9750$

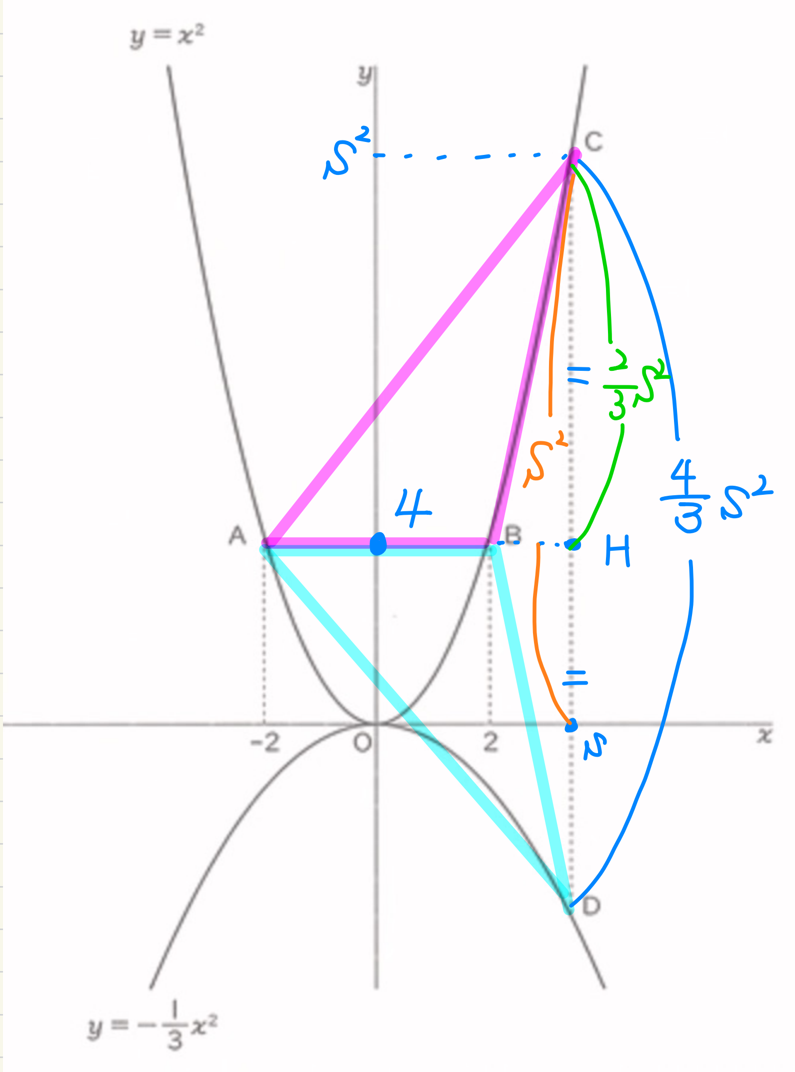
11.

(1) $y=ax^2$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。

$y=x^2$において、xが1から2まで変化するときの変化の割合は、

$$1 \times (1+2) = 3$$

(2)



△ABCと△ABDにおいて、底辺をABとすると、面積が等しくなるには、高さが等しくなれば良い。

⇒ CH＝DHとなれば良い。(HはCDの中点)

