相似　問題

●相似な図形の性質

●相似の位置

●相似比

●比の値

●三角形の相似条件

●三角形の相似条件を使った証明

●相似の利用（測量）

●三角形と比

●三角形と比の定理の逆

●中点連結定理

●平行線と比

●三角形の角の二等分線と比

＊「ページ表示」を「見開き」でご覧いただきますと、問題とその答えが見やすくなります。

例題 1

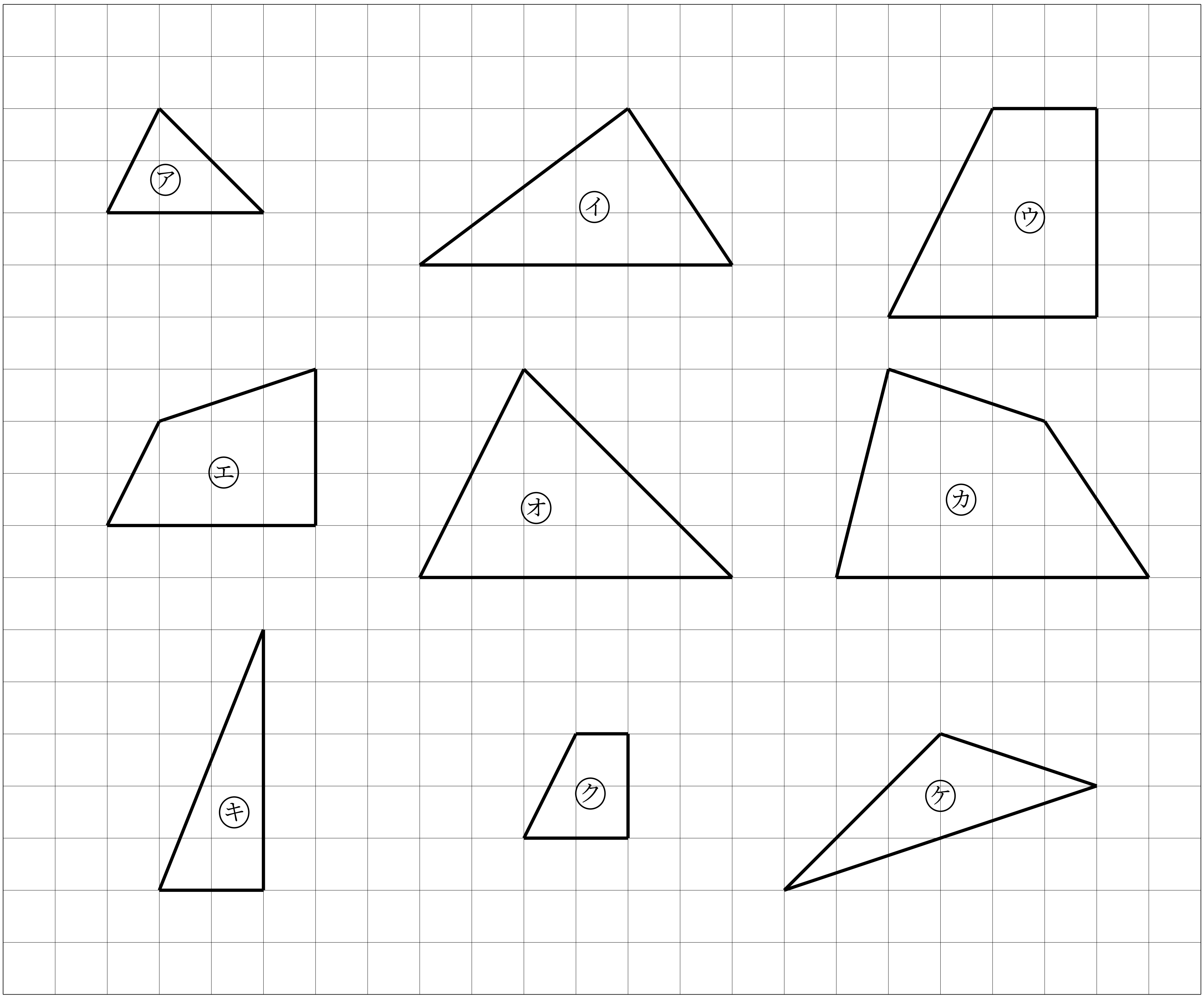
例題 1

（1）　次の$\boxed{ア}$～$\boxed{エ}$に当てはまるものを答えなさい。

ある図形の形を変えずに大きくすることを$\boxed{ア}$するといい、$\boxed{ア}$した図を$\boxed{イ}$という。また、形を変えずに小さくすることを$\boxed{ウ}$するといい、$\boxed{ウ}$した図を$\boxed{エ}$という。

ア、　　　　　　　イ、　　　　　　　ウ、　　　　　　　エ、

（2）　次の図形で、拡大または縮小した図形の組を答えなさい。



解 1

解 1

（1）

ア、拡大　　　　イ、拡大図　　　　ウ、縮小　　　　エ、縮小図

（2）　㋐と㋔、㋒と㋗

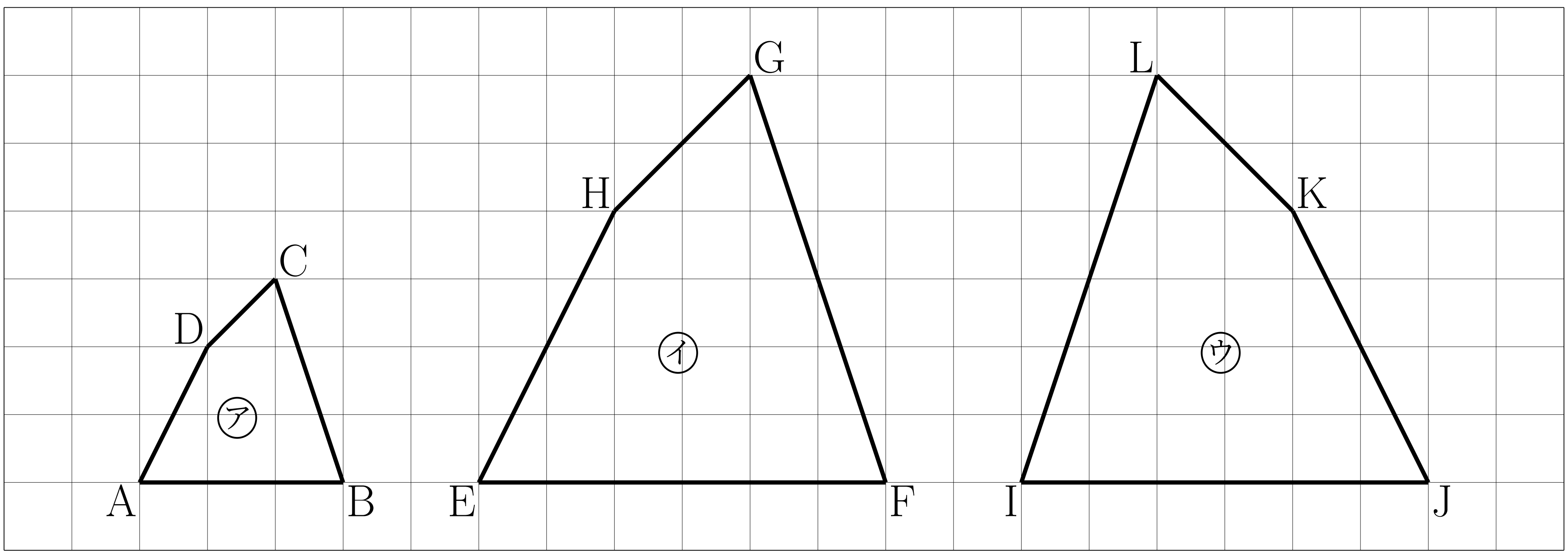
例題 1

(3)　次の$\boxed{\text{ア}}$～$\boxed{\text{ケ}}$に当てはまるものを答えなさい。

2 つの図形があって、一方の図形を一定の割合で拡大または縮小すると他方の図形と合同になるとき、2 つの図形は$\boxed{\text{ア}}$であるという。下の図で四角形㋐と四角形㋑は$\boxed{\text{ア}}$である。また、四角形㋒は四角形㋑の裏返しになっており、この 2 つの四角形は$\boxed{\text{イ}}$であるから、四角形㋐と四角形㋒も$\boxed{\text{ア}}$である。四角形㋐と四角形㋑は対応する辺の長さと角の大きさについて、次の関係があることが分かる。

$$2AB = EF \quad \boxed{\text{ウ}}BC = FG \quad \boxed{\text{エ}}CD = GH \quad \boxed{\text{オ}}DA = HE$$

$$\angle A = \angle E \quad \angle B = \angle\boxed{\text{カ}} \quad \angle C = \angle\boxed{\text{キ}} \quad \angle D = \angle\boxed{\text{ク}}$$



四角形ABCDと四角形EFGHが相似であることを、記号$\boxed{\text{ケ}}$を使って

　　四角形 ABCD $\boxed{\text{ケ}}$四角形 EFGH

と表す。多角形の相似を記号を使って表わすときは、対応する頂点の名前を周にそって同じ順に書く。

ア、　　　　イ、　　　　ウ、　　　　エ、　　　　オ、

カ、　　　　キ、　　　　ク、　　　　ケ、

解 1

(3)

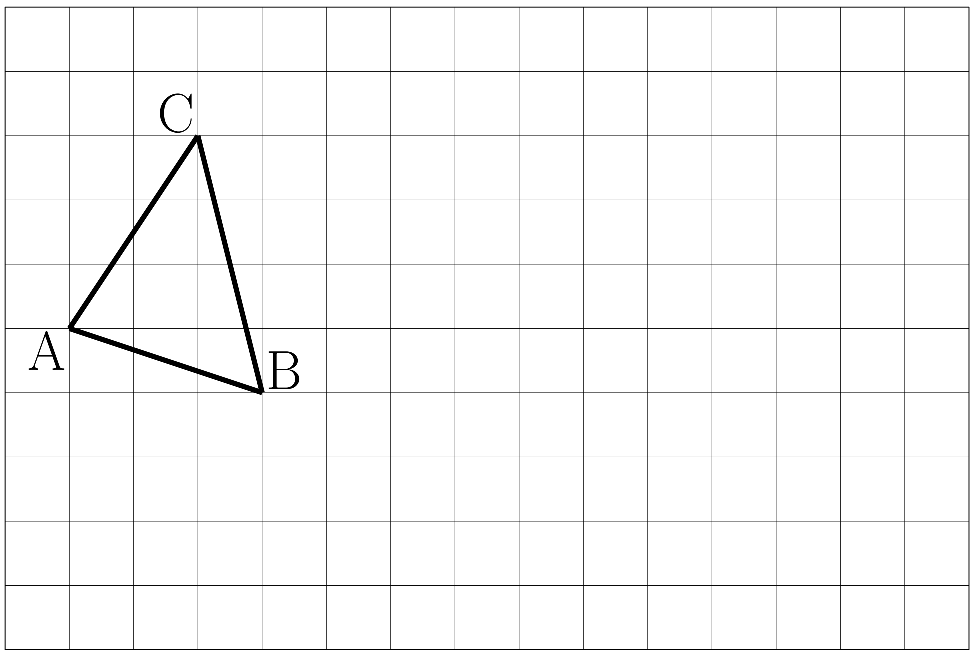
ア、相似	イ、合同	ウ、2	エ、2	オ、2
カ、F	キ、G	ク、H	ケ、∞	

例題 1

（4）　次の各問いに答えなさい。

① △ABC の各辺を 2 倍に拡大した△DEF を右の図に書きなさい。

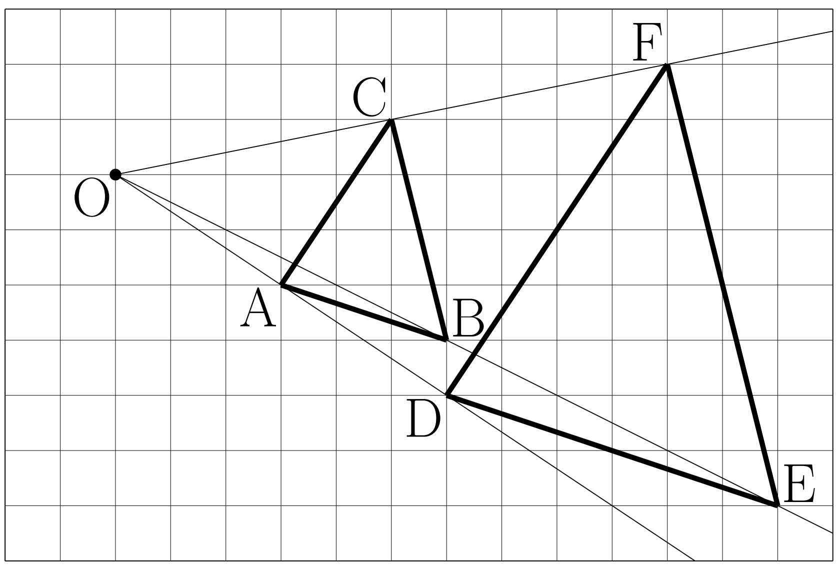
② 2 つの三角形が相似であることを記号∽を使って表わしなさい。



③ 2 つの三角形について、対応する辺の長さと角の大きさの関係を記号を使って表わしなさい。

（5）　次の$\boxed{ア}$、$\boxed{イ}$に当てはまるものを答えなさい。

右の図の△ABC と△DEF のように 2 つの図形の対応する点どうしを通る直線が全て 1 点 O に集まり、O から対応する点までの距離の比が全て等しいとき、それらの図形は O を$\boxed{ア}$として$\boxed{イ}$にあるという。$\boxed{イ}$にある 2 つの図形は相似である。

