【】平行線と線分

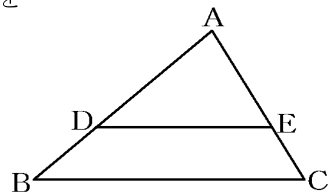
【】三角形と線分の比

[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 : [ ]＝[ ] : [ ]



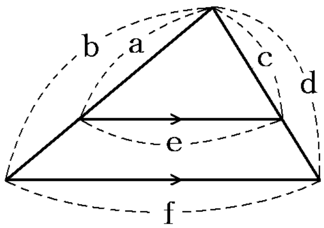
[解答欄]

AD : AB＝AE : [ ]＝[ ] : [ ]

[解答]AD : AB＝AE : [AC]＝[DE] : [BC]

[解説]

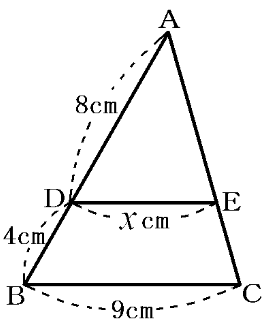
<Point>



a : b ＝ c : d ＝ e : f

[問題](3 学期)

次の x の値を求めよ。



(DE // BC)

[解答欄]

x＝

[解答] $x = 6$

[解説]

DE // BC なので，$x : 9 = 8 : (8 + 4)$

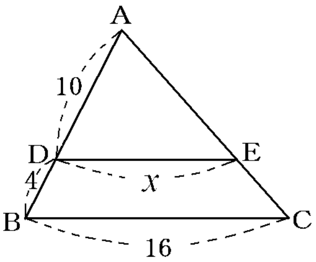
外項の積 $x \times 12$ は，内項の積 9×8 に等しいので，

$12x = 72$，$x = 72 \div 12 = 6$

[問題](2 学期期末)

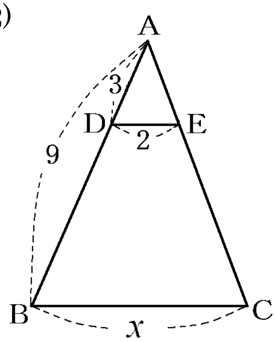
次の(1)～(3)の図形で，x の値を求めよ。

(1)



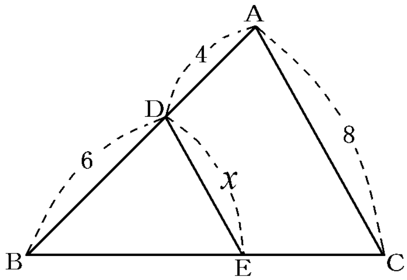
(DE // BC)

(2)



(DE//BC)

(3)



(AC // DE)

[解答欄]

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

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

[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，

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

(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，$x : 8 = 6 : (6 + 4)$

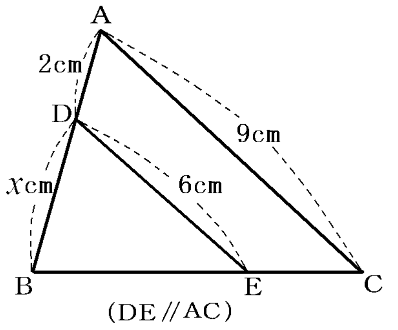
外項の積 $x \times 10$ は，内項の積 8×6 に等しいので，

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

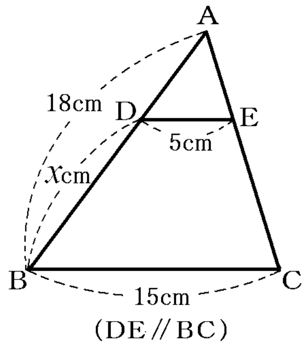
[問題](2 学期期末)

次の図で，x の値をそれぞれ求めよ。

(1)



(2)



[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

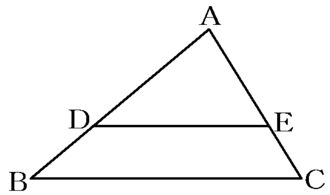
$3(18-x)=18$，$18-x=6$，$-x=6-18$, $-x=-12$，　$x=12$

[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＝[　　] : [　　]



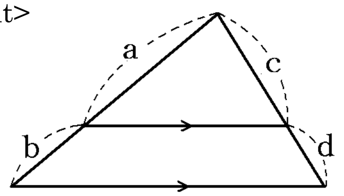
[解答欄]

AD : DB＝[　　　] : [　　　]

[解答]AD : DB＝[AE] : [EC]

[解説]

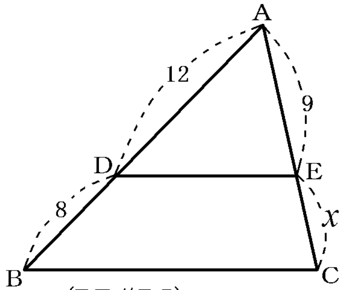
<Point>



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，$12:8=9:x$

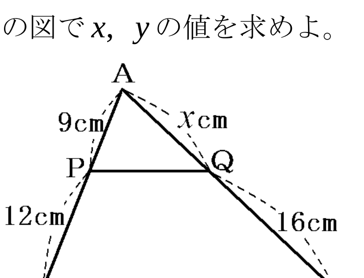
外項の積 $12\times x$ は，内項の積 8×9 に等しいので,

$12x=72$，　$x=72\div 12=6$

[問題](後期期末)

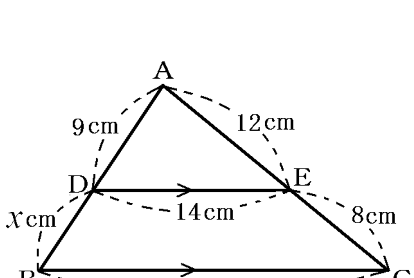
次の図で x，y の値を求めよ。

(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 $x\times12$ は内項の積 16×9 に等しいので，$12x=144$，$x=144\div12=12$

(2) DE // BC なので，$9:x=12:8$

内項の積 $x\times12$ は，外項の積 9×8 に等しいので，

$12x=72$，$x=72\div12=6$

次に，$14:y=12:(12+8)$

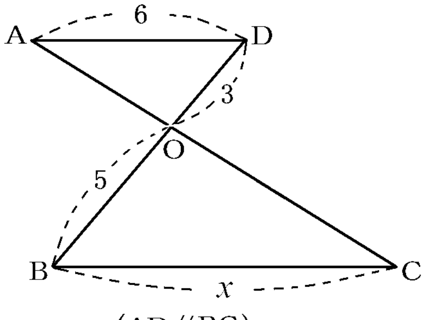
内項の積 $y\times12$ は，外項の積 14×20 に等しいので，

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

[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)

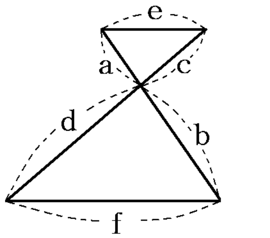
[解答欄]

$x=$

[解答] $x=10$

[解説]

<Point>



a : b ＝ c : d ＝ e : f

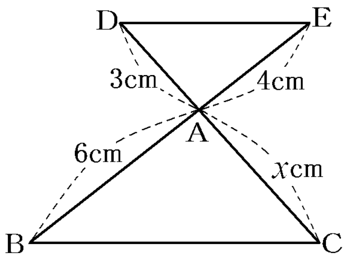
AD // BC なので， $x:6=5:3$

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)

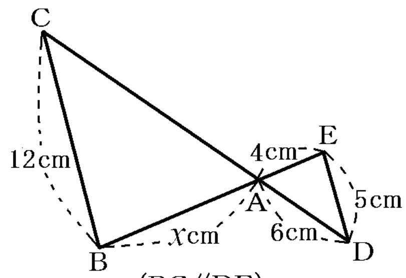
　次の図で， x の値を求めよ。

(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,

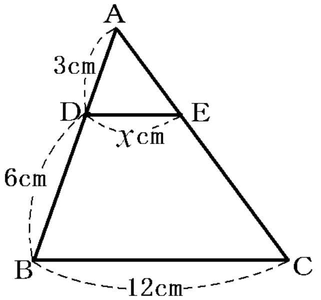
$5x=48$， $x=\dfrac{48}{5}$

[三角形と線分の比：全般]

[問題](2 学期期末)

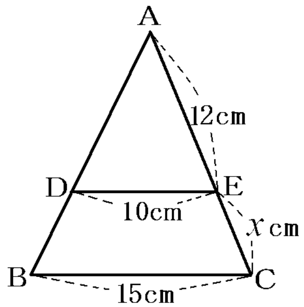
　次の図の x を求めよ。

(1)



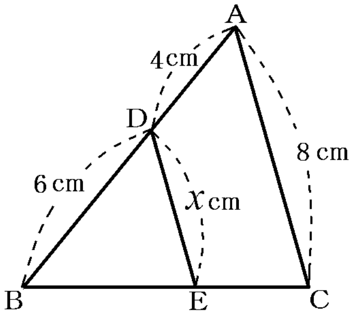
(DE // BC)

(2)



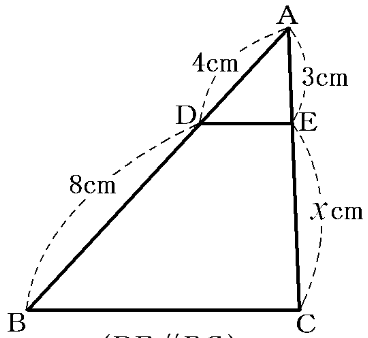
(DE//BC)

(3)



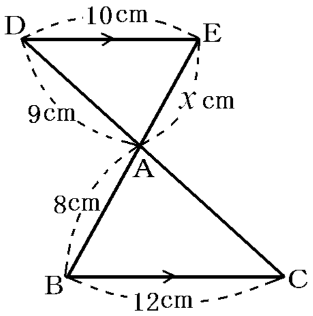
(AC // DE)

(4)



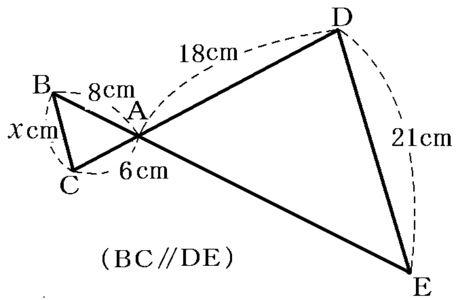
(DE // BC)

(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) $x=\frac{24}{5}$　(4) $x=6$　(5) $x=\frac{20}{3}$　(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,

