2023年度　愛知県
数学

KmKm

1.

(1) 与式 $= 6 - (-2)$

$= 8$ エ

(2) 与式 $= \dfrac{3(3x-2) - 2(2x-3)}{18}$

$= \dfrac{9x - 6 - 4x + 6}{18}$

$= \dfrac{5}{18}x$ ウ

(3) 与式 $= \dfrac{6x^2 \times 27xy^2}{9x^2y^2}$ ※ $(-3xy)^2 = 9x^2y^2$

$= 18x$ ウ

(4) 与式 $= \sqrt{5} \times \sqrt{20} + \sqrt{5} \times \sqrt{8} - \sqrt{2} \times \sqrt{20} - \sqrt{2} \times \sqrt{8}$

$= \sqrt{5} \times 2\sqrt{5} + \sqrt{5} \times 2\sqrt{2} - \sqrt{2} \times 2\sqrt{5} - \sqrt{2} \times 2\sqrt{2}$

$= 10 + 2\sqrt{10} - 2\sqrt{10} - 4$

$= 6$ ア

(5) 式を整理すると.

$x^2 - 6x + 9 = -x + 15$

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

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

$\therefore x = -1, 6$ ウ

(6)

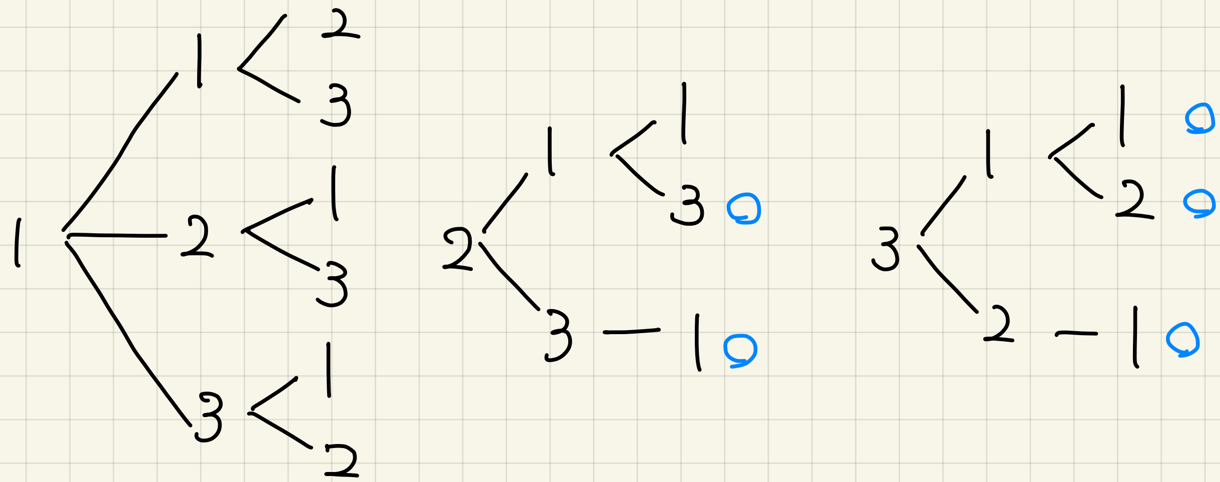
ア：$xy = 100 \Rightarrow y = \dfrac{100}{x}$ ：反比例

イ：$y = 3x$ ：比例（1次関数）

ウ：$y = x^2\pi$ ：2乗に比例

エ：$y = x^3$ ：3乗に比例

(7) $\boxed{1}\ \boxed{1}\ \boxed{2}\ \boxed{3}$



全部で12通りあり，213以上となるのは，5通りあるので，求める確率は，

$\dfrac{5}{12}$

(8)

ア：nが偶数のとき，$n-2$は偶数となるので，
不適

イ：nが偶数のとき，$4n+5$＝奇数

nが奇数のとき、$4n+5=$ 奇数
よって、nがどんな整数でも必ず奇数となる。

参考
$4n = 2 \times \boxed{2n}$

nが偶数でも奇数でも$2n$は偶数
⇒ さらに2をかけても偶数。
よって、$4n+5=$ 偶数 $+$ 奇数 $=$ 奇数

ウ：nが偶数のとき、$3n$は偶数となるので
不適

エ：nが奇数のとき、n^2も奇数。したがって
$n^2-1=$ 奇数 $-1=$ 偶数なので不適

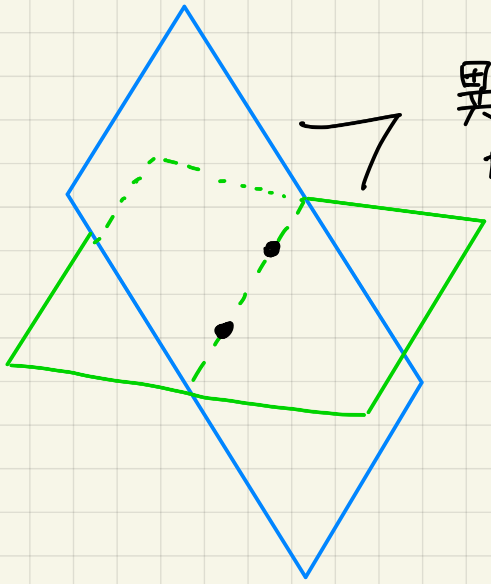
(9) $y=ax^2$において、xがpからqまで変化するときの変化の割合は、$a(p+q)$で表される。
したがって、$y=2x^2$において、xが1から3まで変化するときの変化の割合は、

$$2(1+3)=2\times4$$
$$=8$$

1次関数では、傾き$=$変化の割合なので、
ア～エのうち、該当する1次関数は、
$y=8x+6$ エ

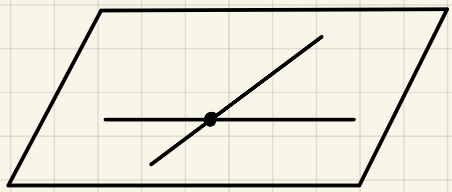
(10)