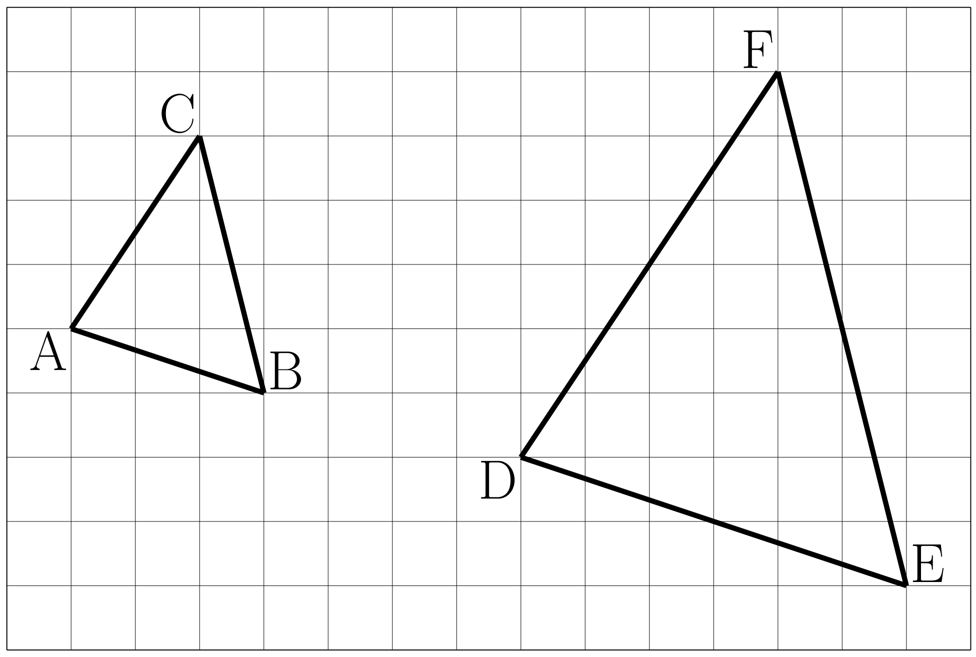


ア、　　　　　　　　　　　　　　イ、

解 1

（4）

① 右の図



② $\triangle ABC \backsim \triangle DEF$

③ $2AB = DE$、$2BC = EF$、$2CA = FD$

$\left(AB = \frac{1}{2}DE\right.$、$BC = \frac{1}{2}EF$、$CA = \frac{1}{2}FD$ でも正解$\left.\right)$

$\angle A = \angle D$、$\angle B = \angle E$、$\angle C = \angle F$

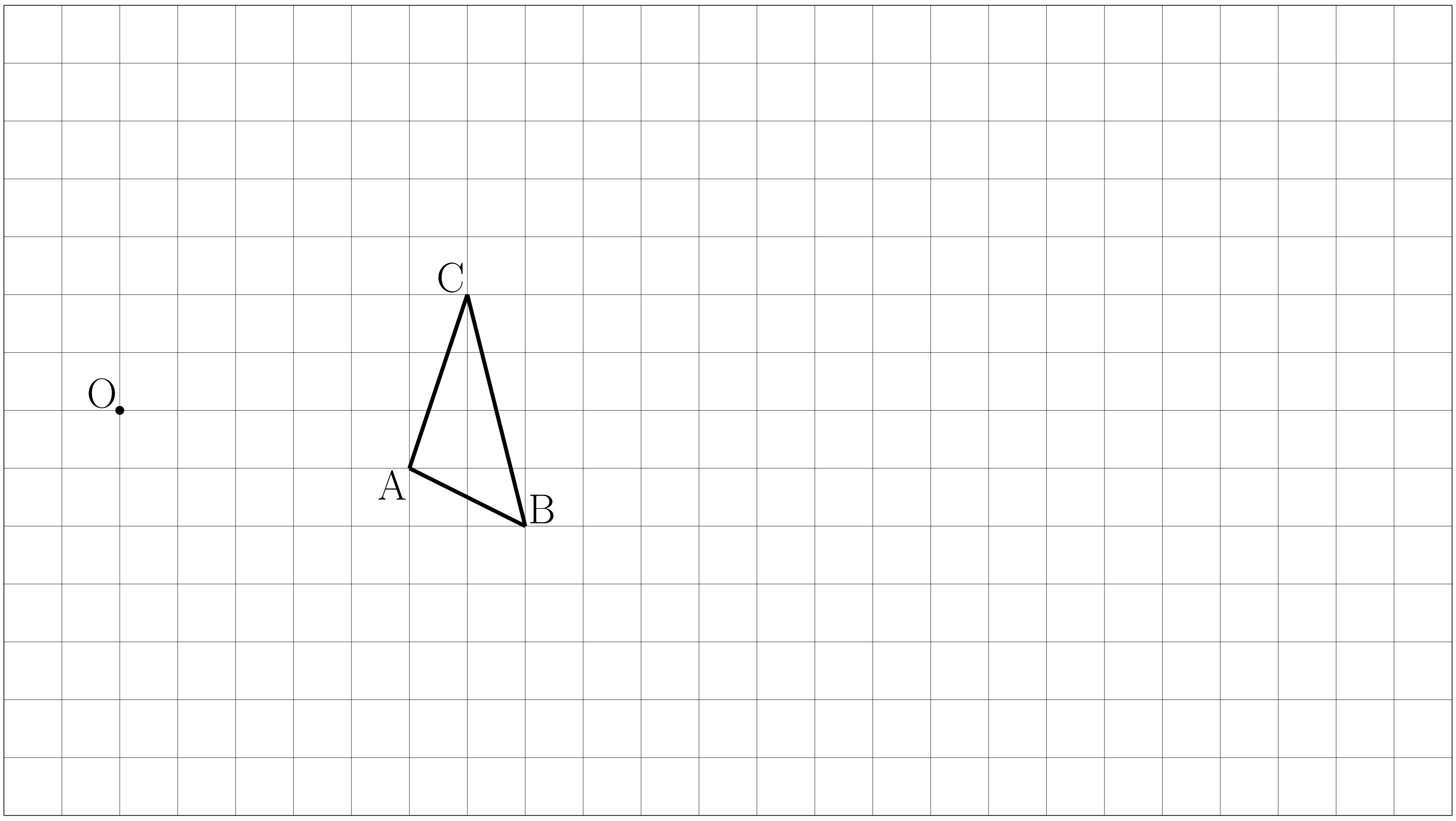
（5）

ア、相似の中心　　イ、相似の位置

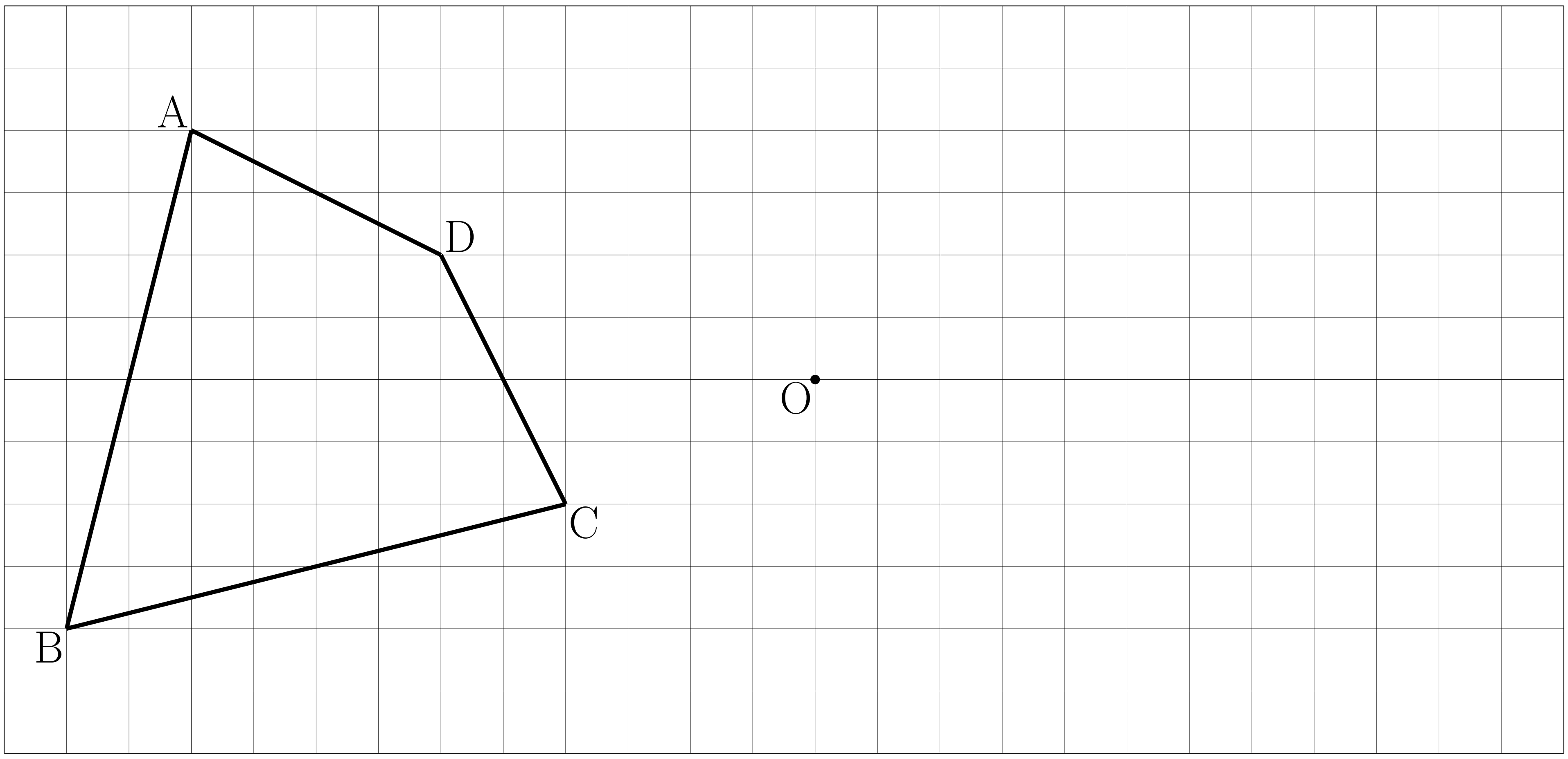
例題 2

例題 2

① 点 O を相似の中心とし、△ABC を 3 倍に拡大した△DEF を下の図に書きなさい。



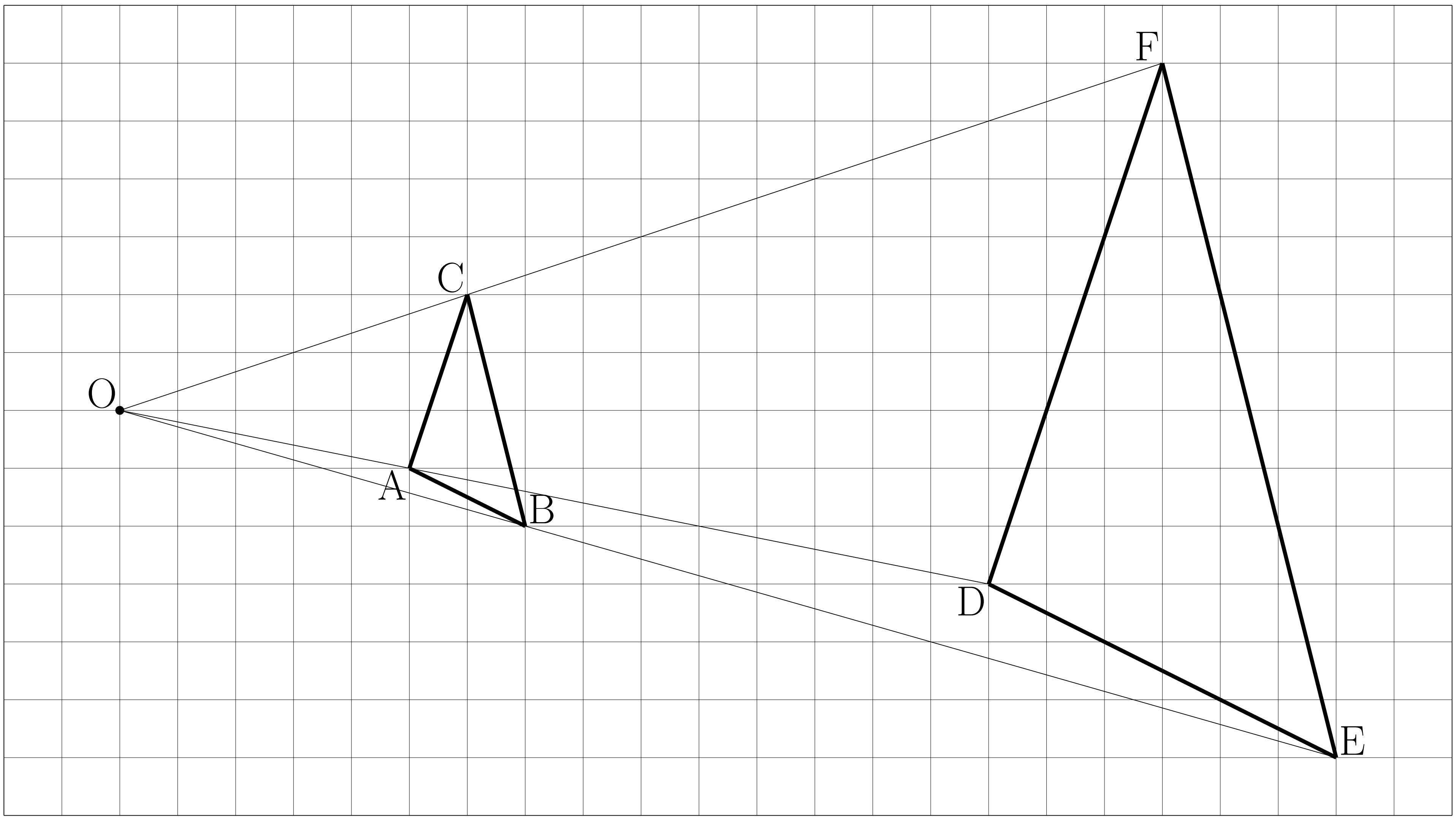
② 点Oを相似の中心とし、四角形ABCDを$\frac{1}{2}$倍に縮小した四角形EFGHを下の図に書きなさい。