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

(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,

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

(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，$3x=21$，$x=7$

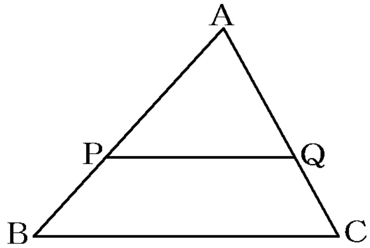
[線分比→平行]

[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　)

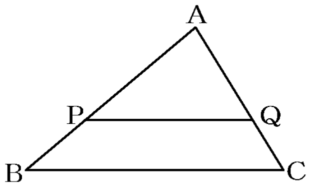
[解答欄]

ア	イ	ウ

[解答]ア AC　イ BC　ウ BC

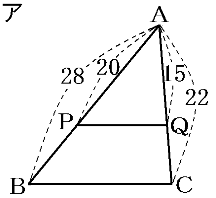
[解説]

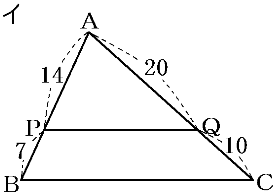
<Point>
AP : AB＝AQ : AC ならば PQ // BC
AP : PB＝AQ : QC ならば PQ // BC

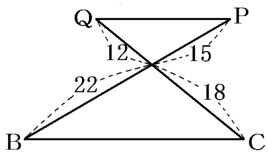


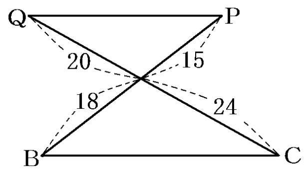
[問題](3 学期)

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

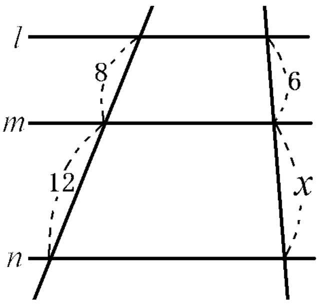
【】平行線にはさまれた線分の比

[平行線にはさまれた線分の比①]

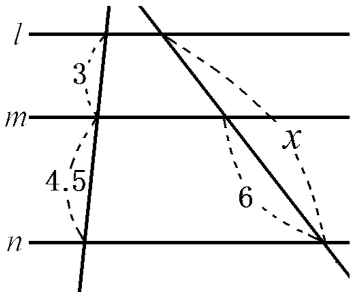
[問題](2 学期期末)

　次の図で $l,\ m,\ n$ が平行のとき，x の値を求めよ。

(1)



(2)



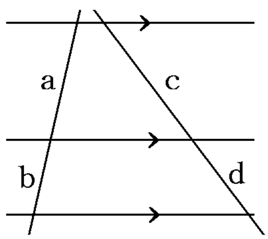
[解答欄]

(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，$8x=72$

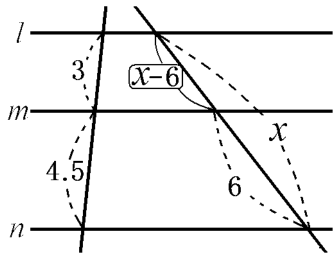
$x=9$

(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，

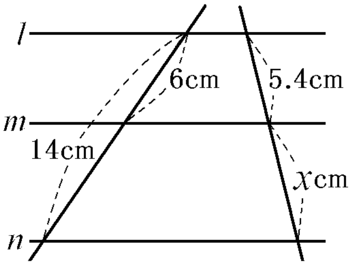
$x-6=4$，　$x=10$



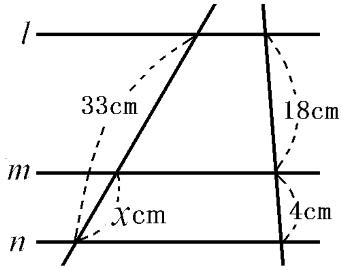
[問題](後期中間)

次の図でl, m, nが平行のとき，xの値を求めよ。

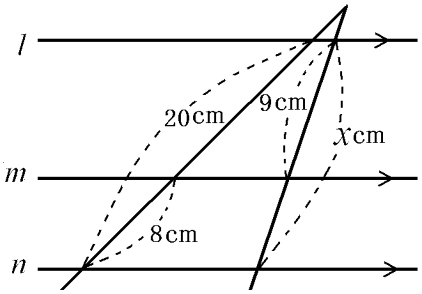
(1)



(2)



(3)



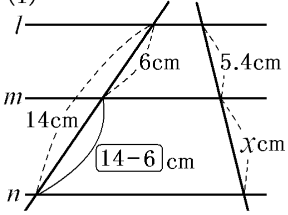
[解答欄]

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

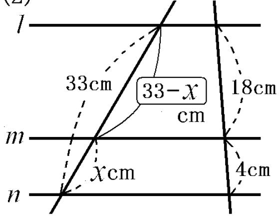
[解答](1) $x=7.2$　(2) $x=6$　(3) $x=15$

[解説]

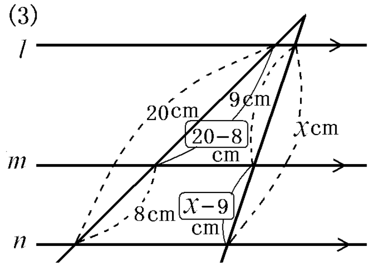
(1)



(2)



(3)



(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$x\times6$は外項の積5.4×8に等しいので，

$6x=5.4\times8$，$x=5.4\times8\div6=7.2$

(2) l, m, nが平行なので，$(33-x):x=18:4$

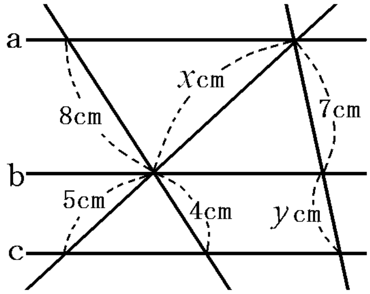
内項の積$x\times18$は，外項の積$(33-x)\times4$に等しいので，

$18x=4(33-x)$，$18x=132-4x$，$22x=132$，$x=132\div22=6$

(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]

$x=$	$y=$

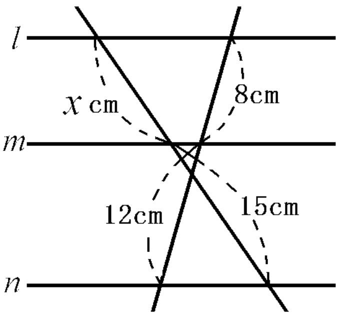
[解答] $x=10$ $y=\dfrac{7}{2}$

[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，
$8y=28$， $y=\dfrac{28}{8}=\dfrac{7}{2}$

[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。



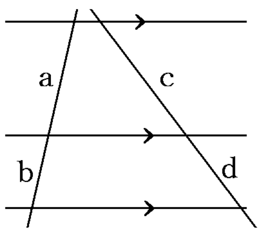
[解答欄]

$x=$

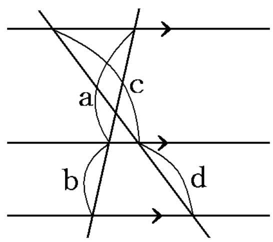
[解答] $x=10$

[解説]

<Point>



a ： b ＝ c ： d
（a ： c ＝ b ： d）



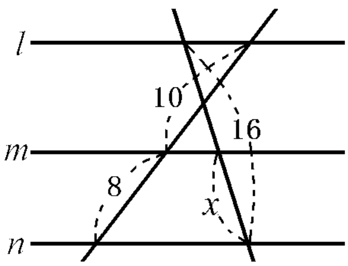
a ： b ＝ c ： d
（a ： c ＝ b ： d）

l, m, nが平行なので，$x:15=8:12$

外項の積$x\times12$は，内項の積15×8に等しいので，$12x=15\times8$，$12x=120$， $x=10$

[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]

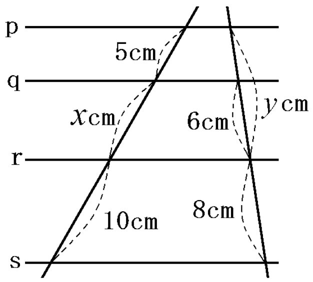
$l\,//\,m\,//\,n$ なので，$10:8=(16-x):x$

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。



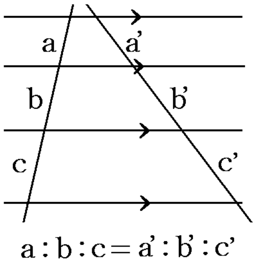
[解答欄]

$x=$	$y=$

[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,

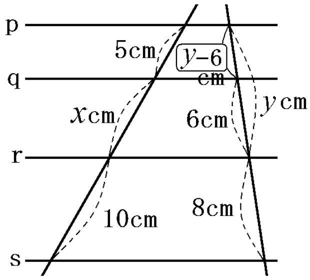
$5:(y-6)=x:6=10:8$, $5:(y-6)=x:6=5:4$

$5:(y-6)=5:4$ で, 内項の積は外項の積に等しいので,

$5(y-6)=5\times4$, $y-6=4$, $y=10$

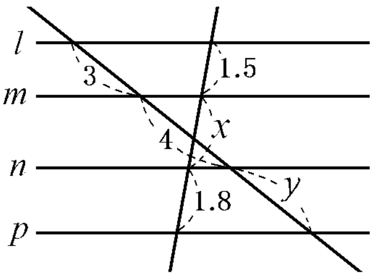
次に, $x:6=5:4$ で, 外項の積は内項の積に等しいので,

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



[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,

$3\times x=1.5\times4$, $3x=6$, $x=2$

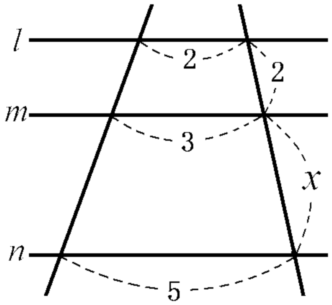
$3:1.5=y:1.8$ で, 内項の積は外項の積に等しいので,

$1.5\times y=3\times1.8$, $15y=54$, $y=\dfrac{54}{15}=\dfrac{18}{5}$

[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。



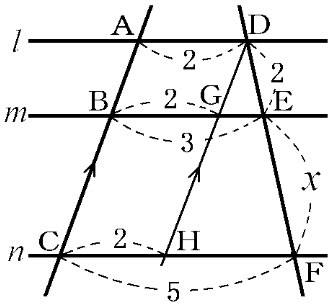
[解答欄]

