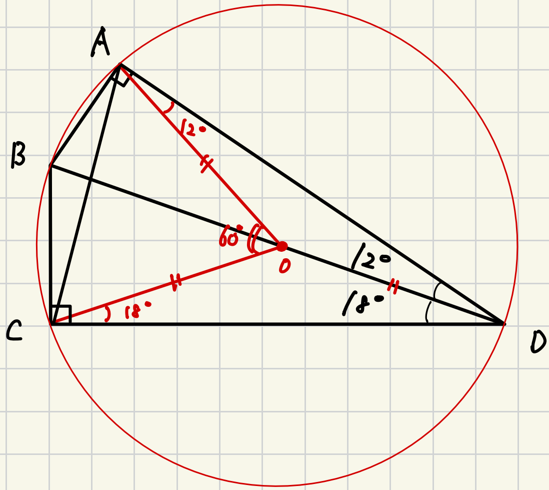
2025.10.01 (水) こたえ

下の図の四角形ABCDで対角線ACの長さが8cmのとき、
対角線BDの長さは？

出典:2023 福岡大学附属大濠



直角三角形の外接円の中心は斜辺の中点に等しいので

4点A.B.C.Dを通る円が存在する.

∠OAD = ∠ODA = 12°
∠OCD = ∠ODC = 18° より

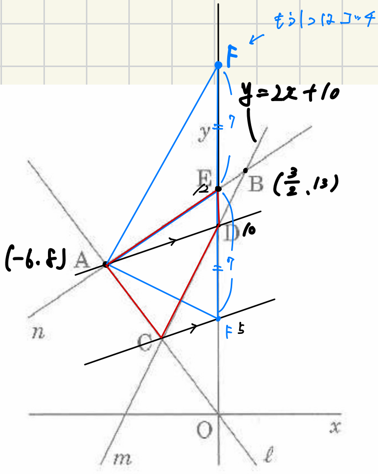
∠AOC = 60° ← 外角みて

よって △ABOは正三角形 ⇒ AC = OA = OB = 8cm (円の半径)

よって BD (直径) = 8×2 = 16cm

2025.10.02(木) こたえ

5 右の図のように，3つの直線 ℓ，m，n がある。直線 ℓ は，原点Oと点A$(-6,\ 8)$ を通る直線である。直線 m の式は $y=2x+10$ であり，m 上に点B$\left(\frac{3}{2},\ 13\right)$ をとる。直線 n は，2点A，Bを通る直線である。次の問いに答えよ。



(1) 直線 ℓ，n の式をそれぞれ求めよ。$A(-6, 8)\ B(\frac{3}{2}, 13)$ より

$\ell : y = -\frac{4}{3}x$　　$n : y = \frac{2}{3}x + 12$

(2) 2つの直線 ℓ，m の交点Cの座標を求めよ。

$y = -\frac{4}{3}x$ と $y = 2x + 10$ を連立 → $C(-3, 4)$

(3) 直線 m，n が y 軸と交わる点をそれぞれD，Eとする。また，点Fは y 軸上を動く点とする。三角形AFEの面積が四角形ACDEの面積と等しくなるような点Fの座標をすべて求めよ。ただし，途中の考え方や式も記入すること。

Cを通りADに平行な直線とy軸との交点がFの1つ。

AD // CF より △ACD = △AFD となり，このとき

四角形ACDE = △AFE となる。

(△ADE + △ACD)　(△ADE = △AFD)

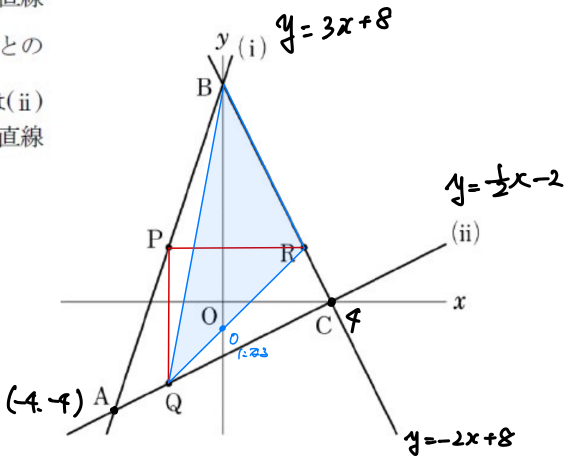
AD : $y = \frac{1}{3}x + 10$ より CF : $y = \frac{1}{3}x + 5$ より F(0, 5)

もう1つはEの上側で EF = 7 となる点 ⇒ F(0, 19)

よって (0, 5) (0, 19)

出典:2021 関西大倉

3 右の図のように，直線 $y=3x+8\cdots$(i)と直線 $y=\frac{1}{2}x-2\cdots$(ii)があり，点 A は(i)と(ii)との交点，点 B は(i)と y 軸との交点，点 C は(ii)と x 軸との交点である。2 点 B，C を通る直線をひくとき，次の①～③に答えなさい。



① 点 A の座標を求めなさい。

$y=3x+8$ と $y=\frac{1}{2}x-2$ の交点

→ $A(-4, -4)$

② 直線 BC の式を求めなさい。

C は $y=\frac{1}{2}x-2$ と x 軸の交点 → $C(4, 0)$

$B(0, 8)$ より　$y=-2x+8$

③ 点 P は線分 AB 上にあり，点 A，B とは異なる点である。また，点 Q は点 P と x 座標が等しく，(ii)上にある点で，点 R は点 P と y 座標が等しく，直線 BC 上にある点である。PQ : PR＝2 : 1 のとき，点 P の座標は $\boxed{\text{（ア）}}$ であり，PQ の長さは $\boxed{\text{（イ）}}$ である。また，△BQR の面積は $\boxed{\text{（ウ）}}$ である。

★

$\boxed{\text{（ア）}}$ には適当な座標，$\boxed{\text{（イ）}}$，$\boxed{\text{（ウ）}}$ には適当な数を書き入れなさい。

点Pの x 座標を p とおく。$(p<0)$ ⇒ $P(p, 3p+8)$，$Q(p, \frac{1}{2}p-2)$ となる。

またRの y 座標は $3p+8$ より $3p+8=-2x+8$，$x=-\frac{3}{2}p$ ⇒ $R(-\frac{3}{2}p, 3p+8)$

よって $PQ=(3p+8)-(\frac{1}{2}p-2)=\frac{5}{2}p+10$
$PR=-\frac{3}{2}p-p=-\frac{5}{2}p$ とそれぞれ長さが表せる。

★より $(\frac{5}{2}p+10):(-\frac{5}{2}p)=2:1$ これを解いて $p=-\frac{4}{3}$ よって $P(-\frac{4}{3}, 4)$ (ア)

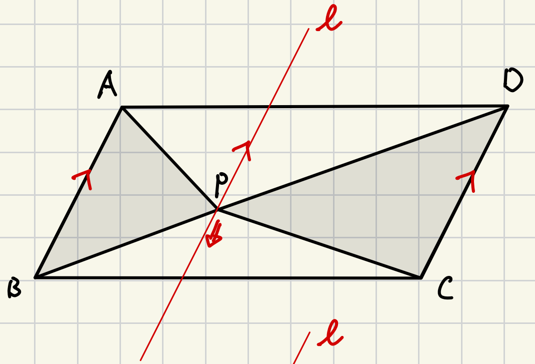
$PQ=\frac{5}{2}\times(-\frac{4}{3})+10=\frac{20}{3}$ (イ)　$Q(-\frac{4}{3}, -\frac{8}{3})$，$R(2, 4)$ より QR : $y=2x$

$\triangle BQR=(2-(-\frac{4}{3}))\times 8\times\frac{1}{2}=\frac{40}{3}$ (ウ)