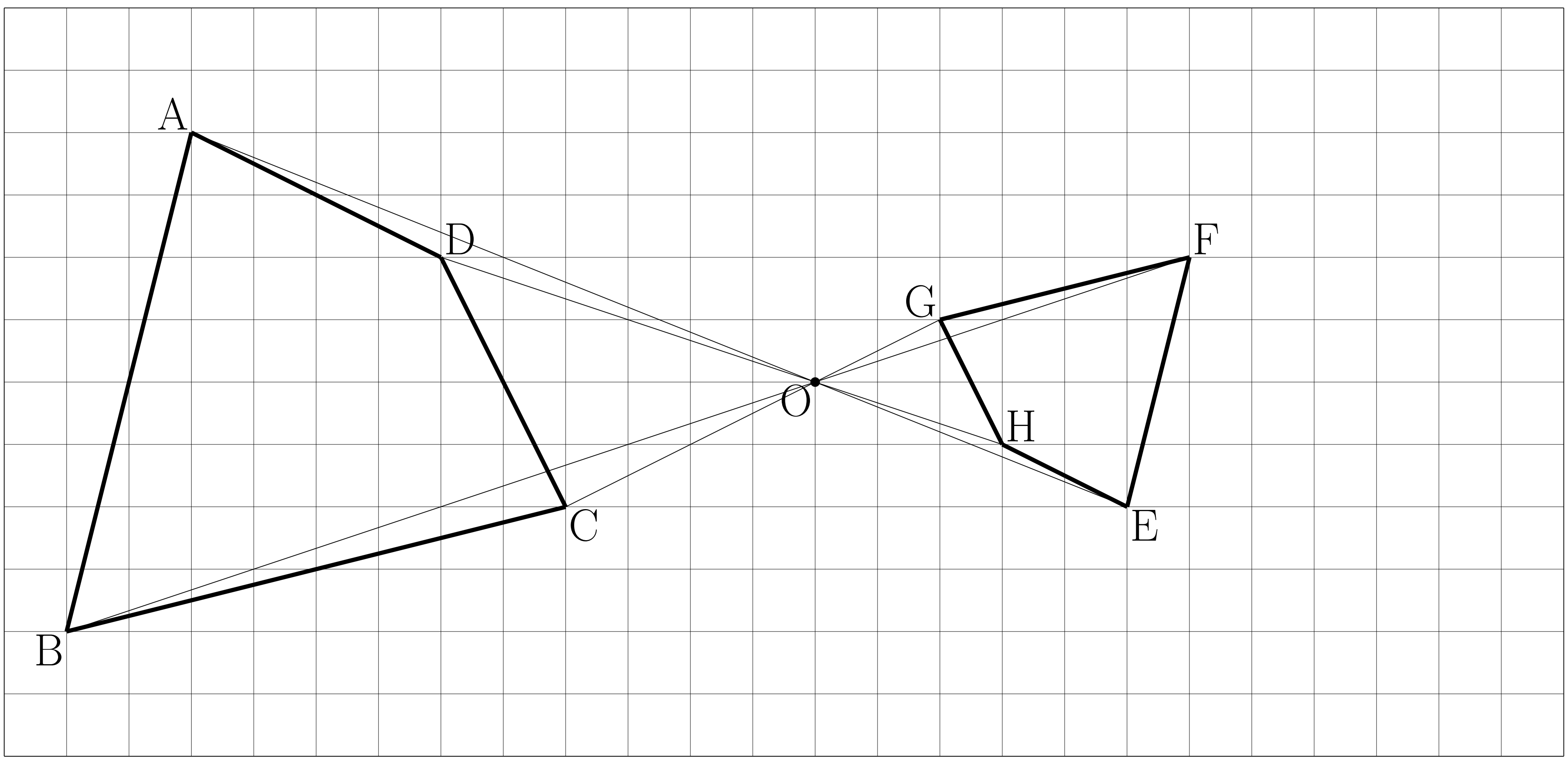
解 2

解 2

①



②

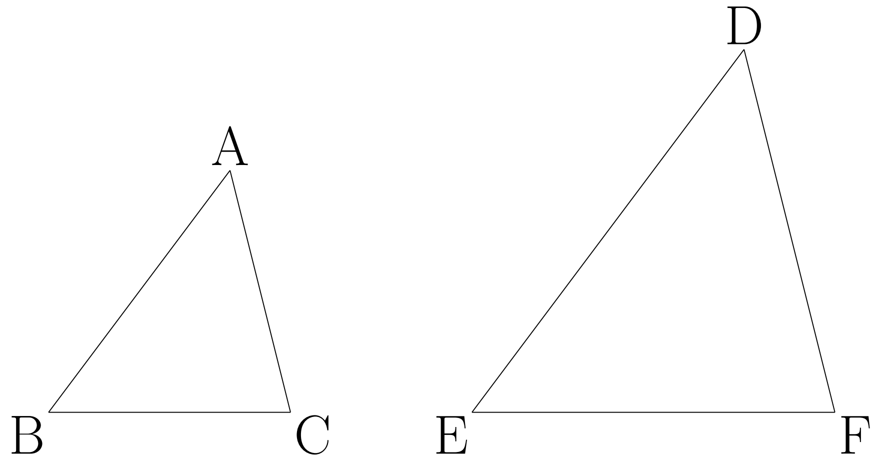


例題 3

例題 3

（1）　次の$\boxed{\text{ア}}$、$\boxed{\text{イ}}$に当てはまるものを答えなさい。

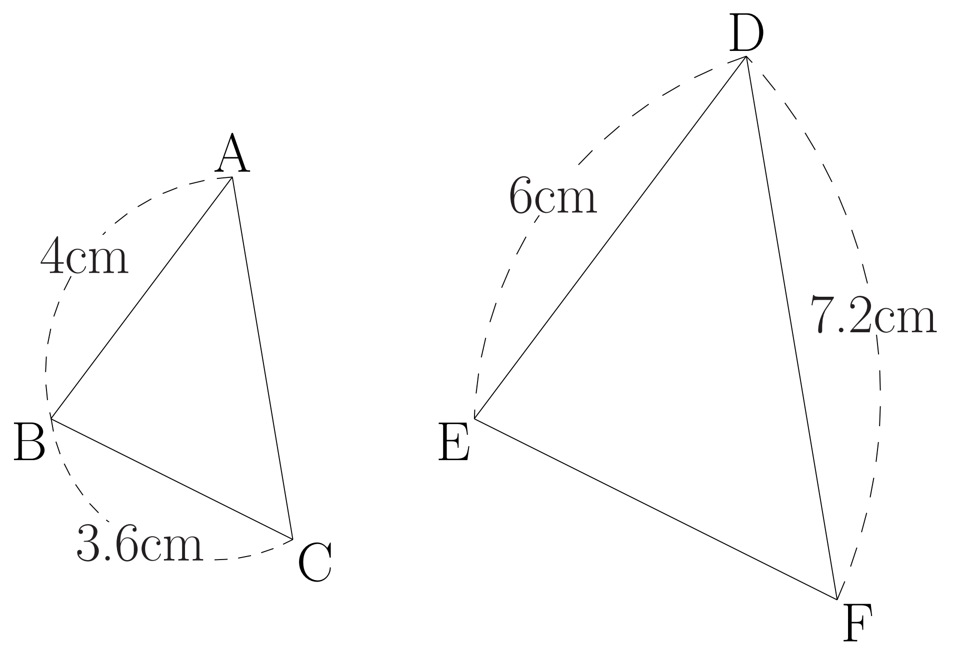
相似な 2 つの多角形で対応する辺の長さの比を$\boxed{\text{ア}}$という。右の図の△ABC と△DEF は相似であり BC : EF = 2 : 3である。このとき△ABC と△DEF の$\boxed{\text{ア}}$は$\boxed{\text{イ}}$である。



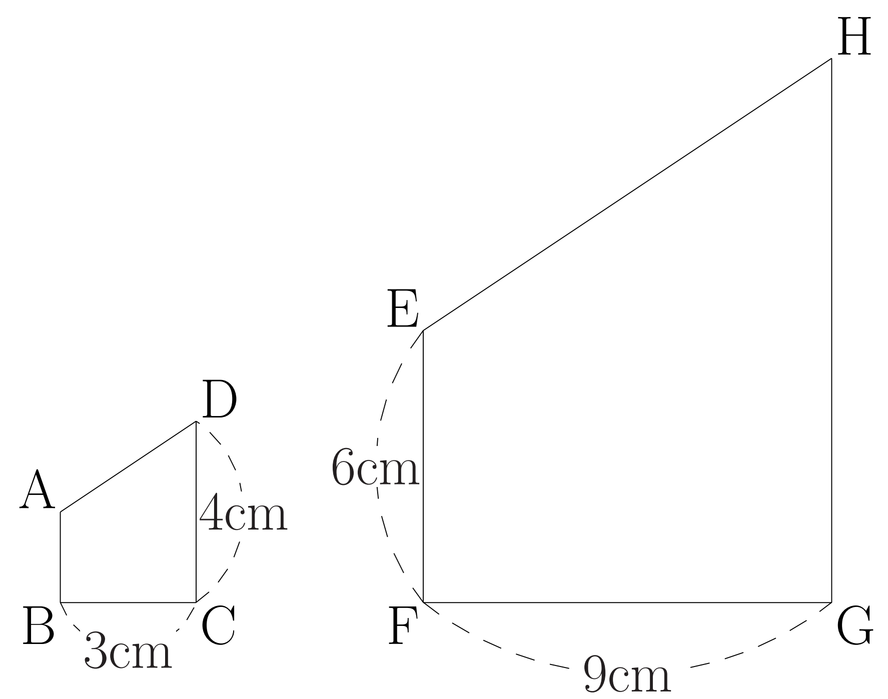
ア、　　　　　　　　　　　　　　　　　イ、

（2）　次の図形はそれぞれ相似である。相似比を求めなさい。

①　△ABC∽△DEF



②　四角形 ABCD∽四角形 EFGH



（3）　次の$\boxed{\text{ア}}$、$\boxed{\text{イ}}$に当てはまるものを答えなさい。

●2 つの円は相似で、その相似比は$\boxed{\text{ア}}$の比に等しい。

●合同な図形は相似比が$\boxed{\text{イ}}$の相似な図形と考えられる。

ア、　　　　　　　　　　　　　　　　　イ、

解 3

解 3

（1）

ア、相似比　　　　　　　　　　　　イ、2：3

（2）

① 2：3　　　　　　　　　　　　② 1：3

（3）

ア、半径（＊直径でも正解）　　　　イ、1：1

例題 3

（4） 次の$\boxed{ア}$～$\boxed{ウ}$に当てはまるものを答えなさい。

比$a:b$は 2 つの数量a、bを比べたものである。このときaをbで割った商$\frac{a}{b}$を$a:b$の$\boxed{ア}$という。$a:b$の$\boxed{ア}$と$c:d$の$\boxed{ア}$が等しいとき

$$a:b=c:d$$

と表す。これは$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$のことである。$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$の両辺にbdを掛けると