点Aは$y=x^2$上にあり、$x=-2$なので、

$y=(-2)^2=4$

$\therefore A(-2, 4)$

よって、B、Hのy座標も4である。

点Cのx座標をsとすると、点Dのx座標もsである。

点Cのy座標　：$y=s^2$

点Dのy座標　：$y=-\frac{1}{3}s^2$

よりCDの長さは

$$s^2-\left(-\frac{1}{3}s^2\right)=\frac{4}{3}s^2$$

HはCDの中点だから

$$CH=\frac{4}{3}s^2\times\frac{1}{2}=\frac{2}{3}s^2$$

よって，Hのy座標は

$$s^2 - \frac{2}{3}s^2 = \frac{1}{3}s^2$$

Cのy座標

これが4となれば良いので

$$\frac{1}{3}s^2 = 4 \quad \therefore s^2 = 12$$

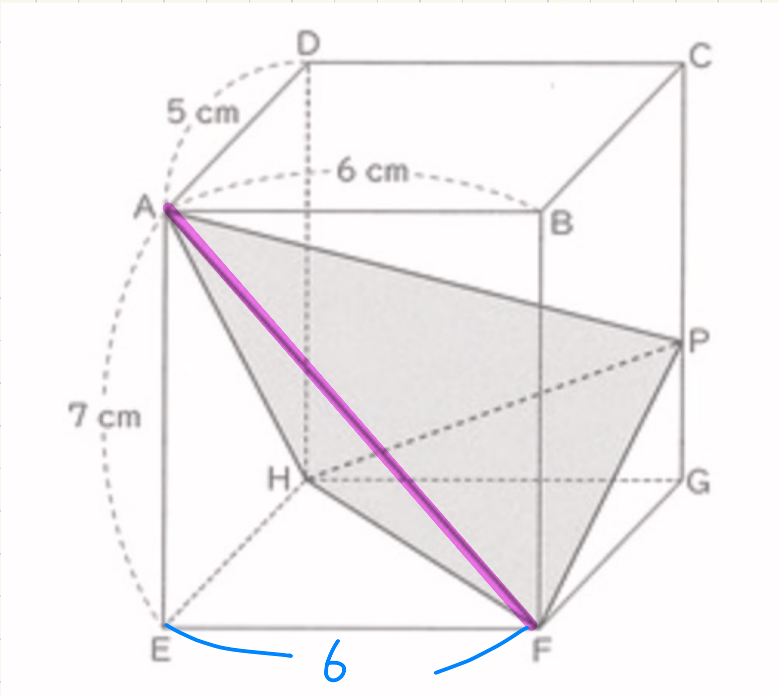
$s = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$

s（点Cのx座標）は2より大きいので，$s = 2\sqrt{3}$

よって，点Cのx座標は $2\sqrt{3}$

12.

(1)



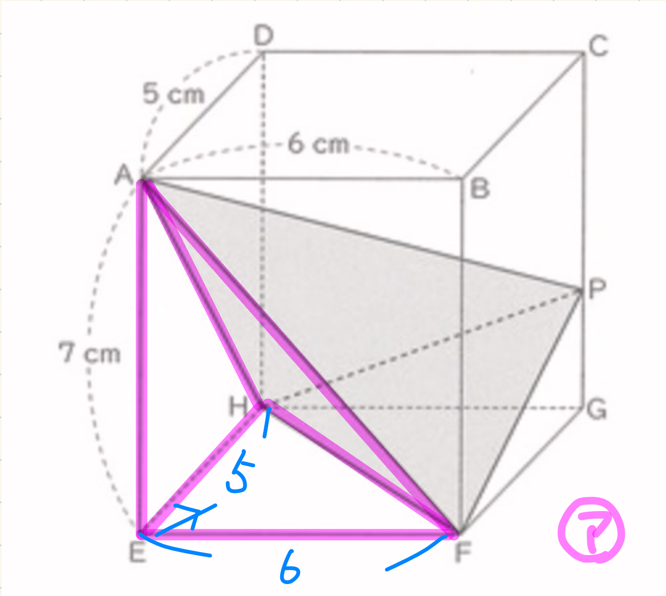
△AEFで三平方の定理より

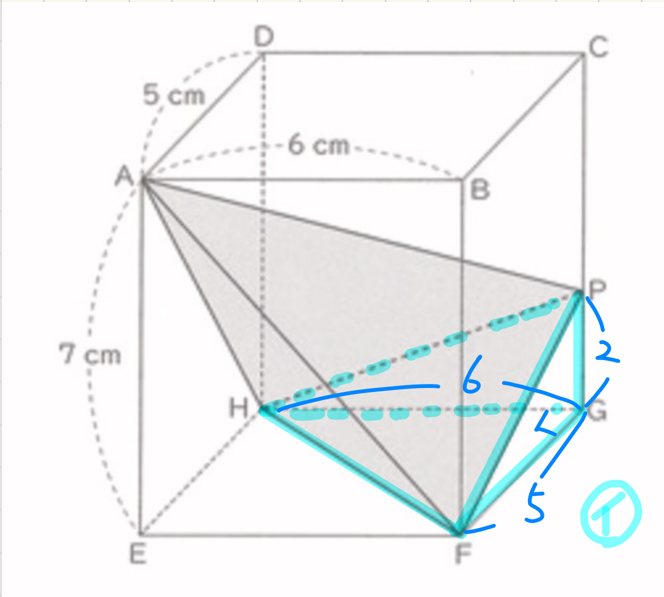
$$AF = \sqrt{7^2 + 6^2} = \sqrt{85}\ \text{cm}$$

