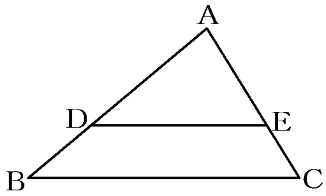
【】平行線と線分
【】三角形と線分の比

[三角形と線分の比①]

[問題](3 学期)

次は三角形と比の定理である。[　　]にあてはまるものを答えよ。



AD：AB＝AE：[　　]＝[　　]：[　　]

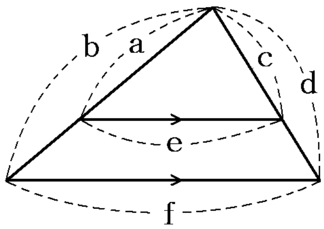
[解答欄]

AD：AB＝AE：[　　　]＝[　　　]：[　　　]

[解答]AD：AB＝AE：[AC]＝[DE]：[BC]

[解説]

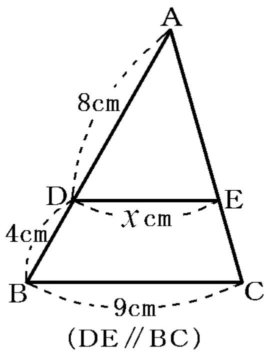
<Point>



a：b ＝ c：d ＝ e：f

[問題](3 学期)

次の x の値を求めよ。



[解答欄]

x＝

[解答] $x=6$

[解説]

DE // BC なので，$x:9=8:(8+4)$

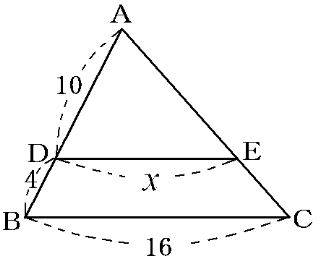
外項の積 $x\times 12$ は，内項の積 9×8 に等しいので，

$12x=72$，$x=72\div 12=6$

[問題](2 学期期末)

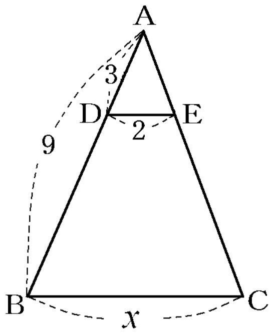
次の(1)～(3)の図形で，x の値を求めよ。

(1)



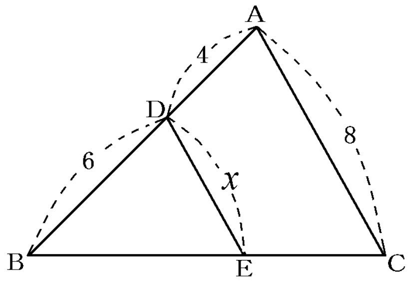
（DE // BC）

(2)



（DE//BC）

(3)



(AC // DE)

[解答欄]

(1) $x=$	(2) $x=$	(3) $x=$

[解答](1) $x=\dfrac{80}{7}$　(2) $x=6$　(3) $x=\dfrac{24}{5}$

[解説]

(1) DE // BC なので，$x:16=10:(10+4)$

外項の積 $x\times 14$ は，内項の積 16×10 に等しいので，

$14x=160$，$x=\dfrac{160}{14}=\dfrac{80}{7}$

(2) DE // BC なので，$2:x=3:9$

内項の積 $x\times 3$ は外項の積 2×9 に等しいので，$3x=18$，$x=6$

(3) AC // DE なので，$x:8=6:(6+4)$

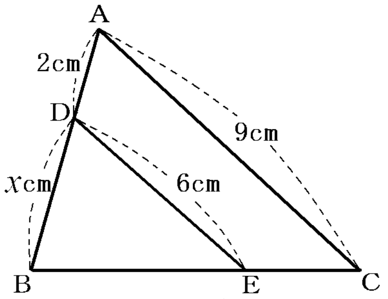
外項の積 $x\times 10$ は，内項の積 8×6 に等しいので，

$10x=48$，$x=\dfrac{48}{10}=\dfrac{24}{5}$

[問題](2 学期期末)

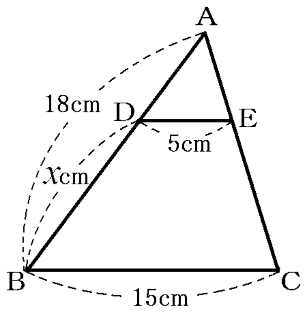
次の図で，xの値をそれぞれ求めよ。

(1)



（DE∥AC）

(2)



（DE∥BC）

[解答欄]

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

[解答](1)　$x=4$　(2)　$x=12$

[解説]

(1) DE // AC なので，BD：BA＝DE：AC

$x:(x+2)=6:9$

外項の積$x\times 9$は内項の積$(x+2)\times 6$に等しいので，

$9x=6(x+2)$, $9x=6x+12$, $3x=12$，　$x=4$

(2) DE // BC なので，AD：AB＝DE：BC

$(18-x):18=5:15$，$(18-x):18=1:3$

外項の積$(18-x)\times 3$は内項の積18×1に等しいので

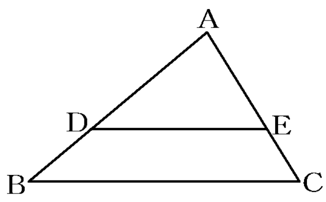
$3(18-x)=18$，$18-x=6$，$-x=6-18$, $-x=-12$，　$x=12$

[三角形と線分の比②]

[問題](3 学期)

次は三角形と比の定理である。[　　]にあてはまるものを答えよ。

AD：DB＝[　　]：[　　]



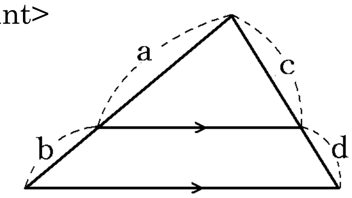
[解答欄]

AD : DB＝[　　　] : [　　　]

[解答]AD：DB＝[AE]：[EC]

[解説]

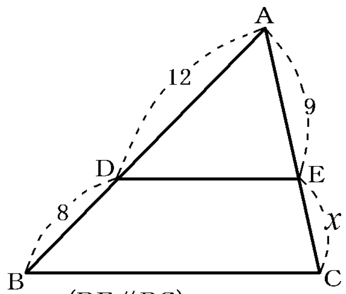
<Point>



a : b ＝ c : d

[問題](2 学期期末)

次の図で x の値を求めよ。



(DE // BC)

[解答欄]

$x=$

[解答] $x=6$

[解説]

DE // BC なので，$12:8=9:x$

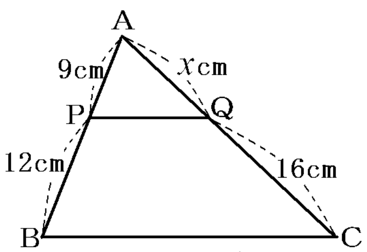
外項の積 $12\times x$ は，内項の積 8×9 に等しいので，

$12x=72$，　$x=72\div 12=6$

[問題](後期期末)

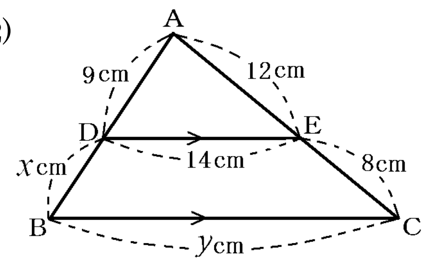
次の図で x，y の値を求めよ。

(1)



(PQ // BC)

(2)



(DE // BC)

[解答欄]

(1) $x=$	(2) $x=$	$y=$

[解答](1)　$x=12$　(2)　$x=6$　$y=\dfrac{70}{3}$

[解説]

(1) PQ // BC なので，$x:16=9:12$

外項の積 $x\times 12$ は内項の積 16×9 に等しいので，$12x=144$，$x=144\div 12=12$

(2) DE // BC なので，$9:x=12:8$

内項の積 $x\times 12$ は，外項の積 9×8 に等しいので，

$12x=72$，$x=72\div 12=6$

次に，$14:y=12:(12+8)$

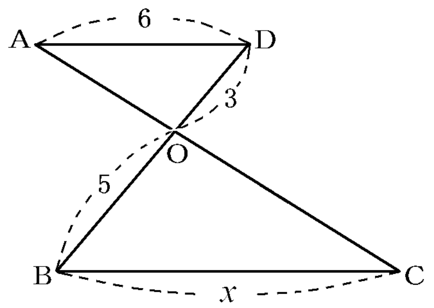
内項の積 $y\times 12$ は，外項の積 14×20 に等しいので，

$12y=280$，$y=\dfrac{280}{12}=\dfrac{70}{3}$

[三角形と線分の比③]

[問題](2 学期期末)

次の図で，x の値を求めよ。



（AD // BC）

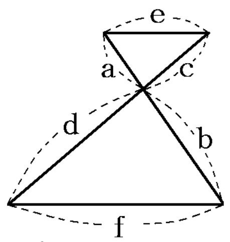
[解答欄]

$x=$

[解答] $x=10$

[解説]

<Point>



a : b ＝ c : d ＝ e : f

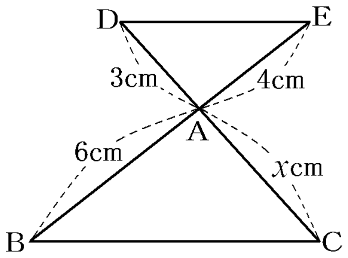
AD // BC なので， $x:6=5:3$

外項の積 $x\times3$ は，内項の積 6×5 に等しいので， $3x=30$ ， $x=10$

[問題](後期中間)

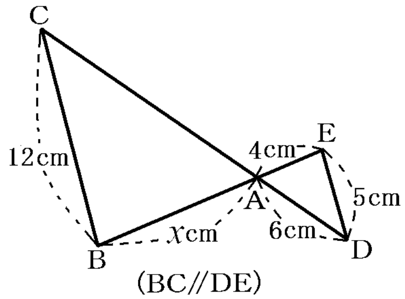
次の図で， x の値を求めよ。

(1)



（DE//BC）

(2)



(BC//DE)

[解答欄]

(1) x ＝	(2) x ＝

[解答](1) $x=\dfrac{9}{2}$ (2) $x=\dfrac{48}{5}$

[解説]

(1) DE // BC なので，3 : x ＝4 : 6，3 : x ＝2 : 3

内項の積 $x\times2$ は外項の積 3×3 に等しいので， $2x=9$ ， $x=\dfrac{9}{2}$

(2) BC // DE なので， $x:4=12:5$

外項の積 $x\times5$ は，内項の積 4×12 に等しいので，

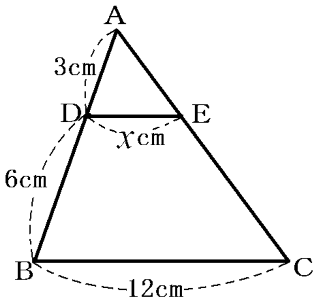
$5x=48$ ， $x=\dfrac{48}{5}$

[三角形と線分の比：全般]

[問題](2 学期期末)

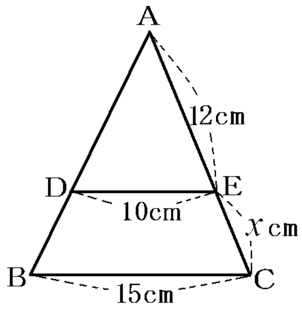
次の図の x を求めよ。

(1)



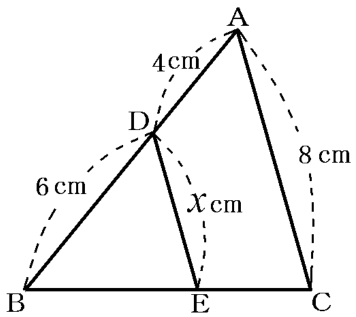
(DE∥BC)

(2)



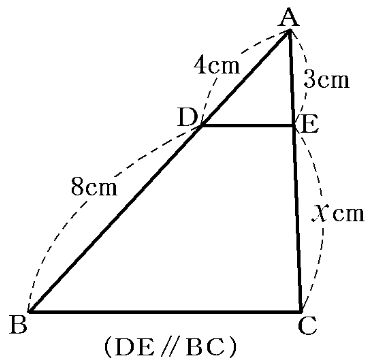
(DE∥BC)

(3)



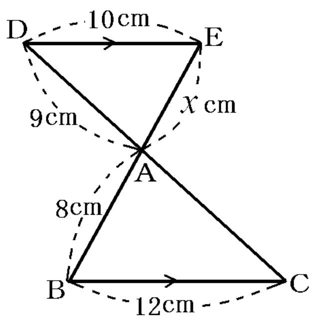
(AC∥DE)

(4)



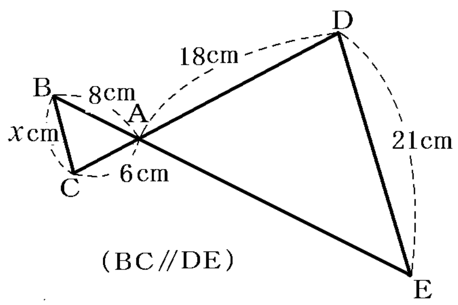
(DE∥BC)

(5)



(DE∥BC)

(6)



(BC∥DE)

[解答欄]

(1) $x=$	(2) $x=$	(3) $x=$
(4) $x=$	(5) $x=$	(6) $x=$

[解答](1) $x=4$　(2)　$x=6$　(3)　$x=\dfrac{24}{5}$　(4)　$x=6$　(5)　$x=\dfrac{20}{3}$　(6) $x=7$

[解説]

(1) DE // BC なので，　$x:12=3:(3+6)$

外項の積 $x\times 9$ は内項の積 12×3 に等しいので，　$9x=36$，　$x=4$

(2) DE // BC なので，$12:(12+x)=10:15$，$12:(12+x)=2:3$

内項の積$(12+x)\times 2$は外項の積12×3に等しいので，

$2(12+x)=36$，$12+x=18$，$x=6$

(3) AC // DE なので，$x:8=6:(6+4)$

外項の積$x\times 10$は，内項の積8×6に等しいので，

$10x=48$，$x=\dfrac{48}{10}=\dfrac{24}{5}$

(4) DE // BC なので，$3:x=4:8$

内項の積$x\times 4$は外項の積3×8に等しいので，$4x=24$，$x=6$

(5) DE // BC なので，$x:8=10:12$

外項の積$x\times 12$は，内項の積8×10に等しいので，

$12x=80$，$x=\dfrac{80}{12}=\dfrac{20}{3}$

(6) BC // DE なので，$x:21=6:18$, $x:21=1:3$

外項の積$x\times 3$は内項の積21×1に等しいので，$3x=21$，$x=7$

[線分比→平行]

[問題](3 学期)

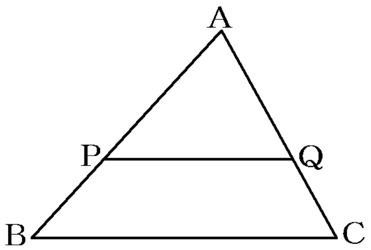
　次の文は，三角形と線分の比についての定理である。(　)をうめよ。

△ABC で，辺 AB，AC 上の点を，それぞれ P，Q とする。

(1)　PQ // BC ならば，

　　AP：AB＝AQ：(　ア　)＝PQ：(　イ　)

(2)　AP：PB＝AQ：QC ならば，PQ // (　ウ　)



[解答欄]

ア	イ	ウ

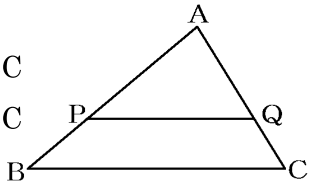
[解答]ア　AC　イ　BC　ウ　BC

[解説]