$x=$

[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

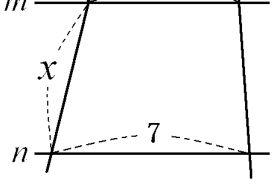
$1:3=2:(2+x)$

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]

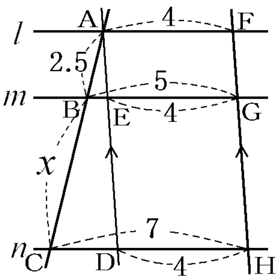
右図のように，FH に平行になるように直線 AD をひくと，四角形 AEGF，四角形 ADHF はともに平行四辺形になるので，EG＝DH＝AF＝4　よって，BE＝1，CD＝3

BE // CD なので，AB : AC＝BE : CD

よって，2.5 : (2.5＋ x)＝1 : 3

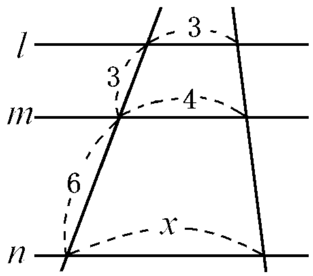
内項の積 $(2.5+x)\times1$ は外項の積 2.5×3 に等しいので，

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]

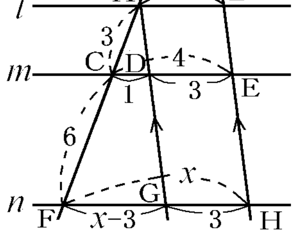
右図のように，AG // BH となるように，補助線 AG をひく。

m // n なので，CD : FG＝AC : AF,

$(4-3):(x-3)=3:9$　$1:(x-3)=1:3$

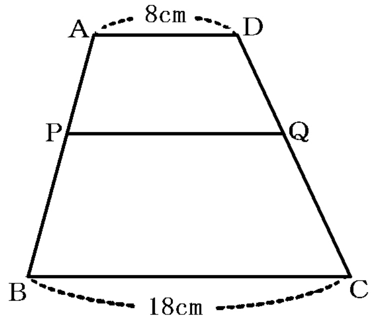
内項の積 $(x-3)\times1$ は，外項の積 1×3 と等しいので，

$x-3=3$， $x=6$



[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。



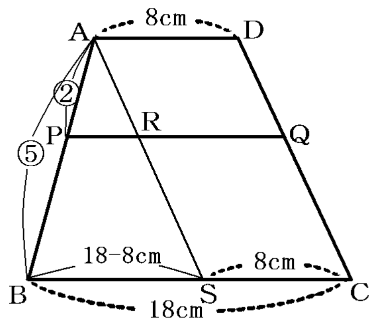
[解答欄]

$x=$

[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

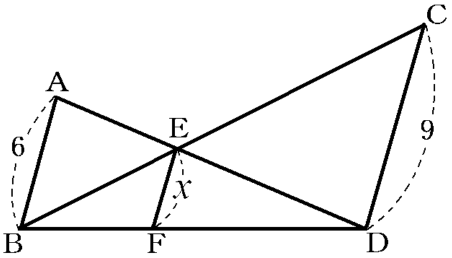
よって，PQ＝PR＋RQ＝4＋8＝12cm

【】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。



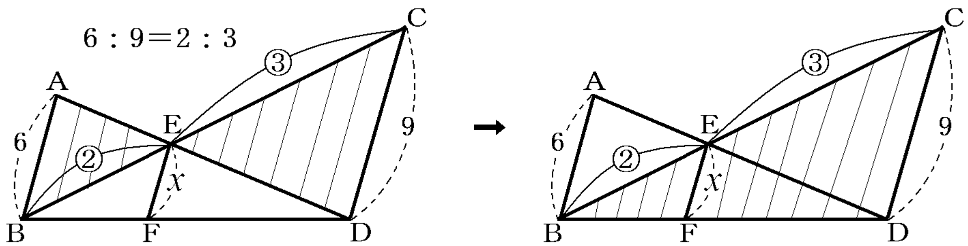
[解答欄]

$x=$

[解答] $x=\dfrac{18}{5}$ cm($x=3.6$cm)

[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

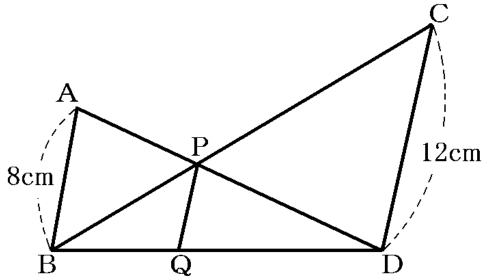
x ：9＝2：5

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)

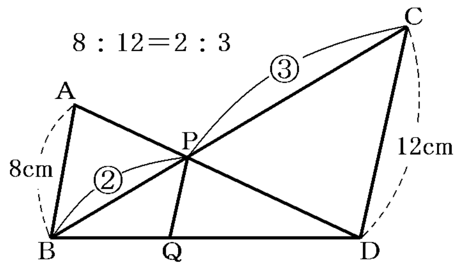
次の図で，点 P は線分 AD と BC の交点であり，線分 AB，PQ，CD は平行である。AB＝8cm，CD＝12cm のとき，線分 PQ の長さを求めよ。



[解答欄]

[解答] $\frac{24}{5}$ cm(4.8cm)

[解説]



△ABP と△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

△BPQ と△BCD で，PQ // CD なので，

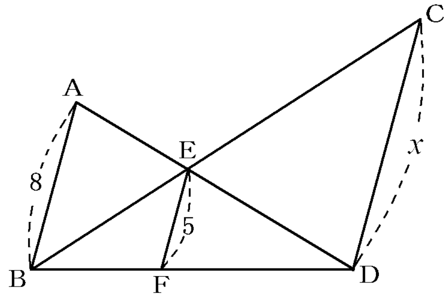
PQ：CD＝BP：BC

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。

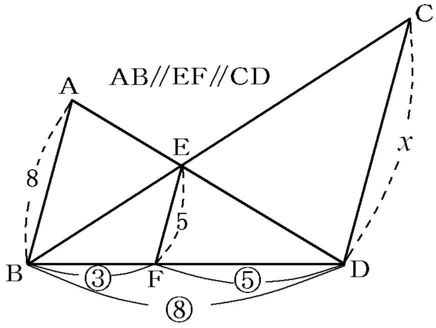


[解答欄]

$x=$

[解答] $x=\dfrac{40}{3}$

[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，

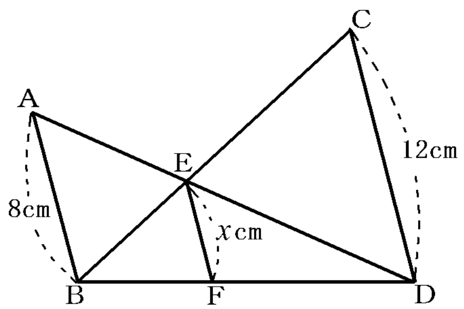
EF : CD＝BF : BD

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

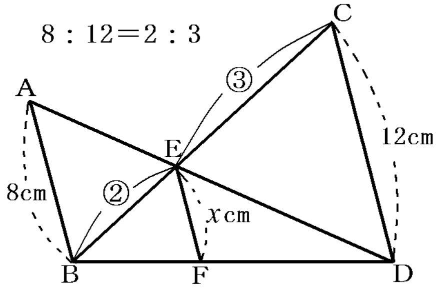
(2) △BEF と△BCD で，EF // CD なので平行線の性質より，

EF：CD＝BE：BC＝2：(2＋3)

ゆえに x ：12＝2：5

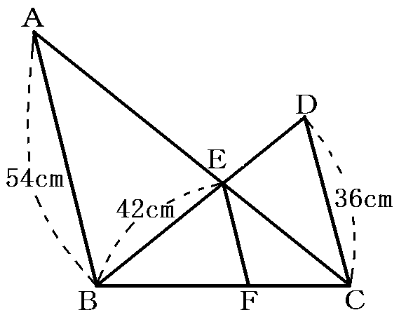
外項の積 $x \times 5$ は，内項の積 12×2 に等しいので，

$5x = 24$　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。

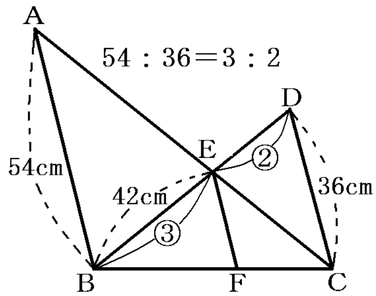
(2) EF の長さを求めよ。

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) 28cm　(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

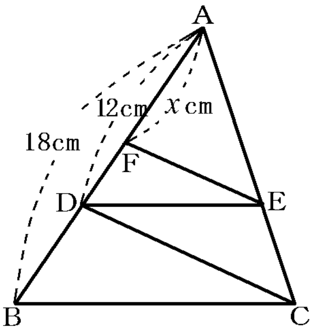
△BDC で，EF // DC なので，EF：CD＝BE：BD　よって，EF：36＝3：5

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

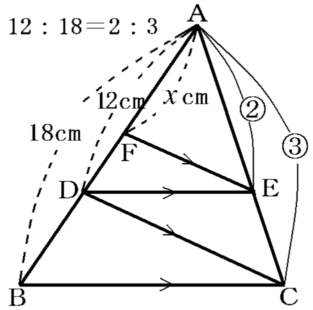


[解答欄]

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

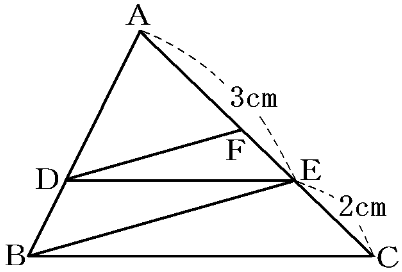
よって，x：12＝2：3

外項の積 x×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

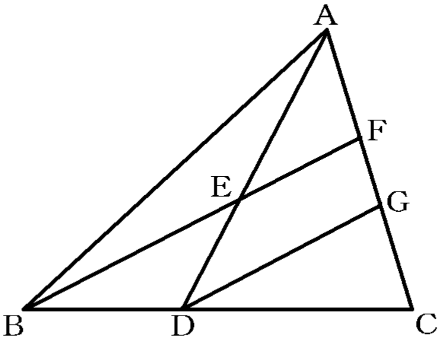
AF＝x cm とすると，x : 3＝3 : 5

外項の積は内項の積に等しいので，

$x \times 5 = 3 \times 3$，$x = 9 \div 5$　よって，$x = \dfrac{9}{5}$

[問題](2 学期期末)