$$\boxed{イ}=\boxed{ウ}$$

となる。したがって$a:b=c:d$ならば$\boxed{イ}=\boxed{ウ}$が成り立つ。

ア、　　　　　　　　イ、　　　　　　　　ウ、

（5） 次のxの値を求めよ。

① $x:5=16:20$

④ $18:40=9:x$

② $6:x=18:12$

⑤ $2:x=1:10$

③ $72:48=x:2$

⑥ $\frac{2}{3}:5=2:x$

解 3

（4）

ア、比の値　イ、ad　ウ、bc

（5）

① $x = 4$

④ $x = 20$

② $x = 4$

⑤ $x = 20$

③ $x = 3$

⑥ $x = 15$

例題 3~4

（6）　次の$\boxed{ア}$~$\boxed{カ}$に当てはまるものを答えなさい。

右の図で△ABC∽△DEF である

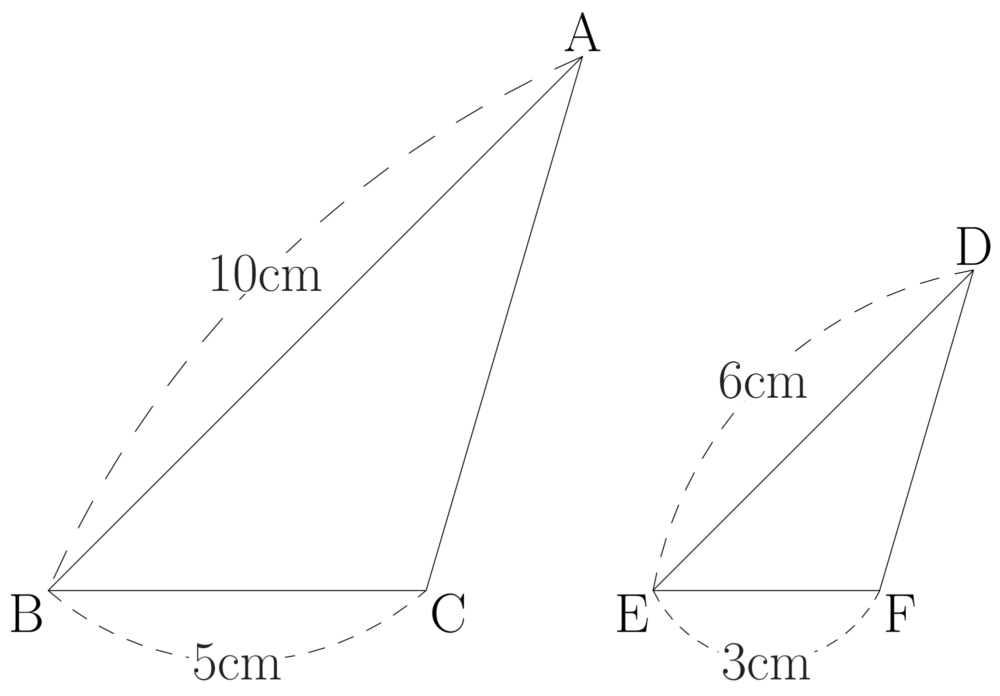
とき、対応する辺の比について

$$10：6 = \boxed{ア}：\boxed{イ}$$

が成り立つ。また、となり合う

2 辺の比については

$$10：\boxed{ウ} = 6：\boxed{エ}$$



が成り立つ。一般に次のことも成り立つ。

$a：b = c：d$ならば$a：c = \boxed{オ}：\boxed{カ}$

ア、　　　イ、　　　ウ、　　　エ、　　　オ、　　　カ、

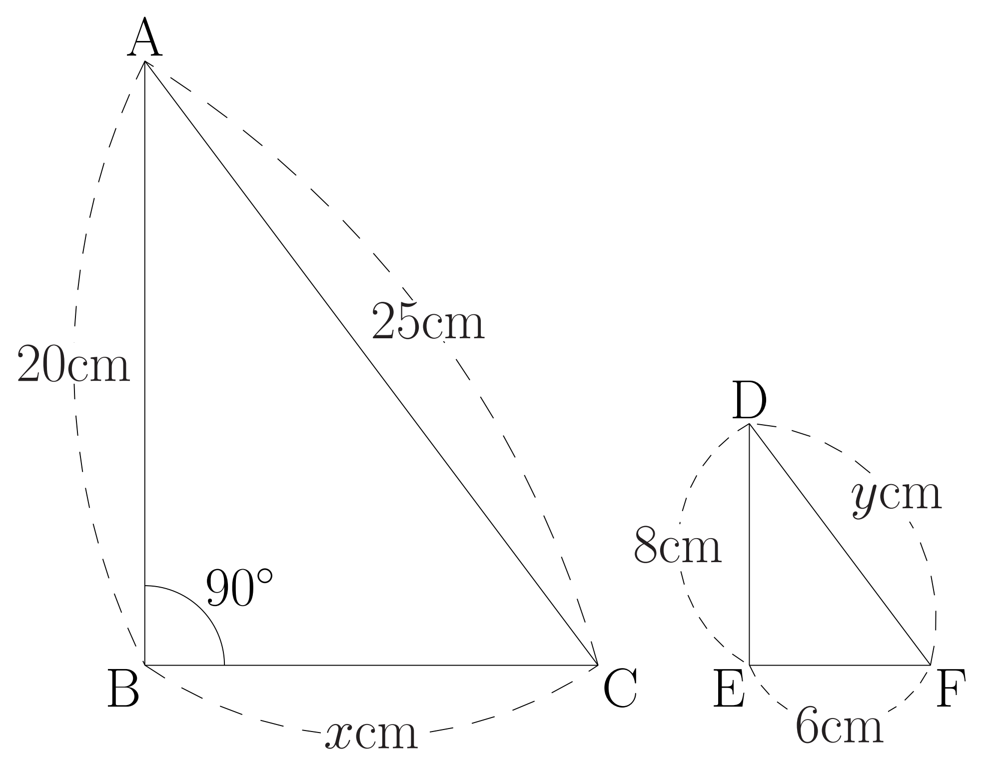
例題 4

（1）　下の図で△ABC∽△DEF であるとき

①　△ABC と△DEF の相似比を求めなさい。

②　x、yの値を求めなさい。

③　∠E の大きさを求めなさい。



解 3~4

（6）

ア、5　　イ、3　　ウ、5　　エ、3　　オ、b　　カ、d

解 4

（1）

① 5：2

② $x=15$、$y=10$

③ $\angle \mathrm{E}=90^{\circ}$

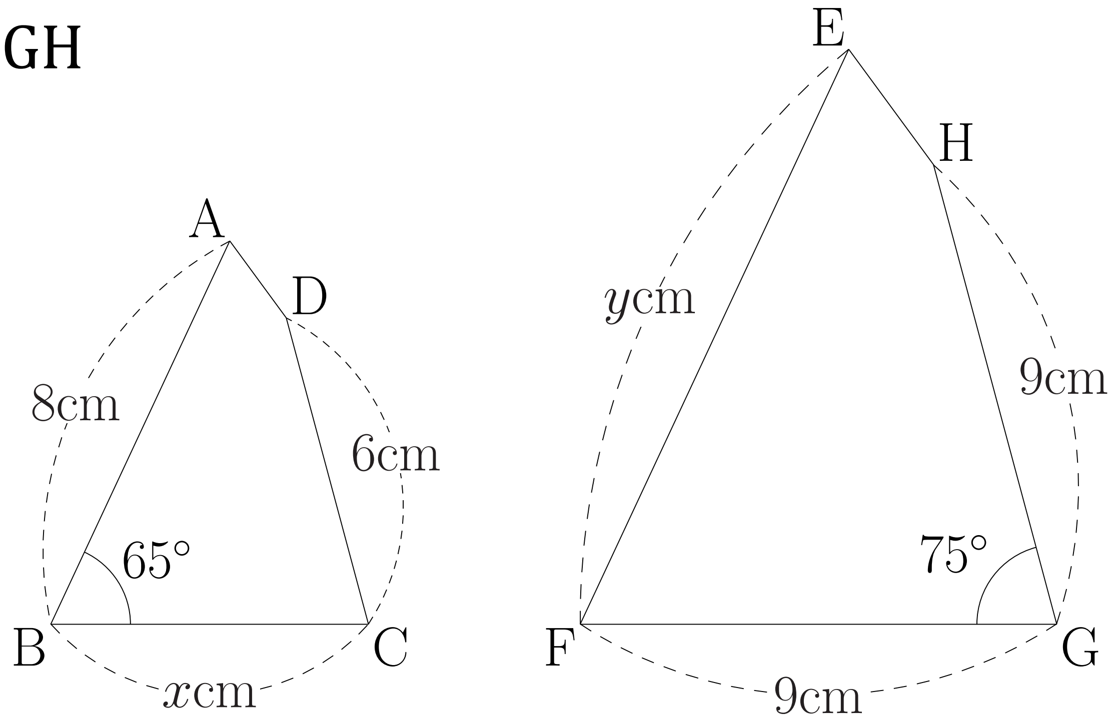
例題 4~5

（2）　下の図で四角形ABCD∽四角形EFGHであるとき

① 四角形ABCDと四角形EFGH

　の相似比を求めなさい。

② x、yの値を求めなさい。

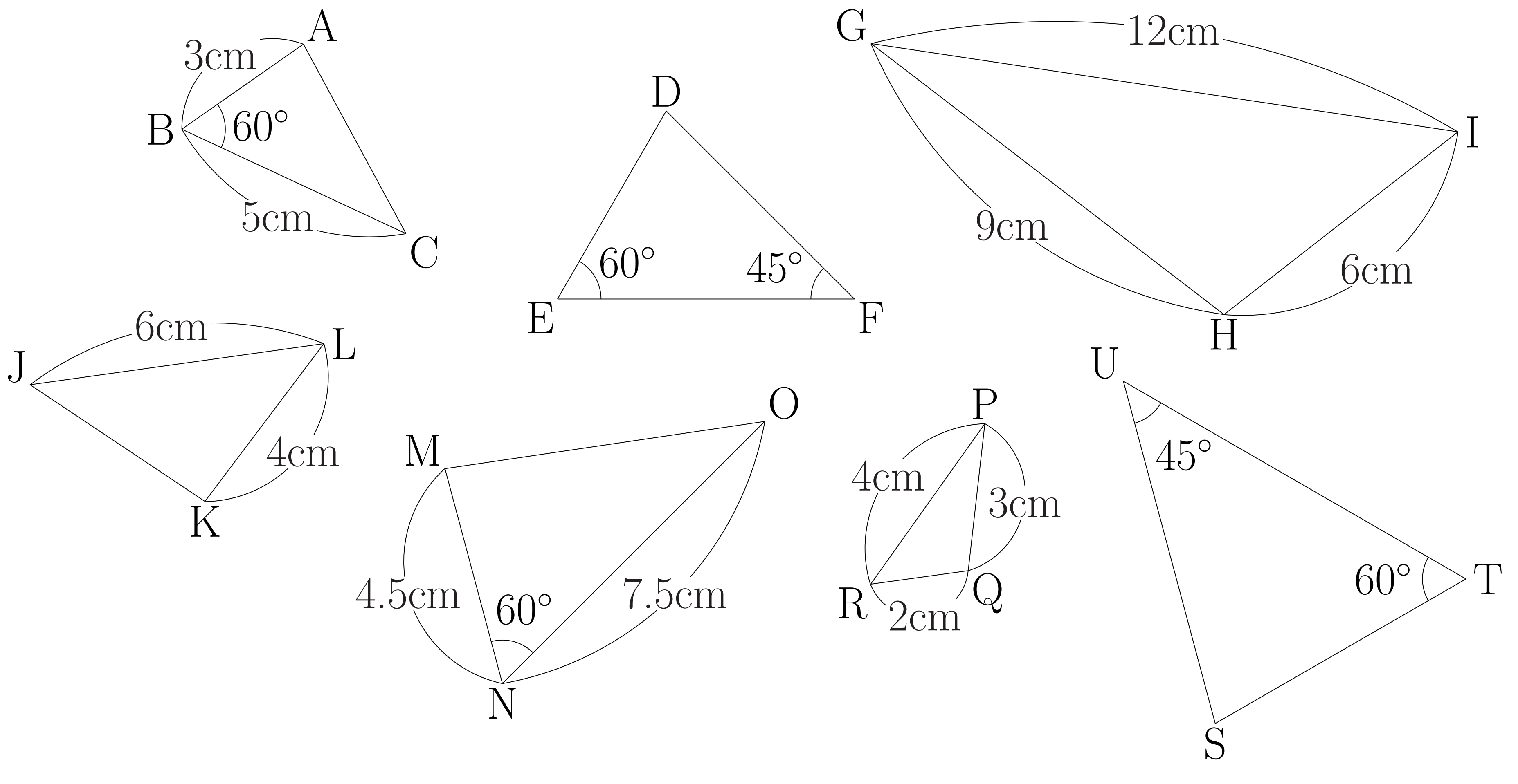


③ ∠C、∠F の大きさを求めなさい。

例題 5

（1）　下の図から相似な三角形の組を記号∽を使って表しなさい。

　また、そのときに使った相似条件を答えなさい。



解 4~5

（2）

① 2：3

② $x = 6$、$y = 12$

③ $\angle C = 75^\circ$ 、$\angle F = 65^\circ$

解 5

（1）

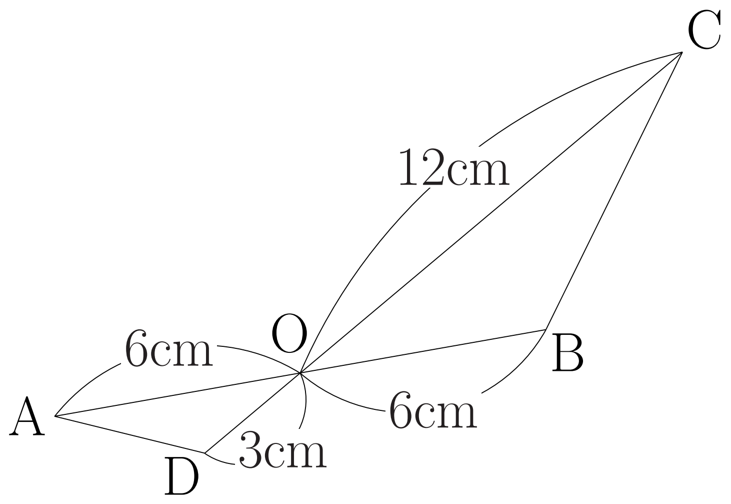
△ABC∽△MNO	2 組の辺の比が等しく、その間の角が等しい
△DEF∽△STU	2 組の角がそれぞれ等しい
△GHI∽△PQR	3 組の辺の比が等しい