<Point>

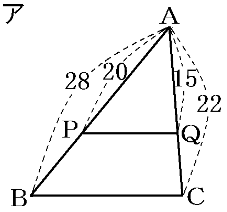
AP：AB＝AQ：AC　ならば　PQ // BC

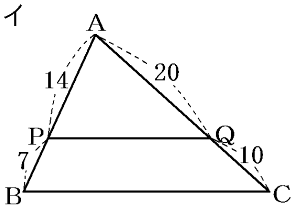
AP：PB＝AQ：QC　ならば　PQ // BC

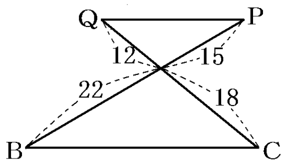


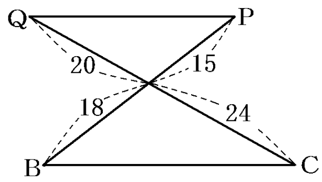
[問題](3 学期)

下の図で，PQ // BC が成り立つものはどれか。記号で答えよ。

ア


イ


ウ


エ


[解答欄]

[解答]イ，エ

[解説]

ア 20 : 28≠15 : 22 なので，PQ と BC は平行ではない。

イ 14 : 7＝20 : 10 なので，PQ // BC

ウ 12 : 18≠15 : 22 なので，PQ と BC は平行ではない。

エ 15 : 18＝20 : 24 なので，PQ // BC

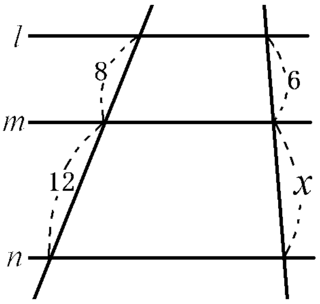
【】平行線にはさまれた線分の比

[平行線にはさまれた線分の比①]

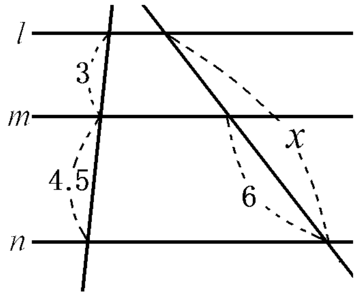
[問題](2 学期期末)

次の図で l, m, n が平行のとき，x の値を求めよ。

(1)



(2)



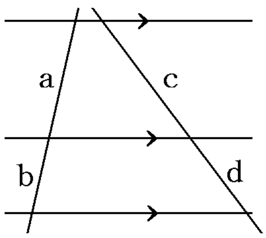
[解答欄]

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

[解答](1) $x=9$ (2) $x=10$

[解説]

<Point>



a : b ＝ c : d
（a : c ＝ b : d）

(1) l, m, n は平行なので，$8:12=6:x$

外項の積 $8\times x$ は，内項の積 12×6 に等しいので，$8x=72$

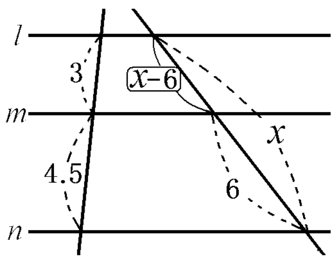
$x=9$

(2) l, m, n は平行なので，$3:4.5=(x-6):6$

内項の積 $4.5\times(x-6)$ は，外項の積 3×6 に等しいので，

$4.5(x-6)=18$　両辺を 4.5 でわると，

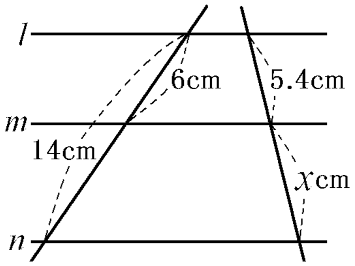
$x-6=4$，$x=10$



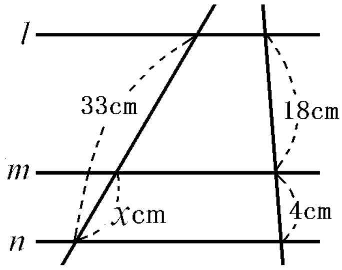
[問題](後期中間)

次の図でl, m, nが平行のとき，xの値を求めよ。

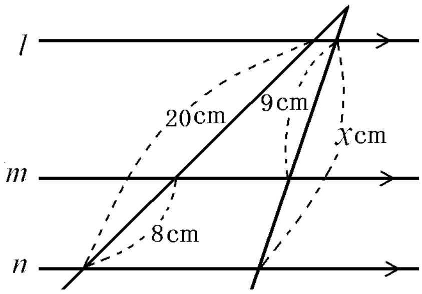
(1)



(2)



(3)

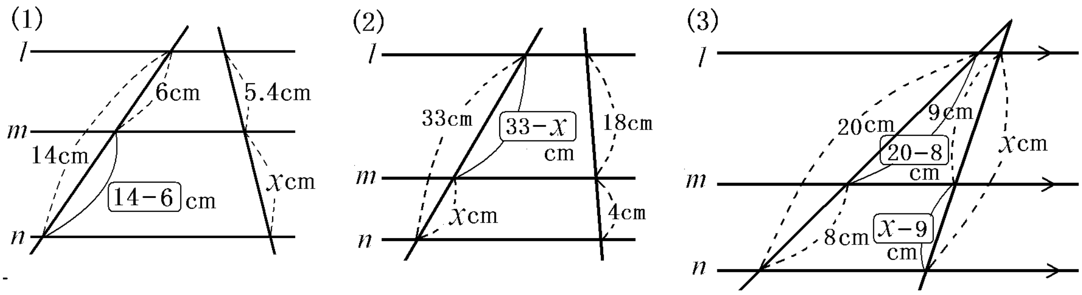


[解答欄]

(1) $x=$	(2) $x=$	(3) $x=$

[解答](1)　$x=7.2$　(2)　$x=6$　(3)　$x=15$

[解説]



(1)　l, m, nが平行なので，$5.4:x=6:(14-6)$，$5.4:x=6:8$

内項の積$x\times 6$は外項の積5.4×8に等しいので，

$6x=5.4\times 8$，　$x=5.4\times 8\div 6=7.2$

(2)　l, m, nが平行なので，$(33-x):x=18:4$

内項の積$x\times 18$は，外項の積$(33-x)\times 4$に等しいので，

$18x=4(33-x)$，$18x=132-4x$，　$22x=132$，　$x=132\div 22=6$

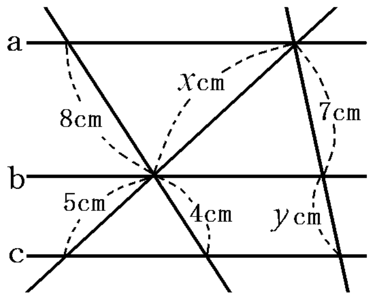
(3)　l, m, nが平行なので，$(20-8):8=9:(x-9)$

外項の積$12\times(x-9)$は，内項の積8×9に等しいので，

$12(x-9)=72$，$x-9=6$，　$x=15$

[問題](後期中間)

次の図で，直線 a，b，c が平行であるとき，x, y の値を求めよ。



[解答欄]

$x=$	$y=$

[解答] $x=10$　　$y=\frac{7}{2}$

[解説]

a, b, c は平行なので，$x:5=8:4$

外項の積 $x\times4$ は，内項の積 5×8 に等しいので，$4x=40$，$x=10$

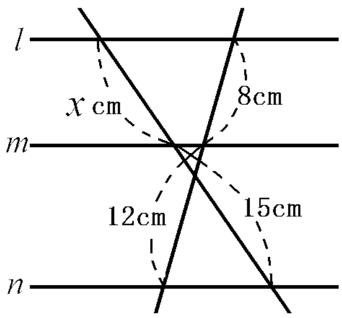
次に，$8:4=7:y$

外項の積 $8\times y$ は，内項の積 4×7 に等しいので，

$8y=28$，$y=\frac{28}{8}=\frac{7}{2}$

[問題](3 学期)

次の図で l, m, n が平行のとき，x の値を求めよ。



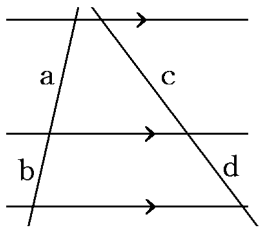
[解答欄]

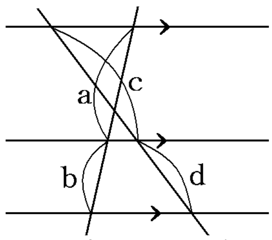
$x=$

[解答] $x=10$

[解説]

<Point>





a ： b ＝ c ： d　　　a ： b ＝ c ： d

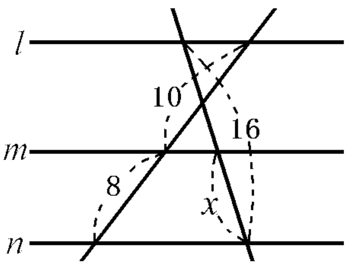
（a ： c ＝ b ： d）　（a ： c ＝ b ： d）

l, m, n が平行なので，$x:15=8:12$

外項の積 $x\times 12$ は，内項の積 15×8 に等しいので，$12x=15\times 8$，$12x=120$，$x=10$

[問題](3 学期)

次の x の値を求めよ。



$l\,/\!/\,m\,/\!/\,n$

[解答欄]

$x=$

[解答] $x=\dfrac{64}{9}$

[解説]

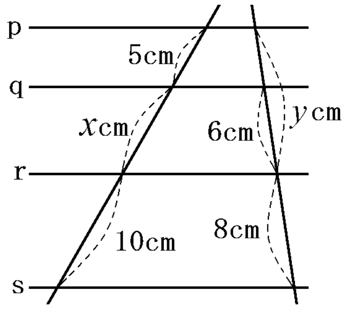
$l\,/\!/\,m\,/\!/\,n$ なので，$10:8=(16-x):x$

外項の積 $10\times x$ は，内項の積 $8\times(16-x)$ と等しいので，$10x=8(16-x)$

$10x=128-8x$, $18x=128$，$x=\dfrac{128}{18}=\dfrac{64}{9}$

[問題](3 学期)

次の図で，直線 p, q, r, s が平行のとき， x, y の値を求めよ。



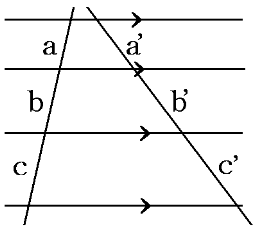
[解答欄]

$x=$	$y=$

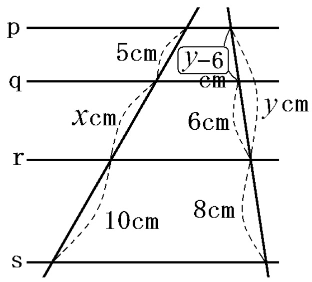
[解答] $x=\dfrac{15}{2}$（$x=7.5$）　$y=10$

[解説]

<Point>



a : b : c = a' : b' : c'



直線 p, q, r, s が平行なので,

$5:(y-6)=x:6=10:8$， $5:(y-6)=x:6=5:4$

$5:(y-6)=5:4$ で，内項の積は外項の積に等しいので,

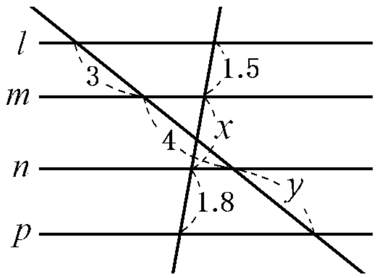
$5(y-6)=5\times4$， $y-6=4$， $y=10$

次に， $x:6=5:4$ で，外項の積は内項の積に等しいので,

$4x=6\times5$， $x=\dfrac{30}{4}=\dfrac{15}{2}$

[問題](後期中間)

次の図で，直線 l, m, n, p が平行のとき，x, y の値を求めよ。



[解答欄]

$x=$	$y=$

[解答] $x=2$　$y=\dfrac{18}{5}$（$y=3.6$）

[解説]

直線 l, m, n, p が平行なので，$3:1.5=4:x=y:1.8$

$3:1.5=4:x$ で，外項の積は内項の積に等しいので，

$3\times x=1.5\times 4$，$3x=6$，$x=2$

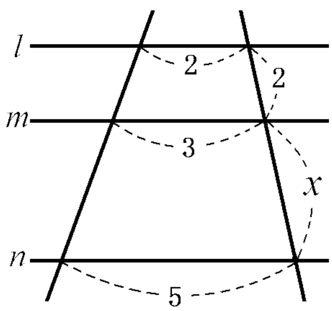
$3:1.5=y:1.8$ で，内項の積は外項の積に等しいので，

$1.5\times y=3\times 1.8$，$15y=54$，$y=\dfrac{54}{15}=\dfrac{18}{5}$

[平行線にはさまれた線分の比②]

[問題](2 学期期末)

次の図で，直線 l, m, n が平行のとき，x の値を求めよ。



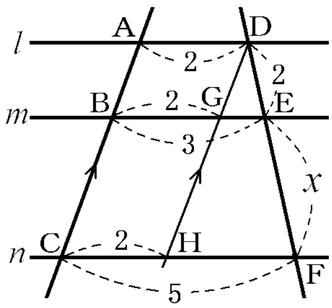
[解答欄]

$x=$

[解答] $x=4$

[解説]

右図のように AC // DH となる補助線を引くのがポイント。



四角形 ABGD，四角形 ACHD はともに平行四辺形なので，

BG＝CH＝AD＝2

よって，GE＝3－2＝1，HF＝5－2

GE // HF なので，GE：HF＝DE：DF

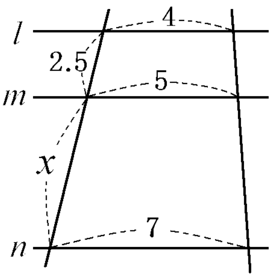
$1:3=2:(2+x)$

外項の積$1\times(2+x)$は，内項の積3×2に等しいので，

$2+x=6$， $x=4$

[問題](3 学期)

次の図で，直線l, m, nが平行のとき，xの値を求めよ。



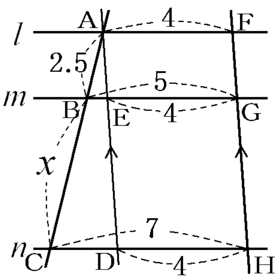
[解答欄]

$x=$

[解答] $x=5$

[解説]

右図のように，FH に平行になるように直線 AD をひくと，



四角形 AEGF, 四角形 ADHF はともに平行四辺形になるので，

EG＝DH＝AF＝4　よって，BE＝1，CD＝3

BE // CD なので，AB：AC＝BE：CD

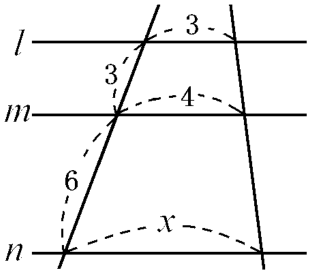
よって，2.5：(2.5＋ x)＝1：3

内項の積$(2.5+x)\times1$は外項の積2.5×3に等しいので，

2.5＋ x ＝2.5×3， x ＝7.5－2.5＝5

[問題](2 学期期末)

次の図で，直線 l，m，n が平行のとき，x の値を求めよ。



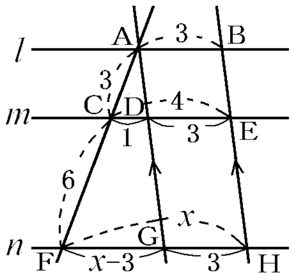
[解答欄]

$x=$

[解答] $x=6$

[解説]