ア：以下のような平面が考えられるため、不適

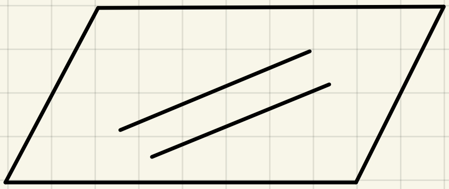


異なる2点を含む平面が2つ以上ある。

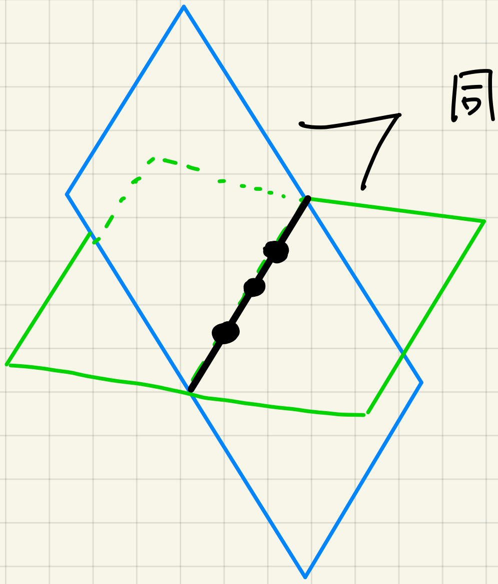
イ：正しい



ウ：正しい



エ：以下のような平面が考えられるため、不適

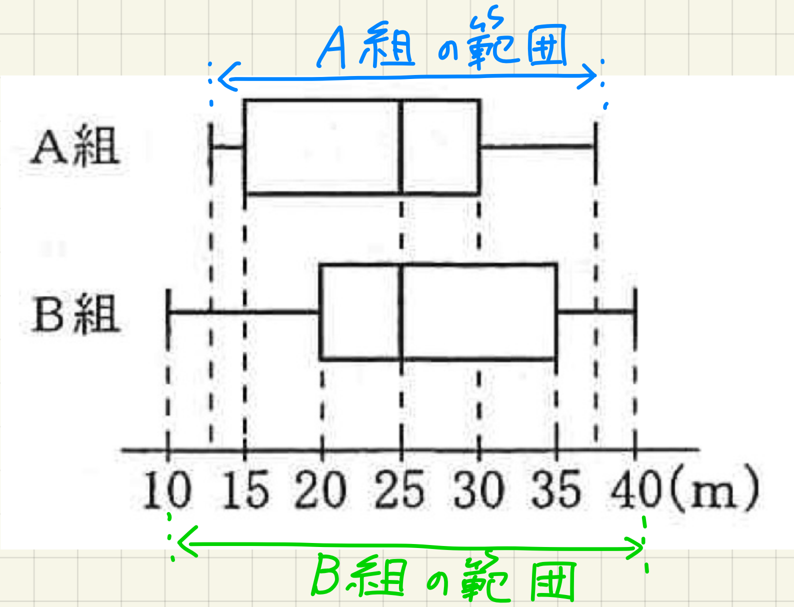


同じ直線上にある3点を含む平面は2つ以上ある。

2.

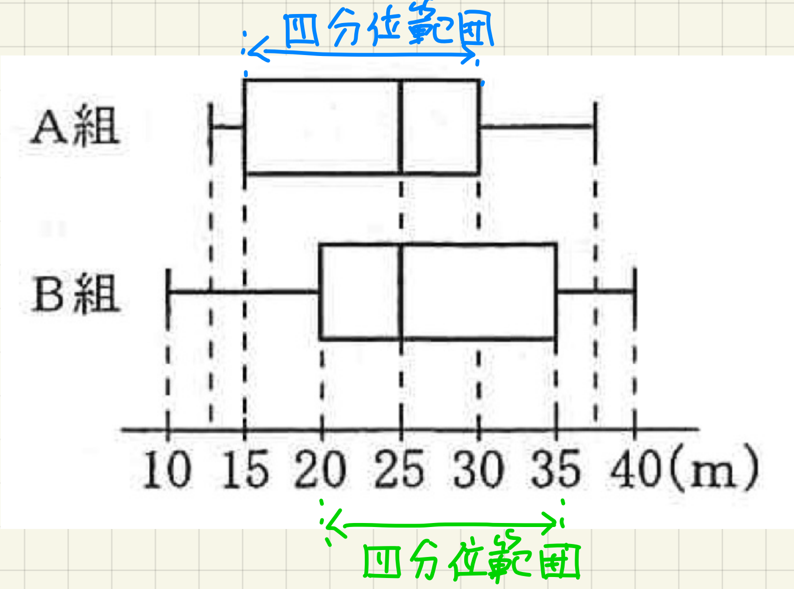
(1)