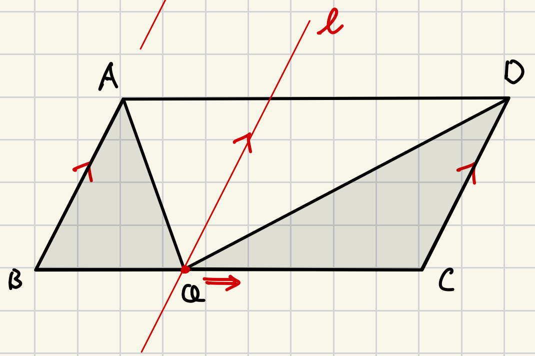
2025.10.04(土)こたえ

図のように、平行四辺形ABCDの内部に点Pをとります。平行四辺形ABCDの面積が24cm²のとき、△ABPと△CDPの面積の和を求めなさい。

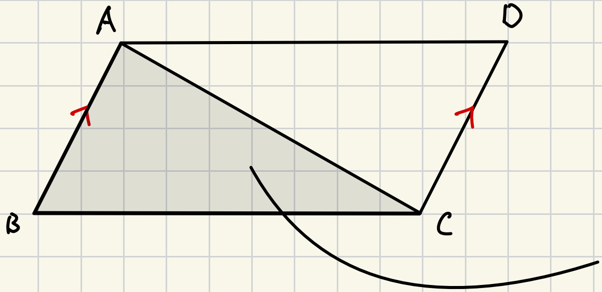
出典:2019 札幌光星



AB, DCに平行なℓをひく



△ABP.△DPCを等積変形



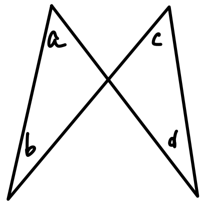
AD//BCより

△AQCを等積変形

□ABCDの半分 ⇒ 12cm²

2025.10.05(日) こたえ

(2) 図の印を付けた 12 個の角の和を求めよ。

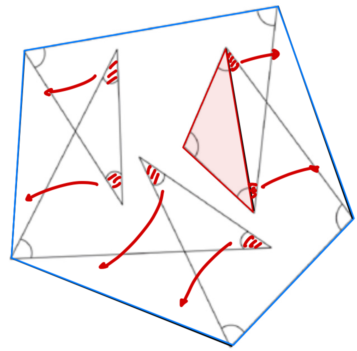


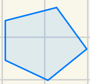
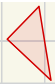
この図において

$a+b=c+d$

であることをつかうと

赤い角は矢印の方へ移ったと考えてみる



12個の角の和は  と  の和の分に等しい

出典:2023 成城学園

$540^\circ + 180^\circ = \underline{720^\circ}$

2025.10.06(月) こたえ

不等式 $\dfrac{1}{\sqrt{n+1}} > \dfrac{1}{7}$ を満たす正の整数のうち、最も大きいものを答えなさい。

出典:2021 法政大第二

$\dfrac{1}{\sqrt{n+1}} > \dfrac{1}{\sqrt{49}}$ を満たすとき、$\sqrt{n+1} < \sqrt{49}$ であるから

大　小

小　大

$n=47$ が最大.

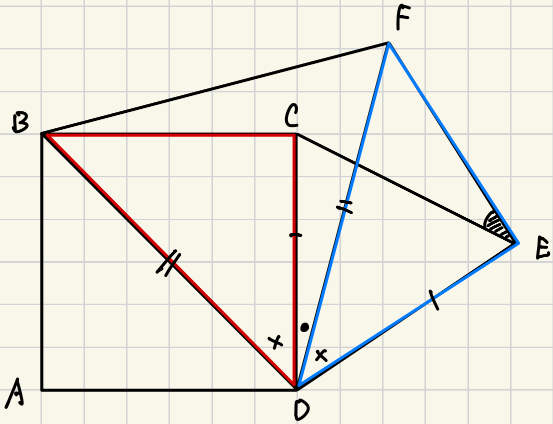
☆ 分子が同じとき

分母の数字が大きいほど、その分数は小さくなる.

2025.10.07(火) こたえ

下の図において、四角形ABCDは正方形、△BDF、△CDEは共に正三角形である。このとき、∠CEFの大さを求めなさい。

出典:2019 駒澤大学



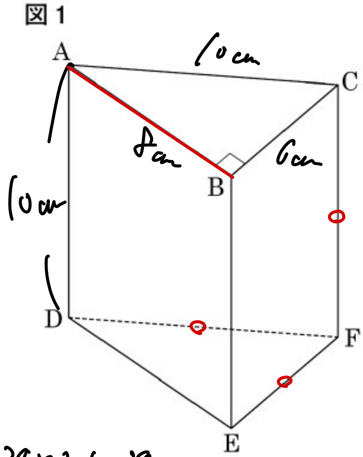
△BCD ≡ △FED より、∠DEF = 90° ⇒ ∠CEF = 30°

$$\begin{cases} BD = FE \\ CD = ED \\ \angle BDC = \angle FDE \quad (\bullet + \times = 60^\circ) \end{cases}$$

2025. 10. 08 (水) こたえ

4 右の図1のような，AB=8 cm，BC=6 cm，AC=AD=10 cm，∠ABC=90° の三角柱 ABC−DEF がある。次の①～③に答えなさい。

図1



① 三角柱 ABC−DEF において，辺 AB とねじれの位置にある辺は全部で何本か求めなさい。

○の 3本

② 三角柱 ABC−DEF の表面積を求めなさい。

底面積 $8\times6\div2=24\ cm^2$

側面積 $(10+8+6)\times10=240\ cm^2$

$24\times2+240$

$=288\ cm^2$

★側面積は
(底面の周の長さ)×高さ
で求められる

③ 右の図2のように，辺 CF 上に BC=CG となる点 G をとる。点 P は点 A を出発して，毎秒 1 cm の速さで辺 AB，BE 上を通って，点 E まで移動する。このとき，次の(1)，(2)に答えなさい。

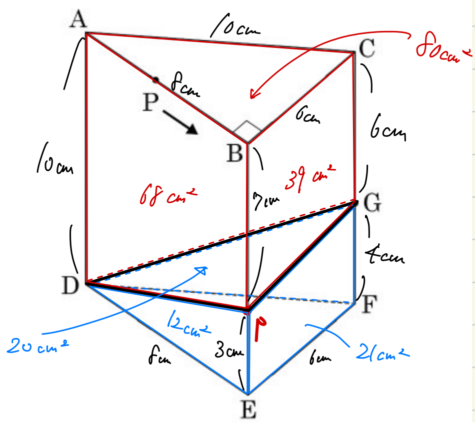
(1) 点 P が点 A を出発して 5 秒後のとき，三角錐 G−APC の体積を求めなさい。

底面△APC $=5\times6\div2=15\ cm^2$

高さは GC $=6$ cm より

体積は $15\times6\div3=30\ cm^3$

図2



(2) 点 P が点 A を出発して 15 秒後のとき，立体 ABC−DPG と四角錐 D−PEFG の表面積の差を求めなさい。ただし，正の数で答えること。

△DPG は共通部分であり，△ABC ≡ △DEF であることから

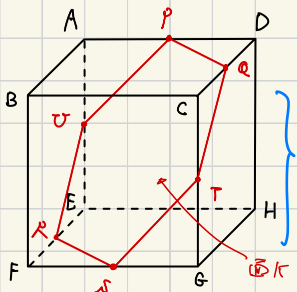
側面積の差のみ見ればよい。 よって

$(80+68+39)-(12+20+21)=134\ cm^2$

2025.10.09 (木) こたえ

出典:H25 洛南

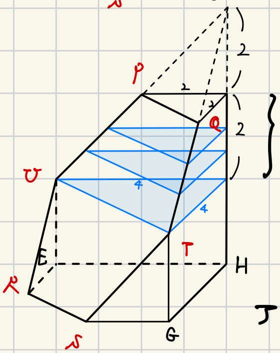
まず。面ERSGHを下にしてVを置き、水をいっぱいまで入れる。そして、水をゆっくりと減らしていく。初めから水を[　a　]cm³減らすまでは、水面の形は[　ア　]であり、それより減らすと水面の形は[　イ　]に変わることになる。初めから水を[　a　]cm³減らしたところで、面Kを下にして静かにVを置くと、水面の形は[　ウ　]となる。この状態からさらに水を[　b　]cm³減らすまでは、水面の形は[　ウ　]であり、それより減らすと水面の形は[　エ　]に変わる。



こっち側が V

P、Q、R、S であると、断面は 正六角形 となり、Vの体積は、立方体の半分である。

断面とAE、CGの交点を U、T とおく。



UTの高さまでは △PQDと同じ形

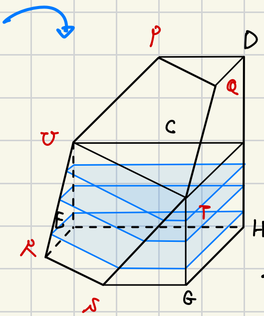
UTまで入れたときの水は

(大三角すい)−(小三角すい)である

$8\times4\times\frac{1}{3} - 2\times2\times\frac{1}{3} = \frac{28}{3}$ cm³ → [a]