例題 5

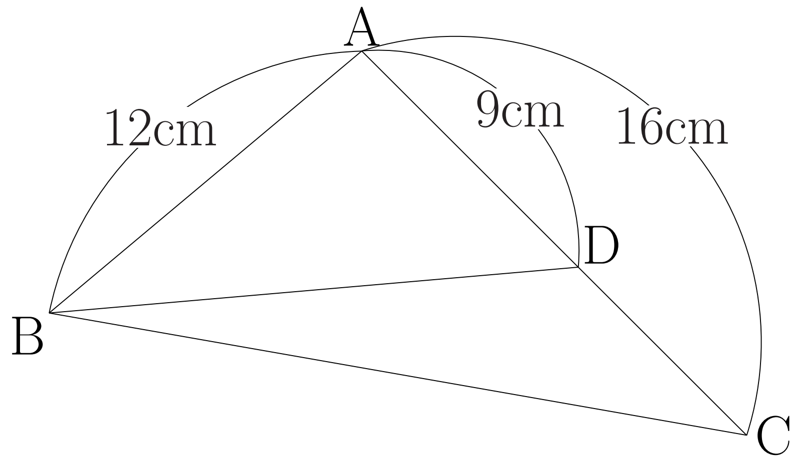
例題 5

（2）　下のそれぞれの図について、相似な三角形を記号∽を使って表しなさい。また、そのときに使った相似条件を答えなさい。

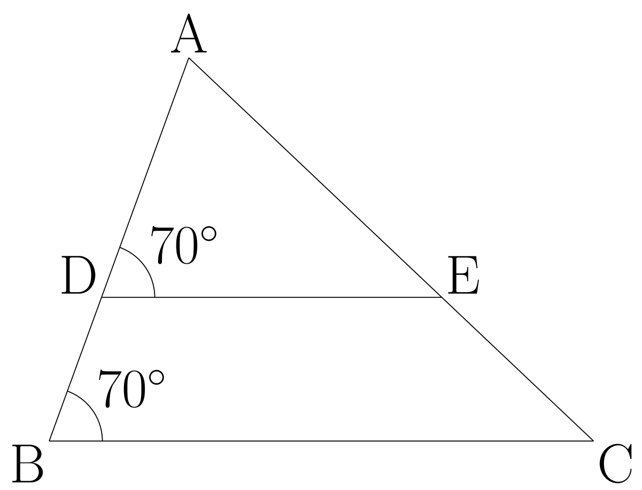
①



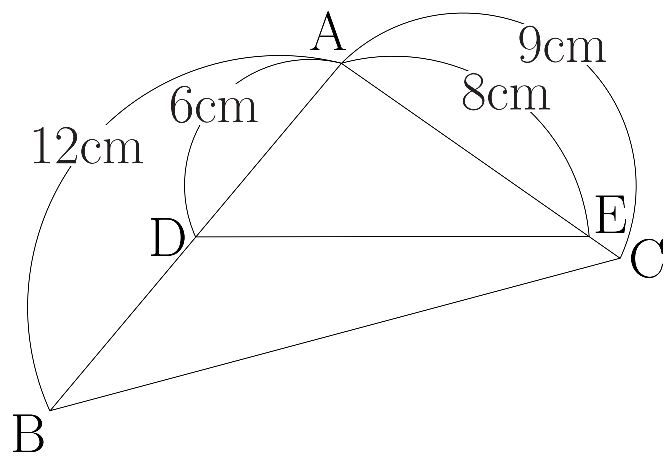
④



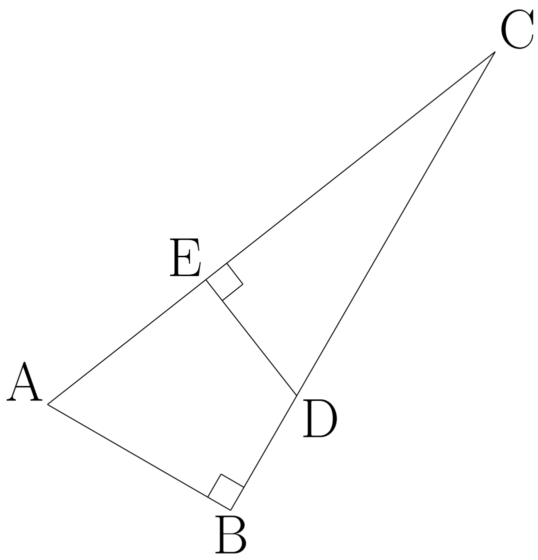
②



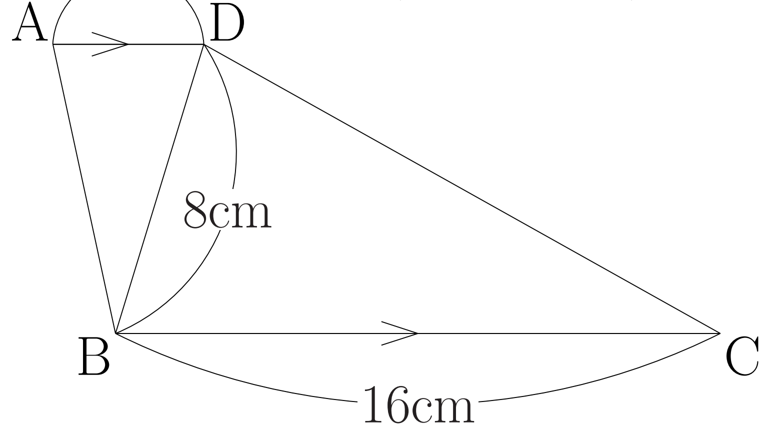
⑤



③



⑥　（AD//BC）



解 5

解 5

（2）

① △AOD∽△COB

2 組の辺の比が等しく、

その間の角が等しい

④ △ABC∽△ADB

2 組の辺の比が等しく、

その間の角が等しい

② △ABC∽△ADE

2 組の角がそれぞれ等しい

⑤ △ABC∽△AED

2 組の辺の比が等しく、

その間の角が等しい

③ △ABC∽△DEC

2 組の角がそれぞれ等しい

⑥ △ABD∽△DCB

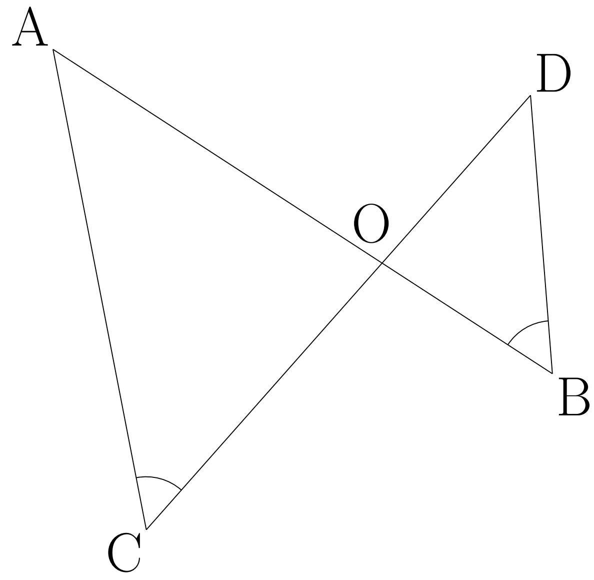
2 組の辺の比が等しく、

その間の角が等しい

例題 6

例題 6

（1）　下の図のように線分 AB と CD が点 O で交わり∠B＝∠C であるとき、△AOC と△DOB が相似であることを次のように証明した。$\boxed{\text{ア}}$～$\boxed{\text{ウ}}$に当てはまるものを答えなさい。



△AOC と△DOB において

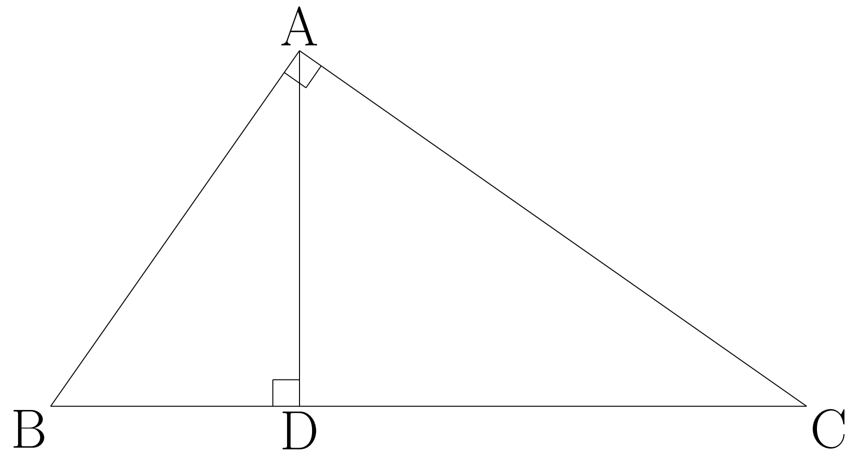
仮定より∠C＝∠B…①

$\boxed{\text{ア}}$は等しいから∠AOC＝∠$\boxed{\text{イ}}$…②

①、②より$\boxed{\text{ウ}}$ので△AOC∽△DOB

ア、　　　　　イ、　　　　　ウ、

（2）　下の図のように∠BAC が直角である△ABC で、頂点 A から辺 BC に引いた垂線と BC との交点を D とするとき、△ABC と△DBA が相似であることを次のように証明した。$\boxed{\text{ア}}$～$\boxed{\text{ウ}}$に当てはまるものを答えなさい。



△ABC と△DBA において

仮定より∠BAC＝∠$\boxed{\text{ア}}$…①

∠$\boxed{\text{イ}}$は共通…②

①、②より$\boxed{\text{ウ}}$ので△ABC∽△DBA

ア、　　　　　イ、　　　　　ウ、

解 6

解 6

（1）

ア、対頂角　　　　イ、DOB　　　　ウ、2 組の角がそれぞれ等しい

（2）

ア、BDA　　　　イ、B　　　　ウ、2 組の角がそれぞれ等しい

例題 6

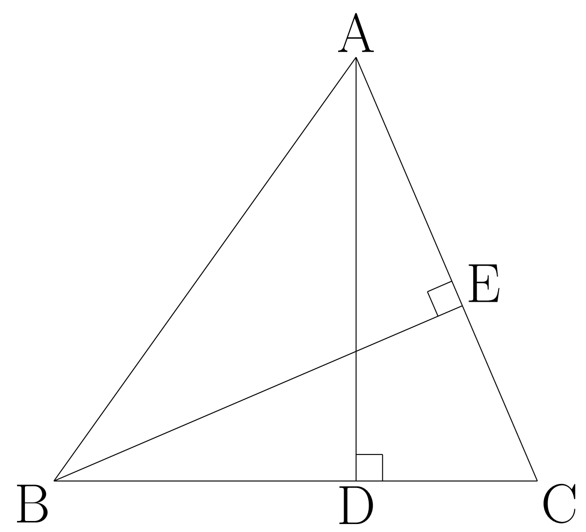
（3）　下の図のように△ABC で点 A、B から辺 BC、AC にそれぞれ垂線をひき、それらの交点を D、E とするとき、△ADC と△BEC が相似になることを次のように証明した。$\boxed{ア}$～$\boxed{ウ}$に当てはまるものを答えなさい。

△ADC と△BEC において

仮定より∠ADC＝∠$\boxed{ア}$…①

∠$\boxed{イ}$は共通…②

①、②より$\boxed{ウ}$から△ADC∽△BEC



ア、　　　　　イ、　　　　　ウ、

（4）　下の図のように円 O の内部にある点 P を通るように 2 つの弦 AB、CD をひくとき、△APC と△DPB が相似になることを次のように証明した。$\boxed{ア}$～$\boxed{ウ}$に当てはまるものを答えなさい。