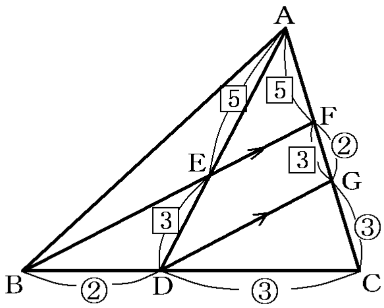
　次の図で，BD : DC＝2 : 3，AE : ED＝5 : 3，BF // DG であるとき，FG : AC の値を求めよ。



[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

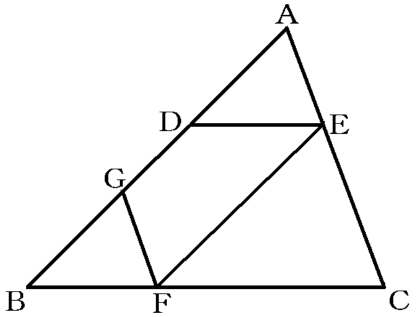
②より AF : FG＝5 : 3＝10 : 6

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。

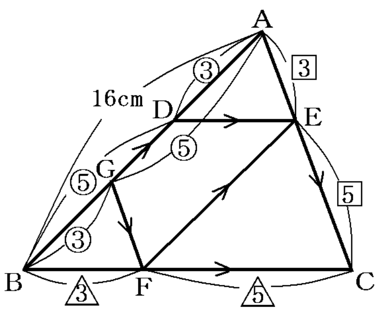


[解答欄]

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

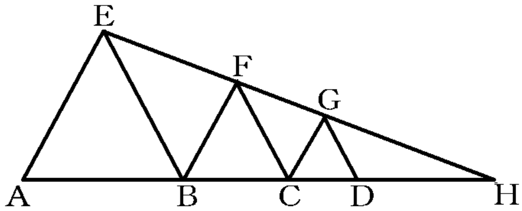
よって，BG：GA＝3：5

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＝$\dfrac{8}{3}$cm

[解説]

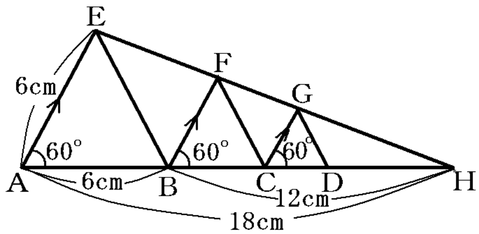
△ABE は正三角形なので AB＝6cm

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

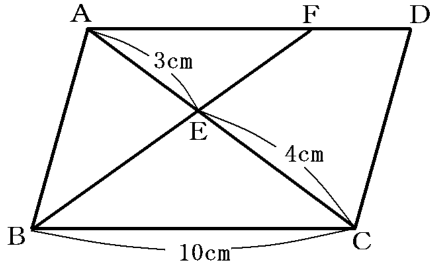
GC：4＝(12－4)：12，GC：4＝8：12，GC：4＝2：3

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

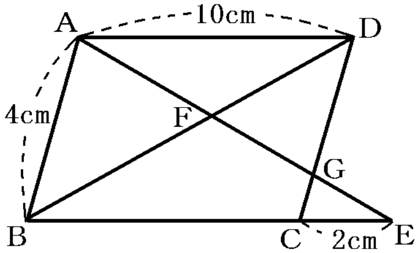
外項の積 AF×4 は，内項の積 10×3 と等しいので,

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。

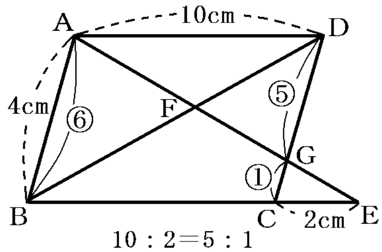
(2)　BF＝12cm のとき，FD の長さを求めよ。

[解答欄]

(1)	(2)

[解答](1) $\frac{10}{3}$ cm　(2) 10 cm

[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)

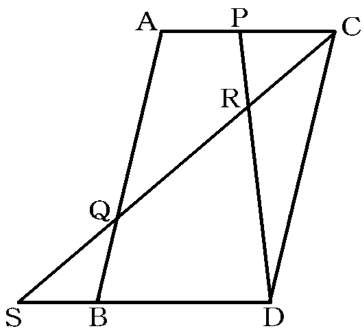
(2) AB：DG＝DC：DG＝(5＋1)：5＝6：5

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]

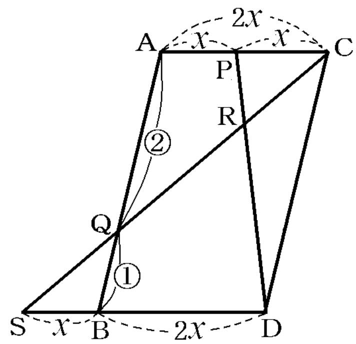
(1) AC // SB，AQ：QB＝2：1 なので，CQ：QS＝2：1

(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＝$\frac{1}{2}$AC＝$\frac{1}{2}\times 2x=x$

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＝$\frac{2}{3}a$，QS＝$\frac{1}{3}a$



(2)より PR：RD＝1：3 なので，CR：RS＝1：3,

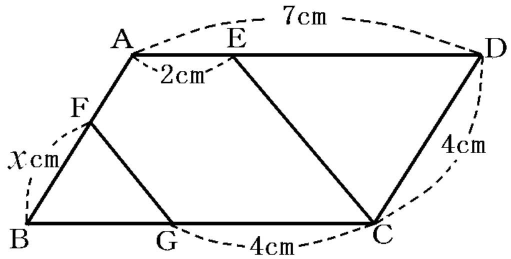
CR＝$\frac{1}{4}a$，RS＝$\frac{3}{4}a$

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

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

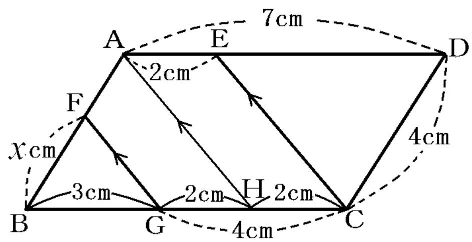
BC 上に点 H を AH // FG となるようにとる。

AE＝HC＝2cm なので GH＝4－2＝2cm

BG＝7－4＝3cm

AH // FG なので，BF：BA＝BG：BH

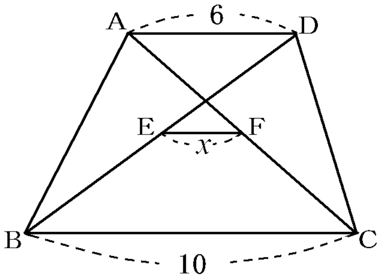
$x:4=3:5$　外項の積 $x\times5$ は，内項の積 4×3 に等しいので，$5x=12$，$x=\dfrac{12}{5}$



[台形]

[問題](2 学期期末)

次の図で x の値を求めよ。



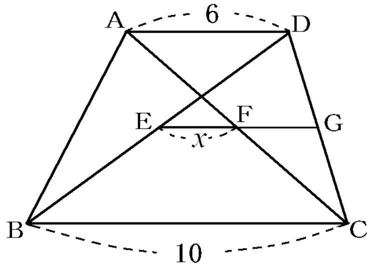
AD // BC，AF＝FC，DE＝EB

[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

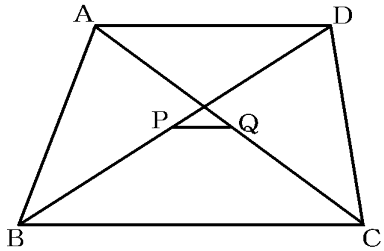
また，△DBC で，EG：BC＝DE：DB＝1：2

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)

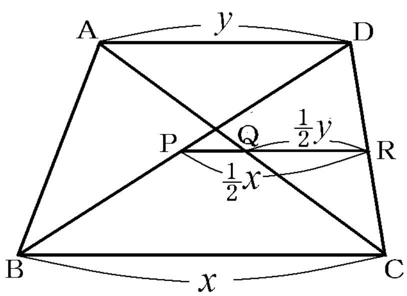


右の図において，四角形 ABCD は AD // BC，AD＜BC の台形で，対角線 BD，AC の中点をそれぞれ P，Q とする。BC＝x，AD＝y として，PQ の長さを x，y を用いた式で表せ。

[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

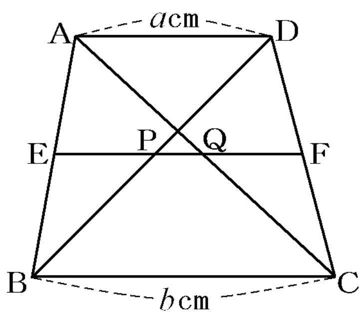
よって，PR＝$\frac{1}{2}$BC＝$\frac{1}{2}x$・・・①

また，△CAD で，CQ：CA＝1：2 なので，

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

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

[問題](3 学期)

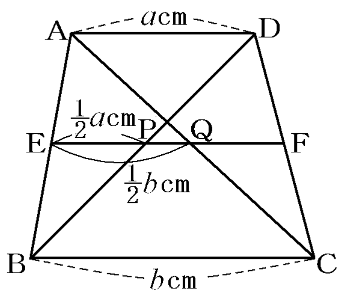


右の図は，AD // BC の台形 ABCD で，辺 AB，CD の中点を E，F とし，EF と BD，AC との交点をそれぞれ P，Q とする。このとき，PQ の長さをa, bで表せ。
ただし，$a<b$とする。

[解答欄]

[解答]$\dfrac{1}{2}b-\dfrac{1}{2}a$ (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，

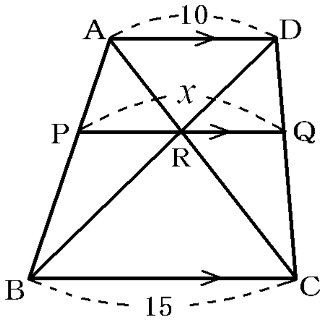
EP＝$\dfrac{1}{2}$AD＝$\dfrac{1}{2}a$

△ABC で，同様にして，EQ＝$\dfrac{1}{2}b$

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

[問題](2 学期期末)

下の図で x の値を求めよ。

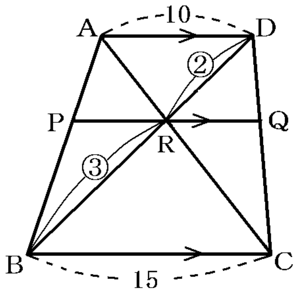


[解答欄]