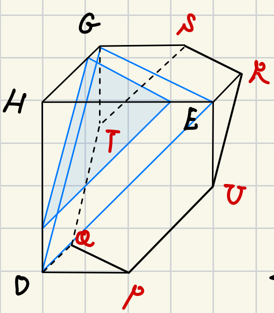
ア…直角二等辺三角形

それより減らすと



イ…五角形

⇓ 面Kを下に。



水面がDEGに達するまでは

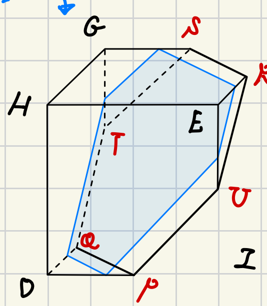
ウ…正三角形

達するときの水は

(立方体の半分)−(三角すいH−DEG)である

$4^3\times\frac{1}{2} - 8\times4\times\frac{1}{3} = \frac{64}{3}$ cm³ ← GDE−STQPURの体積

それより減らすと



エ…六角形

よって減らすのは $32 - \frac{28}{3} - \frac{64}{3} = \frac{4}{3}$ cm³ → [b]

2025.10.10(金)こたえ

毎分200mの速さで走る人がx時間に進んだ距離をykmとするとき、yをxの式で表せ。

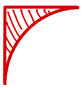
毎分0.2km　　60x分　　より　　出典:H16 青山学院

$y = 0.2 \times 60x$

$y = 12x$

2025.10.11 (土) こたえ

(5)　１辺の長さが４の正方形の内側で半径が１の円が自由に動いている。このとき，正方形の内側でこの円の周が通らない部分の面積を求めよ。



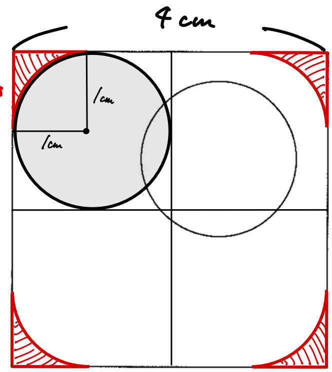
×4つ分

↓

$(1-\frac{\pi}{4})\times 4$

$= \underline{4-\pi}\ cm^2$

角は触れない



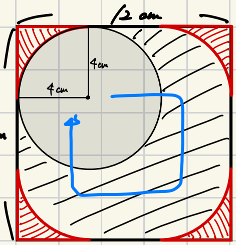
出典:2021 桐光学園 第2回

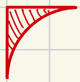
2025.10.12(日) こたえ

出典:2025 帝塚山

(1) r = 4 のとき、円が通過した部分の面積を求めなさい。
(2) r = 2 のとき、円が通過した部分の面積を求めなさい。
(3) 3<r<6のとき、円が通過した部分の面積を r を用いて表しなさい。
(4) 0<r<3のとき、円が通過した部分の面積を r を用いて表しなさい。

(1)



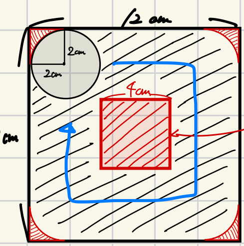


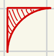
$= 16 - 4\pi \text{ cm}^2$ より

通過部分は $144 - (16 - 4\pi) \times 4$

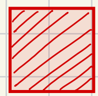
$= \underline{80 + 16\pi \text{ cm}^2}$

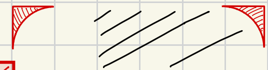
(2)





$= 4 - \pi \text{ cm}^2$,



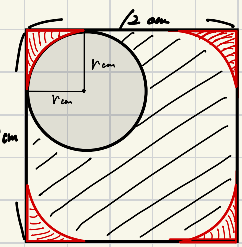


$= 16\text{cm}^2$ より

通過部分は $144 - (4 - \pi) \times 4 - 16$

$= \underline{112 + 4\pi \text{ cm}^2}$

(3)



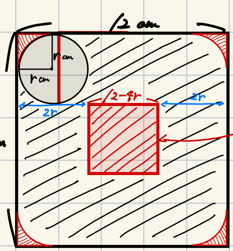
$3 < r < 6 \Rightarrow 6 < 2r < 12$ より 真ん中は全て通過する

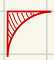
$= r^2 - \frac{\pi}{4} r^2$ より

通過部分は $144 - (r^2 - \frac{\pi}{4} r^2) \times 4$

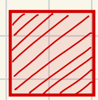
$= \underline{144 - 4r^2 + \pi r^2}$

(4)





$= r^2 - \frac{\pi}{4} r^2 \text{ cm}^2$,



$= (12 - 4r)^2 \text{ cm}^2$ より

通過部分は $144 - (r^2 - \frac{\pi}{4} r^2) \times 4 - (12 - 4r)^2$

$= \underline{\pi r^2 - 20r^2 + 96r}$

2025. 10. 13(月) こたえ

関数$y=kx^2$…①について、次の問いに答えなさい。
ただし、kの値は0でないものとします。

出典:2022 関西大北陽

(1) xの値がx=1からx=3まで変化するとき、関数①の変化の割合をkを用いて表しなさい。
(2) xの値がx=aからx=bまで変化するとき、関数①の変化の割合がk(a+b)であることを証明しなさい。ただし、a<bとします。

(1)

x	$1 \xrightarrow{+2} 3$
y	$k \xrightarrow[+8k]{} 9k$

より　xの増加量 2　yの増加量 $8k$

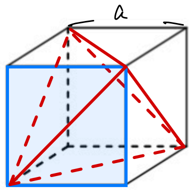
よって変化の割合は $\dfrac{8k}{2} = \underline{4k}$

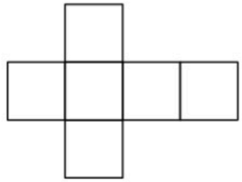
(2) $x=a$のとき $y=a^2k$
$x=b$のとき $y=b^2k$ より
xの増加量 $b-a$　yの増加量 b^2k-a^2k

よって変化の割合は $\dfrac{b^2k-a^2k}{b-a} = \dfrac{k(b^2-a^2)}{b-a}$
$= \dfrac{k(b+a)\cancel{(b-a)}}{\cancel{b-a}}$
$= k(a+b)$ //

2025.10.14(火) こたえ　　　　出典:2021 雲雀丘学園

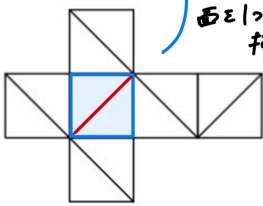
4. 下の図は立方体の見取り図とその展開図である。





正三角形が4面
↓
正四面体

(1) 下の図のように，展開図の各面に1本ずつ対角線を引いた。



面と1つ決めて描き込む

① この展開図を組み立てたとき，引いた6本の対角線を辺とする立体は何か。下の選択肢から最も適当なものを1つ選べ。

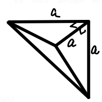
ア 正四面体　　イ 正六面体　　ウ 正八面体　　エ 正十二面体
オ 正二十面体　　カ 四角すい　　キ 三角柱

ア

② ①の立体の体積は，もとの立方体の体積の何倍になるか答えよ。

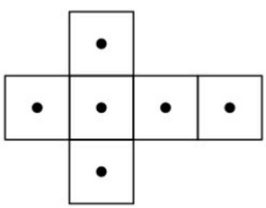
1辺の長さ a として，立方体から角の4つの三角すいを引けばいい

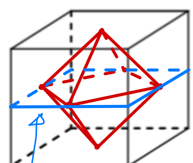
コレ



よって $a^3 - \frac{1}{6}a^3 \times 4$
$= \frac{1}{3}a^2$ より 立方体の $\frac{1}{3}$倍

(2) 下の図のように，展開図の各面において，対角線の交点を● で示した。





正三角形が8面
↓
正八面体

① この展開図を組み立てたとき，示した6つの●を頂点とする立体は何か。下の選択肢から最も適当なものを1つ選べ。

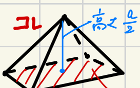
ア 正四面体　　イ 正六面体　　ウ 正八面体　　エ 正十二面体
オ 正二十面体　　カ 四角すい　　キ 三角柱