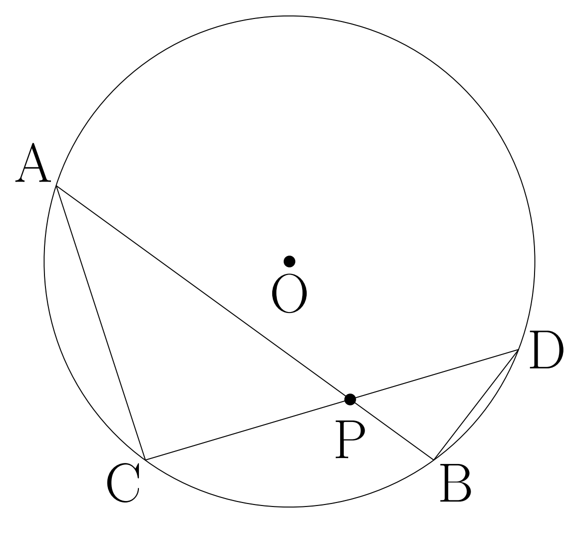
$\overset{\frown}{AD}$ に対する円周角は等しいから

∠ACP＝∠$\boxed{ア}$…①

対頂角は等しいから

∠APC＝∠$\boxed{イ}$…②

①、②より$\boxed{ウ}$から△APC∽△DPB



ア、　　　　　イ、　　　　　ウ、

解 6

（3）

ア、BEC　　　イ、C　　　ウ、2 組の角がそれぞれ等しい

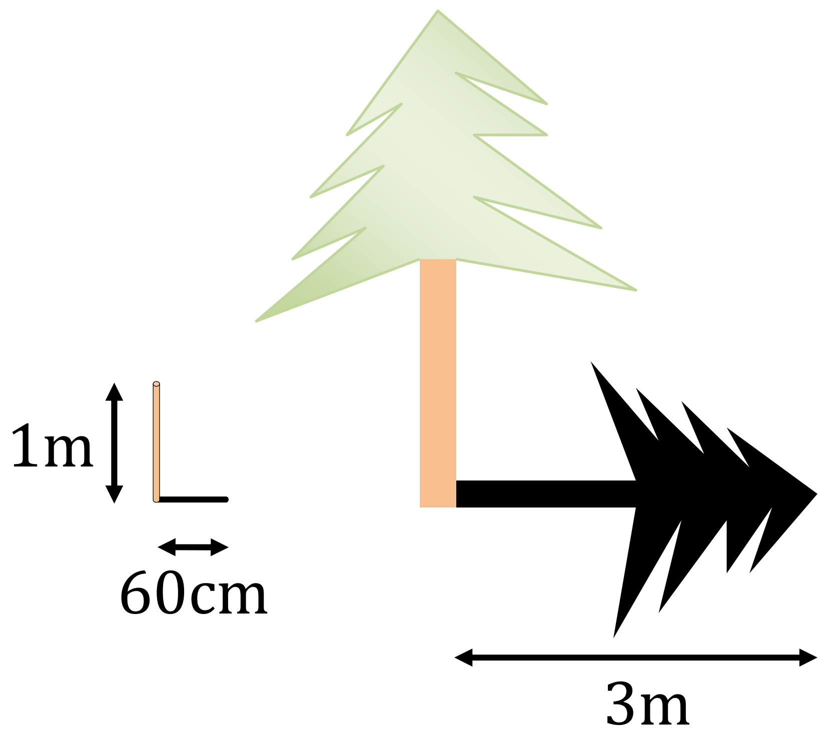
（4）

ア、DBP　　　イ、DPB　　　ウ、2 組の角がそれぞれ等しい

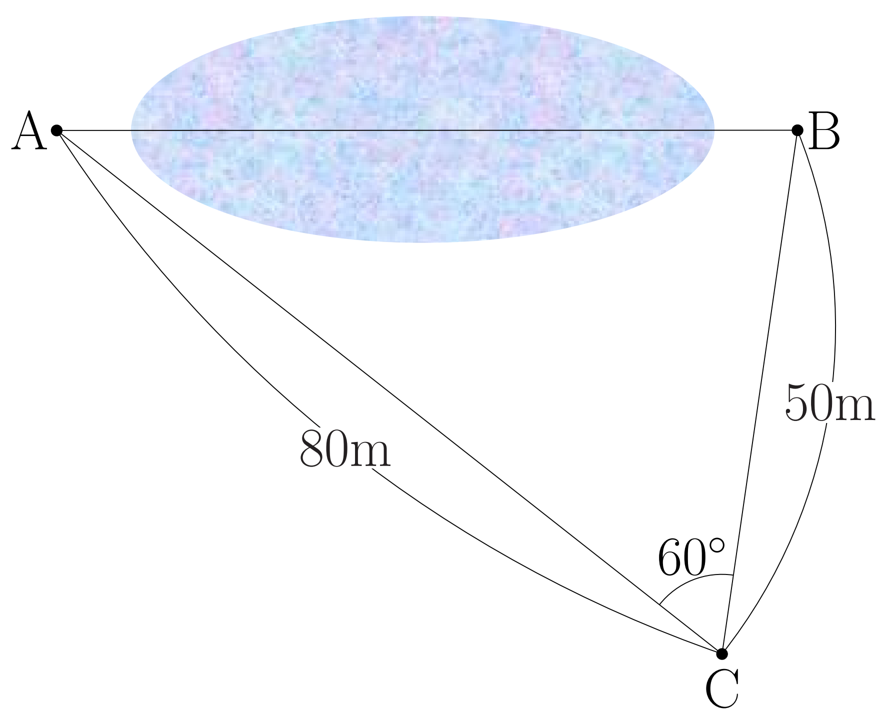
例題 7

例題 7

（1）　右の図のように長さ 1m の棒の影の長さが60cmのとき、木の影の長さは3mであった。このとき、木の高さを求めなさい。



（2）　池をはさむ 2 地点 A、B 間の距離を求めるため、2 地点を見渡せる C 地点を決め、AC、BC 間の距離と∠C の大きさを測ったところ右の図のようになった。△ABC の縮図を書き、それを利用して AB 間のおよその距離を求めなさい。



解 7

解 7

（1）　5m

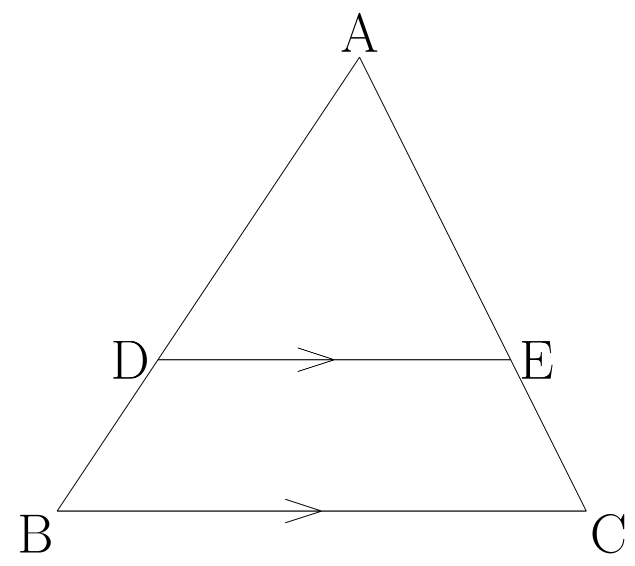
（2）　およそ 70m

例題 8

例題 8

（1）　△ABC で AB、AC 上に BC//DE となる点 D、E をとるとき

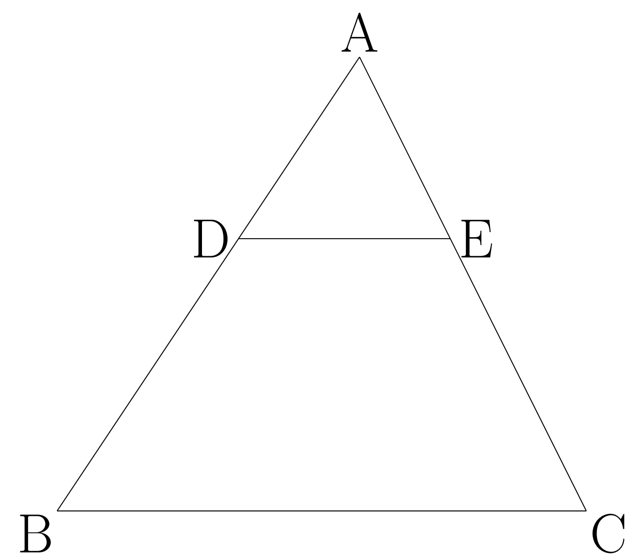
①　△ABC∽△ADE となることを証明しなさい。



②　AD：AB と等しい比となる辺の組をすべて答えなさい。

（2）　△ABC で AB、AC 上に$\mathrm{AD}:\mathrm{AB}=\mathrm{AE}:\mathrm{AC}$となる点 D、E をとるとき