ア：



A組とB組の範囲は異なるため．不適

イ：

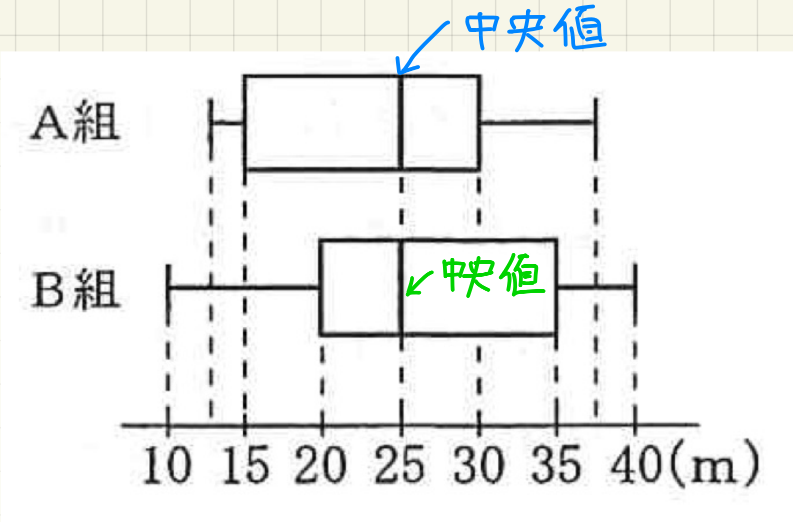


A組の四分位範囲 ： $30-15=15$

B組の四分位範囲 ： $35-20=15$．

よって，A組とB組の四分位範囲は等しい

ウ：



A組の中央値 ：25

B組の中央値 ：25

よって，A組とB組の中央値は等しい．

エ：A組もB組も32人なので、データを4等分すると

		中央値	第3四分位	最大値
8コ	8コ	8コ	8コ	
A組		25	30	35〜40
B組		25	35	40

・A組の35m以上 → ◯の8コのデータに35m以上の生徒が何人いるか不明

◯のデータ：35、35、35、36、36、36、37、38（8人）の可能性もあれば

30、30、30、30、31、31、31、40（1人）の可能性もある。

・B組の35m以上 → ◯の8コのデータは少なくとも35m以上なので、B組の35m以上は、8人以上いる。

⇒ ◯のデータの中にも35m以上の生徒がいる可能性あり。

したがって、35m以上の生徒の数の大小が分からないため（A組もB組も35m以上の生徒の数が同数の可能性あり）不適

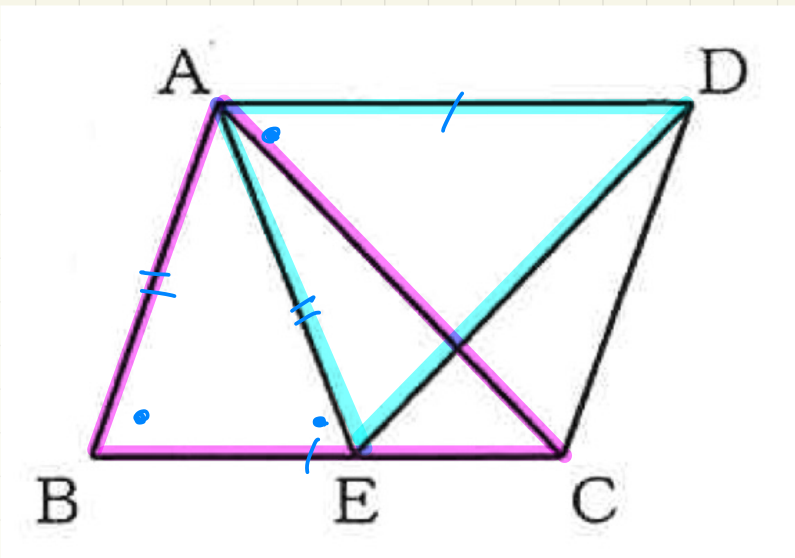
オ：A組もB組も32人なので、データを4等分すると

	8コ	8コ	中央値	8コ	第3四分位	8コ	最大値
A組			25		30		35~40
B組			25		35		40

$\underbrace{25 \quad 35 \quad 40}_{16人}$

A組もB組も25m以上の生徒は、少なくとも16人以上いる。しかし、　　　のデータにも25mの生徒がいる可能性があるので、A組とB組の25m以上の生徒の大小は比較できない。
よって不適

(2)



△ABCと△EADで、
仮定より
AB = AE ―①
平行四辺形の向かい合う辺は等しいから
BC = AD ―②
二等辺三角形の底角は等しいから
∠ABC = ∠AEB ㋔ ―③
平行線の錯角は等しいから
∠AEB = ∠EAD ㋐ ―④

③, ④より

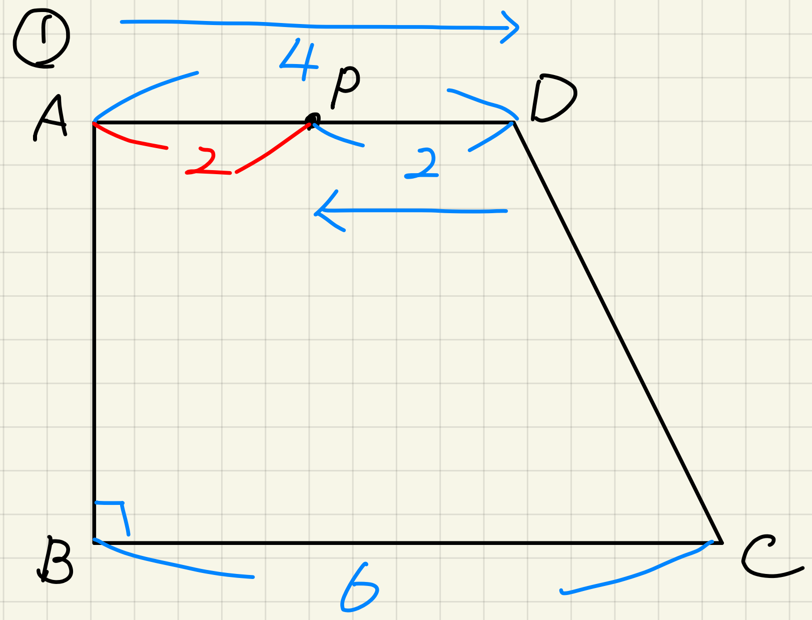
$\angle ABC = \angle EAD$ —— ⑤

①, ②, ⑤より 2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから

$\triangle ABC \equiv \triangle EAD$ (証明終わり)