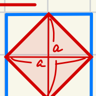
ウ

② ①の立体の体積は，もとの立方体の体積の何倍になるか答えよ。

2つの正四角すいを組み合わせたもの

コレ





真上から見ると

底面積は $\frac{1}{2}a^2$
高さ $\frac{1}{2}a$

正八面体の体積は
$(\frac{1}{2}a^2 \times \frac{1}{2}a \times \frac{1}{3}) \times 2 = \frac{1}{6}a^3$

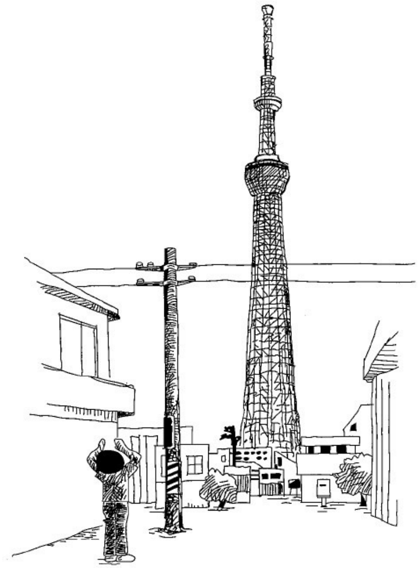
よって立方体 a^3 の
$\frac{1}{6}$倍

2025.10.15(水) こたえ

⑽ Sさんは，近くに完成した高さ634 mの新タワーまでの距離を，高さ12.5 mの電柱を目印にして求めようと考えました。Sさんは，電柱の先端と新タワーの先端が一致して見える位置に立ち，その位置から電柱までの距離を測ったら，ちょうど10 mでした。

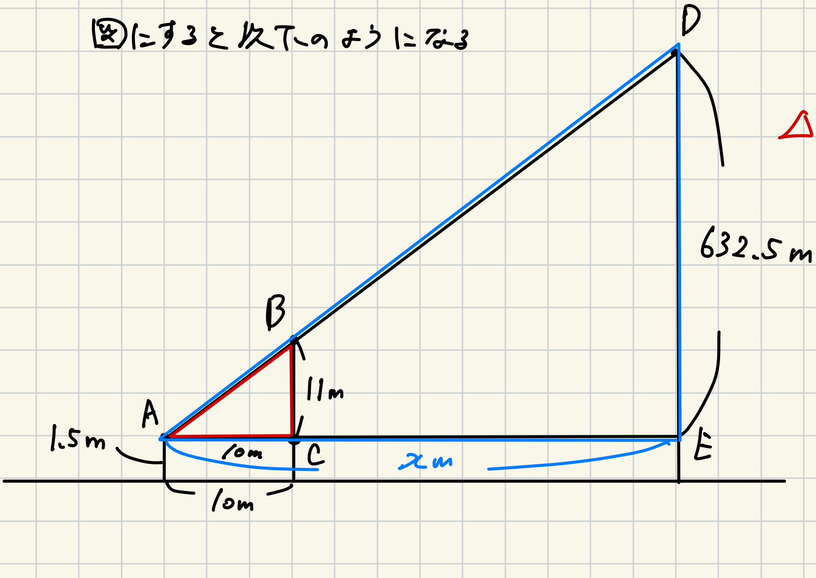
このとき，Sさんが立っている位置から新タワーまでの距離は何mかを求めなさい。

ただし，Sさんの目の高さを1.5 mとします。また，Sさん，電柱，新タワーは，同じ平面上に垂直にたっており，それぞれの幅や厚みは考えないものとします。（5点）



出典:H24 埼玉県

図にすると以下のようになる



△ABC ∽ △ADE より

求めるキョリ x m として

$10 : x = 11 : 632.5$

コレを解いて

$x = 575$

よって 575m

2025.10.16(木)こたえ

(6) 図の△ABCで，線分MHの長さを求めよ。

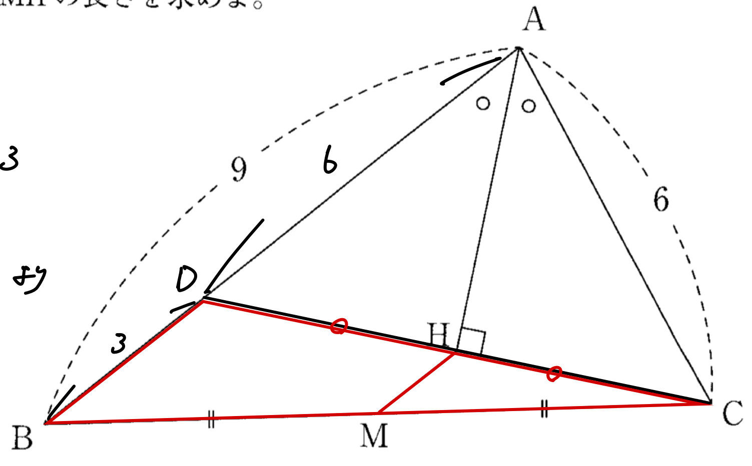
$\triangle ADH \equiv \triangle ACH$ より

$AD=6 \rightarrow BD=3$

かつ $DH=CH$

$\triangle CDB$で 中点連結定理 より

$MH = \frac{3}{2}$



出典:2017 桐光学園 第1回

おまけ

(6) 図の△ABCで，線分MHの長さを求めよ。

AHを延長して AIをつくる

$\triangle IHM \sim \triangle IAB$ より

$IB:IM = \frac{3}{2}:9 = 1:6$

すなわち $BM:MI = 5:1$

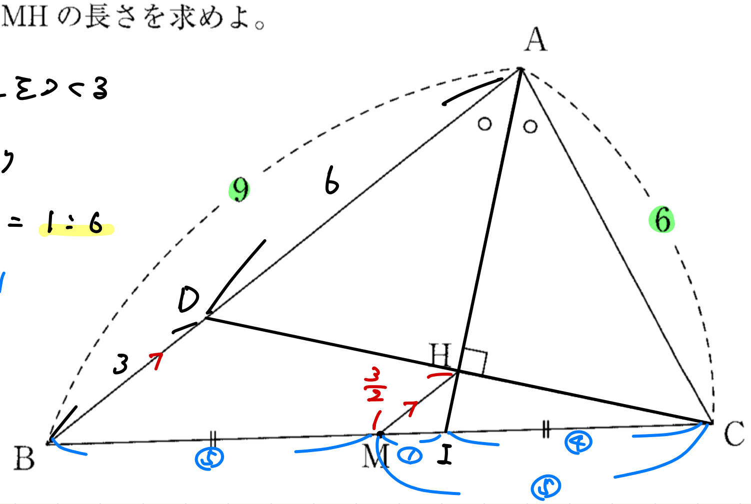
これと $BM=CM$ より

$BI:IC = 6:4$

$= 3:2$

$\parallel$

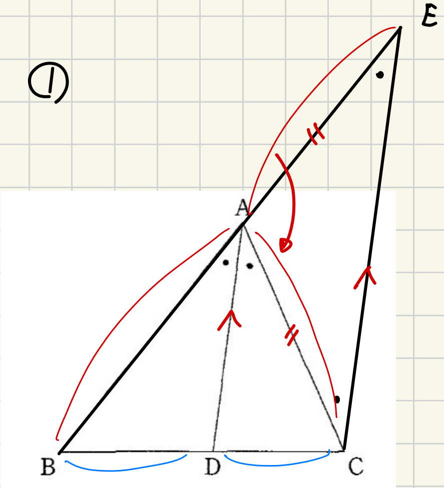
$AB:AC$ となっており「角の二等分線定理」が成り立っている!!