①　△ADE∽△ABC となることを証明しなさい。



②　①の結果を利用して、BC//DE となることを証明しなさい。

解 8

解 8

（1）

①

△ABC と△ADE において

仮定より BC//DE だから同位角が等しく

∠ABC ＝ ∠ADE…①、∠ACB ＝ ∠AED…②

①、②より 2 組の角がそれぞれ等しいので△ABC∽△ADE

②　DE：BC、AE：AC

（2）

①

△ADE と△ABC において

仮定より AD：AB ＝ AE：AC…①

∠A は共通…②

①、②より 2 組の辺の比が等しく、その間の角が等しいので

△ADE∽△ABC

②

△ADE∽△ABC より∠ADE ＝ ∠ABC

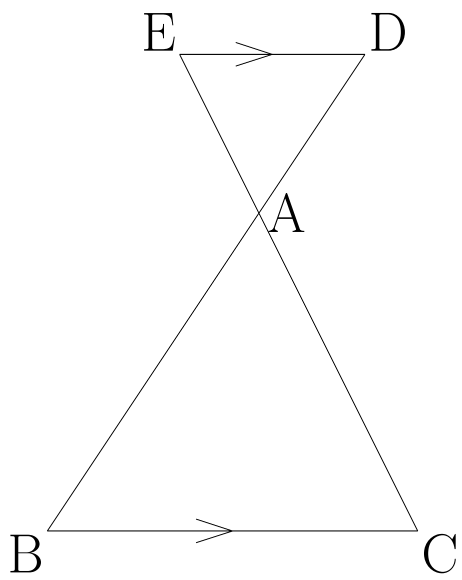
よって、同位角が等しいので BC//DE

例題 8

例題 8

(3)　△ABC で BA、CA の延長上に BC//ED となる点 D、E をとるとき

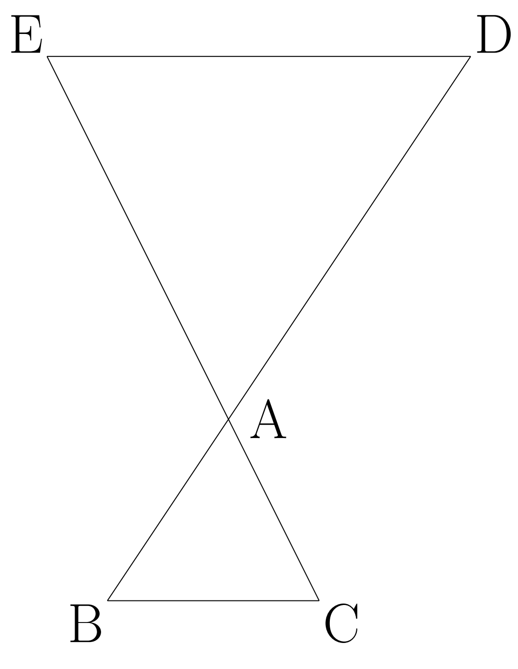
①　△ABC∽△ADE となることを証明しなさい。



②　AD : AB と等しい比となる辺の組をすべて答えなさい。

(4)　△ABC で BA、CA の延長上に AD : AB = AE : AC となる点 D、E をとるとき

①　△ADE∽△ABC となることを証明しなさい。



②　①の結果を利用して、BC//ED となることを証明しなさい。

解 8

解 8

（3）

①

△ABC と△ADE において

仮定より BC//ED だから錯角が等しく

$\angle ABC = \angle ADE$…①

$\angle ACB = \angle AED$…②

①、②より 2 組の角がそれぞれ等しいので△ABC∽△ADE

②　AE：AC、DE：BC

（4）

①

△ADE と△ABC において

仮定より AD：AB = AE：AC…①

対頂角は等しいから $\angle DAE = \angle BAC$…②

①、②より 2 組の辺の比が等しく、その間の角が等しいから

△ADE∽△ABC

②

△ADE∽△ABC より $\angle AED = \angle ACB$

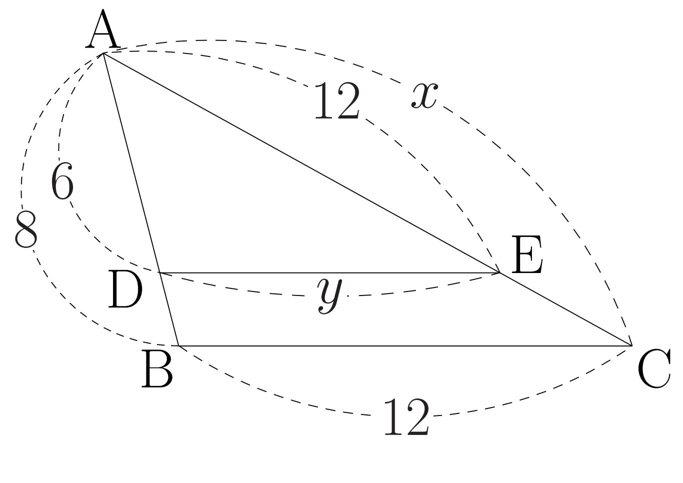
よって、錯角が等しいから BC//ED

例題 8

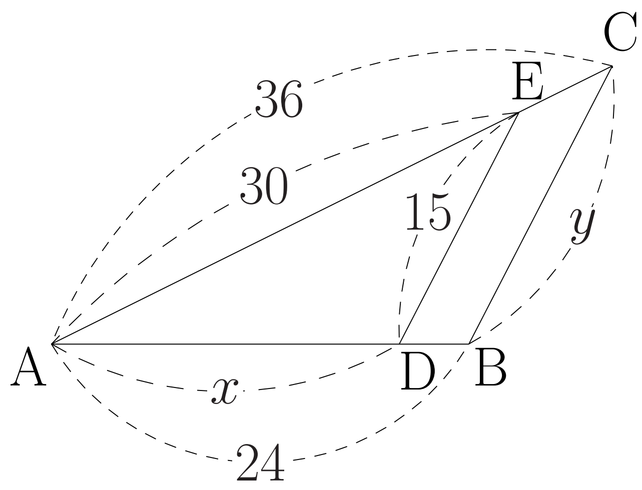
例題 8

（5） 下の図で DE//BC であるときx、yの値を求めなさい。

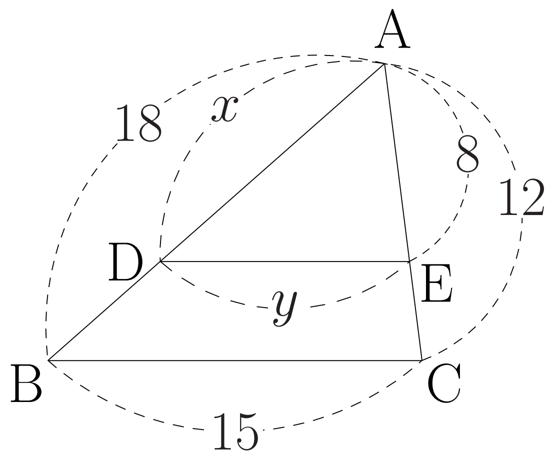
①



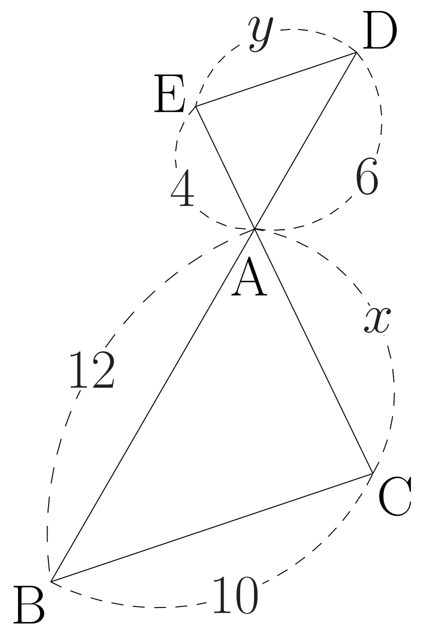
④



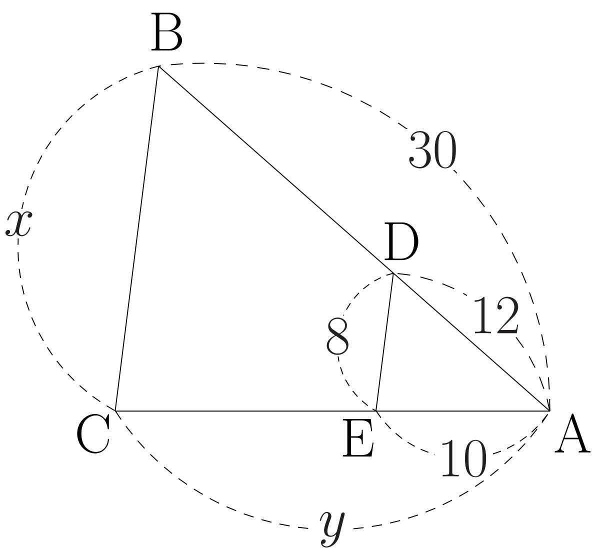
②



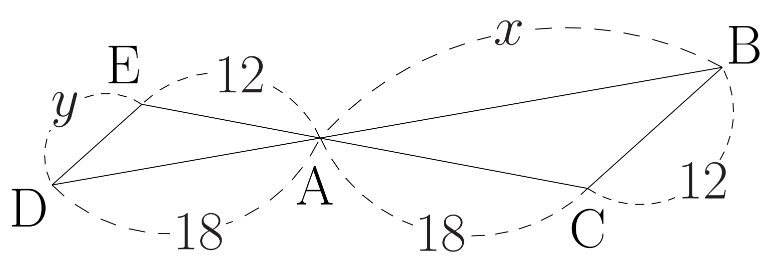
⑤



③



⑥



解 8

解 8

（5）

① $x = 16$、$y = 9$

② $x = 12$、$y = 10$

③ $x = 20$、$y = 25$

④ $x = 20$、$y = 18$

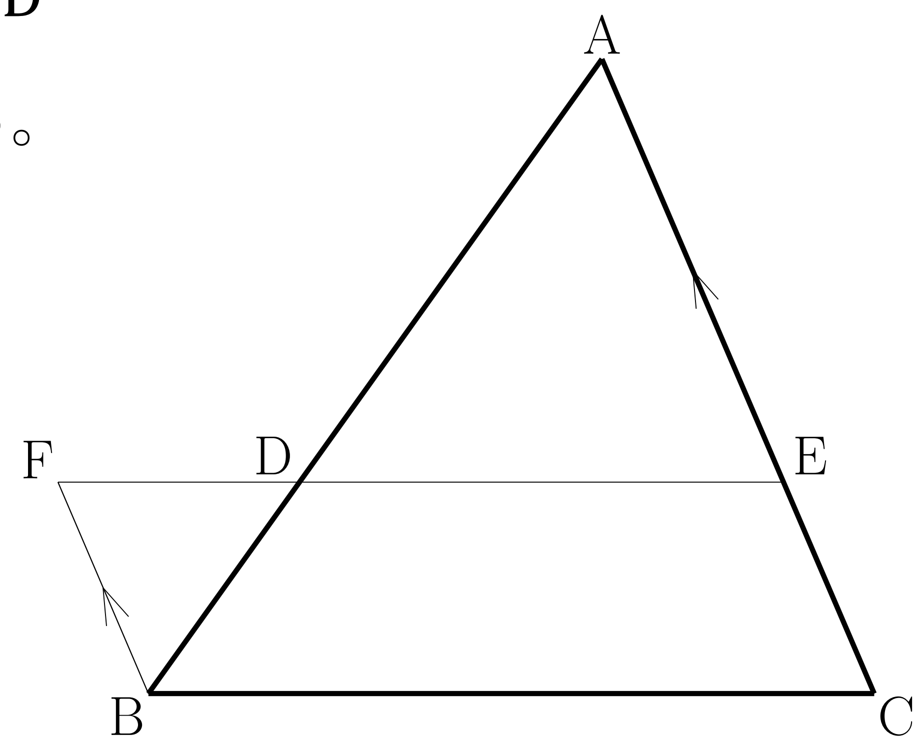
⑤ $x = 8$、$y = 5$

⑥ $x = 27$、$y = 8$

例題 9

例題 9

（1）　△ABC の AB、AC 上にAD：DB = AE：ECとなる点 D、E をとると DE//BC となることを次のように証明した。$\boxed{ア}$～$\boxed{オ}$に当てはまるものを答えなさい。



点 B を通り AC に平行な直線と、ED を延長した直線との交点をF とする。

△ADE と△BDF において

仮定より FB//AC…①

①より錯角が等しいので

∠AED = ∠$\boxed{ア}$…②

∠EAD = ∠$\boxed{イ}$…③

②、③より$\boxed{ウ}$から△ADE∽△BDF

よって、AD：BD = EA：$\boxed{エ}$…④

仮定よりAD：DB = AE：EC…⑤

④、⑤より$\boxed{エ}$= EC…⑥

①、⑥より四角形 FBCE は$\boxed{オ}$から平行四辺形である。

したがって、DE//BC

ア、	イ、	ウ、
エ、	オ、	

解 9

解 9

（1）

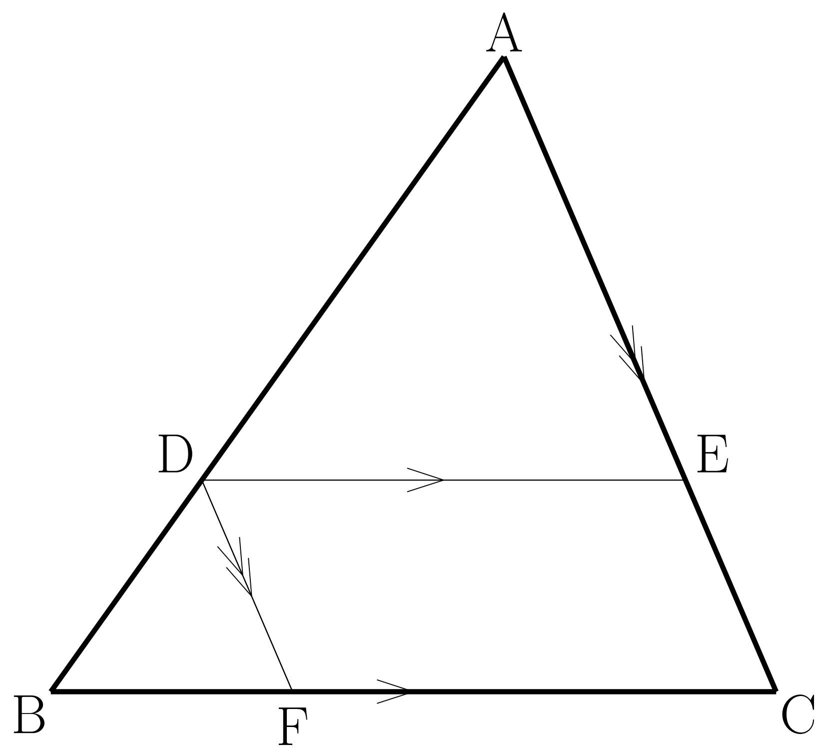
ア、BFD	イ、FBD	ウ、2 組の角がそれぞれ等しい
エ、FB	オ、1 組の対辺が平行でその長さが等しい	

例題 9

例題 9

（2）　△ABC の AB、AC 上に DE//BC となるような点 D、E をとると AD：DB = AE：ECとなることを次のように証明した。$\boxed{ア}$～$\boxed{オ}$に当てはまるものを答えなさい。