(3) 点Pは 1cm/s, 点Qは 2cm/s で動く

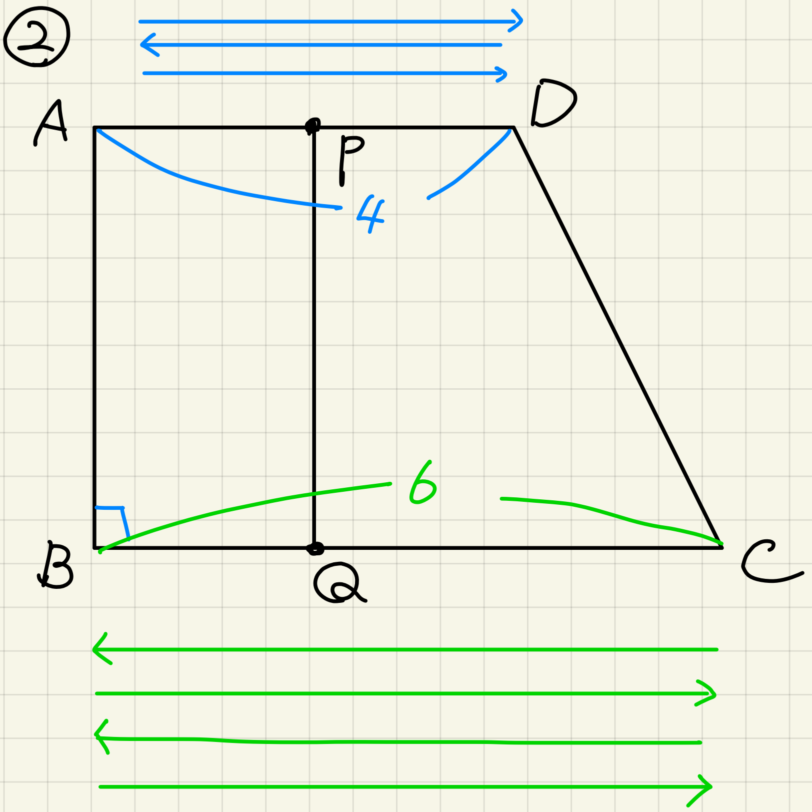
①



$x=6$ のときの点Pは左図の通り

よって, $y=2$ ㋐

②



$x=12$ のとき.

点Pは

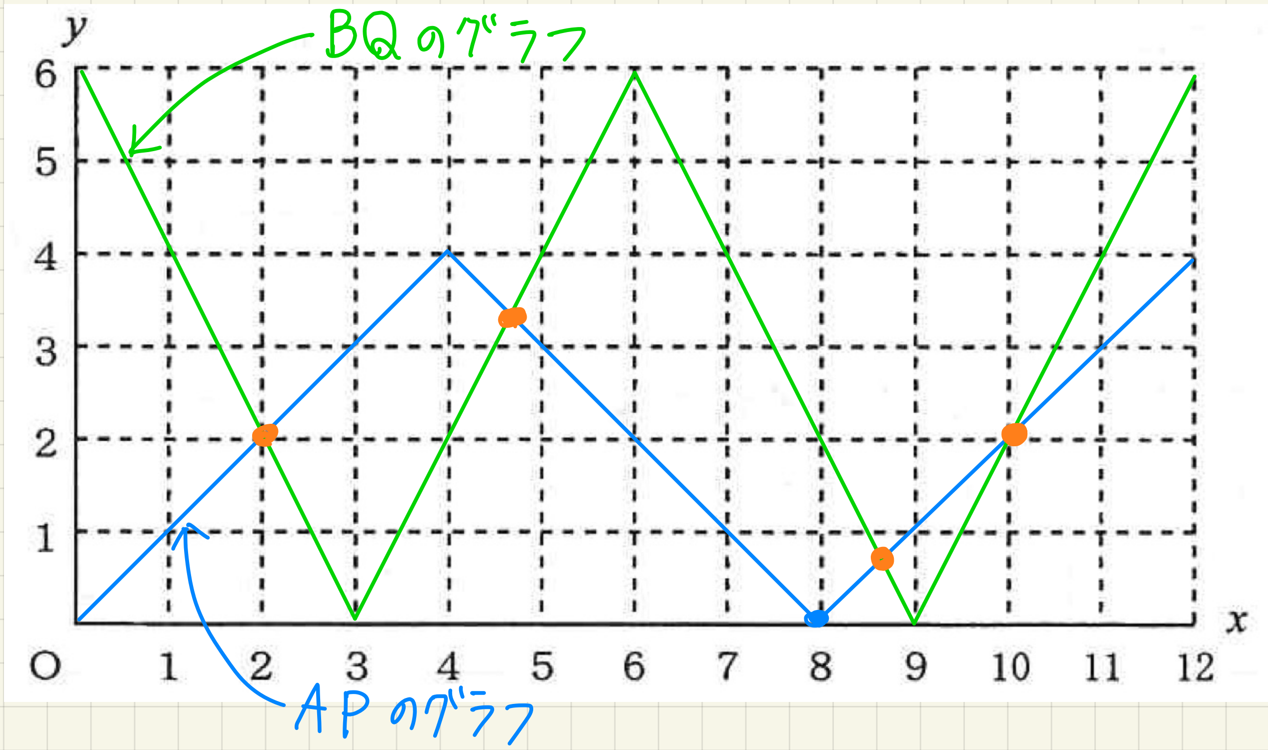
A → D → A → D
4秒 4秒 4秒

点Qは

C → B → C → B → C
3秒 3秒 3秒 3秒

と動く.