2025.10.17(金) こたえ

出典:H30 埼玉県 学校選択問題

①



点Cを通り、ADに平行な直線と
BAの延長との交点をEとする。

AD∥ECより ∠BAD=∠AEC (同位角)
∠CAD=∠ACE (錯角)

仮定より ∠BAD=∠CAD

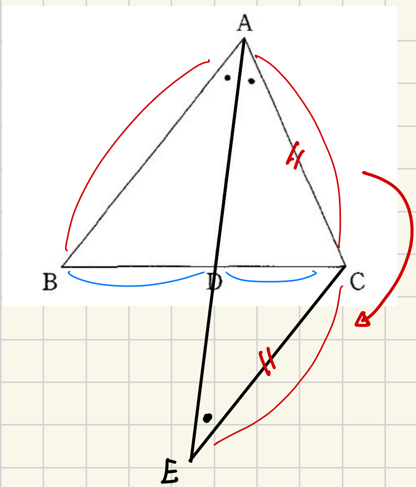
よって ∠AEC=∠ACE より

△ACEは AC=AE の二等辺三角形

AD∥EC より AB:AE=BD:DC

よって AB:AC=BD:DC //

②



別 ADを延長して AB∥CE となる
Eをとると。

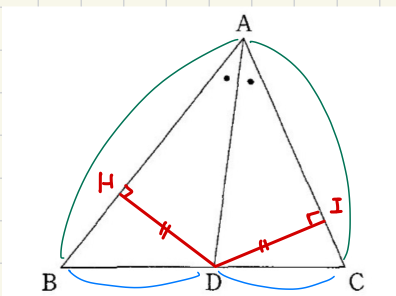
△AECは二等辺三角形。

↓

AB:AC=AB:CE=BD:DC

でもok

③



別 DからAB.ACへの垂線 DH, DI をひく。
このとき △ADH≡△ACI (斜辺と1つの鋭角)
より DH=DI よって高さが等しいので

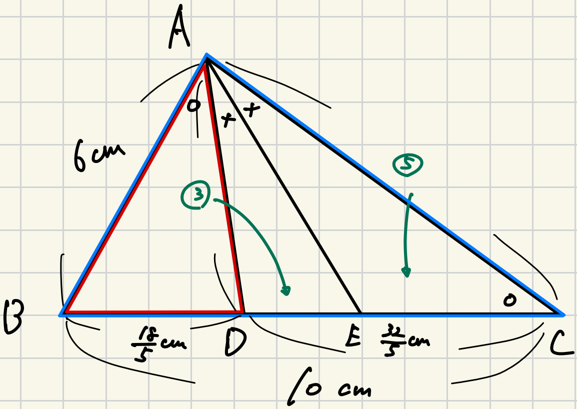
△ABD:△ACI = AB:AC 一方で
△ABD:△ACI = BD:DC でもあるので

AB:AC = BD:DC //

2025.10.18(土) こたえ

次の図において、AB=6cm、BC=10cm、∠BAD=∠ACB、∠DAE=∠EAC であるとき、DEの長さを求めなさい。

出典:2021 立命館 後期



相似比 3:5

△BAD ∽ △BCA より

6 : 10 = BD : 6
BA　BC　　　　BA

⇓

$BD = \frac{18}{5}$ cm

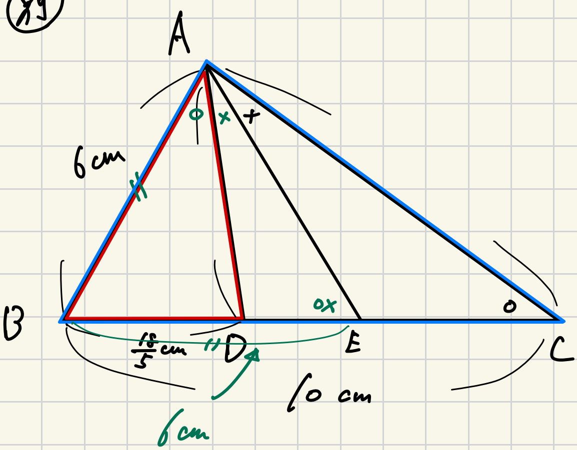
よって $DC = 10 - \frac{18}{5} = \frac{32}{5}$ cm

また DA : AC = 3 : 5 で

角の二等分線定理より DE : EC = 3 : 5

よって $DE = \frac{32}{5}\text{cm} \times \frac{3}{8} = \frac{12}{5}$ cm

別



∠AEB = × + ○ (外角) より

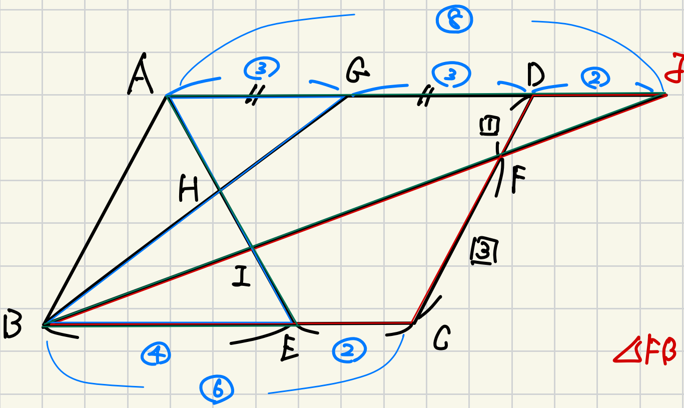
△BAEは 二等辺三角形.

よって $DE = 6 - \frac{18}{5} = \frac{12}{5}$ cm

2025.10.19(日)こたえ

下の図のように平行四辺形ABCDにおいて、BE：EC=2：1.、CF：FD=3：1、GはADの中点である。AEがBG、BFと交わる点をそれぞれH、Iとするとき、AE：HIを最も簡単な整数の比で表しなさい。

出典:2020 法政大第二



ADとBFの交点をJとする。

BE:EC = 2:1 より

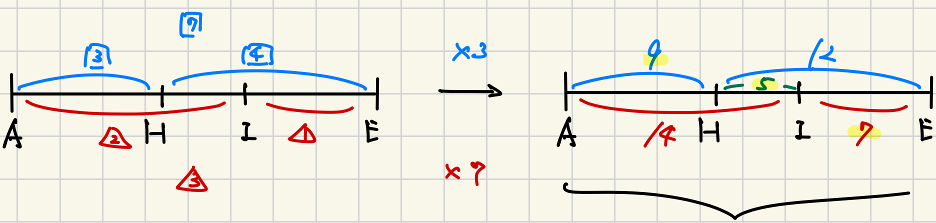
BE = ④, CE = ② とすると

AG = GE = ③ となり

△FBC∽△FJD より DJ = ② となる
(3:1)

△AHG∽△EHB より AH:HE = 3:4

△AIJ∽△EIB より AI:IE = ⑧:④ = 2:1



AH:HI:IE = 9:5:7 である。

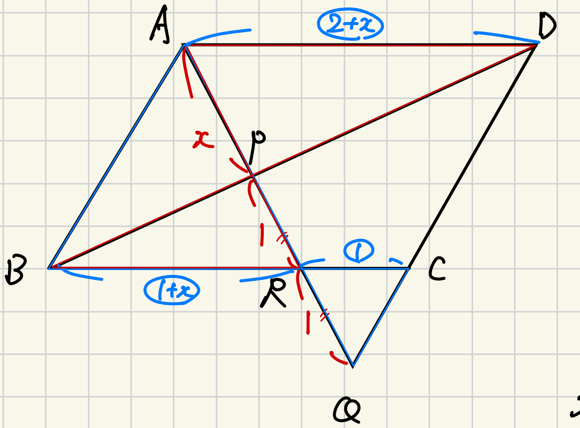
よって AE:HI = 21:5

2025、10、20（月）こたえ

図のように、平行四辺形ABCDの対線BD上に点Pをとり、直線APと辺BCとの交点をR、直線APと辺DCの延長線との交点をQとします。PR=QRのとき（APの長さ）＝（QRの長さ）× x を満たすxの値を求めなさい。

出典:2021 中央大杉並

QR = 1 として、AP = x となる。



$\triangle ABR \sim \triangle QCR$ より

$BR : RC = (1+x) : 1$

$AD = (2+x)$ となるので

$\triangle APD \sim \triangle RPB$ より

$x : 1 = (2+x) : (1+x)$

$x(1+x) = 2+x$

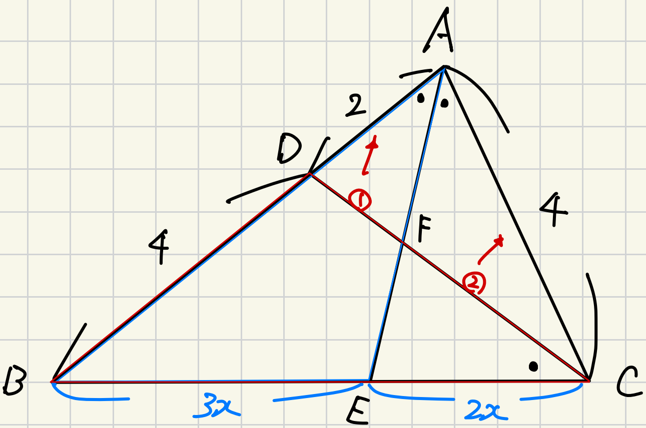
$x^2 = 2$　　$x > 0$ より

$x = \sqrt{2}$

2025.10.21(火) こたえ

下の図のように、辺AB上に点D、辺BC上に点Eをとり、AEとCDの交点をFとする。AC=BD=4、∠BAE=∠EAC=∠DCB，CF：FD=2:1であるとき、BEの長さを求めよ。