$x=$

[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)

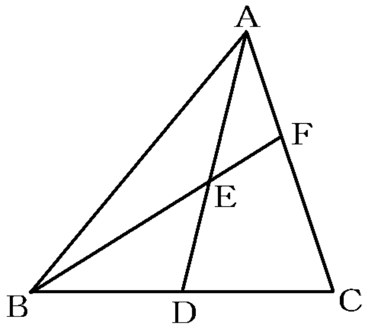
外項の積 RQ×5 は，内項の積 15×2 と等しいので，5RQ＝30，RQ＝6・・・②

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。

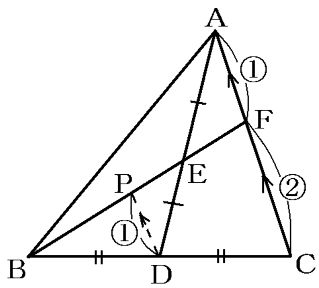


[解答欄]

[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。



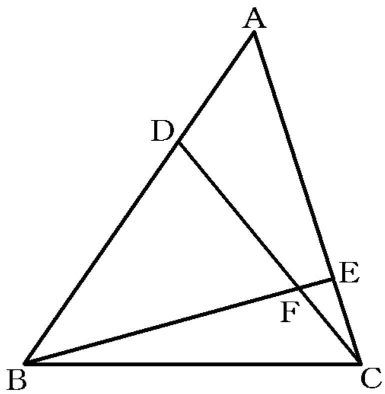
AF // PD，AE : DE＝1 : 1 なので，AF : PD＝1 : 1

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

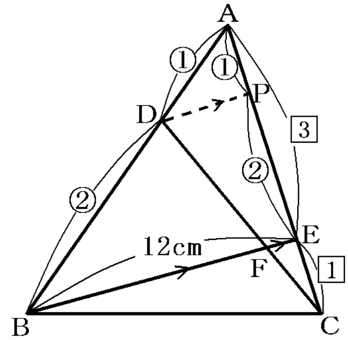
AE：EC＝3：1･･･②

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

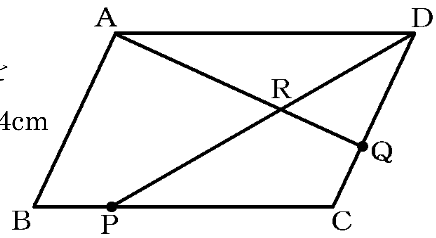
よって，EF：4＝1：3



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]

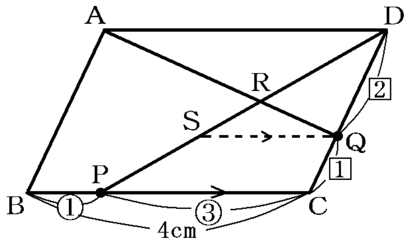
Qを通ってBCに平行な直線をひき，PDとの交点をSとすると，

BC＝4cm，BP：PC＝1：3なのでPC＝3cm

SQ：PC＝DQ：DC＝2：(2＋1)＝2：3

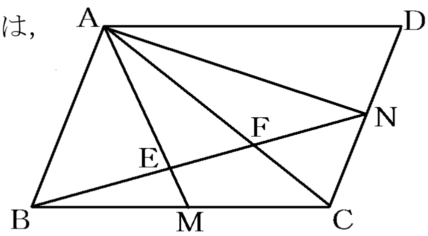
よって，SQ：3＝2：3，SQ＝2cm

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。



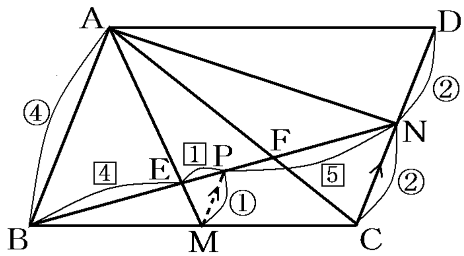
[解答欄]

[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＝$5a$

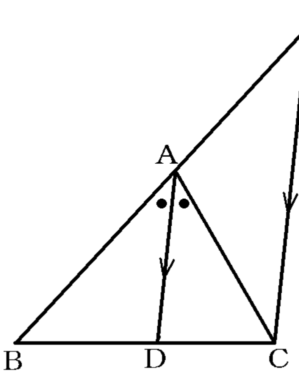
よって，EN＝EP＋PN＝$a+5a=6a$

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

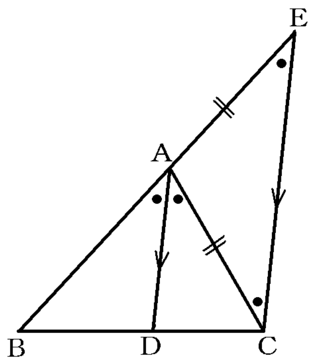
[問題](2 学期期末)

△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

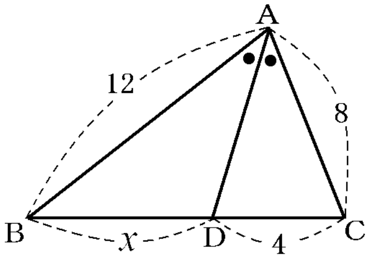
また，仮定より AD // EC なので，

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

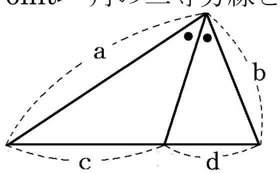


[解答欄]

[解答] $x=6$

[解説]

<Point> 角の二等分線と線分の比



a : b＝c : d

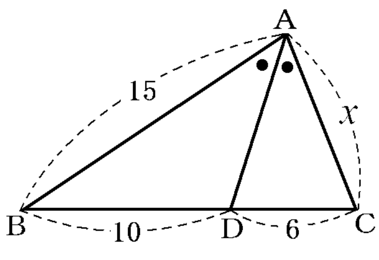
AD は∠BAC の二等分線なので，$12:8=x:4$

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]

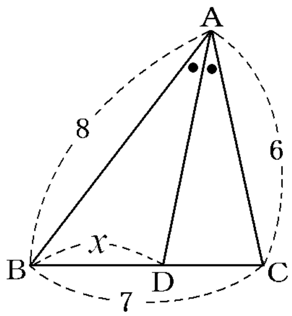
ADは∠BACの二等分線なので，$15:x=10:6$

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，

$6x=8(7-x)$，$6x=56-8x$，$14x=56$，$x=4$

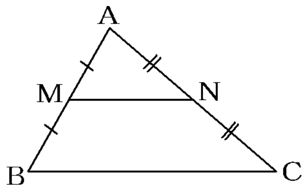
【】中点連結定理

【】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

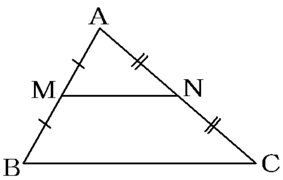
[解説]

<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

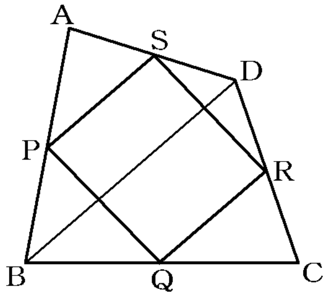
同位角が等しいので，MN // BC　である。

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)

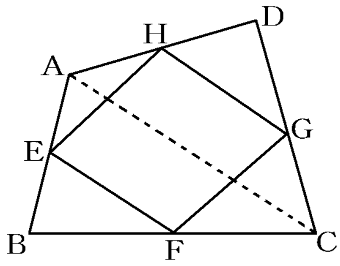
② 向かい合う 2 組の辺がそれぞれ等しい

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

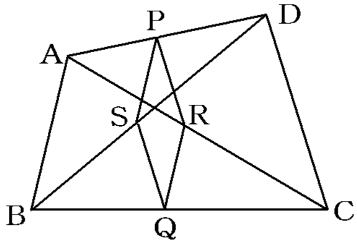
①，③より，HG // EF

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)

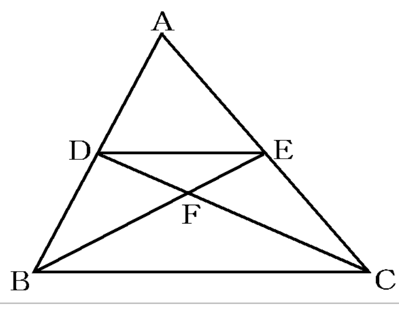
(　　エ　　)ので，四角形 PSQR は平行四辺形である。

[解答欄]

ア	イ	ウ
エ		

[解答]ア　中点連結　イ　$\dfrac{1}{2}$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,

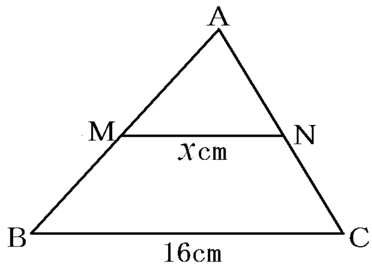
△FBC∽△FED

【】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]

$x=$

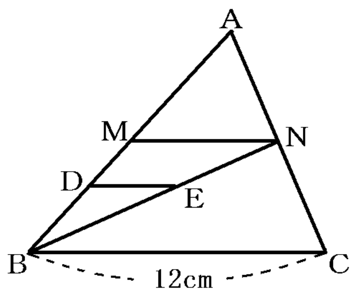
[解答] $x=8$

[解説]

中点連結定理より，MN＝$\frac{1}{2}$BC なので，$x=\frac{1}{2}\times 16=8$

[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，

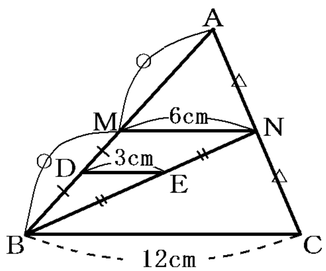
MN＝$\frac{1}{2}$BC＝$\frac{1}{2}\times 12=6$(cm)

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

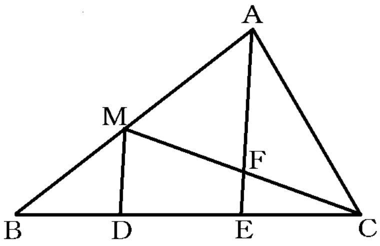
中点連結定理より，

DE＝$\frac{1}{2}$MN＝$\frac{1}{2}\times 6=3$(cm)



[問題](2 学期期末)