右図のように，AG // BH となるように，
補助線 AG をひく。



$m\,//\,n$ なので，CD：FG＝AC：AF，

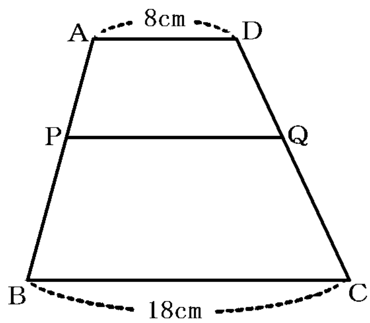
$(4-3):(x-3)=3:9 \quad 1:(x-3)=1:3$

内項の積 $(x-3)\times 1$ は，外項の積 1×3 と等しいので，

$x-3=3$，$x=6$

[問題](2 学期期末)

右の図で，四角形 ABCD は AD // BC の台形である。また，点 P，Q は，それぞれ辺 AB，CD 上の点で，PQ // AD である。AD＝8cm，BC＝18cm，$\dfrac{AP}{AB}=\dfrac{2}{5}$ のとき，PQ の長さを求めよ。



[解答欄]

$x=$

[解答]12cm

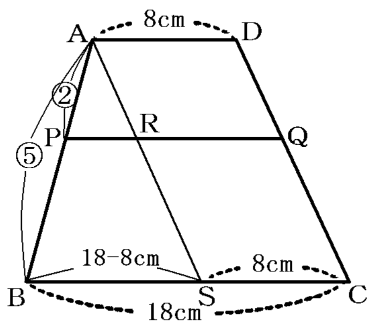
[解説]

A を通って CD に平行な直線を引き，PQ，BC との交点をそれぞれ R，S とすると，

BS＝18－8＝10

PR // BS なので，PR：BS＝AP：AB

PR：10＝2：5



外項の積 PR×5 は，内項の積 10×2 に等しいので，

5PR＝20，PR＝4

また，RQ＝8

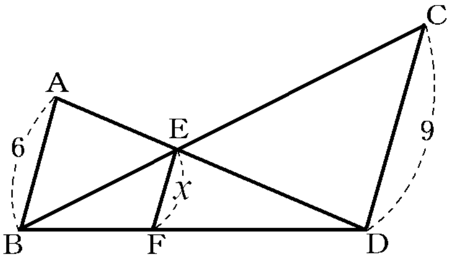
よって，PQ＝PR＋RQ＝4＋8＝12cm

【】平行線と線分比応用

[三角形①]

[問題](2 学期期末)

次の図で AB，CD，EF が平行であるとき，x の値を求めよ。



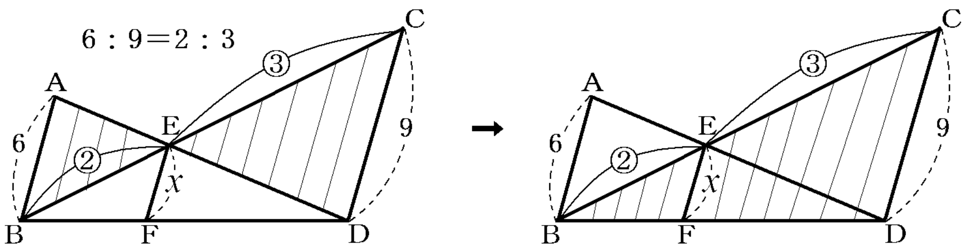
[解答欄]

x＝

[解答] $x=\dfrac{18}{5}$cm（x＝3.6cm）

[解説]

<Point> 三角形の組み合わせを変える



△ABE と△DCE で，AB // CD なので，

BE：EC＝AB：DC＝6：9＝2：3

よって，BE：BC＝2：(2＋3)＝2：5

△BEF と△BCD で，EF // CD なので，

EF：CD＝BE：BC

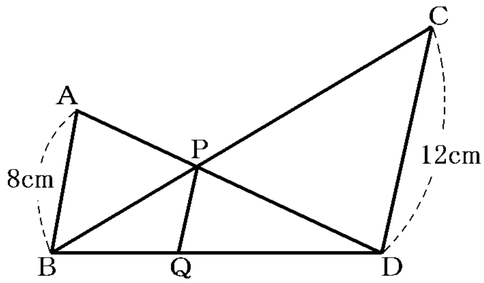
x ：9＝2：5

外項の積 x ×5 は，内項の積 9×2 に等しいので，

$5x=18$， $x=\dfrac{18}{5}$

[問題](2 学期期末)

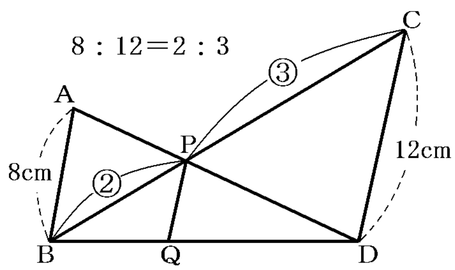
次の図で，点 P は線分 AD と BC の交点であり，線分 AB，PQ，CD は平行である。AB＝8cm，CD＝12cm のとき，線分 PQ の長さを求めよ。



[解答欄]

[解答] $\frac{24}{5}$ cm(4.8cm)

[解説]



$\triangle$ABP と$\triangle$DCP で，AB // CD なので，

BP：PC＝AB：CD＝8：12＝2：3

よって，BP：BC＝2：(2＋3)＝2：5

$\triangle$BPQ と$\triangle$BCD で，PQ // CD なので，

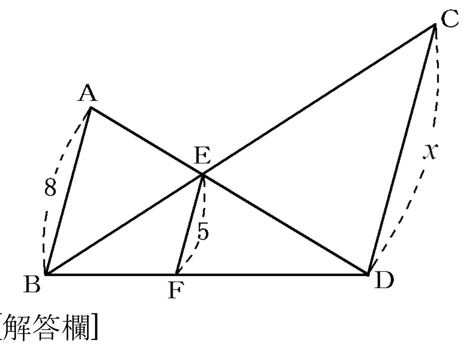
PQ：CD＝BP：BC

よって，PQ：12＝2：5

外項の積 PQ×5 は，内項の積 12×2 に等しいので，5PQ＝24，PQ＝$\frac{24}{5}$ cm

[問題](2 学期期末)

次の図で，AB // CD // EF である。このとき，x の値を求めよ。



[解答欄]

x＝

[解答] $x=\frac{40}{3}$

[解説]

△DEF と△DAB で，EF // AB なので，

DF : DB＝EF : AB＝5 : 8

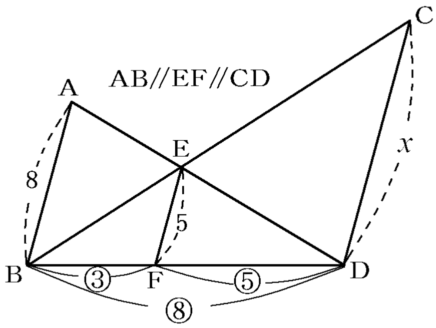
よって，DF : FB＝5 : (8－5)＝5 : 3

BF : BD＝3 : (3＋5)＝3 : 8

△BEF と△BCD で，EF // CD なので，

EF : CD＝BF : BD

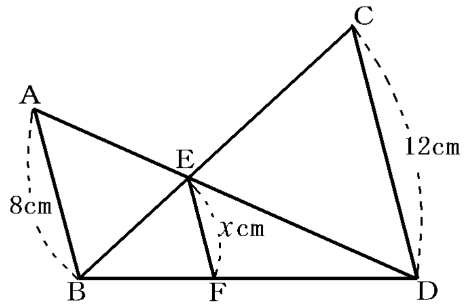
5 : x＝3 : 8



内項の積 x ×3 は，外項の積 5×8 に等しいので， $3x=40$， $x=\dfrac{40}{3}$

[問題](3 学期)

次の図で，AB // CD // EF である。後の各問いに答えよ。



(1) BF : FD を求めよ。

(2) x の値を求めよ。

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 2 : 3　(2) $\dfrac{24}{5}$cm(4.8cm)

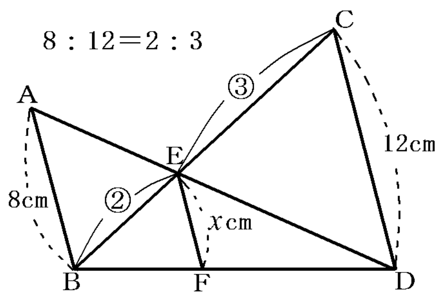
[解説]

(1) △ABE と△DCE で，AB // CD なので平行線の性質より，BE : EC＝AB : CD＝8 : 12＝2 : 3

△BEF と△BCD で，EF // CD なので平行線の性質より，BF : FD＝BE : EC＝2 : 3

(2) △BEF と△BCD で，EF // CD なので平行線の性質より，EF : CD＝BE : BC＝2 : (2＋3)

ゆえに x : 12＝2 : 5

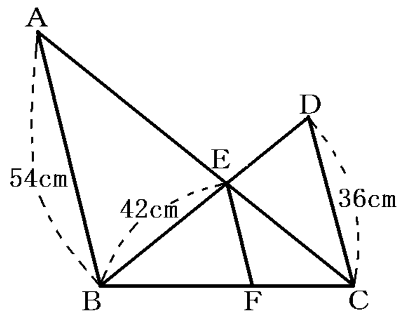


外項の積 $x\times5$ は，内項の積 12×2 に等しいので，

$5x=24$　ゆえに，$x=\dfrac{24}{5}$

[問題](3 学期)

次の図で，AB // EF // CD である。後の各問いに答えよ。



(1) ED の長さを求めよ。

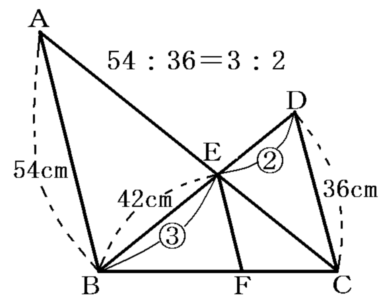
(2) EF の長さを求めよ。

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 28 cm　(2) $\dfrac{108}{5}$ cm(21.6cm)

[解説]



(1) △ABE と△CDE で，AB // CD なので，

BE：ED＝AB：CD，42：ED＝54：36

42：ED＝3：2

内項の積 ED×3 は，外項の積 42×2 に等しいので，

3ED＝84，ED＝84÷3＝28(cm)

(2) (1)より，BE：ED＝3：2 なので

BE：BD＝3：(3＋2)＝3：5

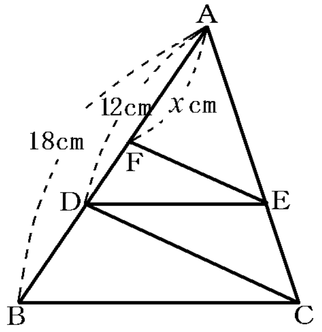
△BDC で，EF // DC なので，EF：CD＝BE：BD　よって，EF：36＝3：5

外項の積 EF×5 は，内項の積 36×3 に等しいので，5EF＝108，EF＝$\dfrac{108}{5}$ cm

[三角形②]

[問題](3 学期)

次の図で，BC // DE，DC // FE のとき，x の値を求めよ。



[解答欄]

x ＝

[解答] $x=8$

[解説]

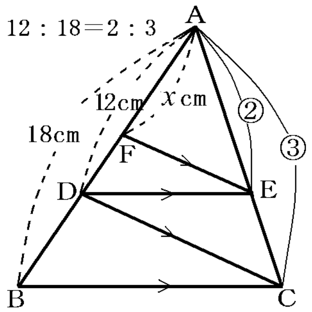
DE // BC なので，AE : AC＝AD : AB＝12 : 18＝2 : 3

FE // DC なので，AF : AD＝AE : AC

よって，x : 12＝2 : 3

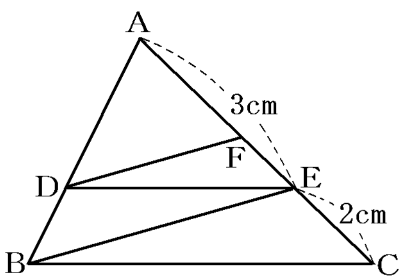
外項の積 $x \times 3$ は，内項の積 12×2 と等しいので，

$3x=24$，$x=8$



[問題](3 学期)

右の図は，△ABC において，BC // DE，BE // DF になるように辺 AB 上に点 D，辺 AC 上に点 E，F をそれぞれとったものである。AE＝3cm，EC＝2cm のとき，次の各問いに答えよ。



(1) AF : FE を求めよ。

(2) AF の長さを求めよ。

[解答欄]

(1)	(2)

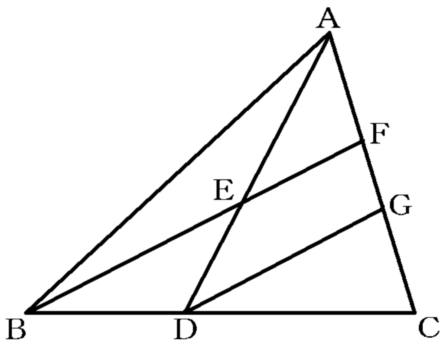
[解答](1) 3：2　(2) $\dfrac{9}{5}$cm

[解説]

(1) DE // BC なので，AD：DB＝AE：EC なので，AD：DB＝3：2
また，DF // BE なので，AF：FE＝AD：DB
よって，AF：FE＝3：2
(2) AF：FE＝3：2 より，AF：AE＝3：5
AF＝$x$cm とすると，x：3＝3：5
外項の積は内項の積に等しいので,
$x\times5=3\times3$，$x=9\div5$　よって，$x=\dfrac{9}{5}$

[問題](2 学期期末)

次の図で，BD：DC＝2：3，AE：ED＝5：3，BF // DG であるとき，FG：AC の値を求めよ。

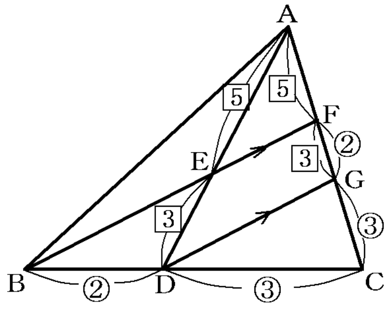


[解答欄]

[解答]6：25

[解説]

BF // DG，BD：DC＝2：3 なので,
FG：GC＝2：3･･･①
EF // DG，AE：ED＝5：3 なので,
AF：FG＝5：3･･･②
①，②の FG 部分の比を 6 にあわせる。
①より FG：GC＝2：3＝6：9



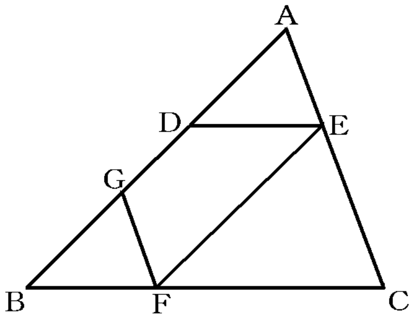
②より AF：FG＝5：3＝10：6

よって，AF：FG：GC＝10：6：9

したがって，FG：AC＝6：(10＋6＋9)＝6：25

[問題](2 学期期末)

次の図の△ABC において，AB＝16cm，AD：DB＝3：5，DE // BC，EF // AB，FG // CA である。このとき，EF，DG の長さを求めよ。

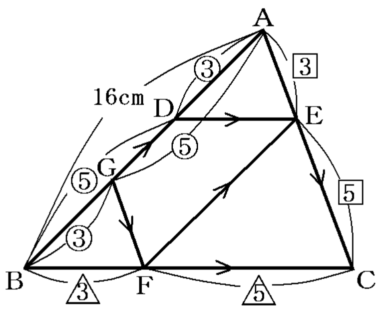


[解答欄]