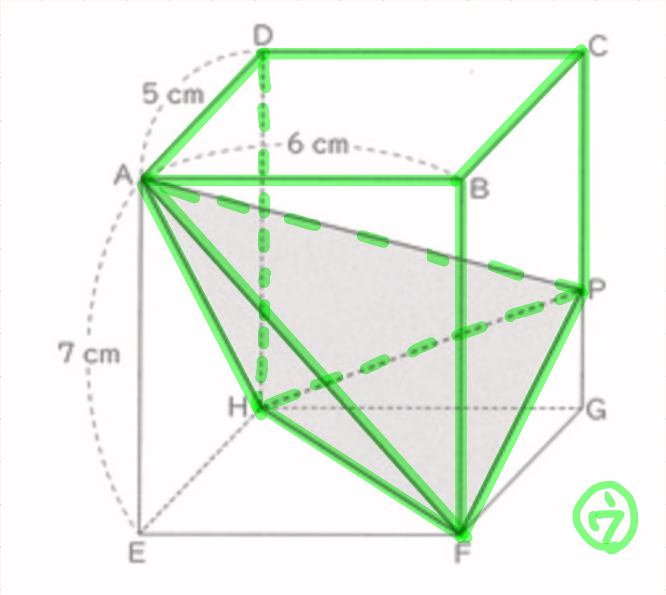
$= \sqrt{49 + 36}$

$= \sqrt{85}$

(2) 難問







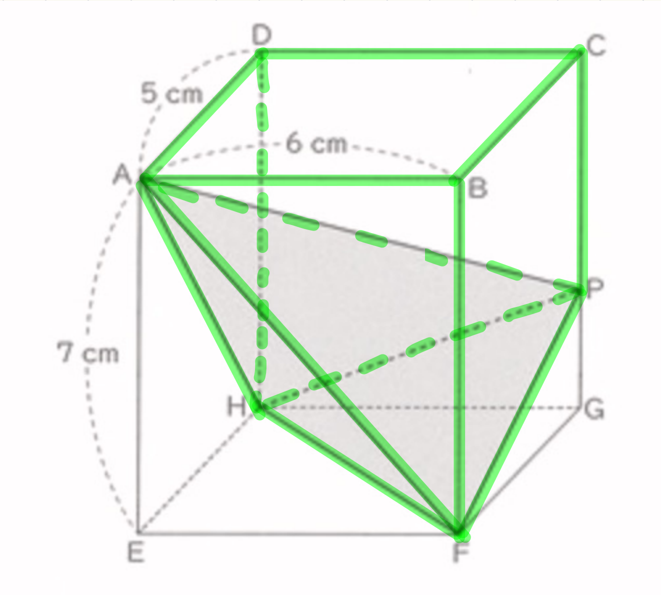
求める体積

= 直方体 − ㋐ − ㋑ − ㋒

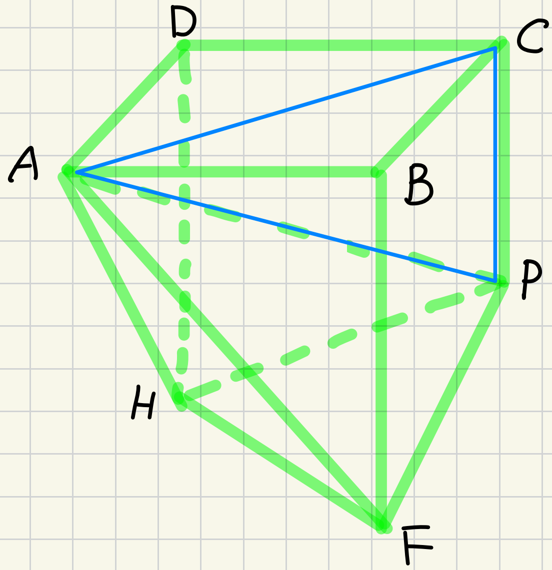
㋐ $= \underbrace{\frac{1}{2} \times 5 \times 6}_{\triangle HEF} \times \underbrace{7}_{高さ} \times \frac{1}{3} = 35\ \text{cm}^3$