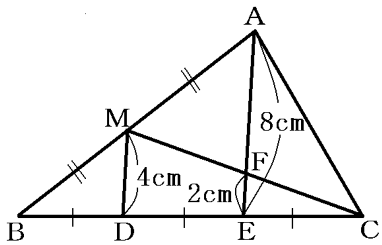
△ABC で，右の図のように，辺 AB の中点を M, 辺 BC を 3 等分する点を D，E とし，AE と CM の交点を F とする。MD＝4cm であるとき，線分 AF の長さを求めよ。



[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

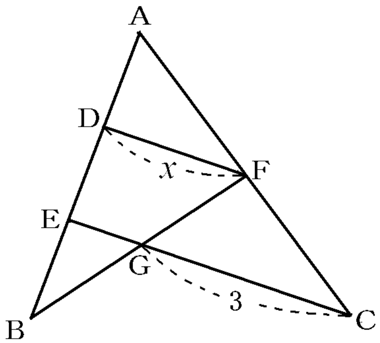
次に，△CDM において，E が CD の中点で，

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

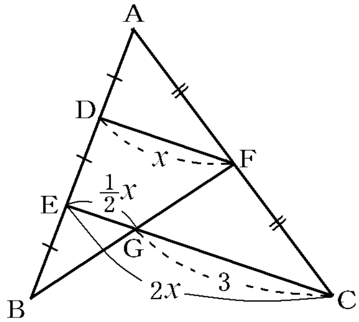
△AEC において，D は AE の中点で，F は AC の中点なので，中点連結定理より，

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＝ $\frac{1}{2}$ DF＝ $\frac{1}{2}x$ ･･･③

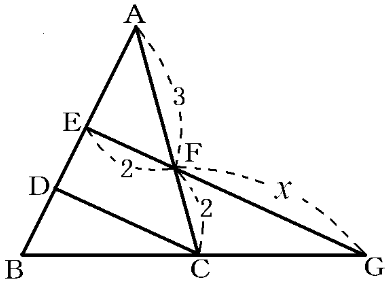


EC＝EG＋GC なので①，③より， $2x=\frac{1}{2}x+3$，

$4x=x+6,\ 3x=6$， $x=2$

[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] $x=\frac{14}{3}$

[解説]

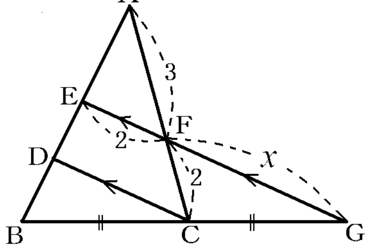
△ADC で，EF // DC なので，

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＝ $\frac{10}{3}$

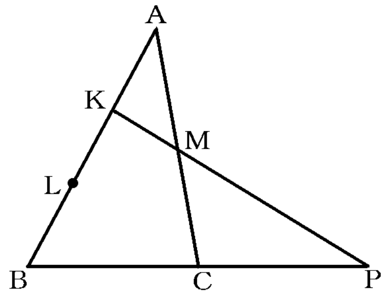


△BEG において，C は BG の中点，DC // EG なので，中点連結定理より EG＝2DC

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

[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。

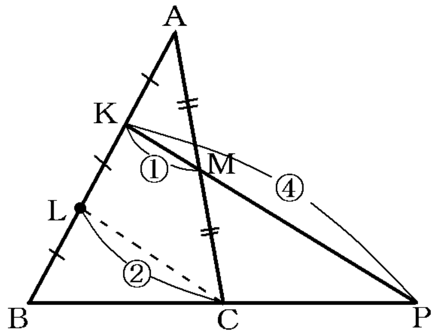
△ACL において，K は AL の中点，M は AC の中点なので中点連結定理より，

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

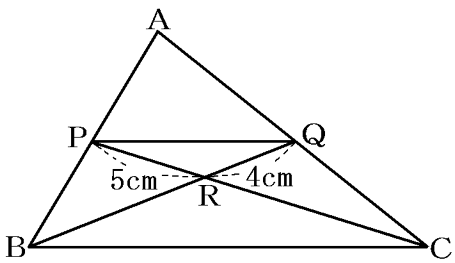
よって，MP＝KP－KM＝4KM－KM＝3KM

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

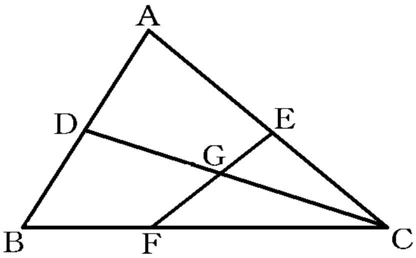
PQ // BC なので平行線の性質より，QR：BR＝PQ：BC

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]

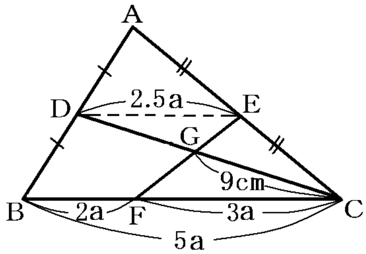
[解答]GD＝$\dfrac{15}{2}$cm

[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＝$\dfrac{1}{2}$BC



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

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，

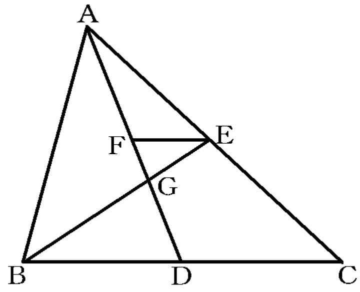
6GD＝45，GD＝$\dfrac{45}{6}=\dfrac{15}{2}$cm

[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,

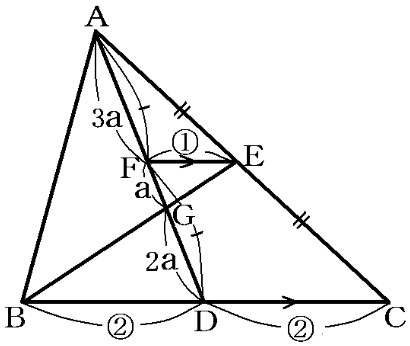
FG : GD＝FE : BD＝1 : 2

FG＝a とおくと，GD＝$2a$

AF＝FD＝FG＋GD＝$a+2a=3a$

よって，AG＝AF＋FG＝$3a+a=4a$

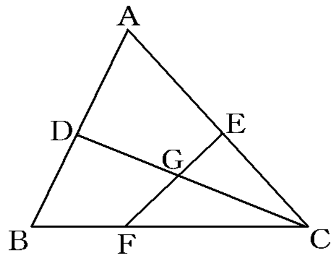
したがって，AG : GD＝$4a:2a=2:1$



[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。

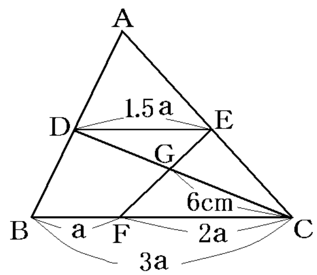
(広島県)



[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

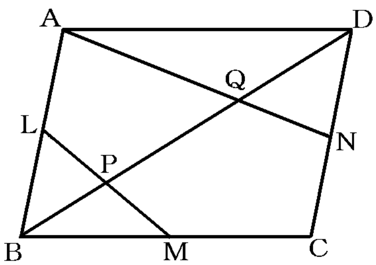
D，E はそれぞれ AB，AC の中点なので，中点連結定理より，DE // BC，DE＝$\dfrac{1}{2}$BC＝$\dfrac{1}{2}$×3a＝1.5a

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)

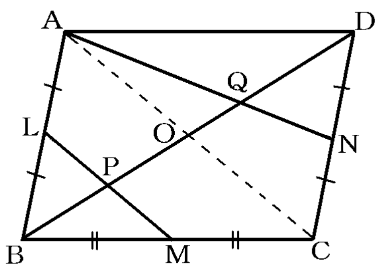


右の図は，平行四辺形 ABCD で，辺 AB，BC，CD の中点を L，M，N とし，LM，AN が対角線 BD と交わる点を P, Q としたものである。いま, BD＝12cm としたとき，線分 PQ の長さを求めよ。

[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×$\dfrac{1}{1+2}$＝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

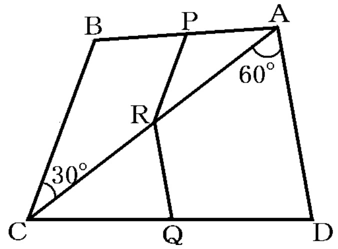
O は BD(＝12cm)の中点なので BO＝12÷2＝6cm　よって，BP＝6÷2＝3cm･･･③

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。

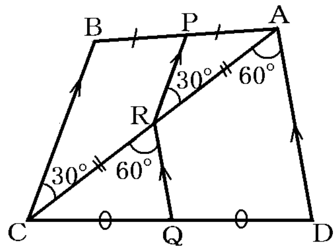


[解答欄]

[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

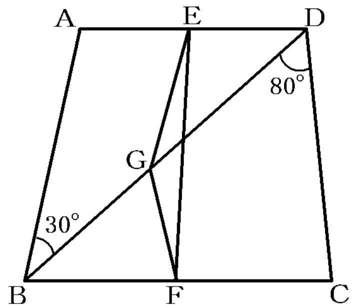
平行線の錯角は等しいので，∠CRQ＝∠CAD＝60°

∠ARQ＝180° −∠CRQ＝180° −60° ＝120° …②

①，②より∠PRQ＝∠ARP＋∠ARQ＝30° ＋120° ＝150°

[問題](3 学期)

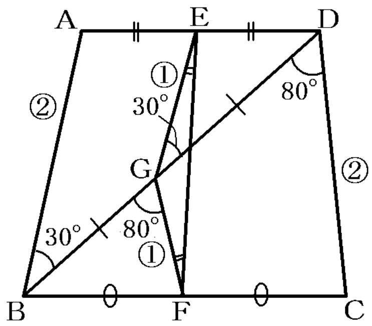
右の図の四角形 ABCD において，AB＝CD であり，線分 AD，BC，BD の中点をそれぞれ E，F，G とする。このとき∠GFE の大きさを求めよ。



[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＝$\frac{1}{2}$AB

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

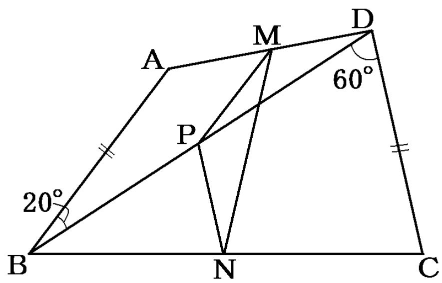
同様に∠BGF＝∠BDC＝80°

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＝$\frac{180°-130°}{2}$＝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。