出典:2024 城北 一般



△ADCで角の二等分線定理より

AD = 2 となる。また、

△ABCで同様に

↳ BE : EC = 3 : 2 となる。

ここで

BE = 3x , EC = 2x とおく。

△BDC ∽ △BEA より $4 : 3x = 5x : 6$

$15x^2 = 24$

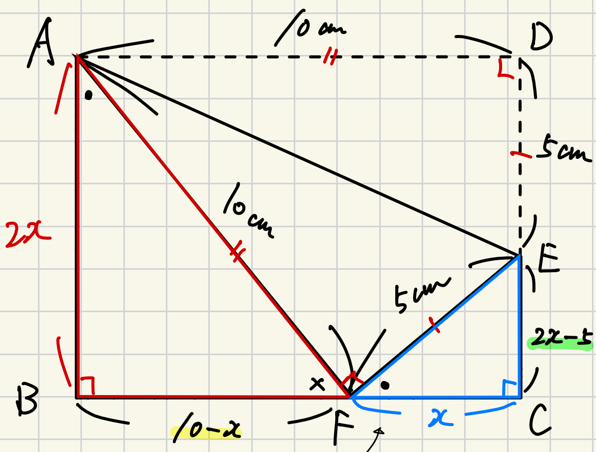
$x^2 = \frac{8}{5}$ $(x>0)$

$x = \frac{2}{5}\sqrt{10}$ より，$BE = \frac{6}{5}\sqrt{10}$ (×3)

2025. 10. 22 (水) こたえ

右の図のように、長方形ABCDを、頂点Dが辺 BC上の点Fと重なるように AEを折り目として折りました。AD=10cm、DE=5cmのとき、辺ABの長さを求めなさい。

出典:2025 城北埼玉 II



（△ABFの外角に注目すると

$\angle BAC + 90^\circ = 90^\circ + \angle EFC$

$\angle BAC = \angle EFC$ となる）

折り返しで AF=10cm, FE=5cm

$\triangle ABF \sim \triangle FCE$ (相似比 2:1)

より、AB = 2x とすると FC = x で

BF = 10−x cm

CE = 2x−5 cm となる。

これらの比も 2:1 なので、

$(10-x):(2x-5) = 2:1$

$4x - 10 = 10 - x$

$5x = 20$

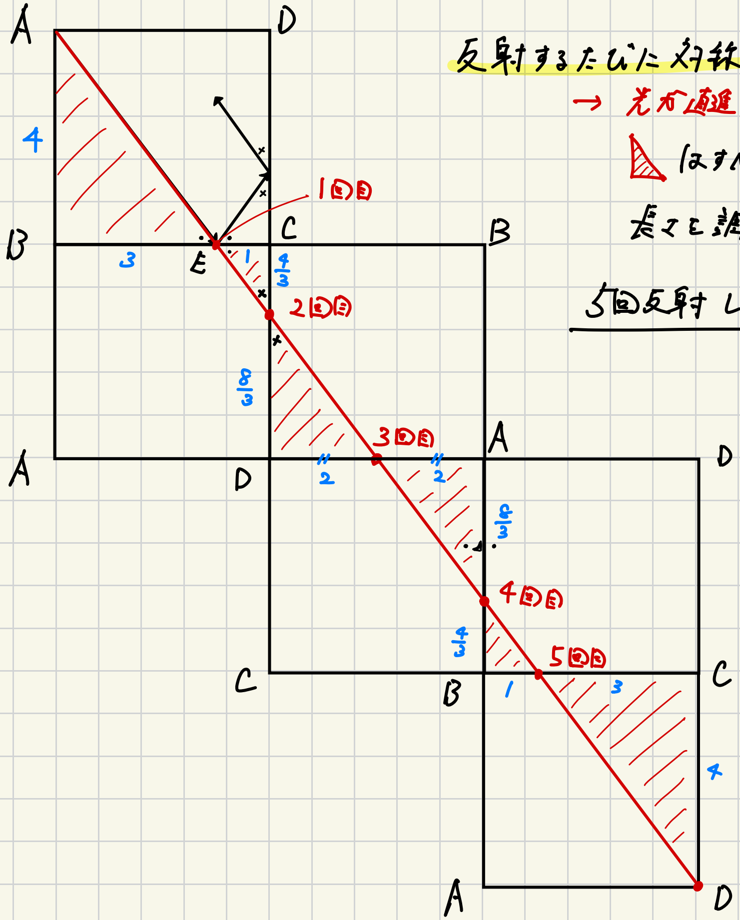
$x = 4$ よって AB = 8cm

×2

2025.10.23 (木) こたえ

内側が反射板になっている1辺の長さが4である正形ABCDがあり、辺BC 上に点EをBE=3となるようにとる。下の図のように点Aから点Eに向かって光を放つとき、光は直進して各辺では等角に反射するが、いずれかの頂点に到達すると光は反射しないものとする。このとき、光が反射した回数と、到達した頂点をそれぞれ答えなさい。

出典:2021 京都女子



反射するたびに対称な面を用意する.

→ 光が直進する様子が見れる.

はすべて相似となる.

長さを調べると

5回反射して頂点Dに到達する

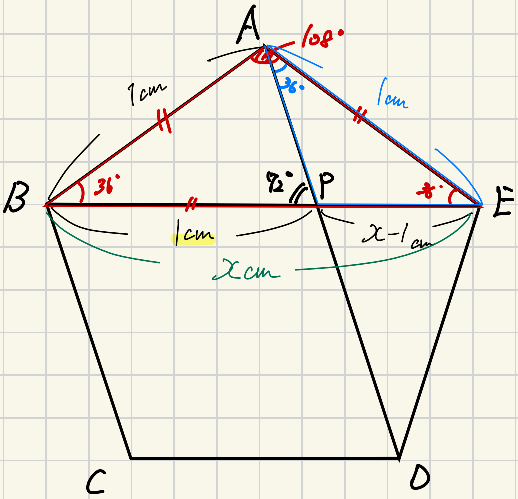
2025.10.24(金) こたえ

下の図のように、1辺が1cmの正五角形ABCDEがある。対角線BEと対角線ADとの交点をPとするとき、

(i) ∠APBの大きさを求めよ。

(ii) 線分BEの長さを求めよ。

出典:2025 奈良学園



正五角形の1つの内角 108°

→ △ABE は二等辺三角形 より

$\angle AEB = 36^\circ$ 同様にして

$\angle EAD = 36^\circ$ よって

(i) $\angle APB = 72^\circ$ (外角の性質)

$\angle BAP = 72^\circ$ より △BAP は二等辺三角形

→ $AB = PB = 1$cm

$BE = x$ cm として $\triangle ABE \sim \triangle PAE$ より

$1 : (x-1) = x : 1$

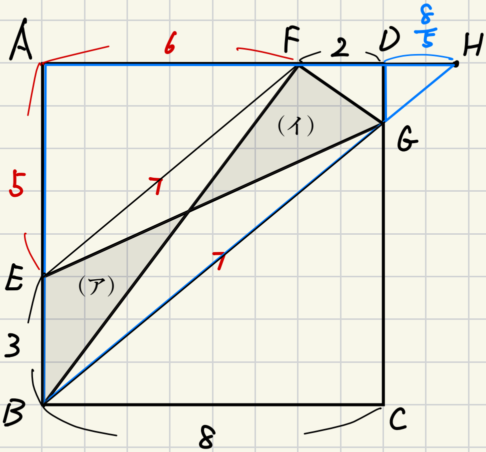
これを解いて $x = \dfrac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$ ($x > 0$ より)

$BE = \dfrac{1+\sqrt{5}}{2}$ cm

2025.10.25(土) こたえ

下の図のように、1辺の長さが8の正方形ABCDがある。BE=3、DF=2で、図の（ア）と（イ）の部分の面積が等しいとき、DGの長さを求めよ。

出典:2018 城北



このとき

$\triangle EBG = \triangle FBG$ より $EF \parallel BG$ となる!