EF＝	DG＝

[解答]EF＝10cm　DG＝4cm

[解説]



仮定より DE // BC なので，AE：EC＝AD：DB

仮定より AD：DB＝3：5 なので，

AE：EC＝3：5･･･①

EF // AB なので，EF：AB＝CE：CA，

よって，EF：16＝5：(5＋3)

外項の積 EF×8 は，内項の積 16×5 と等しいので，

8EF＝80，EF＝80÷8＝10cm

次に，仮定より AB＝16cm，AD：DB＝3：5 なので，

AD＝$16\times\dfrac{3}{3+5}=6$ cm･･･②

仮定より EF // AB なので，BF：FC＝AE：EC

①より AE：EC＝3：5 なので，BF：FC＝3：5

仮定より GF // AC なので，BG：GA＝BF：FC

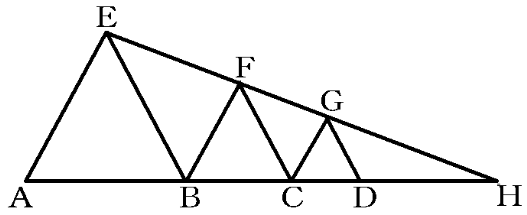
よって，BG：GA＝3：5

AB＝16cm なので，BG＝$16\times\dfrac{3}{3+5}=6$ cm･･･③

GD＝AB－AD－BG なので，②，③より，GD＝16－6－6＝4cm

[問題](2 学期期末)

右の図で，4 点 A，B，C，D は一直線上にあり，△ABE，△BCF，△CDG はそれぞれ AB，BC，CD を 1 辺とする正三角形である。また，3 点 E，F，G は一直線上にあり，H は直線 AB と直線 EF との交点である。AE＝6cm，AH＝18cm のとき，線分 CG の長さを求めよ。



[解答欄]

[解答]CG＝$\frac{8}{3}$cm

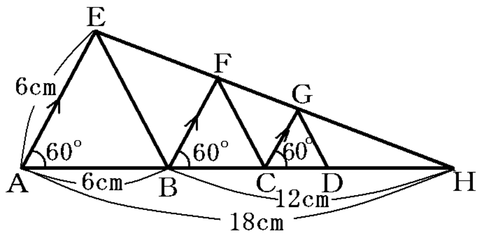
[解説]

△ABE は正三角形なので AB＝6cm

BH＝18－6＝12cm

EA // FB なので，FB：EA＝HB：HA

よって，FB：6＝12：18



外項の積 FB×18 は, 内項の積 6×12 と等しいので,

18FB＝72，FB＝72÷18＝4cm

次に，GC // FB なので，GC：FB＝HC：HB

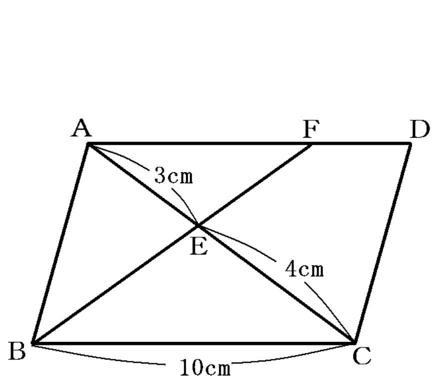
GC：4＝(12－4)：12，GC：4＝8：12，GC：4＝2：3

外項の積 GC×3 は，内項の積 4×2 に等しいので，3GC＝8，GC＝$\frac{8}{3}$cm

[平行四辺形]

[問題](2 学期期末)

右の図で，四角形 ABCD は平行四辺形である。BC＝10cm，AE＝3cm，EC＝4cm のとき，FD の長さを求めよ。



[解答欄]

[解答]$\frac{5}{2}$cm

[解説]

△EAF と△ECB で，AF // BC なので，AF : BC＝AE : CE

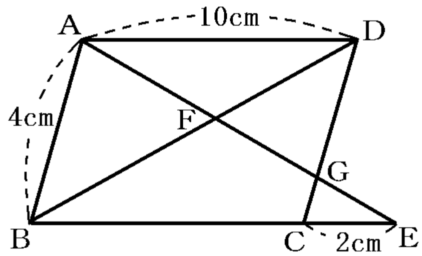
AF : 10＝3 : 4

外項の積 AF×4 は，内項の積 10×3 と等しいので，4AF＝30，AF＝$\frac{30}{4}=\frac{15}{2}$cm

よって，FD＝AD－AF＝$10-\frac{15}{2}=\frac{5}{2}$cm

[問題](3 学期)

右の図のような平行四辺形 ABCD がある。BC の延長上に CE＝2cm となる点 E をとり，AE と BD，CD との交点をそれぞれ F，G とする。



(1) 線分 DG の長さを求めよ。

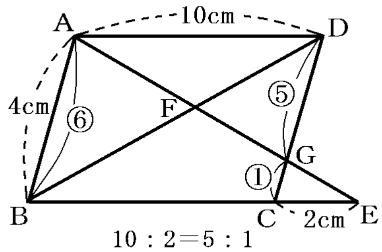
(2) BF＝12cm のとき，FD の長さを求めよ。

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) $\frac{10}{3}$cm　(2) 10cm

[解説]



(1) AD // CE，AD : CE＝10 : 2＝5 : 1 なので，

DG : GC＝5 : 1

DG＝DC×$\frac{5}{6}$＝$4\times\frac{5}{6}=\frac{10}{3}$(cm)

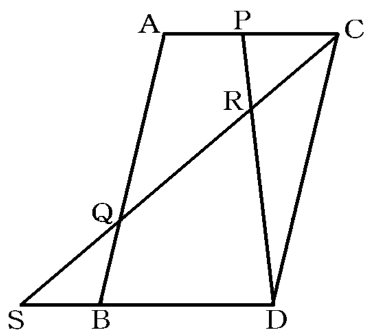
(2) AB : DG＝DC : DG＝(5＋1) : 5＝6 : 5

AB // DG なので，BF : FD＝AB : DG，12 : FD＝6 : 5

内項の積 FD×6 は，外項の積 12×5 と等しいので，6FD＝60，FD＝60÷6＝10(cm)

[問題](3 学期)

右図の平行四辺形 ABDC において，辺 AC 上に AP : PC＝1 : 1，辺 AB 上に AQ : QB＝2 : 1 となる点 P，Q をとり，線分 DP と CQ の交点を R，DB の延長と CQ の延長の交点を S とする。このとき，次の各問いに答えよ。



(1) 線分比 CQ : QS を最も簡単な整数の比で表せ。

(2) 線分比 PR : RD を最も簡単な整数の比で表せ。

(3) 線分比 CR : RQ を最も簡単な整数の比で表せ。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) 2：1　(2) 1：3　(3) 3：5

[解説]

(1) AC // SB，AQ：QB＝2：1 なので，CQ：QS＝2：1

(2) CP＝ x とおくと，AP：PC＝1：1 なので BD＝AC＝ $2x$

AC // SB，AQ：QB＝2：1 なので，SB＝ $\dfrac{1}{2}$ AC＝ $\dfrac{1}{2}\times 2x = x$

SD＝SB＋BD＝ $x+2x=3x$　PC // SD なので，PR：RD＝PC：SD＝ $x:3x=1:3$

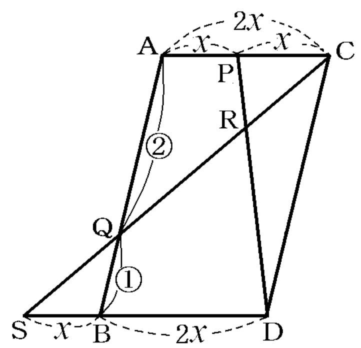
(3) CS＝ a とおくと，(1)より CQ＝ $\dfrac{2}{3}a$，QS＝ $\dfrac{1}{3}a$

(2)より PR：RD＝1：3 なので，CR：RS＝1：3,

CR＝ $\dfrac{1}{4}a$，RS＝ $\dfrac{3}{4}a$

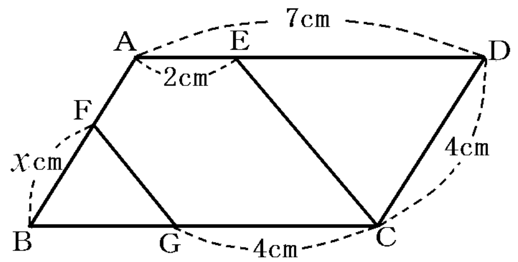
RQ＝RS－QS＝ $\dfrac{3}{4}a-\dfrac{1}{3}a=\dfrac{5}{12}a$

よって，CR：RQ＝ $\dfrac{1}{4}a$ ： $\dfrac{5}{12}a$ ＝3：5



[問題](2 学期期末)

四角形 ABCD は平行四辺形，EC // FG のとき， x を求めよ。



[解答欄]

x＝

[解答] $x=\dfrac{12}{5}$

[解説]

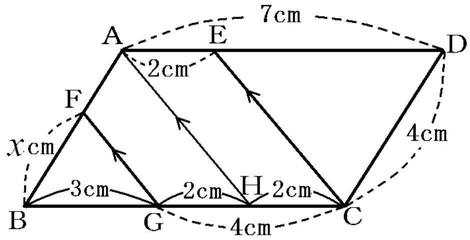
BC 上に点 H を AH // FG となるようにとる。

AE＝HC＝2cm なので GH＝4－2＝2cm

BG＝7－4＝3cm

AH // FG なので，BF : BA＝BG : BH

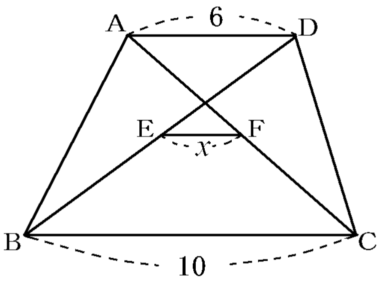
$x:4=3:5$　外項の積 $x\times5$ は，内項の積 4×3 に等しいので， $5x=12$， $x=\dfrac{12}{5}$



[台形]

[問題](2 学期期末)

次の図で x の値を求めよ。



AD // BC, AF＝FC ,DE＝EB

[解答欄]

$x=$

[解答] $x=2$

[解説]

AF : FC＝1 : 1，DE : EB＝1 : 1 なので，EF // BC

△CAD で，FG : AD＝CF : CA＝1 : 2，FG : 6＝1 : 2

外項の積 FG×2 は，内項の積 6×1 と等しいので，

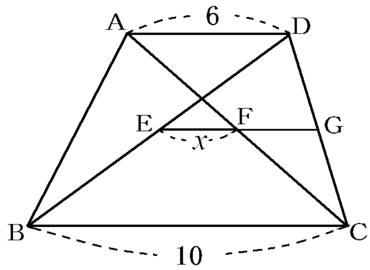
FG×2＝6　よって FG＝3

また，△DBC で，EG : BC＝DE : DB＝1 : 2

EG : BC＝1 : 2 で BC＝10 なので，EG : 10＝1 : 2

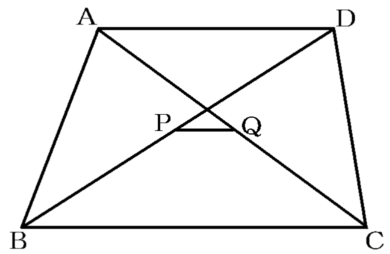
外項の積 EG×2 は，内項の積 10×1 と等しいので，

2EG＝10，EG＝5， x ＝EG－FG＝5－3＝2



[問題](2 学期期末)

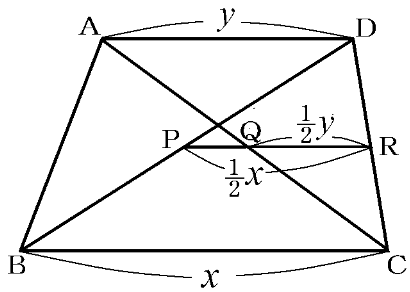
右の図において，四角形 ABCD は AD // BC，AD＜BC の台形で，対角線 BD，AC の中点をそれぞれ P，Q とする。BC＝x，AD＝y として，PQ の長さを x, y を用いた式で表せ。



[解答欄]

[解答] $\frac{1}{2}x-\frac{1}{2}y$

[解説]



DP : PB＝1 : 1，AQ : QC＝1 : 1 なので平行線の性質より，PQ // BC　よって，PR // BC，PR // AD

△DBC で，DP : DB＝1 : 2 なので，PR : BC＝1 : 2

よって，PR＝$\frac{1}{2}$BC＝$\frac{1}{2}x$ ･･･①

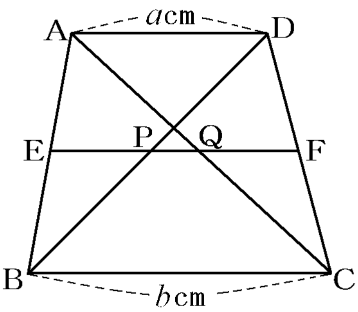
また，△CAD で，CQ : CA＝1 : 2 なので，

QR : AD＝1 : 2　よって，QR＝$\frac{1}{2}$AD＝$\frac{1}{2}y$ ･･･②

①，②より，PQ＝PR－QR＝$\frac{1}{2}x-\frac{1}{2}y$

[問題](3 学期)

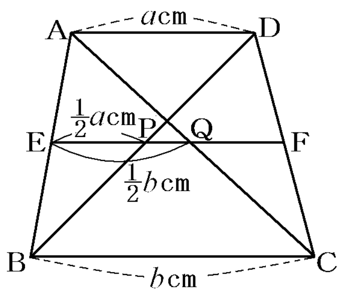
右の図は，AD // BC の台形 ABCD で，辺 AB，CD の中点を E，F とし，EF と BD，AC との交点をそれぞれ P，Q とする。このとき，PQ の長さを a, b で表せ。ただし，$a<b$ とする。



[解答欄]

[解答] $\frac{1}{2}b-\frac{1}{2}a$ (cm)

[解説]



E，F は，それぞれ辺 AB，CD の中点なので，平行線の性質より EF は AD と BC に平行である。

△BAD で，E は BA の中点で，EP // AD なので，

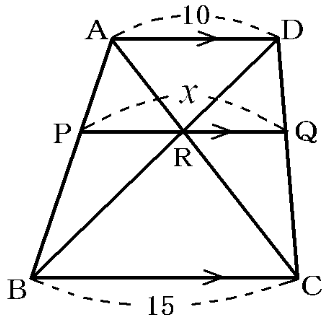
$\mathrm{EP}=\frac{1}{2}\mathrm{AD}=\frac{1}{2}a$

△ABC で，同様にして，$\mathrm{EQ}=\frac{1}{2}b$

よって，$\mathrm{PQ}=\mathrm{EQ}-\mathrm{EP}=\frac{1}{2}b-\frac{1}{2}a$ (cm)

[問題](2 学期期末)

下の図で x の値を求めよ。

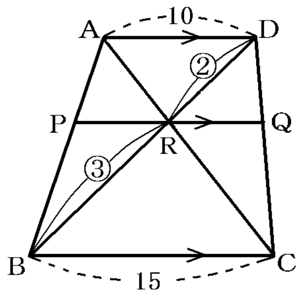


[解答欄]

$x=$

[解答] $x=12$

[解説]



10：15＝2：3

AD // BC なので，DR：RB＝AD：BC＝10：15＝2：3

PR // AD なので，PR：AD＝BR：BD＝3：(3＋2)

よって，PR：10＝3：5

外項の積 PR×5 は，内項の積 10×3 と等しいので，

5PR＝30，PR＝6･･･①

次に，RQ // BC なので，RQ：BC＝DR：DB

RQ：15＝2：(2＋3)