AP = y とおくと、APのグラフは青色のグラフ
BQ = y とおくと、BQのグラフは緑色のグラフ
である。



AB∥PQ となるのは、AP = BQ のとき。

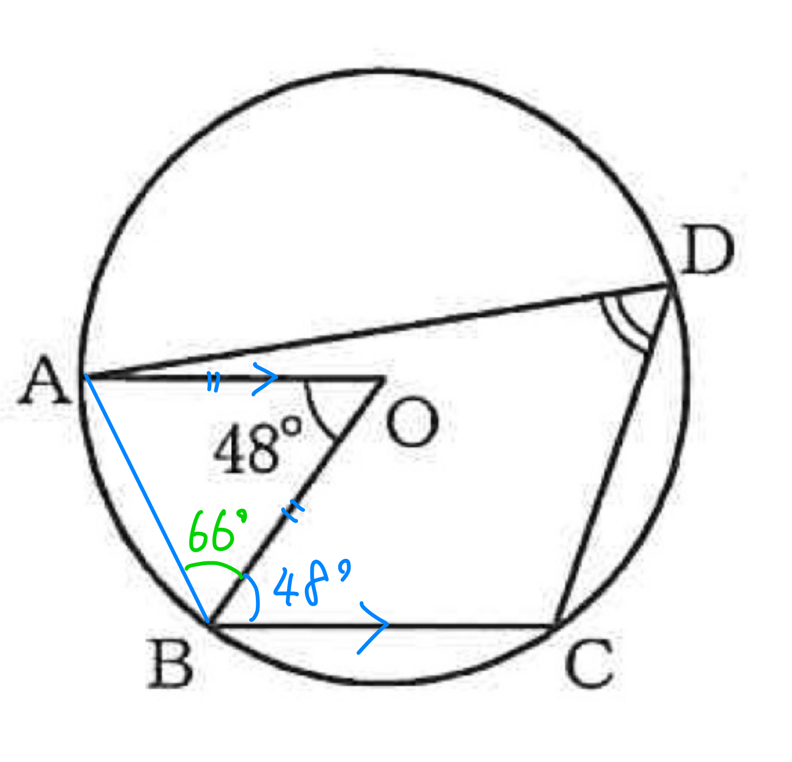
□ABQPが長方形となれば良い。

つまり APのグラフと、BQのグラフが交わるときである。

グラフより交点は4つあるので、AB∥PQ となるときは4回 ㊁ ある

3.

(1)



AO // BCより、錯角が等しいので、

∠OBC = ∠AOB
= 48°

また、OA、OBは円の半径なので

OA = OB

⇒ △OABは二等辺三角形。

二等辺三角形の底角は等しいので、

∠OBA = (180° − 48°) ÷ 2
= 66°

よって、

∠ABC = 66° + 48°
= 114°

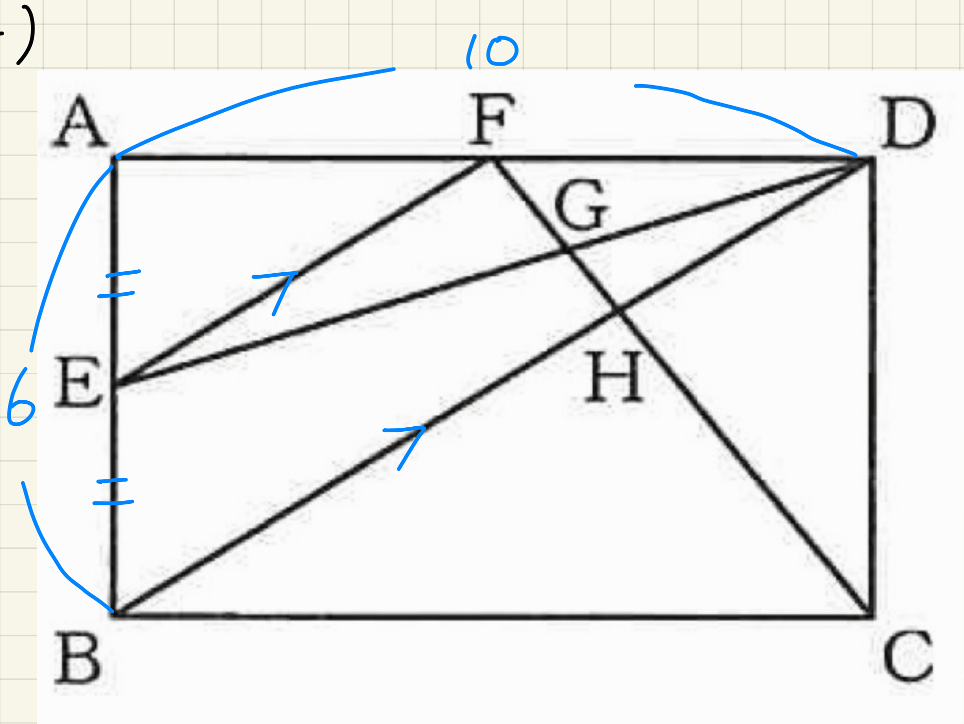
円に内接する四角形の対角の和は180°なので、

$\underbrace{\angle ABC}_{114^\circ} + \angle ADC = 180^\circ$

よって、

∠ADC = 180° − 114°
= 66°

(2)



① △AEFと△ABDにおいて.

EF//BDより同位角が等しいので.

$\angle AEF = \angle ABD$ ― ①

$\angle AFE = \angle ADB$ ― ②

①,②より2組の角がそれぞれ等しいので.