↳ $AE : EB = AF : FH$ (5:3) より

$FH = \frac{18}{5}$ よって $DH = \frac{8}{5}$ cm

→ $AH = \frac{48}{5}$ cm

$\triangle HDG \sim \triangle HAB$ より

$\frac{8}{5} : \frac{48}{5} = DG : 8$ よって

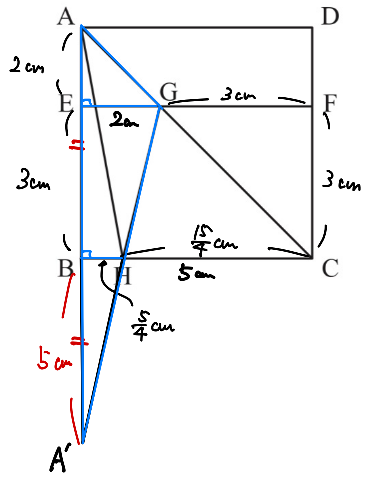
$DG = \frac{4}{3}$ cm

2025.10.26(日) こたえ

出典:2021 宇都宮短大附属 第2回

4　右の図のような1辺が5cmの正方形ABCDがある。点Eは辺AB上の点で，AE:EB = 2:3であり，点Eを通り辺ADと平行な直線と辺CDの交点をF，線分EFと対角線ACの交点をGとする。
　また，点Hは辺BC上にあり，2つの線分AHとHGの長さの和が最小となる点である。このとき，次の問題に答えよ。

AとBCについて対称な点A'をとったときのA'GとBCの交点がH



1　△AEGと△CFGの面積の比は ア : イ である。
ただし，最も簡単な整数の比で答えよ。

△AEG∽△CFGで相似比 2:3より
面積比は $2^2 : 3^2 = 4:9$

2　四角形EBCGの面積は $\frac{\boxed{ウ\;エ}}{2}$ cm^{2}である。

EG=2cmより　$(2+5)\times3\times\frac{1}{2}=\frac{21}{2}$ cm^2

3　△AHGの面積は△CFGの面積の $\frac{\boxed{オ}}{\boxed{カ}}$ 倍である。

$\triangle CFG = 3\times3\div2 = \frac{9}{2}$ cm^2

△AHB∽△AGE(5:8)より，$BH=\frac{5}{4}$ cm

$\triangle AHG = \triangle AA'G - \triangle AA'H = 10\times2\times\frac{1}{2} - 10\times\frac{5}{4}\times\frac{1}{2}$

$= 10 - \frac{25}{4} = \frac{15}{4}$ cm^2

以上より　$\frac{15}{4}\div\frac{9}{2}=\frac{5}{6}$ 倍

2025.10.27(月) こたえ

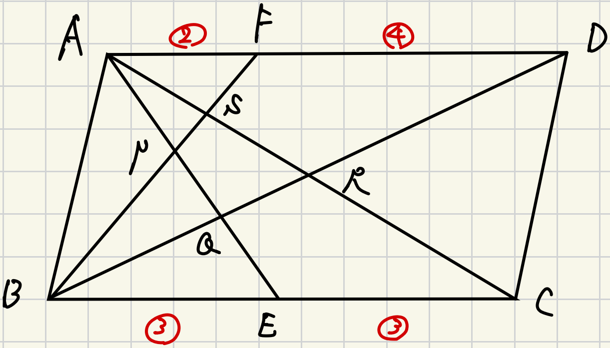
図のように、平行四辺形 ABCDがある。辺BCの中点をE、辺ADを1:2に分ける点をFとする。このとき、次の比を最も簡単な整数の比で求めなさい。

(1) BP : BF

(2) △BFD と △BPQの面積比

(3) △BFD と四角形PQRS の面積比

出典:H29 桜美林 第1回



AF : FD = ② : ④ とすれば

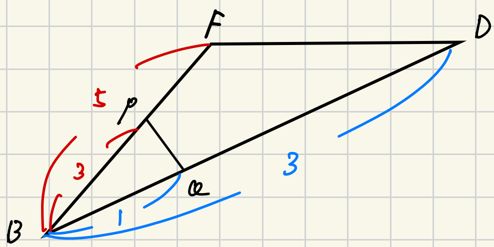
BE = EC = ③ とできる。

(1) BP : PF = 3 : 2 より

BP : BF = 3 : 5

(2) BQ : QD = 1 : 2 より

BQ : BD = 1 : 3



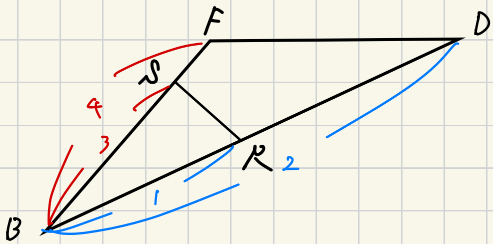
△BDF = S として

$\triangle BPQ = \triangle BDF \times \frac{BP}{BP} \times \frac{BQ}{BP}$ で求められるので

$\triangle BPQ = S \times \frac{3}{5} \times \frac{1}{3}$

$= \frac{1}{5}S$ よって

$\triangle BPQ : \triangle BDF = \frac{1}{5}S : S = 1 : 5$



(3) BS : BF = 3 : 4、BR : BD = 1 : 2 より

$\triangle BSR = \triangle BFD \times \frac{BS}{BF} \times \frac{BR}{BD}$ で求めると

$\triangle BSR = S \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{2}$

$= \frac{3}{8}S$ で、

四角形PQRS = △BSR − △BPQ より 四角形PQRS $= \frac{3}{8}S - \frac{1}{5}S = \frac{7}{40}S$

よって △BFD : 四角形PQRS $= S : \frac{7}{40}S = 40 : 7$

2025.10.28(火) こたえ

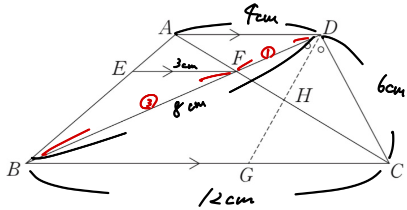
2　右の図のように，$AD // BC$ である台形 $ABCD$ がある。AC と DB の交点を F とし，辺 AB 上に $AD // EF$ となる点 E をとる。また，$\angle BDC$ の二等分線と辺 BC，AC との交点をそれぞれ G，H とする。$AD = 4\ cm$，$DC = 6\ cm$，$BC = 12\ cm$，$DB = 8\ cm$ のとき，次の問いに答えなさい。

（1）　DF の長さを求めなさい。

（2）　EF の長さを求めなさい。

（3）　BG の長さを求めなさい。

（4）　$\triangle AFD$ の面積を S とするとき，四角形 $FBGH$ の面積を S を用いて表しなさい。



出典:2021 大阪学院大学

(1) $BF : DF = 3 : 1$ より $DF = 12cm \times \frac{1}{4} = 3cm$

(2) $\triangle BEF \sim \triangle BAD$（相似比 $3:4$）より $EF = 4cm \times \frac{3}{4} = 3cm$

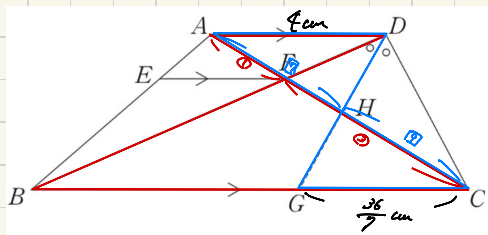
(3) $\triangle DBG$ で角の二等分線定理より $BG : CG = 4 : 3$

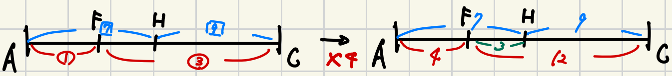
↳ よって $BG = 12cm \times \frac{4}{7} = \frac{48}{7}cm$