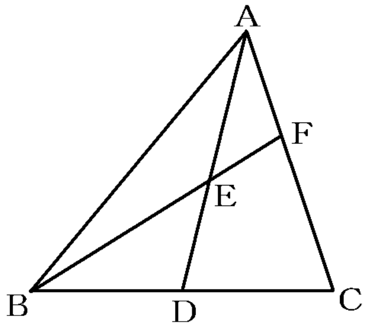
外項の積 RQ×5 は，内項の積 15×2 と等しいので，5RQ＝30，RQ＝6･･･②

①，②より，x＝PR＋RQ＝6＋6＝12

[補助線をひいて平行線をつくる]

[問題](2 学期期末)

右の図で，△ABC の中線 AD の中点を E，BE の延長と AC の交点を F とするとき，$\dfrac{AC}{AF}$ の値を求めよ。



[解答欄]

[解答] $\dfrac{AC}{AF}=3$

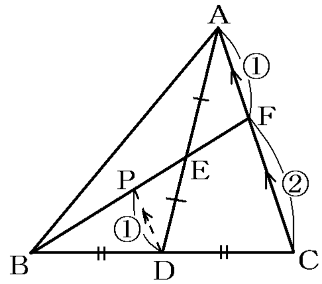
[解説]

D を通って CA に平行な直線をひき BF との交点を P とする。

AF // PD，AE : DE＝1 : 1 なので，AF : PD＝1 : 1

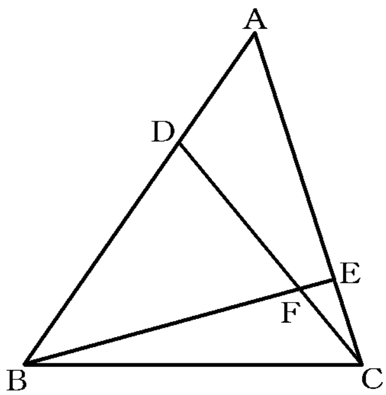
DP // CF，BD : BC＝1 : 2 なので，DP : CF＝1 : 2

よって，AF : CF＝1 : 2　$\dfrac{AC}{AF}=\dfrac{3}{1}=3$



[問題](2 学期期末)

右の図のように，△ABC があり，点 D，E はそれぞれ辺 AB，AC 上の点で，AD : DB＝1 : 2，AE : EC＝3 : 1 である。点 F は線分 BE と線分 CD との交点である。BE＝12cm であるとき，線分 FE の長さは何 cm か。



[解答欄]

[解答] $\dfrac{4}{3}$ cm

[解説]

D を通って BE に平行な直線を引き, AC との交点を P とする。

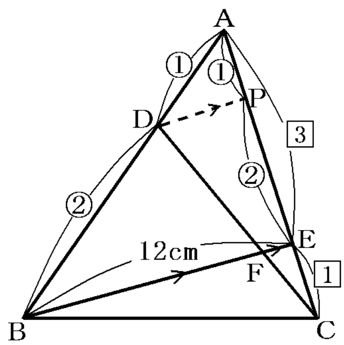
AD : DB＝1 : 2 なので DP : BE＝AD : AB＝1 : 3

よって，DP : 12＝1 : 3

外項の積 DP×3 は，内項の積 12×1 に等しいので,

3DP＝12，DP＝4cm

また，AP : PE＝AD : DB＝1 : 2･･･①



AE：EC＝3：1･･･②

①，②より AP：PE：EC＝1：2：1

よって，CE：CP＝1：3

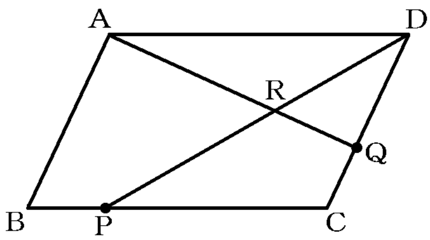
EF // PD なので，EF：PD＝CE：CP

よって，EF：4＝1：3

外項の積 EF×3 は，内項の積 4×1 に等しいので，3EF＝4，EF＝$\frac{4}{3}$cm

[問題](2 学期期末)

右の図のように，平行四辺形 ABCD の辺 BC を 1：3 に分ける点を P，辺 CD を 1：2 に分ける点を Q，線分 DP と線分 AQ の交点を R とする。BC＝4cm とするとき，AR：RQ を求めよ。

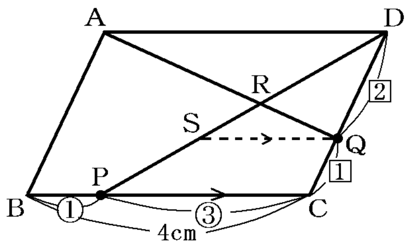


[解答欄]

[解答]2：1

[解説]

Q を通って BC に平行な直線をひき，PD との交点を S とすると，



BC＝4cm，BP：PC＝1：3 なので PC＝3cm

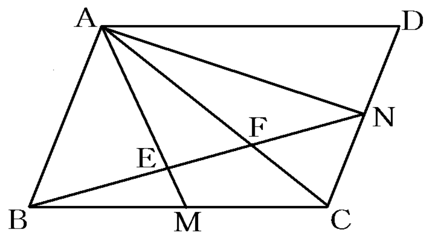
SQ：PC＝DQ：DC＝2：(2＋1)＝2：3

よって，SQ：3＝2：3，SQ＝2cm

また，AD // SQ なので，AR：RQ＝AD：SQ＝4：2＝2：1

[問題](3 学期)

右の図で，四角形 ABCD は平行四辺形で，点 M，N は，辺 BC，CD の中点である。AM，AC と BN の交点を E，F とする。このとき，BE：EN の値を求めよ。

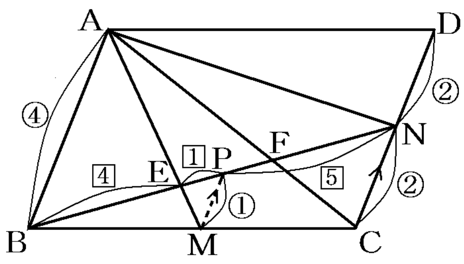


[解答欄]

[解答]2：3

[解説]

右図のようにMP // CNとなるように補助線MPを引く。MはBCの中点でMP // CNなので，中点連結定理より，PM：CN＝1：2



また，NはCDの中点なので，CN：CD＝1：2

よって，PM：CD＝1：4

また，AB＝CDなので，PM：AB＝1：4

AB // PMでPM：AB＝1：4なので，EP：BE＝1：4

よって，EP＝aとおくと，BE＝$4a$，BP＝$a+4a=5a$

ところで，MはBCの中点でMP // CNなので，PN＝BP＝$5a$

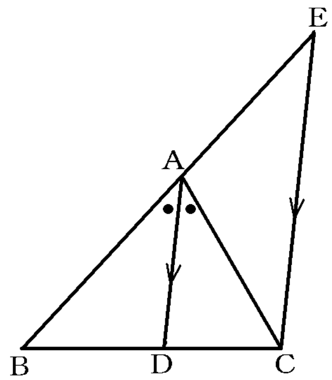
よって，EN＝EP＋PN＝$a+5a=6a$

したがって，BE：EN＝$4a$：$6a$＝2：3

【】三角形の角の二等分線と線分の比

[問題](2 学期期末)

△ABC で，∠A の二等分線と辺 BC との交点を D とすると，AB : AC＝BD : DC である。このことを，点 C を通り，AD に平行な直線を引き，辺 BA の延長との交点を E として証明せよ。



[解答欄]

[解答]

AD // EC なので，∠BAD＝∠AEC (同位角)･･･①

∠CAD＝∠ACE (錯角)･･･②

仮定より，∠BAD＝∠CAD なので，

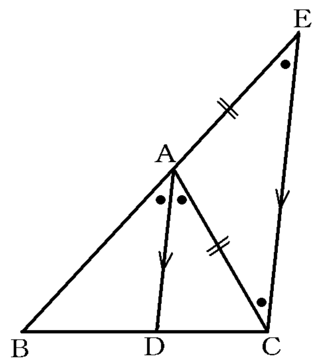
①，②より∠AEC＝∠ACE

よって，△ACE は二等辺三角形で AC＝AE･･･③

また，仮定より AD // EC なので，

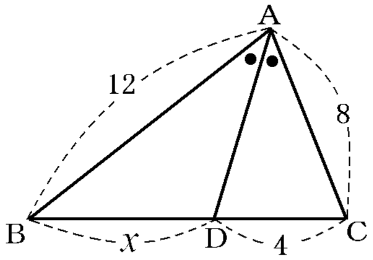
AB : AE＝BD : DC･･･④

③，④より，AB : AC＝BD : DC



[問題](後期中間)

次の△ABC で AD は∠BAC の二等分線である。このとき，x を求めよ



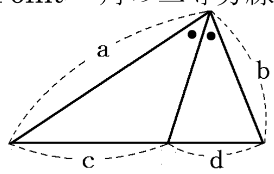
[解答欄]

$x=$

[解答] $x=6$

[解説]

<Point> 角の二等分線と線分の比



a：b＝c：d

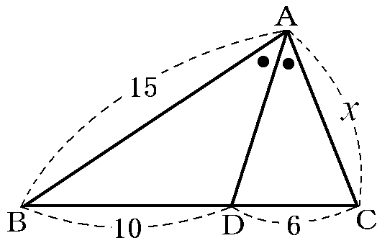
AD は∠BAC の二等分線なので，$12:8=x:4$

内項の積 $8\times x$ は外項の積 12×4 に等しいので,

$8x=48$，　$x=6$

[問題](2 学期期末)

次の△ABC で AD は∠BAC の二等分線である。このとき，x を求めよ



[解答欄]

$x=$

[解答] $x=9$

[解説]

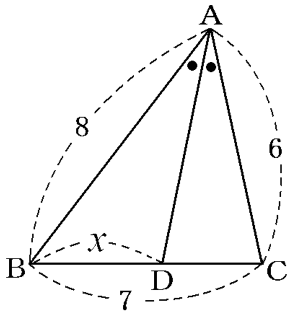
AD は∠BAC の二等分線なので，$15:x=10:6$

内項の積 $x\times 10$ は外項の積 15×6 に等しいので,

$10x=90$，　$x=9$

[問題](後期期末)

次の△ABC で AD は∠BAC の二等分線である。このとき，x を求めよ。



[解答欄]

$x=$

[解答] $x=4$

[解説]

AD は∠BAC の二等分線なので，8：6＝BD：DC

DC＝$7-x$ なので，

$8:6=x:(7-x)$

内項の積 $6\times x$ は外項の積 $8\times(7-x)$ に等しいので，

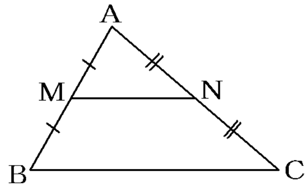
$6x=8(7-x)$， $6x=56-8x$， $14x=56$， $x=4$

【】中点連結定理

【】証明問題

[問題](2 学期期末)

次の文章中の①～③にあてはまるものを書け。



右の図で，辺 AB，AC の中点をそれぞれ M，N とすると，

MN // (　①　)，MN＝(　②　)BC が成り立つ。

この定理を(　③　)という。

[解答欄]

①	②	③

[解答]① BC　② $\frac{1}{2}$　③ 中点連結定理

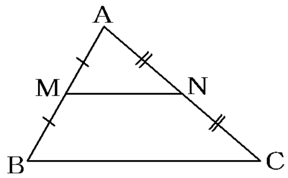
[解説]

<Point> 中点連結定理

M，N が中点のとき，

・MN // BC

・MN＝$\frac{1}{2}$BC



中点連結定理の証明をしておこう。

△AMN と△ABC で，

M は AB の中点なので，AM : AB＝1 : 2 ･･･①

N は AC の中点なので，AN : AC＝1 : 2 ･･･②

①，②より，AM : AB＝AN : AC ･･･③

また，∠A は共通 ･･･④

③，④より 2 組の辺の比とその間の角が，それぞれ等しいので，

△AMN∽△ABC

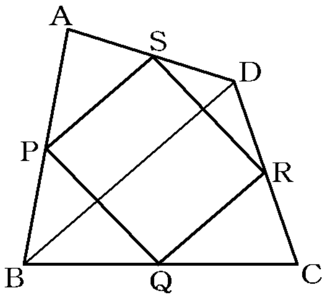
相似な図形の対応する角は等しいので，∠AMN＝∠ABC

同位角が等しいので，MN // BC である。

また，△AMN と△ABC の相似比は 1 : 2 なので，

MN : BC＝1 : 2　よって，MN＝$\frac{1}{2}$BC

[問題](2 学期期末)



四角形 ABCD の 4 辺 AB，BC，CD，DA の中点をそれぞれ P，Q，R，S とするとき，四角形 PQRS が平行四辺形であることを次のように証明した。空欄に適切な文字や言葉を書き入れよ。(同じ記号が入ってもよい)

(証明)

△ABD において，点 P，S は辺 AB，AD の中点なので，

(　　ア　　)定理より，　$PS=\frac{1}{2}$(　イ　)，PS // (　ウ　)･･･①

同様に，△CBD において

　$QR=\frac{1}{2}$(　エ　)，QR // (　オ　)･･･②

①，②より，PS＝(　カ　)，PS // (　キ　)となり

(　　　ク(平行四辺形になる条件)　　)ので，四角形 PQRS は平行四辺形である。

[解答欄]

ア	イ	ウ
エ	オ	カ
キ	ク	

[解答]ア 中点連結　イ BD　ウ BD　エ BD　オ BD　カ QR　キ QR　ク 向かい合う 1 組の辺が平行で等しい

[解説]

<Point>中点が 2 つあれば，連結→中点連結定理を利用

＊平行四辺形になるための条件

① 向かい合う 2 組の辺がそれぞれ平行(定義)

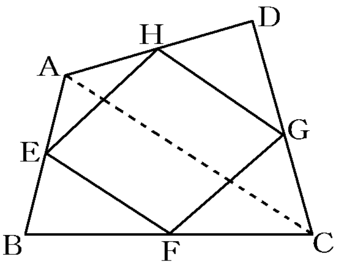
② 向かい合う 2 組の辺がそれぞれ等しい

③ 対角線が互いに他を 2 等分する

④ 1 組の向かい合う辺が平行で等しい→この問題では④を使う。

[問題](3 学期)

四角形 ABCD の辺 AB, BC, CD, DA の中点をそれぞれ E, F, G, H とする。このとき，四角形 EFGH は平行四辺形であることを証明せよ。



[解答欄]

[解答]

△DAC で，H は DA の中点で，G は DC の中点なので,

中点連結定理より,

HG // AC･･･①，$HG=\frac{1}{2}AC$･･･②

同様に，△BAC で，E は BA の中点で，F は BC の中点なので,

中点連結定理より,

EF // AC･･･③，$EF=\frac{1}{2}AC$･･･④

①，③より，HG // EF

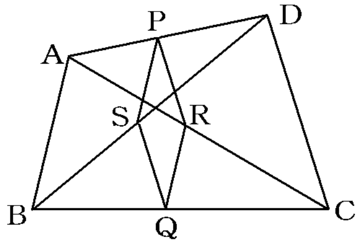
②，④より，HG＝EF

よって，四角形 EFGH で，1 組の向かい合う辺が平行で等しいので,

四角形 EFGH は平行四辺形になる。

[問題](後期期末)

右の図の四角形 ABCD において，辺 AD，BC の中点をそれぞれ P，Q とし，対角線 AC，BD の中点をそれぞれ R，S とすると，四角形 PSQR が平行四辺形であることを次のように証明した。ア～エに適語を入れよ。



(証明)

(　ア　)定理より，

△ABD において，PS // AB，PS＝(　イ　)

△ABC において，(　ウ　) // AB，(ウ)＝(イ)

よって，PS // (ウ)，PS＝(ウ)