$\triangle AEF \backsim \triangle ABD$

対応する辺の比は等しいので.

$\underset{3}{AE} : \underset{6}{AB} = EF : BD$

ここで,△BCDで三平方の定理より

$BD = \sqrt{6^2+10^2}$ $= \sqrt{36+100} = \sqrt{136}$

$= 2\sqrt{34}$ cm

よって.

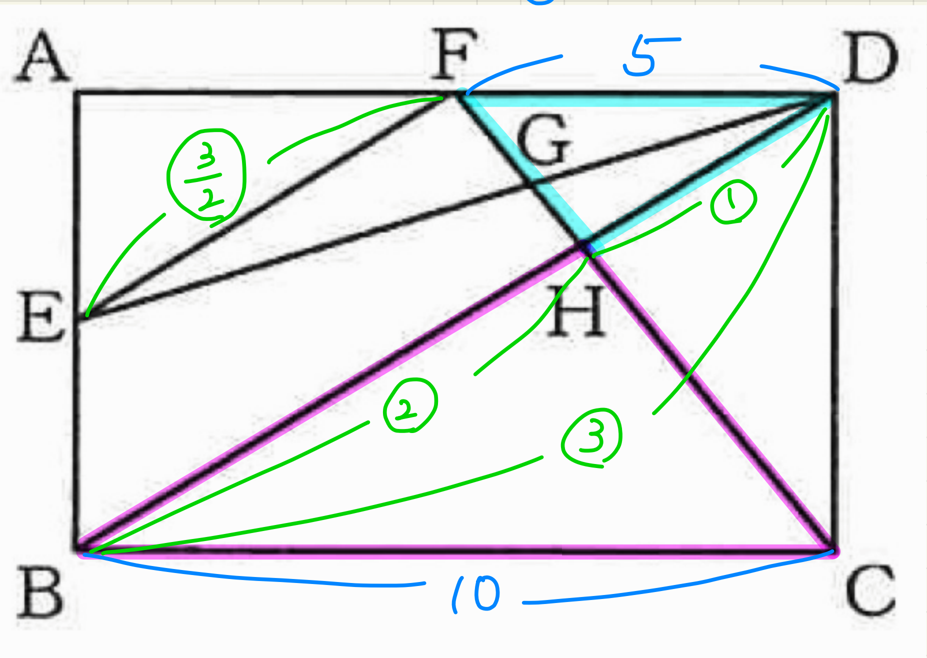
$3 : 6 = EF : 2\sqrt{34}$

$6EF = 6\sqrt{34}$ ⇒ $EF = \sqrt{34}$ cm

②

①より △AEF∽△ABD なので、

$AF:\underbrace{AD}_{10}=\underbrace{AE}_{3}:\underbrace{AB}_{6} \Rightarrow AF = 5\text{ cm}$