㋑ $= \underbrace{\frac{1}{2} \times 5 \times 6}_{\triangle HFG} \times \underbrace{2}_{高さ} \times \frac{1}{3} = 10\ \text{cm}^3$

⑦

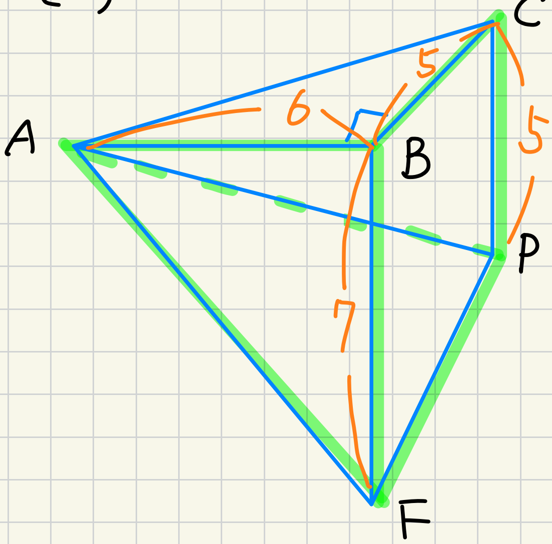


⇒



△ACPで2つの立体に分ける。

(i)



⇒

AB⊥BCで、BCは□BFPCの一辺なので、

AB⊥□BFPC

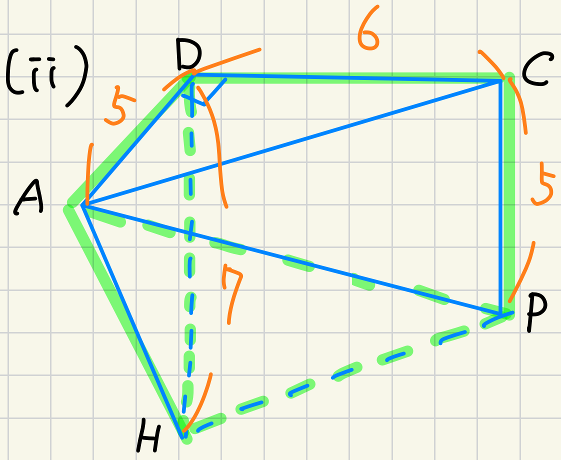
よって、□BFPCを底面、ABを高さとした四角すい。

この体積は

$$\underbrace{\frac{(7+5)\times 5}{2}}_{□BFPC} \times \underbrace{6}_{AB} \times \frac{1}{3} = 30 \times 6 \times \frac{1}{3}$$

$$= \underline{60\ cm^3}$$

(ii)



AD⊥DC で、DC は □DHPC の一辺なので、

⇒ AD⊥□DHPC

よって、□DHPC を底面、AD を高さとした四角すい。

この体積は

$$\frac{(7+5)\times 6}{2}\times 5\times\frac{1}{3} = 36\times 5\times\frac{1}{3}$$

$$= 60\ \text{cm}^3$$

よって、

$$\text{ウ} = (\text{i}) + (\text{ii})$$
$$= 60 + 60$$
$$= 120\ \text{cm}^3$$

以上より求める体積は

$$\underbrace{5\times 6\times 7}_{\text{直方体}} - \underbrace{35}_{\text{ア}} - \underbrace{10}_{\text{イ}} - \underbrace{120}_{\text{ウ}}$$

$$= 210 - 35 - 10 - 120$$
$$= 45\ \text{cm}^3$$