(　　エ　　)ので，四角形 PSQR は平行四辺形である。

[解答欄]

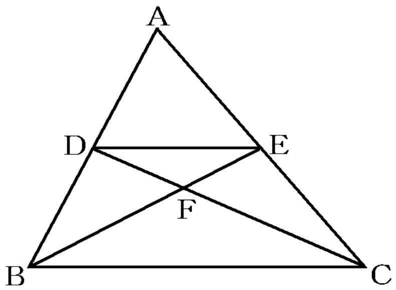
ア	イ	ウ
エ		

[解答]ア　中点連結　イ　$\frac{1}{2}$AB　ウ　RQ　エ　1 組の向かい合う辺が平行で等しい

[問題](2 学期期末)

右の図のような三角形ABCがあり，辺ABの中点をD，辺 AC の中点を E とする。また，線分 BE と線分 CD との交点を F とする。このとき，

△FBC∽△FED であることを証明せよ。



[解答欄]

[解答]

△FBC と△FED で,

仮定より，点 D，E は，それぞれ辺 AB，AC の中点なので,

中点連結定理より，DE // BC

平行線の錯角は等しいので,

∠FBC＝∠FED ・・・①

∠FCB＝∠FDE ・・・②

①，②より，2 組の角が，それぞれ等しいので,

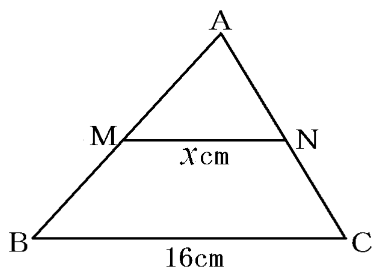
△FBC∽△FED

【】長さ・角度の計算

[長さの計算]

[問題](3 学期)

右の図で，M，N はそれぞれ辺 AB，AC の中点である。このとき，x の値を求めよ。



[解答欄]

$x=$

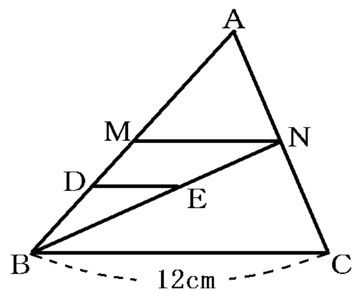
[解答] $x=8$

[解説]

中点連結定理より，MN＝$\frac{1}{2}$BC なので，$x=\frac{1}{2}\times16=8$

[問題](3 学期)

右の図で，M，N はそれぞれ△ABC の辺 AB，AC の中点，D，E はそれぞれ線分 MB，NB の中点である。BC＝12cm のとき，線分 DE の長さを求めよ。



[解答欄]

[解答]3cm

[解説]

△ABC において，M，N は辺 AB，AC の中点なので，中点連結定理より，

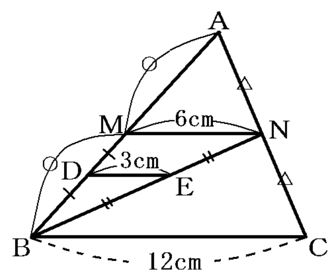
MN＝$\frac{1}{2}$BC＝$\frac{1}{2}\times12=6$(cm)

次に，△BMN において，

D，E はそれぞれ線分 BM，BN の中点であるので

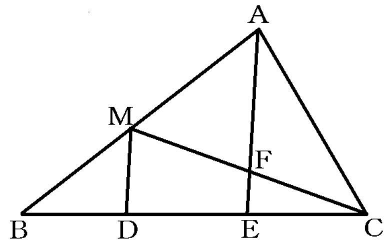
中点連結定理より，

DE＝$\frac{1}{2}$MN＝$\frac{1}{2}\times6=3$(cm)



[問題](2 学期期末)

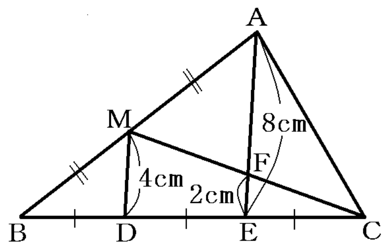
△ABC で，右の図のように，辺 AB の中点を M，辺 BC を 3 等分する点を D，E とし，AE と CM の交点を F とする。MD＝4cm であるとき，線分 AF の長さを求めよ。



[解答欄]

[解答]6cm

[解説]



△BAE において，

仮定より，M は BA の中点，D は BE の中点なので

中点連結定理より，

AE＝2MD＝2×4＝8(cm)，MD // AE

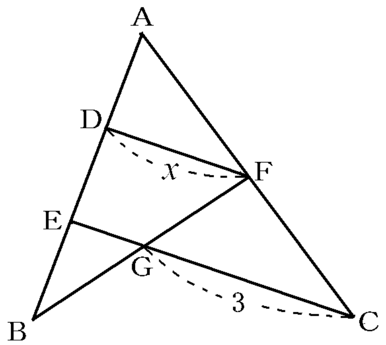
次に，△CDM において，E が CD の中点で，

MD // AE なので中点連結定理より，EF＝$\dfrac{1}{2}$MD＝$\dfrac{1}{2}\times 4 = 2$(cm)

よって，AF＝AE－EF＝8－2＝6(cm)

[問題](2 学期期末)

次の図で x の値を求めよ。



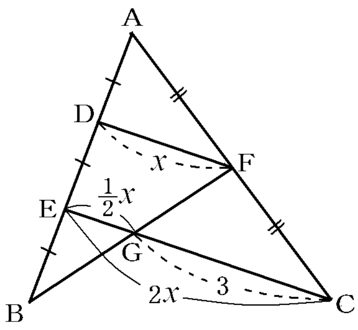
AD＝DE＝EB，AF＝FC

[解答欄]

x＝

[解答] $x = 2$

[解説]



△AEC において, D は AE の中点で, F は AC の中点なので,

中点連結定理より,

EC＝2DF＝ $2x$ ･･･①，DF // EC･･･②

次に，△BDF において,

E は BD の中点で，②より EG // DF なので

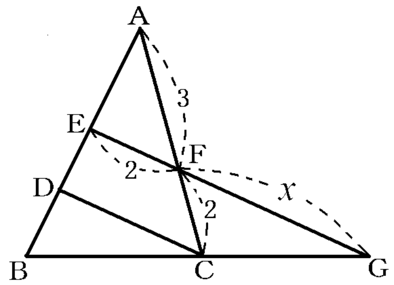
中点連結定理より，EG＝$\dfrac{1}{2}$DF＝$\dfrac{1}{2}x$ ･･･③

EC＝EG＋GC なので①，③より， $2x=\dfrac{1}{2}x+3$，

$4x=x+6$, $3x=6$， $x=2$

[問題](2 学期期末)

次の図で，BC＝CG，DC // EG のとき， x の値を求めよ。

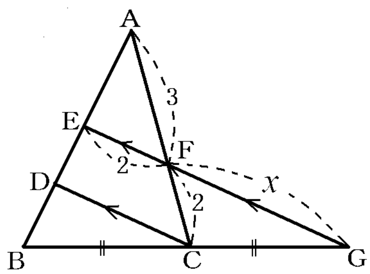


[解答欄]

$x=$

[解答] $x=\dfrac{14}{3}$

[解説]



△ADC で，EF // DC なので,

EF：DC＝AF：AC＝3：(3＋2)

よって，2：DC＝3：5

内項の積 DC×3 は，外項の積 2×5 に等しいので

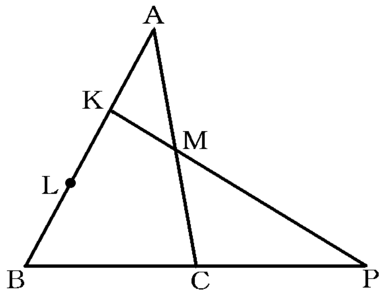
3DC＝10，DC＝$\dfrac{10}{3}$

△BEG において，C は BG の中点，DC // EG なので，中点連結定理より EG＝2DC

EG＝ $x+2$ なので， $x+2=2\times\dfrac{10}{3}$， $x=\dfrac{20}{3}-2=\dfrac{14}{3}$

[問題](2 学期期末)

　右の図で，△ABC の辺 AB を 3 等分した点を K，L，辺 AC の中点を M とし，直線 KM，BC の交点を P とする。このとき，KM : MP の値を求めよ。



[解答欄]

[解答]1 : 3

[解説]

LC をむすぶ。

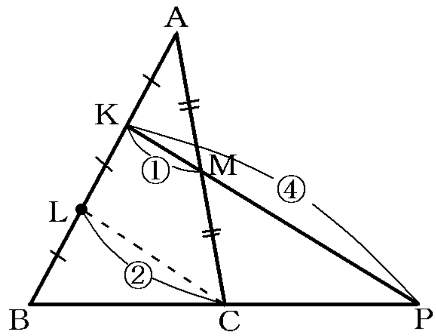
△ACL において，K は AL の中点，M は AC の中点なので中点連結定理より，

LC＝2KM，KM // LC･･･①

△BKP において，L は BK の中点，①より KP // LC なので中点連結定理より，KP＝2LC＝4KM

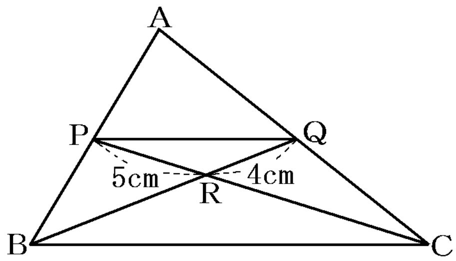
よって，MP＝KP－KM＝4KM－KM＝3KM

したがって，KM : MP＝KM : 3KM＝1 : 3



[問題](3 学期)

　右の図で，2 点 P，Q はそれぞれ辺 AB，AC の中点であり，点 R は 2 つの線分 BQ と CP との交点である。PR＝5m，QR＝4cm のとき，BR の長さを求めよ。



[解答欄]

[解答]8cm

[解説]

2 点 P，Q はそれぞれ辺 AB，AC の中点なので，中点連結定理より，

PQ // BC，PQ : BC＝1 : 2

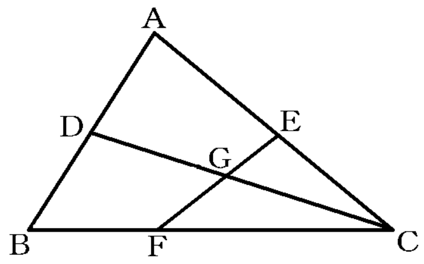
PQ // BC なので平行線の性質より，QR : BR＝PQ : BC

よって，QR : BR＝1 : 2 で，QR＝4 なので，

4 : BR＝1 : 2　内項の積は外項の積に等しいので，BR×1＝4×2　よって，BR＝8cm

[問題](2 学期期末)

右の図のように三角形 ABC がある。辺 AB，AC の中点をそれぞれ D，E とし，辺 BC を 2 : 3 に分ける点を F とする。また, 線分 CD と線分 EF との交点を G とする。CG＝9cm のとき，線分 GD の長さを求めよ。



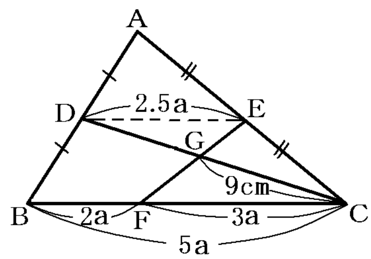
[解答欄]

[解答]GD＝$\frac{15}{2}$cm

[解説]

仮定より BF : FC＝2 : 3 なので，BF＝$2a$，FC＝$3a$ とおくと，BC＝$5a$

次に，DE を結ぶ。



△ABC において，D は AB の中点，E は AC の中点なので中点連結定理より，DE // BC･･･①，DE＝$\frac{1}{2}$BC

BC＝$5a$ なので DE＝$\frac{1}{2}\times 5a = 2.5a$

①より DE // FC なので，平行線の性質より，CG : GD＝CF : DE

仮定より CG＝9cm なので，9 : GD＝$3a$ ： $2.5a$，9 : GD＝6 : 5

内項の積 GD×6 は，外項の積 9×5 に等しいので,

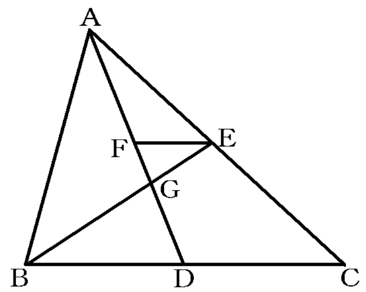
6GD＝45，GD＝$\frac{45}{6}=\frac{15}{2}$cm

[問題](3 学期)

図で，点 D，E はそれぞれ辺 BC，CA の中点である。また，AD の中点を F，AD と BE との交点を G とする。

(1) FE : DC を求めよ。

(2) AG : GD を求めよ。



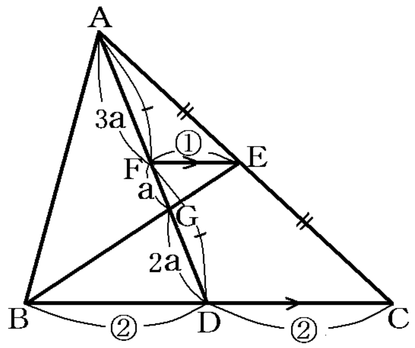
[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 1 : 2　(2) 2 : 1

[解説]

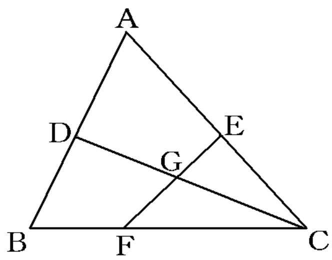
(1) △ADC で E は AC の中点，F は AD の中点なので
中点連結定理より，FE // DC，FE：DC＝1：2



(2) (1)より FE：DC＝1：2,
DC＝BD なので，FE：BD＝1：2
(1)より FE // BD なので，
FG：GD＝FE：BD＝1：2
FG＝a とおくと，GD＝$2a$
AF＝FD＝FG＋GD＝$a+2a=3a$
よって，AG＝AF＋FG＝$3a+a=4a$
したがって，AG：GD＝$4a:2a=2:1$

[問題](補充問題)

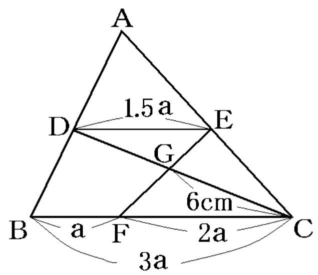
右の図のように，△ABC がある。辺 AB，AC の中点をそれぞれ D，E とし，辺 BC を 1：2 に分ける点を F とする。また，線分 CD と線分 EF との交点を G とする。CG＝6cm のとき，線分 GD の長さを求めよ。
(広島県)



[解答欄]

[解答]4.5 cm

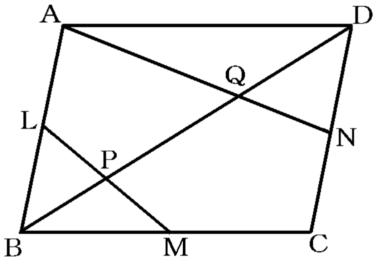
[解説]



仮定より BF；FC＝1：2 なので，BF＝a とおくと，
FC＝2a
よって，BC＝a＋2a＝3a
D，E はそれぞれ AB，AC の中点なので，中点連結定理より，
DE // BC，DE＝$\frac{1}{2}$BC＝$\frac{1}{2}$×3a＝1.5a
DE // FC なので，平行線の性質より，GD：GC＝DE：FC
よって，GD：6＝1.5a：2a，GD：6＝3：4
比の外項の積は内項の積に等しいので，GD×4＝6×3，GD＝6×3÷4＝4.5(cm)