△BCH と △DFH において、

BC // DF より錯角が等しいので、

$\angle HBC = \angle HDF$ — ①

$\angle HCB = \angle HFD$ — ②

①, ② より 2組の角がそれぞれ等しいので、

$\triangle BCH \sim \triangle DFH$ ——— ☆

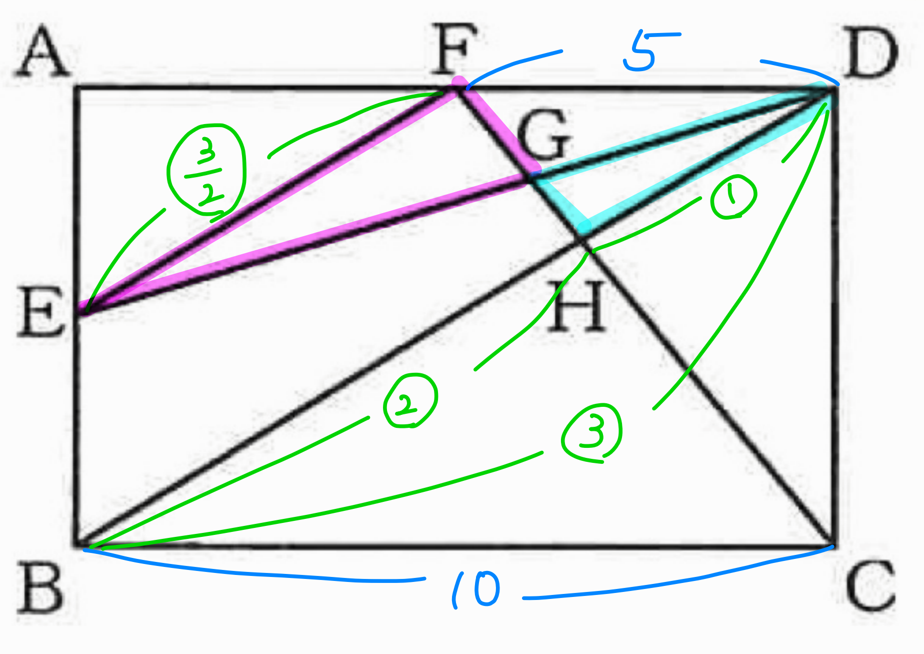
対応する辺の比は等しいので、

$BH:HD=\underbrace{BC}_{10}:\underbrace{DF}_{5} \Rightarrow BH:HD = ②:①$

また、①より △AEF∽△ABD なので、

$EF:\underbrace{BD}_{③} = 1:2$

$\Rightarrow EF = \boxed{\frac{3}{2}}$



$\triangle EFG$ と $\triangle DHG$ において

$EF \parallel DH$ より錯角が等しいので

$\angle EFG = \angle DHG$ ―― ③

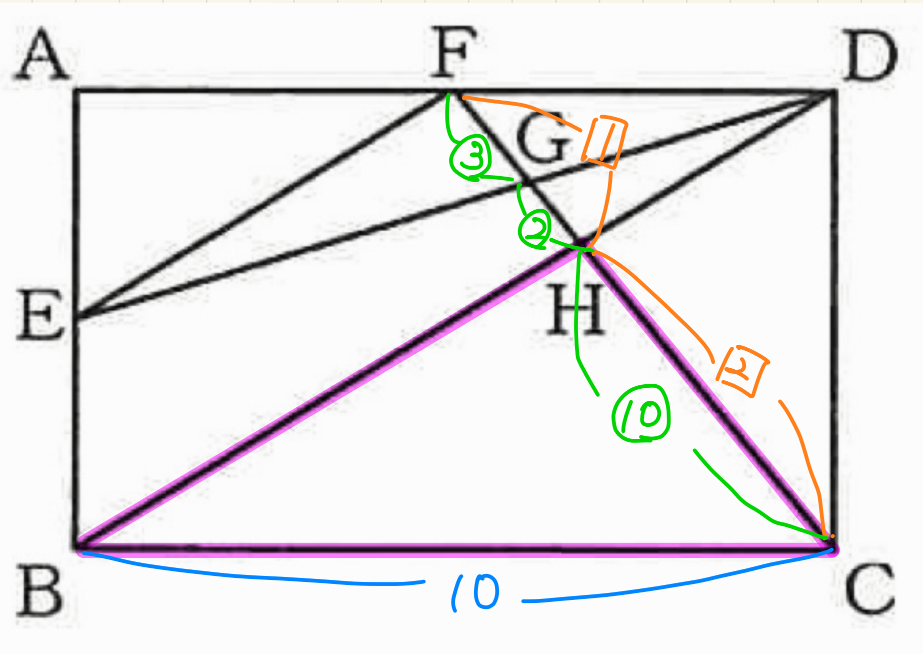
$\angle FEG = \angle HDG$ ―― ④

③,④より 2組の角がそれぞれ等しいので

$\triangle EFG \sim \triangle DHG$

対応する辺の比は等しいので

$FG : HG = \underbrace{EF}_{\frac{3}{2}} : \underbrace{DH}_{1} = 3 : 2$ ―― ⑤



☆をもう一度使って

$FH : CH = \boxed{1} : \boxed{2}$

これと⑤より

$\boxed{1} = ⑤$

$\Rightarrow \boxed{2} = ⑩$

したがって、

$$EG:GH:HC=3:2:10$$

△DFCと△DGHにおいて、底辺をそれぞれFC, GHと考えると、高さが等しいので、
△DFCと△DGHの面積比は底辺比と等しい。

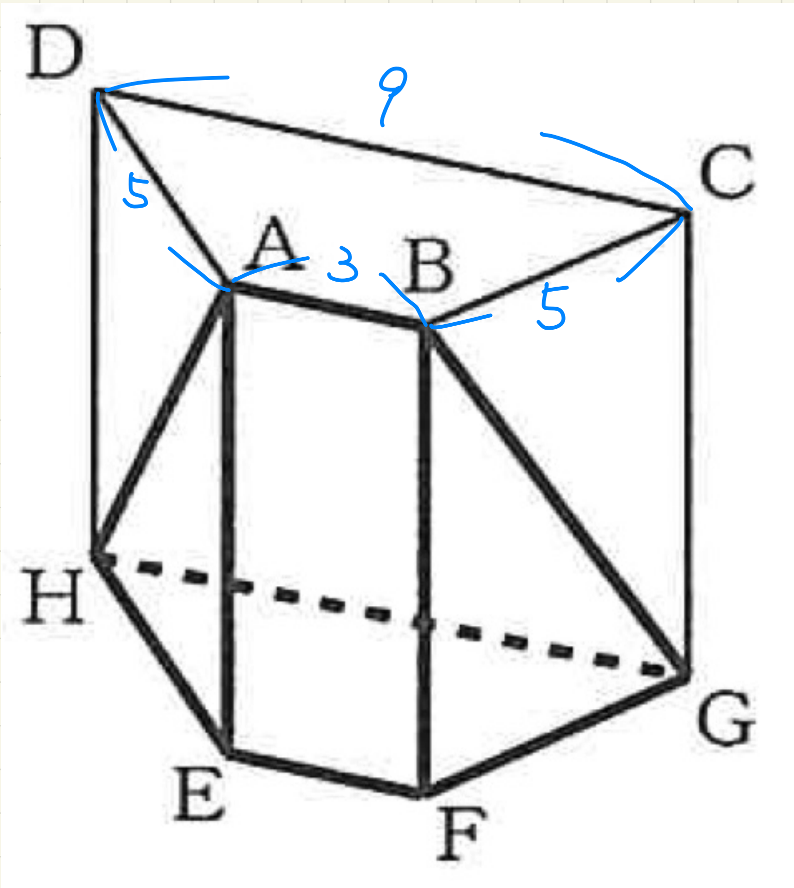
$$\triangle DFC=\frac{1}{2}\times5\times6=15\ cm^2$$

より

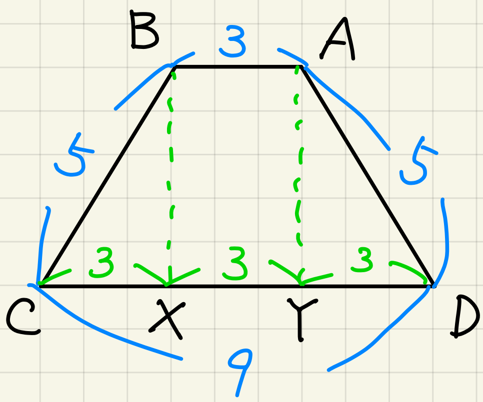
$$\underbrace{\triangle DFC}_{15\ cm^2}:\triangle DGH=15:2$$