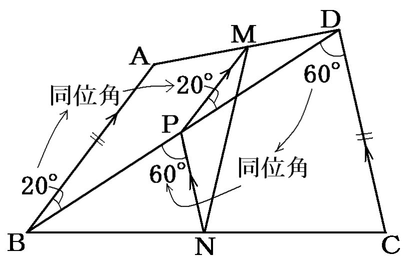
また，∠ABD＝20° ，∠BDC＝60° である。

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，PM＝$\frac{1}{2}$AB･･･②

また, BP＝PD, BN＝NC なので中点連結定理より,

PN // CD･･･③，PN＝$\frac{1}{2}$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°

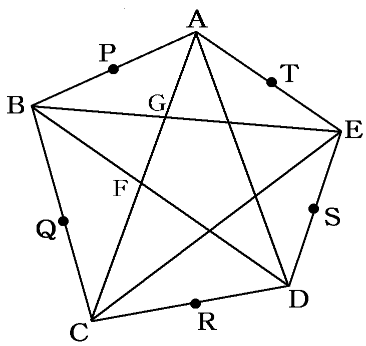
よって，∠NPM＝∠NPD＋∠MPD＝120° ＋20° ＝140° ･･･⑤

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。

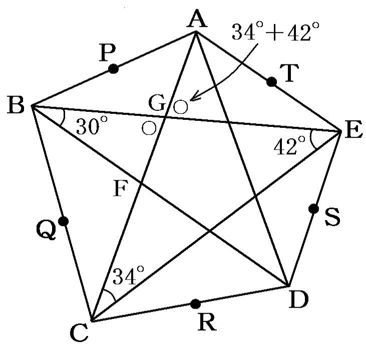
△CEG に注目すると，

∠AGE＝∠GCE＋∠GEC＝34° ＋42° ＝76°

対頂角は等しいので∠BGF＝∠AGE＝76°

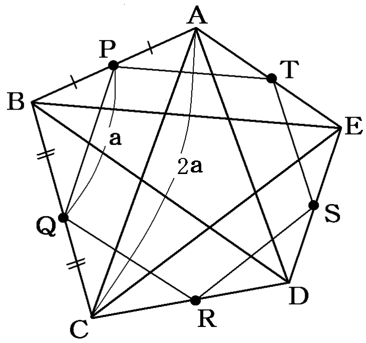
△BFG に注目すると，

∠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，$PQ + QR + RS + ST + TP$

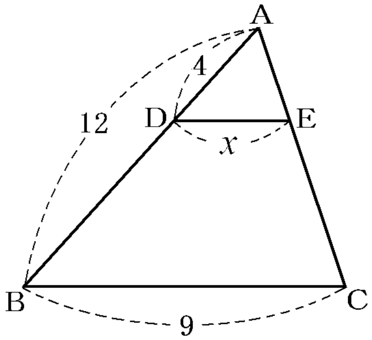
$= \frac{1}{2}(AC + BD + CE + DA + EB) = \frac{1}{2} \times 36 = 18$ cm

【】全般

[問題](2 学期期末)

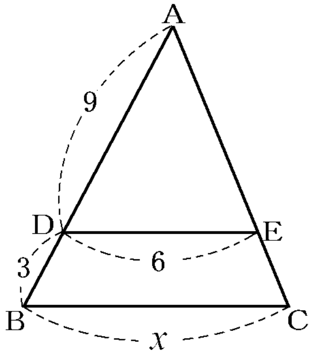
　次の図で，x の値を求めよ。

(1)



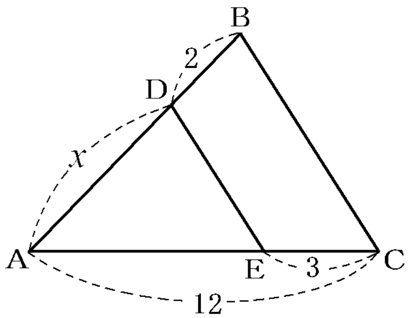
DE // BC

(2)



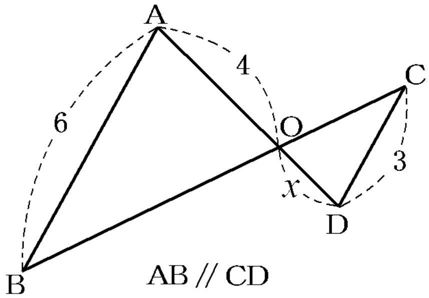
DE // BC

(3)



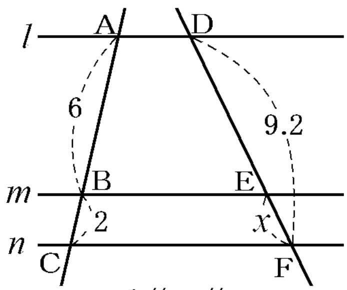
DE // BC

(4)



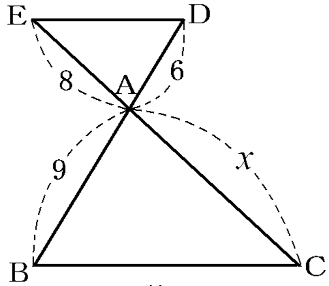
AB // CD

(5)



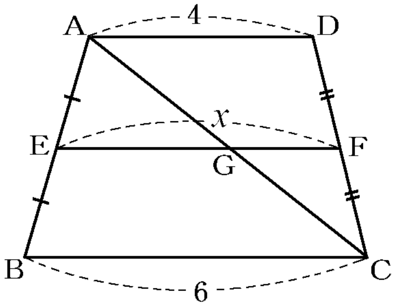
l // m // n

(6)



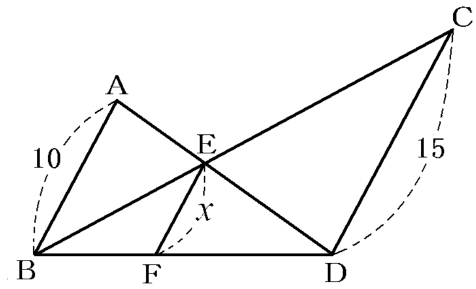
DE // BC

(7)



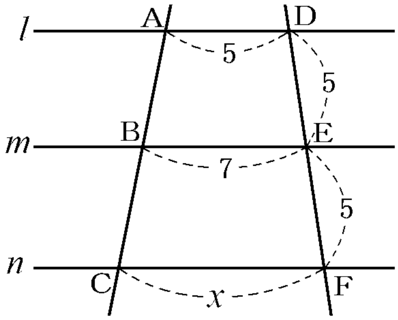
AD // EF // BC
AE＝EB , DF＝FC

(8)



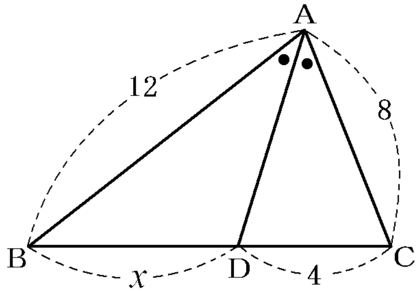
AB // EF // CD

(9)



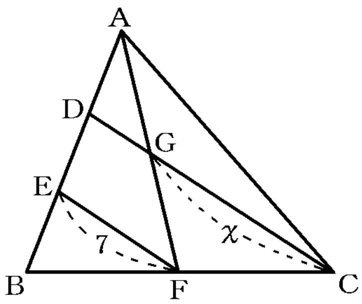
$l \parallel m \parallel n$

(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

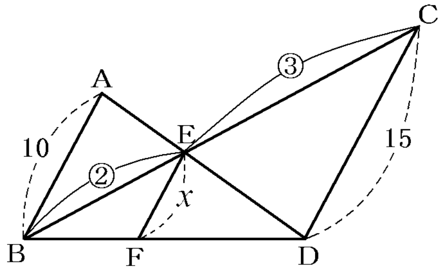
よって，x＝EF＝EG＋GF＝3＋2＝5

(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，

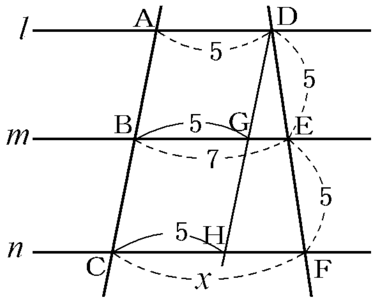
$x:15=2:(2+3)$，$x:15=2:5$



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，

$x-5=4$， $x=9$

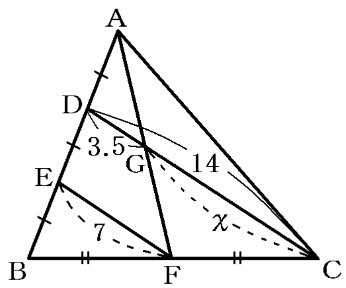
(10) AD は∠BAC の二等分線なので，

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＝$\frac{1}{2}$×7＝3.5･･･③

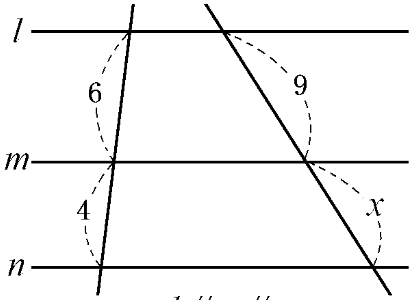
DC＝DG＋GC なので，①，③より，

14＝3.5＋x， x＝10.5

[問題](2 学期期末)

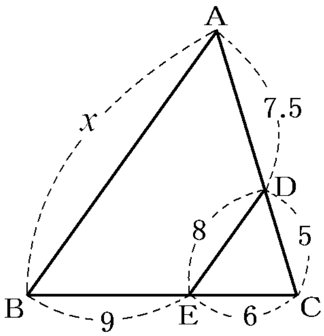
次の図で，x，y の値を求めよ。

(1)

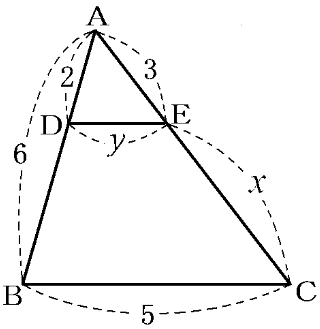


l // m // n

(2)