[問題](2 学期期末)

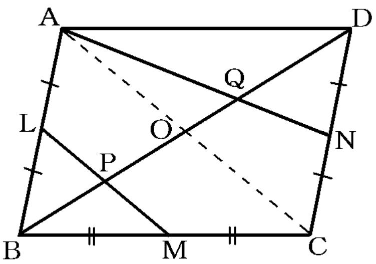
右の図は，平行四辺形 ABCD で，辺 AB，BC，CD の中点を L，M，N とし，LM，AN が対角線 BD と交わる点を P，Q としたものである。いま，BD＝12cm としたとき，線分 PQ の長さを求めよ。



[解答欄]

[解答]5cm

[解説]



N は DC の中点で AB＝DC なので，AB : DN＝2 : 1

また，平行四辺形の向かい合う辺は平行なので AB // DN

平行線の性質より BQ : QD＝2 : 1

BD＝12cm なので，QD＝$12\times\frac{1}{1+2}$＝4cm･･･①

次に，AC をむすび BD との交点を O とする。

△BAC で，L は BA の中点で，M は BC の中点なので，

中点連結定理より，LM // AC･･･②

△BAO で L は BA の中点で，②より LP // AO なので，中点連結定理より，BP＝PO

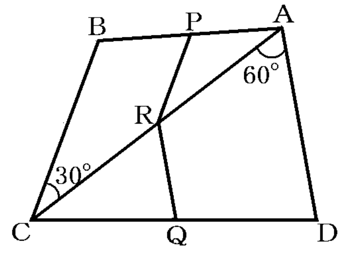
O は BD(＝12cm)の中点なので BO＝12÷2＝6cm　よって，BP＝6÷2＝3cm･･･③

①，③より PQ＝BD－QD－BP＝12－4－3＝5cm

[角度の計算]

[問題](3 学期)

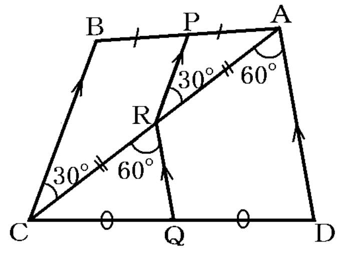
四角形 ABCD で，辺 AB，CD，対角線 AC の中点をそれぞれ P，Q，R とする。∠BCA＝30°，∠CAD＝60° のとき，∠PRQ の大きさを求めよ。



[解答欄]

[解答]150°

[解説]



△ABC において，P は AB の中点，R は AC の中点なので中点連結定理より，PR // BC

平行線の錯角は等しいので，∠ARP＝∠ACB＝30°･･･①

同様に，△CAD において，中点連結定理より RQ // AD

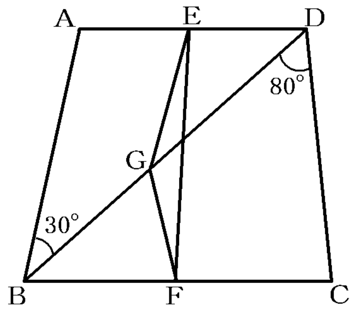
平行線の錯角は等しいので，∠CRQ＝∠CAD＝60°

∠ARQ＝180° －∠CRQ＝180° －60° ＝120° ・・・②

①，②より∠PRQ＝∠ARP＋∠ARQ＝30° ＋120° ＝150°

[問題](3 学期)

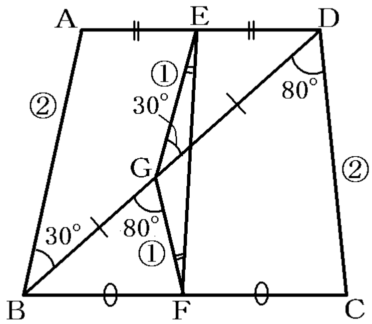
右の図の四角形 ABCD において，AB＝CD であり，線分 AD，BC，BD の中点をそれぞれ E，F，G とする。このとき∠GFE の大きさを求めよ。



[解答欄]

[解答]25°

[解説]



△DAB において，E は DA の中点，G は DB の中点なので

中点連結定理より，EG // AB，EG＝$\dfrac{1}{2}$AB

同様に，△BCD において，GF // CD，GF＝$\dfrac{1}{2}$CD

仮定より AB＝CD なので，EG＝GF　よって，△EFG は二等辺三角形になる。

∠EGD＝∠ABG＝30°（平行線の同位角は等しい）

同様に∠BGF＝∠BDC＝80°

よって，∠DGF＝180° －80° ＝100°

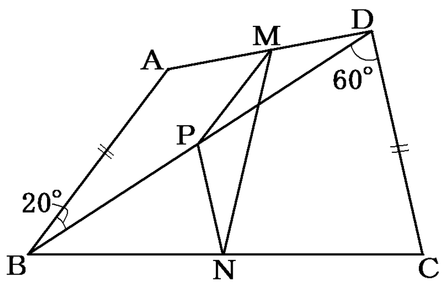
したがって，∠EGF＝30° ＋100° ＝130°

△EFG は二等辺三角形なので∠GFE＝$\dfrac{180°-130°}{2}$＝25°

[問題](3 学期)

右の図で，AB＝CD，点 M，N，P が，それぞれ線分 AD，BC，BD の中点である。

また，∠ABD＝20° ，∠BDC＝60° である。このとき，∠PMN の大きさを求めよ。

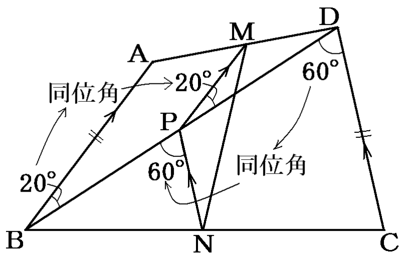


[解答欄]

[解答]20°

[解説]

仮定より, DM＝MA, DP＝PB なので中点連結定理より,



MP // AB・・・①，$\mathrm{PM}=\dfrac{1}{2}\mathrm{AB}$・・・②

また，BP＝PD，BN＝NC なので中点連結定理より，

PN // CD・・・③，$\mathrm{PN}=\dfrac{1}{2}\mathrm{CD}$・・・④

①より，平行線の同位角は等しいので，∠MPD＝∠ABP＝20°

③より，平行線の同位角は等しいので，∠BPN＝∠BDC＝60° で，

∠NPD＝180° －60° ＝120°

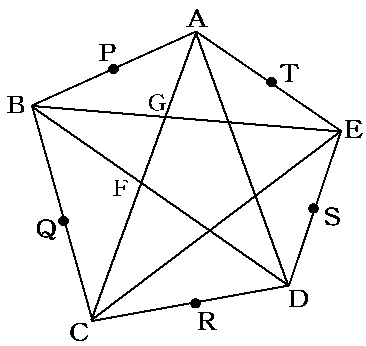
よって，∠NPM＝∠NPD＋∠MPD＝120° ＋20° ＝140° ・・・⑤

次に，仮定より AB＝CD なので，②，④より，PM＝PN となり，△PMN は二等辺三角形になる。よって，∠PMN＝∠PNM・・・⑥

⑤，⑥より∠PMN＝(180° －140°)÷2＝20° となる。

[問題](2 学期期末)

右の図は，五角形 ABCDE に 5 本の対角線をひいたものであり，∠ACE＝34° ，∠CEB＝42° ，∠EBD＝30° である。また，点 F は対角線 AC と BD の交点であり，5 点 P，Q，R，S，T は，それぞれ辺 AB，BC，CD，DE，EA の中点である。次の各問いに答えよ。



(1) ∠AFD の大きさを求めよ。

(2) 5 本の対角線の長さの和が

AC＋CE＋EB＋BD＋DA＝36cm

のとき，5 点 P，Q，R，S，T を結んでできる。五角形 PQRST の周の長さ

PQ＋QR＋RS＋ST＋TP を求めよ。

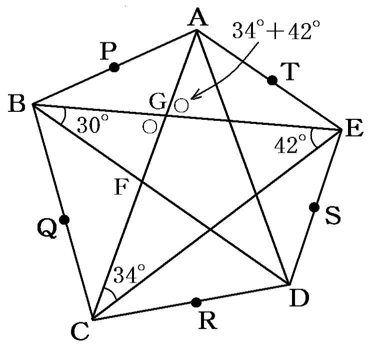
[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 106° (2) 18cm

[解説]

(1) 三角形の 2 つの内角の和は他の外角に等しい。



△CEG に注目すると，

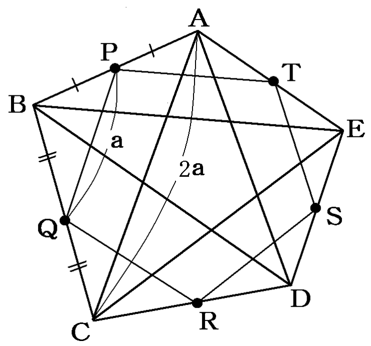
∠AGE＝∠GCE＋∠GEC＝34°＋42°＝76°

対頂角は等しいので∠BGF＝∠AGE＝76°

△BFG に注目すると，

∠AFD＝∠FBG＋∠BGF＝30°＋76°＝106°

(2) △BAC について，P，Q はそれぞれ辺 BA，BC の中点なので，中点連結定理より $PQ=\frac{1}{2}AC$



同様に，$QR=\frac{1}{2}BD$，$RS=\frac{1}{2}CE$，$ST=\frac{1}{2}DA$，

$TP=\frac{1}{2}EB$

よって，PQ＋QR＋RS＋ST＋TP

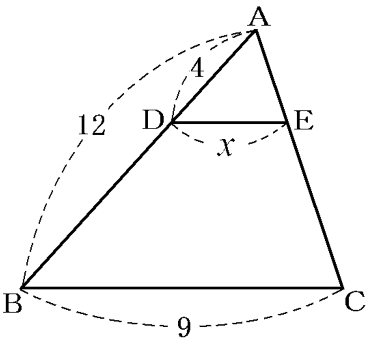
$=\frac{1}{2}(AC+BD+CE+DA+EB)=\frac{1}{2}\times 36=18\text{cm}$

【】全般

[問題](2 学期期末)

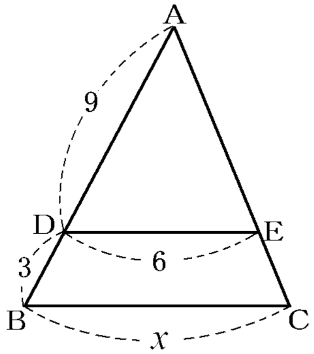
次の図で，x の値を求めよ。

(1)



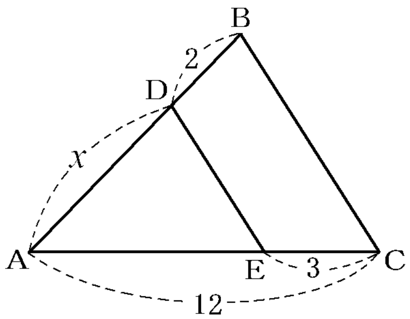
DE // BC

(2)



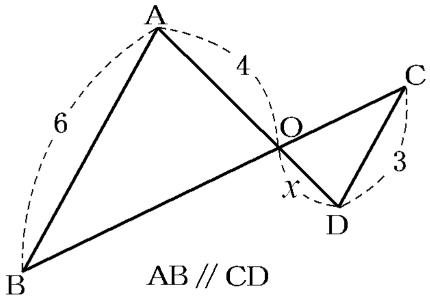
DE // BC

(3)



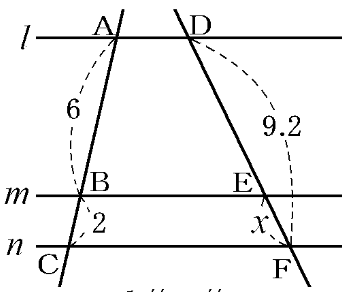
DE // BC

(4)



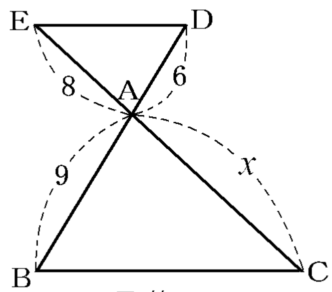
AB // CD

(5)



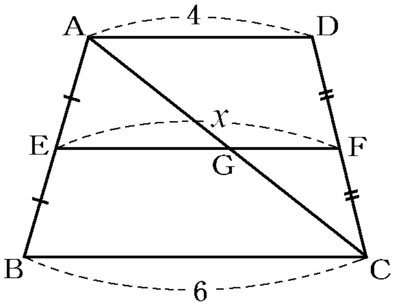
l // m // n

(6)



DE // BC

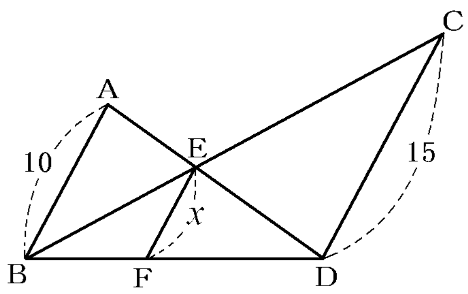
(7)



AD // EF // BC

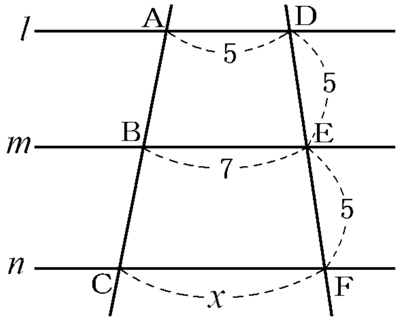
AE＝EB , DF＝FC

(8)



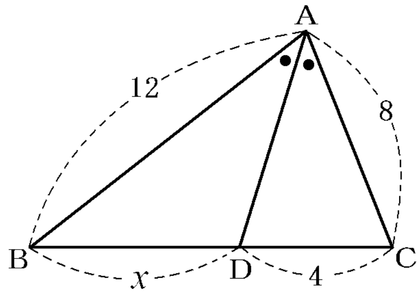
AB // EF // CD

(9)



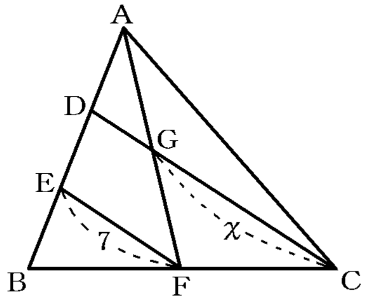
$l \,/\!/\, m \,/\!/\, n$

(10)



∠BAD＝∠CAD

(11)



AD＝DE＝EB，BF＝FC

[解答欄]

(1) $x=$	(2) $x=$	(3) $x=$
(4) $x=$	(5) $x=$	(6) $x=$
(7) $x=$	(8) $x=$	(9) $x=$
(10) $x=$	(11) $x=$	

[解答](1) $x=3$　(2) $x=8$　(3) $x=6$　(4) $x=2$　(5) $x=2.3$　(6) $x=12$　(7)　$x=5$

(8) $x=6$　(9) $x=9$　(10) $x=6$　(11) $x=10.5$

[解説]