よって、$\triangle DGH=2\ cm^2$

(3) ①



⇒



図のように点X、点Yを定める。
台形ABCDは等脚台形なので

$$\begin{cases} AB = XY = 3\text{ cm} \\ CX = DY \end{cases}$$

よって、

$$CX = \frac{9-3}{2} = 3\text{ cm}.$$

△BCXで三平方の定理より

$$BX = \sqrt{5^2 - 3^2} = \sqrt{25-9} = \sqrt{16} = 4$$

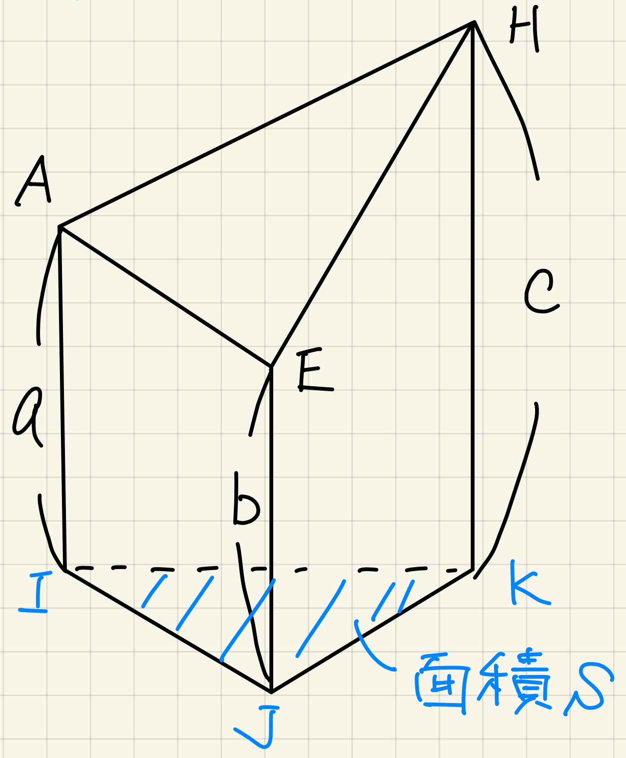
$$= 4\text{ cm}$$

よって、台形ABCDの面積は

$$\frac{(3+9)\times 4}{2} = 24\text{ cm}^2$$

②

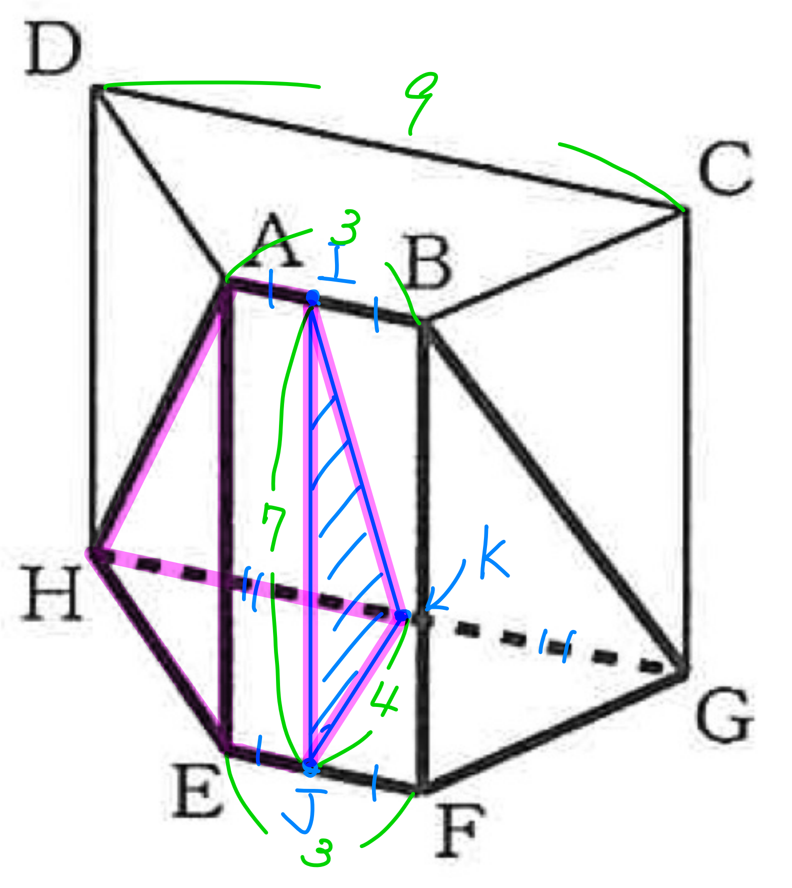
〈断頭三角柱について〉



左図の立体(断頭三角柱)の体積は

$$S \times \frac{a+b+c}{3}$$

で表すことができる。



左図のように，求める体積を△IJKで切断する。
⇒切断してできる立体は左右対称であり，断頭三角柱となる。

△AJKにおいて，□AEFB⊥□HEFGより
$IJ \perp JK$
①より$JK = 4$ cmなので，△AJKの面積は

$$\frac{1}{2} \times 4 \times 7 = 14 \text{ cm}^2$$

よって，断頭三角柱AEH-IJKの体積は

$$14 \times \frac{\frac{3}{2}+\frac{3}{2}+\frac{9}{2}}{3} = \frac{14 \times \frac{15}{2}}{3}$$

$$= 35 \text{ cm}^3$$

よって，求める体積は

$$35 \times 2 = 70 \text{ cm}^3$$