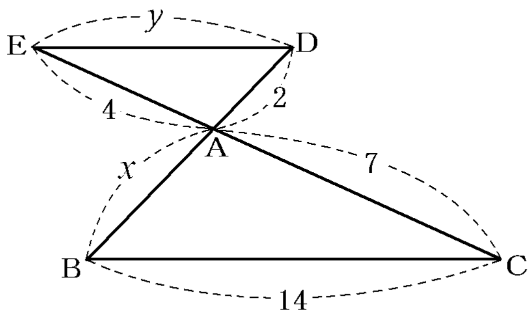


(3)



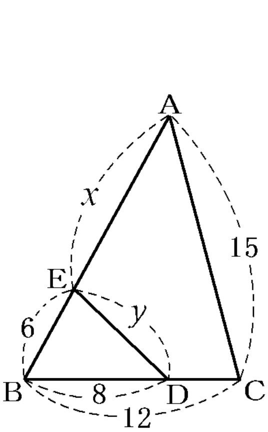
DE // BC

(4)



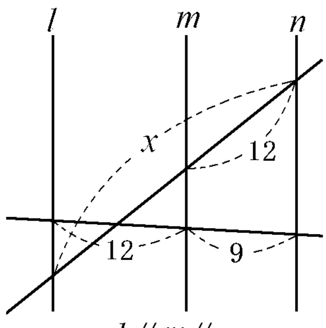
DE // BC

(5)



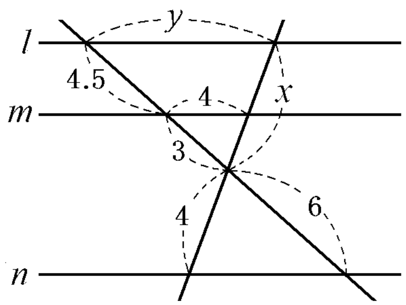
∠BAC＝∠BDE

(6)



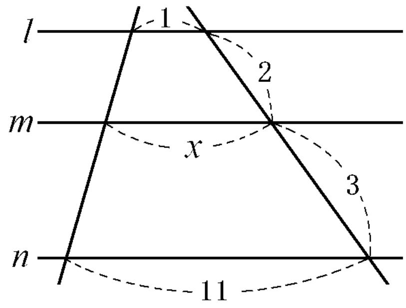
l // m // n

(7)



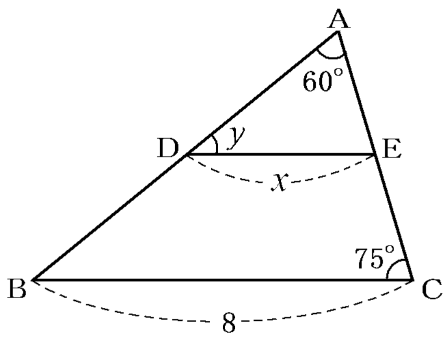
$l \mathbin{/\!/} m \mathbin{/\!/} n$

(8)



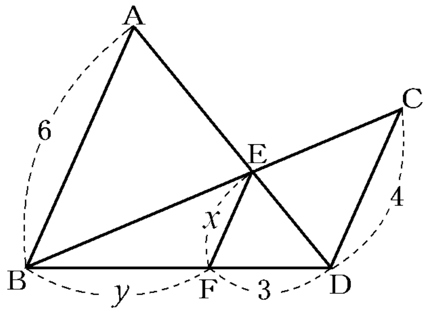
$l \mathbin{/\!/} m \mathbin{/\!/} n$

(9)



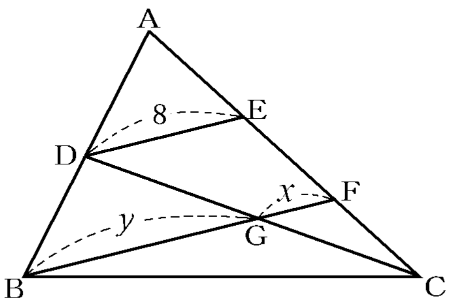
D,E はそれぞれ AB, AC の中点

(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) $x=6$　$y=\dfrac{5}{3}$　(4) $x=\dfrac{7}{2}$　$y=8$

(5) $x=10$　$y=\dfrac{15}{2}$　(6) $x=28$　(7) $x=5$　$y=10$　(8) $x=5$

(9) $x=4$　$y=45°$　(10) $x=\dfrac{12}{5}$　$y=\dfrac{9}{2}$　(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，$y\times 6=5\times 2$，$6y=10$，$y=\dfrac{10}{6}=\dfrac{5}{3}$

(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，

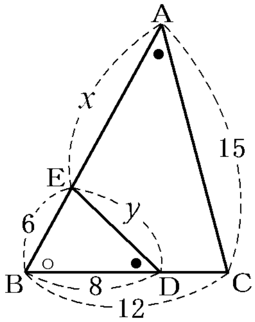
$x\times4=2\times7$，$4x=14$，$x=\dfrac{14}{4}=\dfrac{7}{2}$

次に，$y:14=4:7$

外項の積は内項の積に等しいので，

$y\times7=14\times4$，$7y=56$，$y=8$

(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，

$y\times12=15\times6$，$12y=90$，$y=\dfrac{90}{12}=\dfrac{15}{2}$

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，

$9\times(x-12)=12\times12$，$9x-108=144$，$9x=252$，$x=28$

(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，

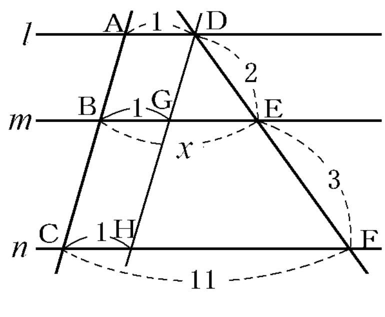
$x\times6=4\times7.5$，$6x=30$，$x=5$

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，

$y\times3=4\times7.5$，$3y=30$，$y=10$

(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，

$(x-1)\times5=10\times2$，$5x-5=20$，$5x=25$，$x=5$

(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，

$y+60^\circ+75^\circ=180^\circ$，$y=45^\circ$

(10) AB // CD なので，BE：EC＝AB：CD

AB：CD＝6：4＝3：2 なので，

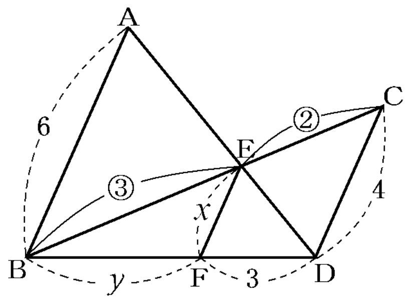
BE：EC＝3：2

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，

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



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，

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

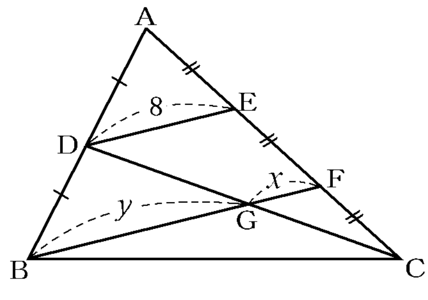
(11) △ABF で，D は AB の中点，E は AF の中点なので，中点連結定理より，

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，

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



$x=4$ 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。

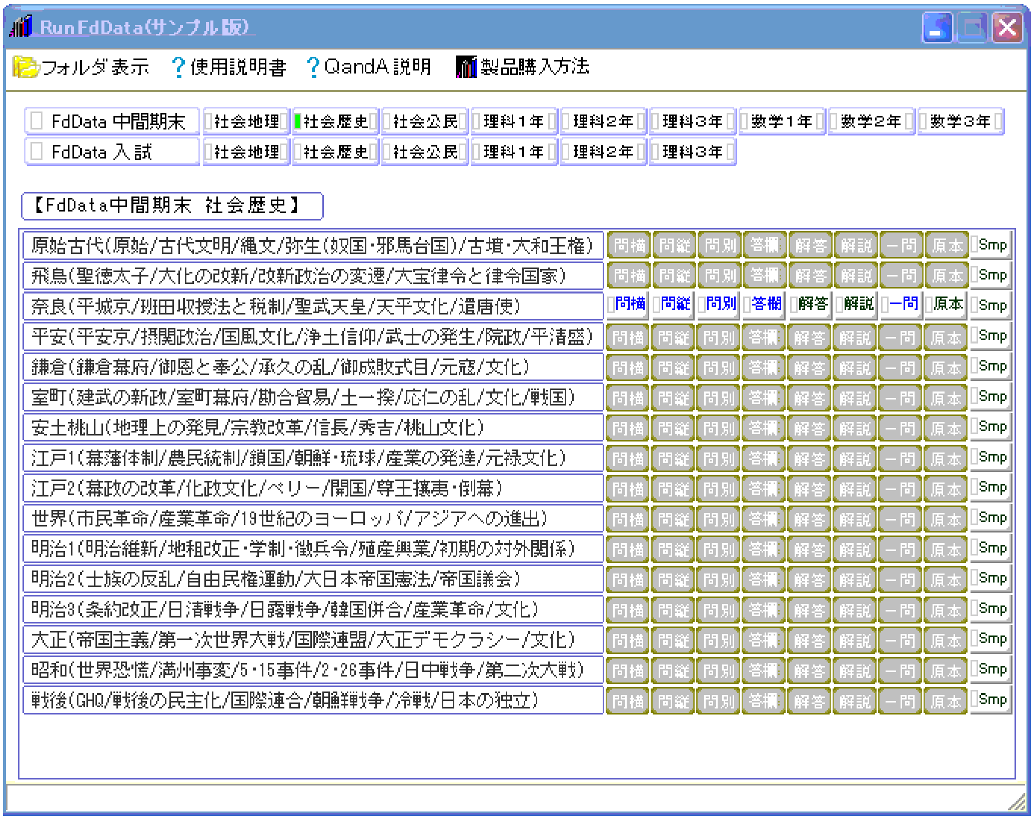
※FdData中間期末(社会･理科･数学)全分野のPDFファイル，および製品版の購入方法は http://www.fdtext.com/dat/ に掲載しております。

下図のような，[FdData 無料閲覧ソフト(RunFdData2)]を，Windows のデスクトップ上にインストールすれば， FdData 中間期末･FdData 入試の全 PDF ファイル(各教科約 1800 ページ以上)を自由に閲覧できます。次のリンクを左クリックするとインストールが開始されます。

RunFdData 【 http://fddata.deci.jp/lnk/instRunFdDataWDs.exe 】

※ダイアログが表示されたら，【実行】ボタンを左クリックしてください。インストール中，いくつかの警告が出ますが，[実行][許可する][次へ]等を選択します。

【イメージ画像】



【Fd教材開発】(092) 404-2266

http://www.fdtext.com/dat/