(1) DE // BC なので，$x:9=4:12$

外項の積は内項の積に等しいので，

$x\times12=9\times4$，$12x=36$，$x=3$

(2) DE // BC なので，$6:x=9:(9+3)$，$6:x=9:12$

内項の積は外項の積に等しいので，

$x\times9=6\times12$，$9x=72$，$x=8$

(3) DE // BC なので，AD：DB＝AE：EC，$x:2=(12-3):3$，$x:2=9:3$

外項の積は内項の積に等しいので，

$x\times3=2\times9$，$3x=18$，$x=6$

(4) AB // CD なので，$x:4=3:6$

外項の積は内項の積に等しいので，

$x\times6=4\times3$，$6x=12$，$x=2$

(5) $l\,//\,m\,//\,n$ なので，AB : BC＝DE : EF，$6:2=(9.2-x):x$

外項の積は内項の積に等しいので，

$6\times x=2\times(9.2-x)$，$6x=18.4-2x$，$8x=18.4$，$x=18.4\div8=2.3$

(6) DE // BC なので，$8:x=6:9$

内項の積は外項の積に等しいので，

$x\times6=8\times9$，$6x=72$，$x=12$

(7) △AEG と△ABC で，EG // BC なので，

EG : BC＝AE : AB，EG : 6＝1 : 2 (E は AB の中点なので)

外項の積は内項の積に等しいので，

EG×2＝6×1，2EG＝6，EG＝3

△CGF と△CAD で，同様にして，GF : AD＝1 : 2，GF : 4＝1 : 2

2GF＝4，GF＝2

よって，x＝EF＝EG＋GF＝3＋2＝5

(8) △ABE と△DCE で，AB // DC なので，

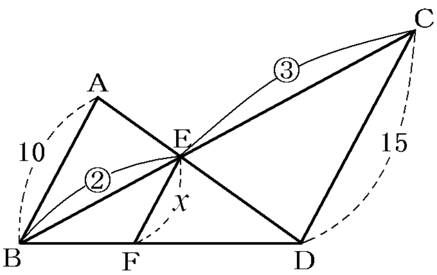
BE : EC＝AB : DC＝10 : 15＝2 : 3

△BEF と△BCD で，EF // CD なので，

$x:15=2:(2+3)$，$x:15=2:5$

外項の積は内項の積に等しいので，

$x\times5=15\times2$，$5x=30$，$x=6$



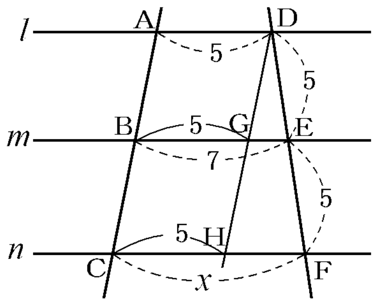
(9) 右図のように, AC // DH となるような補助線をひく。

GE // HF なので，GE : HF＝DE : DF

$(7-5):(x-5)=5:10$，$2:(x-5)=1:2$

内項の積は外項の積に等しいので，

$x-5=4$，$x=9$



(10) AD は∠BAC の二等分線なので，

AB : AC＝BD : DC，$12:8=x:4$

内項の積は外項の積に等しいので，

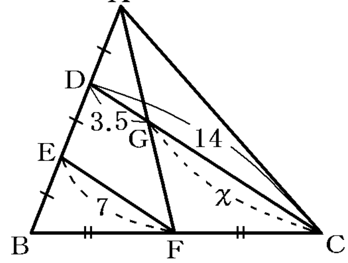
$8\times x=12\times4$，$8x=48$，$x=6$

(11) △BCD において，E は BD の中点，F は BC の中点なので中点連結定理より，

DC＝2EF＝2×7＝14･･･①，EF // DC･･･②

次に，△AEF において，D は AE の中点で，

②より DG // EF なので中点連結定理より，



$DG=\frac{1}{2}EF=\frac{1}{2}\times 7=3.5\cdots$③

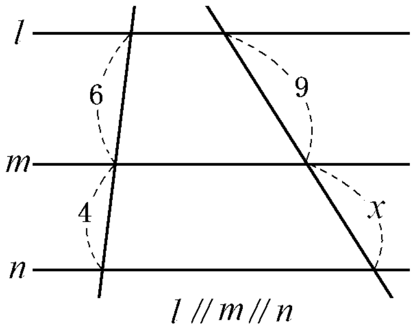
DC＝DG＋GC なので，①，③より，

$14=3.5+x$，　$x=10.5$

[問題](2 学期期末)

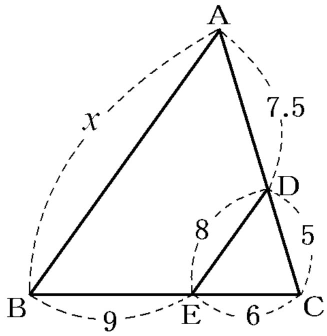
次の図で，x，y の値を求めよ。

(1)

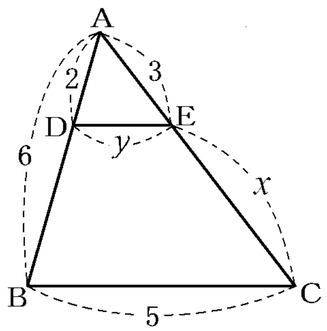


$l \,/\!/\, m \,/\!/\, n$

(2)

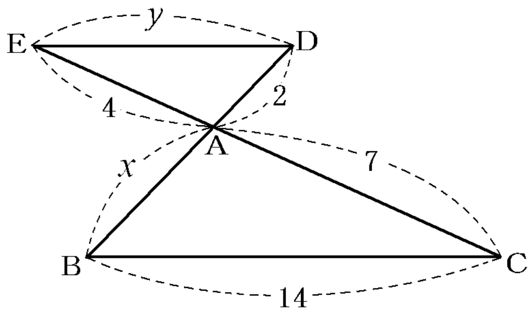


(3)



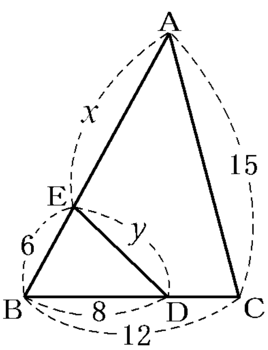
DE//BC

(4)



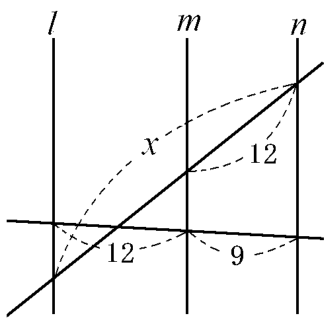
DE//BC

(5)



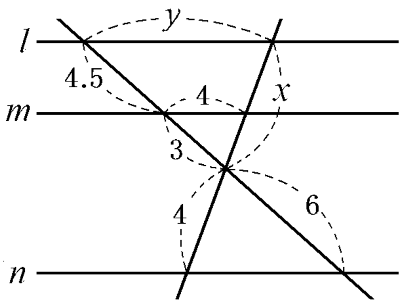
∠BAC＝∠BDE

(6)



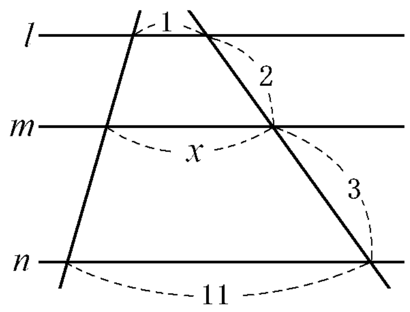
$l \,/\!/\, m \,/\!/\, n$

(7)



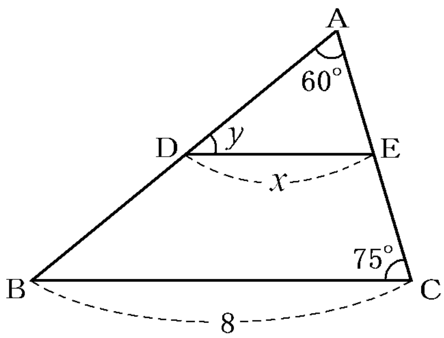
$l \parallel m \parallel n$

(8)



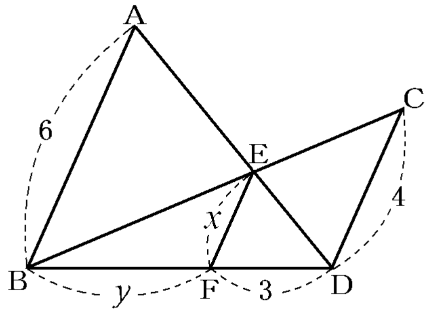
$l \parallel m \parallel n$

(9)



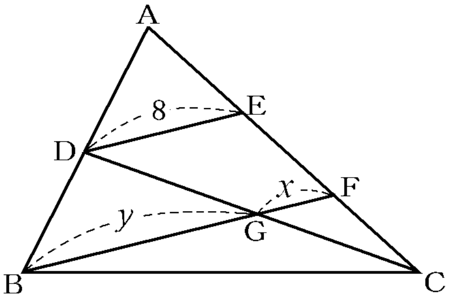
D,E はそれぞれ AB, AC の中点

(10)



AB//EF//CD

(11)



D は AB の中点
E , F は AC を3等分した点

[解答欄]

(1) $x=$	(2) $x=$	(3) $x=$
$y=$	(4) $x=$	$y=$
(5) $x=$	$y=$	(6) $x=$
(7) $x=$	$y=$	(8) $x=$
(9) $x=$	$y=$	(10) $x=$
$y=$	(11) $x=$	$y=$

[解答](1) $x=6$　(2) $x=20$　(3) $x=6$　$y=\frac{5}{3}$　(4) $x=\frac{7}{2}$　$y=8$　(5) $x=10$　$y=\frac{15}{2}$

(6) $x=28$　(7) $x=5$　$y=10$　(8) $x=5$　(9) $x=4$　$y=45°$　(10) $x=\frac{12}{5}$　$y=\frac{9}{2}$

(11) $x=4$　$y=12$

[解説]

(1) $l \,//\, m \,//\, n$ なので，$6:4=9:x$

外項の積は内項の積に等しいので，

$6\times x=4\times 9$，$6x=36$，$x=6$

(2) まず，DE // AB となることを確かめる。

CD：DA＝5：7.5＝50：75＝2：3

CE：EB＝6：9＝2：3

よって，CD：DA＝CE：EB なので，DE // AB である。

したがって，$8:x=6:(6+9)$，$8:x=6:15$

内項の積は外項の積に等しいので，

$x\times 6=8\times 15$，$6x=120$，$x=20$

(3) DE // BC なので，$3:x=2:(6-2)$，$3:x=2:4$

内項の積は外項の積に等しいので，

$x\times 2=3\times 4$，$2x=12$，$x=6$

次に，$y:5=2:6$

外項の積は内項の積に等しいので，$y\times 6=5\times 2$，$6y=10$，$y=\frac{10}{6}=\frac{5}{3}$

(4) DE // BC なので，$x:2=7:4$

外項の積は内項の積に等しいので，

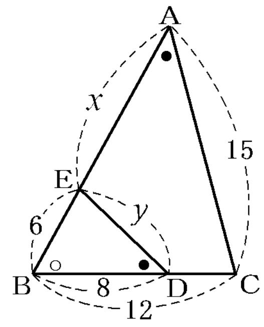
$x \times 4 = 2 \times 7$， $4x = 14$， $x = \frac{14}{4} = \frac{7}{2}$

次に， $y : 14 = 4 : 7$

外項の積は内項の積に等しいので,

$y \times 7 = 14 \times 4$， $7y = 56$， $y = 8$

(5) 2 組の角が，それぞれ等しいので，△ABC∽△DBE



相似な図形の対応する辺の比は等しいので,

$y : 15 = 6 : 12$

外項の積は内項の積に等しいので,

$y \times 12 = 15 \times 6$，$12y = 90$， $y = \frac{90}{12} = \frac{15}{2}$

次に，$(x+6) : 8 = 12 : 6$，$(x+6) : 8 = 2 : 1$

外項の積は内項の積に等しいので,

$x + 6 = 16$， $x = 10$

(6) $l // m // n$ なので，$12 : 9 = (x-12) : 12$

内項の積は外項の積に等しいので,

$9 \times (x-12) = 12 \times 12$，$9x - 108 = 144$，$9x = 252$， $x = 28$

(7) $l // m // n$ なので， $x : 4 = (4.5+3) : 6$， $x : 4 = 7.5 : 6$

外項の積は内項の積に等しいので,

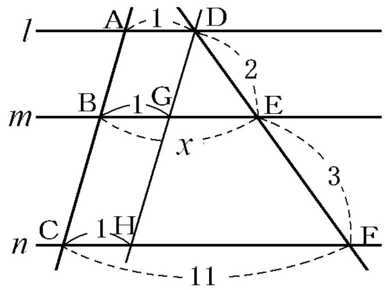
$x \times 6 = 4 \times 7.5$， $6x = 30$， $x = 5$

次に， $4 : y = 3 : (3+4.5)$， $4 : y = 3 : 7.5$

内項の積は外項の積に等しいので,

$y \times 3 = 4 \times 7.5$，$3y = 30$， $y = 10$

(8) 右図のように AC // DH となるように, 補助線 DH をひく。



△DGE と△DHF で，GE : HF＝DE : DF

よって，$(x-1) : (11-1) = 2 : (2+3)$

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

外項の積は内項の積に等しいので,

$(x-1) \times 5 = 10 \times 2$，$5x - 5 = 20$，$5x = 25$， $x = 5$

(9) D，E はそれぞれ AB，AC の中点なので，中点連結定理より,

DE // BC，DE＝$\frac{1}{2}$BC

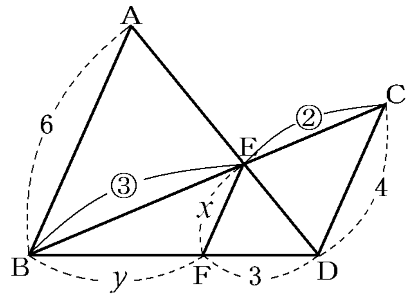
よって， $x = \frac{1}{2} \times 8 = 4$

また，平行線の同位角は等しいので，∠AED＝75°

△ADE で，三角形の内角の和は 180° なので，

$y + 60° + 75° = 180°$， $y = 45°$

(10) AB // CD なので，BE：EC＝AB：CD



AB：CD＝6：4＝3：2 なので，

BE：EC＝3：2

EF // CD なので， x ：CD＝BE：BC

$x : 4 = 3 : (3+2)$， $x : 4 = 3 : 5$

外項の積は内項の積に等しいので，

$x \times 5 = 4 \times 3$， $5x = 12$， $x = \dfrac{12}{5}$

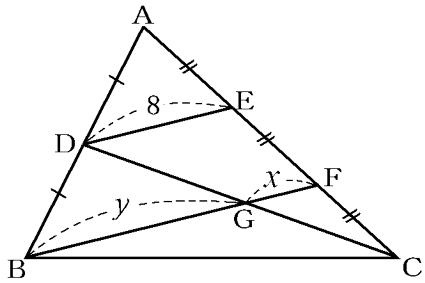
EF // CD なので， y ：FD＝BE：EC

$y : 3 = 3 : 2$

外項の積は内項の積に等しいので，

$y \times 2 = 3 \times 3$， $2y = 9$， $y = \dfrac{9}{2}$

(11) △ABF で，D は AB の中点，E は AF の中点なので，中点連結定理より，



BF // DE，BF＝2DE

よって， $x + y = 8 \times 2$， $x + y = 16$ ･･･①

△CDE で，DE // GF，CF：CE＝1：2 なので，

$x = 8 \times \dfrac{1}{2} = 4$

$x = 4$ を①に代入すると， $4 + y = 16$， $y = 12$

[印刷／他の PDF ファイルについて]
※このファイルは，FdData 中間期末数学 3 年(7,800 円)の一部を PDF 形式に変換したサンプルで，印刷はできないようになっています。製品版の FdData 中間期末数学 3 年は Word の文書ファイルで，印刷・編集を自由に行うことができます。
※FdData 中間期末(社会･理科･数学)全分野の PDF ファイル，および製品版の購入方法は http://www.fdtext.com/dat/ に掲載しております。

【Fd 教材開発】(092) 404－2266
Mail : info2@fdtext.com