(4) $AF : CF = 1 : 3$

$\triangle AHD \sim \triangle CHG$ より

$AH : CH = 4 : \frac{36}{7} = 7 : 9$

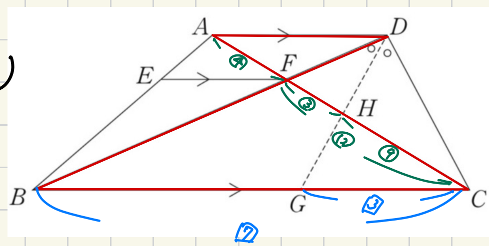




よって $AF : FH : HC = 4 : 3 : 9$

$\triangle AFD : \triangle CFB = 1^2 : 3^2 = 1 : 9$（相似比の2乗）

より $\triangle CFB = 9S$ と表せる。



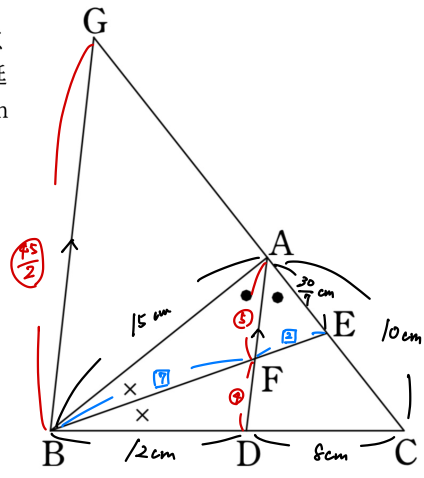
$\triangle CHG = \triangle CFB \times \frac{CG}{CB} \times \frac{CH}{CF}$ より

$\triangle CHG = 9S \times \frac{3}{7} \times \frac{9}{12} = \frac{81}{28}S$

よって 四角形 $FBGH = 9S - \frac{81}{28}S = \frac{171}{28}S$

2025.10.29(水) こたえ

Ⅳ. △ABCにおいて，∠BACの二等分線と辺BCとの交点をD，∠ABCの二等分線と辺ACとの交点をEとし，ADとBEの交点をFとする。また，頂点Bを通りADに平行な直線と辺ACの延長との交点をGとする。BD= 12 cm，DC= 8 cm，AC= 10 cm のとき，次の各問いに答えなさい。



① ABの長さを求めなさい。

角の二等分線定理より AB : AC = BD : DC

AB : 10 = 12 : 8 ⇒ AB = 15 cm

② GB : AF を求めなさい。

角の二等分線定理より BA : BD = AF : DF = 5 : 4

△CAD ∽ △CGB (2 : 5) より GB = 4 × $\frac{5}{2}$ = $\frac{45}{2}$ よって

GB : AF = $\frac{45}{2}$: 5 = 9 : 2

③ △BDF : △AFE を求めなさい。

出典:2023 共立女子第二 第1回

角の二等分線定理より BA : BC = AE : EC = 3 : 4 より

AE = 10 cm × $\frac{3}{7}$ = $\frac{30}{7}$ cm

角の二等分線定理より AB : AE = BF : FE = 15 : $\frac{30}{7}$ = 7 : 2

$\triangle BDF = \triangle AFE \times \frac{FD}{FA} \times \frac{FB}{FE}$ より

$= \triangle AFE \times \frac{4}{5} \times \frac{7}{2}$

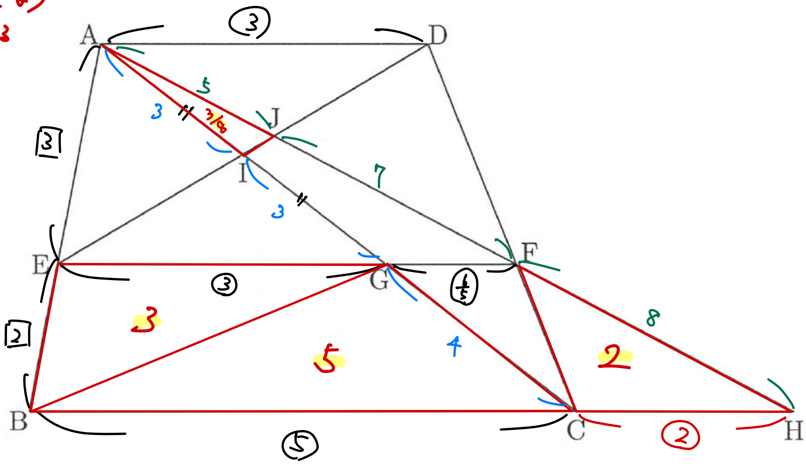
$= \triangle AFE \times \frac{14}{5}$

よって △BDF : △AFE = $\frac{14}{5}$△AFE : △AFE = 14 : 5

2025.10.30(木) こたえ　　　　出典:2022 帝塚山学院泉ヶ丘

3　下の図のように，AD // BC の台形 ABCD があり，AD : BC = 3 : 5 である。辺 AB 上に AE : EB = 3 : 2 となる点 E をとり，辺 CD 上に AD // EF となる点 F をとる。また，AC と EF の交点を G，直線 AF と直線 BC の交点を H，DE と AC，AF の交点をそれぞれ I，J とする。このとき，次の各問いに答えなさい。

DF : FC = 3 : 2 より
CH = ② となる



EG = ③，GF = $\frac{6}{5}$ より $3 : \frac{6}{5}$ = 5 : 2

(1)　EG : GF を最も簡単な整数の比で答えなさい。

△EBG + △CBG　すべて高さの等しい三角形なので

(2)　△CHF と台形 BCGE の面積比を最も簡単な整数の比で答えなさい。

= △CHF : (△EBG + △CBG) = 2 : (3 + 5) = 1 : 4

(3)　EJ : JD を最も簡単な整数の比で答えなさい。

EF : DA に同じなので $(3 + \frac{6}{5}) : 3 = \frac{21}{5} : 3$ = 7 : 5

(4)　△CHF と △AIJ の面積比を最も簡単な整数の比で答えなさい。

AI : IG = 1 : 1，AG : GC = 3 : 2 より AI : IG : GC = 3 : 3 : 4

AJ : JF = 5 : 7，AF : FH = 3 : 2 より AJ : JF : FH = 5 : 7 : 8

ここで △CHF = 2 に対し △ACF = △CHF × $\frac{3}{2}$ = 3 であり

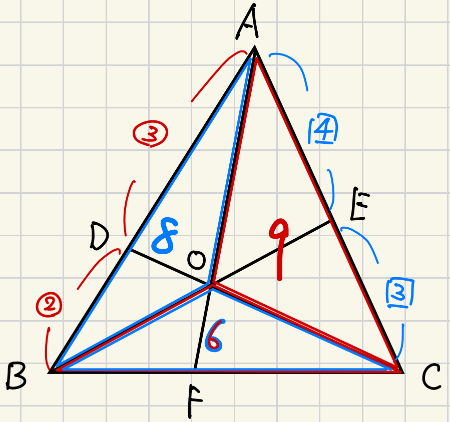
△AIJ = △ACF × $\frac{AI}{AC}$ × $\frac{AJ}{AF}$ = $\frac{3}{10} \times \frac{5}{12} \times 3 = \frac{3}{8}$ より

△CHF : △AIJ = 2 : $\frac{3}{8}$ = 16 : 3

2025.10.31(金) こたえ

図においてAD:DB=3:2、AE:EC=4:3
線分BE、CDの交点をO、直線AOと辺BCの交点をFとする。
このとき、BF:FCを求めなさい

出典:2019 開智高校 第1回



△BAO : △CBO = AE : EC ※ より

△BAO = 8, △CBO = 6 とおける.

このとき

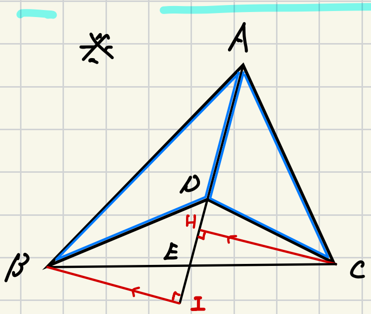
△CAO : △CBO = AD : DB より

△CAO = 9 となる。 よって

BF : FC = △ABO : △ACO より

BF : FC = 8 : 9

※



左図で

△ABD : △ACD = BI : CH

さらに BI // CH より

BI : CH = BE : CE

だから △ABD : △ACD = BE : CE といえる.

底辺の等しい三角形の面積比は高さの比に等しい