点 D を通り AC に平行な直線と BC との交点を F とする。



△ADE と△DBF において

仮定より DE//BC…①、DF//AC…②

①、②より同位角が等しいから

∠ADE = ∠$\boxed{ア}$…③

∠$\boxed{イ}$= ∠FDB…④

③、④より$\boxed{ウ}$から△ADE∽△DBF

よって、AD：DB = AE：DF…⑤

①、②より四角形 DFCE は$\boxed{エ}$だからDF =$\boxed{オ}$…⑥

⑤、⑥よりAD：DB = AE：EC

ア、　　　　　　イ、　　　　　　ウ、

エ、　　　　　　オ、

解 9

解 9

（2）

ア、DBF　　イ、EAD　　ウ、2 組の角がそれぞれ等しい

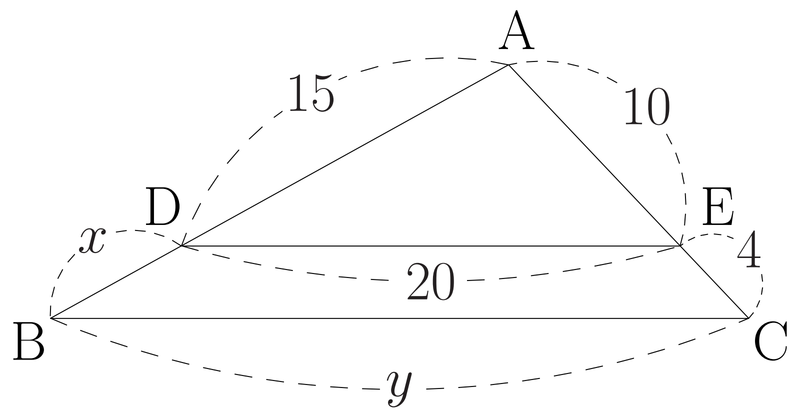
エ、平行四辺形　オ、EC

例題 9

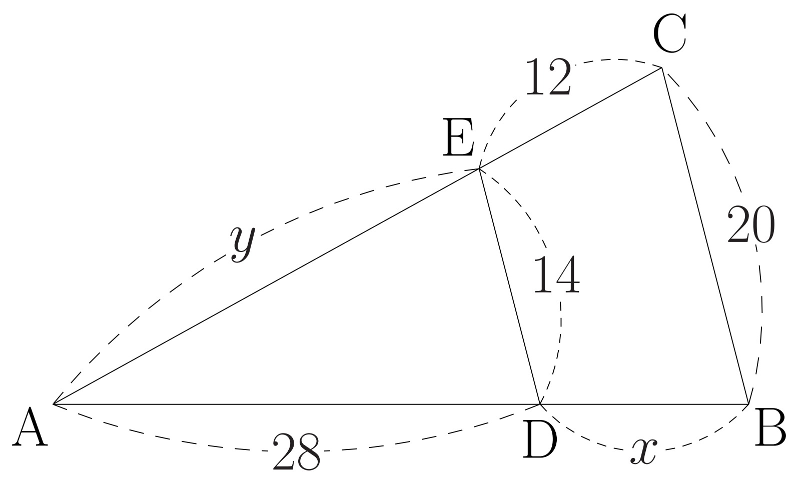
例題 9

（3）　下の図で BC//DE であるときx、yの値を求めなさい。

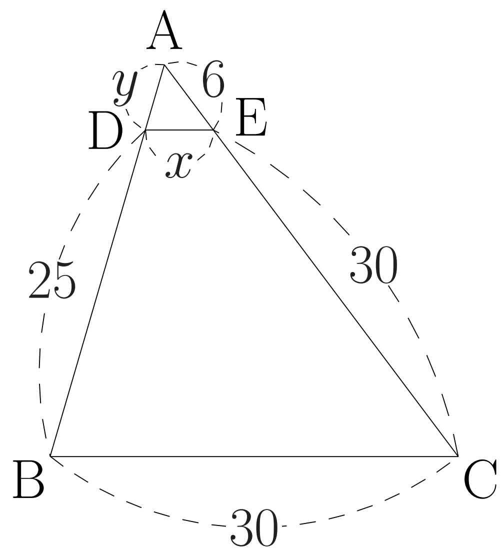
①



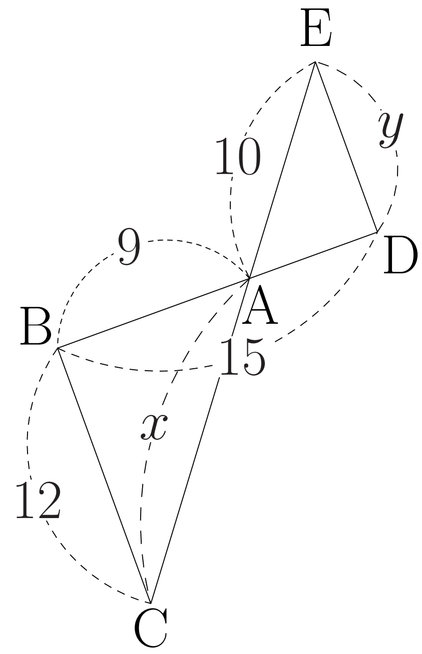
④



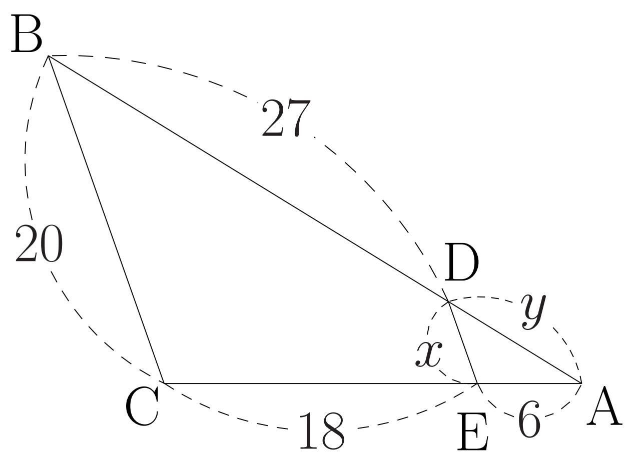
②



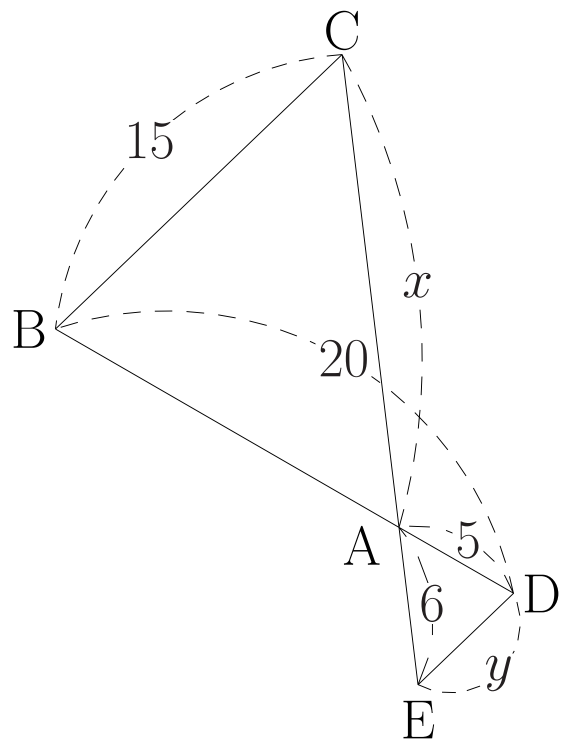
⑤



③



⑥



解 9

解 9

（3）

① $x = 6$、$y = 28$

② $x = 5$、$y = 5$

③ $x = 5$、$y = 9$

④ $x = 12$、$y = 28$

⑤ $x = 15$、$y = 8$

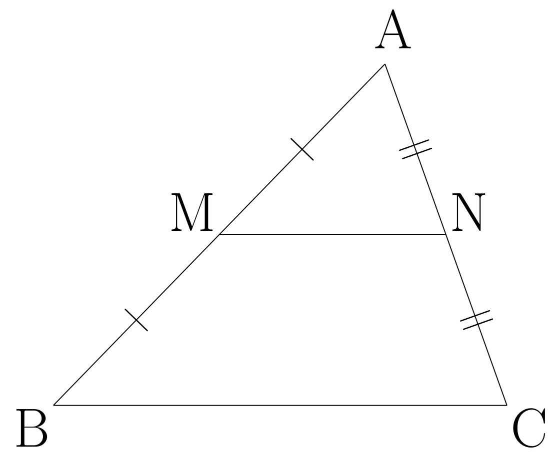
⑥ $x = 18$、$y = 5$

例題 10

例題 10

（1）　次の$\boxed{\text{ア}}$、$\boxed{\text{イ}}$に当てはまるものを答えなさい。

△ABC の辺 AB、AC の中点をそれぞれ M、N とすると次の関係が成り立つ。

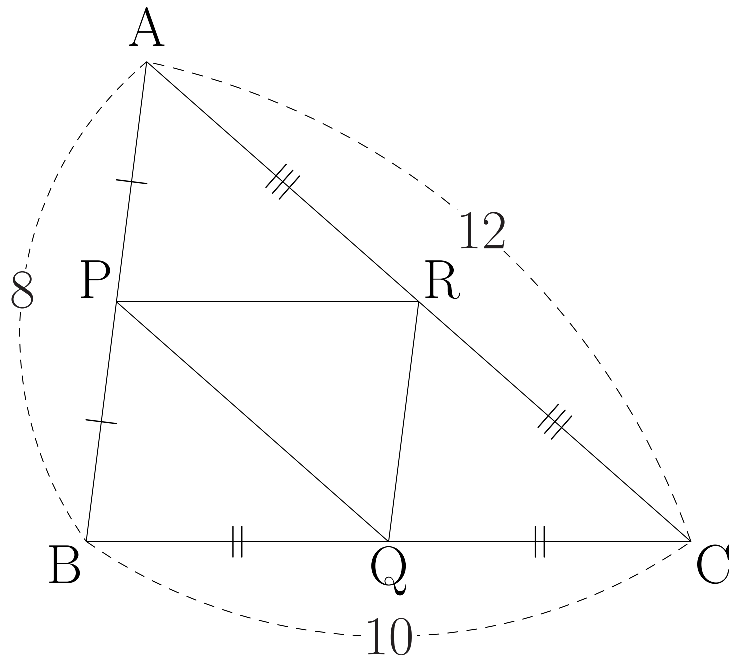


MN //$\boxed{\text{ア}}$

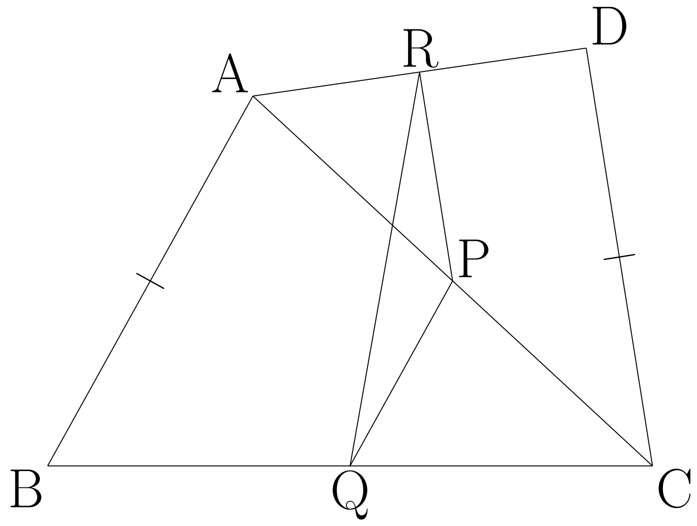
MN =$\boxed{\text{イ}}$

ア、　　　　　　　　　　　　　　　　イ、

（2）　右の図のように、△ABC の辺 AB、BC、CA の中点をそれぞれ P、Q、R とするとき、△PQR の周の長さを求めなさい。



（3）　右の図のように$AB = CD$である四角形 ABCD の AC、BC、DA の中点をそれぞれ P、Q、R とするとき、△PQR はどんな三角形になるか。



解 10

解 10

（1）

ア、BC　　　　　　　　　　　　イ、$\frac{1}{2}$BC

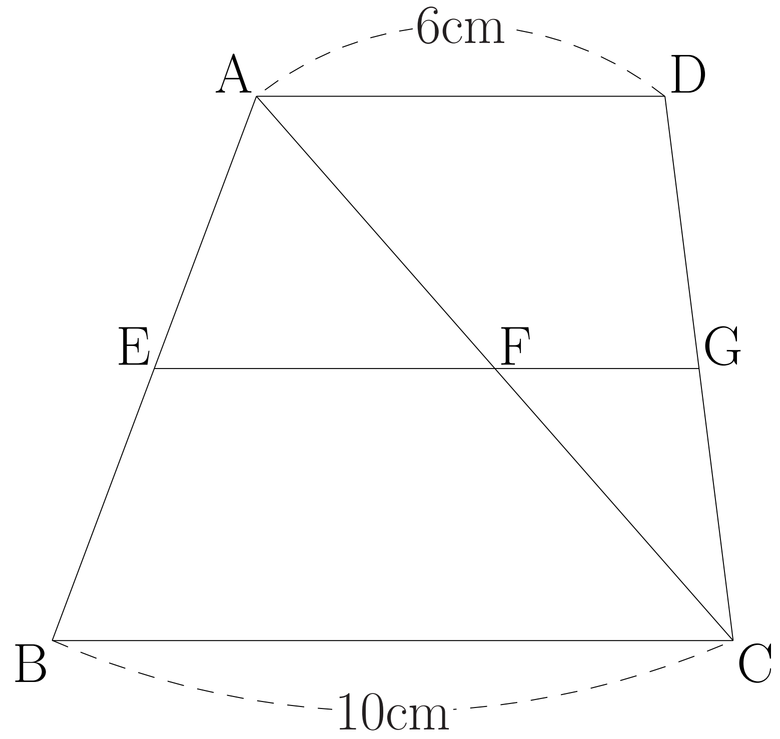
（2）　15

（3）　二等辺三角形

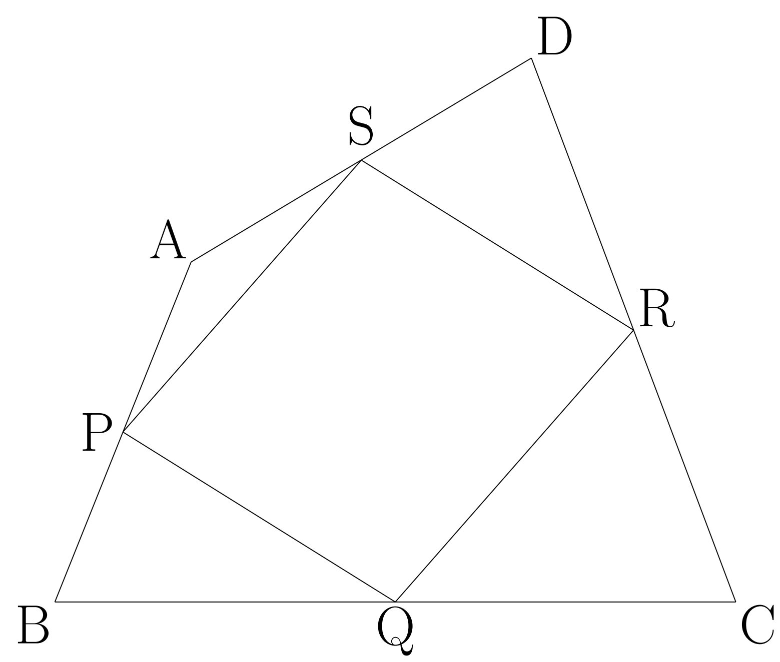
例題 10

例題 10

（4） 右の図の四角形 ABCD は AD//BC の台形である。辺 AB の中点 E から辺 BC との平行な線を引き、辺 AC、DC との交点をそれぞれ F、G とする。このとき EF、FG の長さをそれぞれ求めなさい。



（5） 四角形 ABCD の辺 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 は平行四辺形であることを証明しなさい。



解 10

解 10

（4）　$EF = 5cm$、$FG = 3cm$

（5）

四角形 ABCD の対角線 AC をひく。

△ABC において、仮定より点 P、Q はそれぞれ AB、BC の中点だから

$AC /\!/ PQ \cdots$①、$AC = 2PQ \cdots$②

同様に△ADC において

$AC /\!/ SR \cdots$③、$AC = 2SR \cdots$④

①、②、③、④より四角形 PQRS は

1 組の対辺が平行でその長さが等しいから平行四辺形である。

例題 11

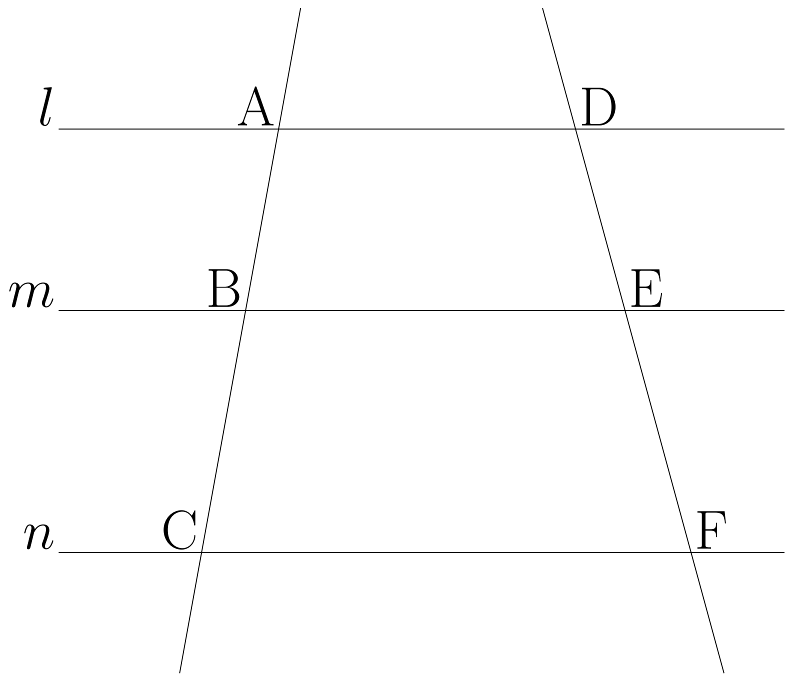
例題 11

（1）　$\boxed{ア}$と$\boxed{イ}$に当てはまるものを答えなさい。

右の図で$l // m // n$であるとき

　　AB ： BC ＝$\boxed{ア}$ ： $\boxed{イ}$

が成り立つ。

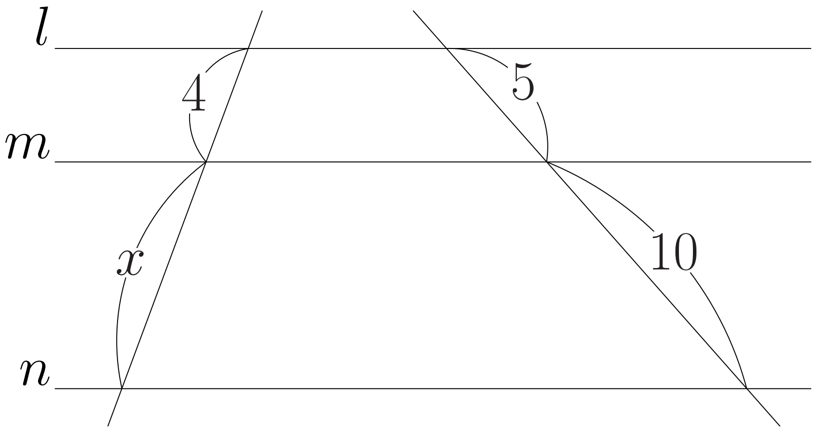


ア、

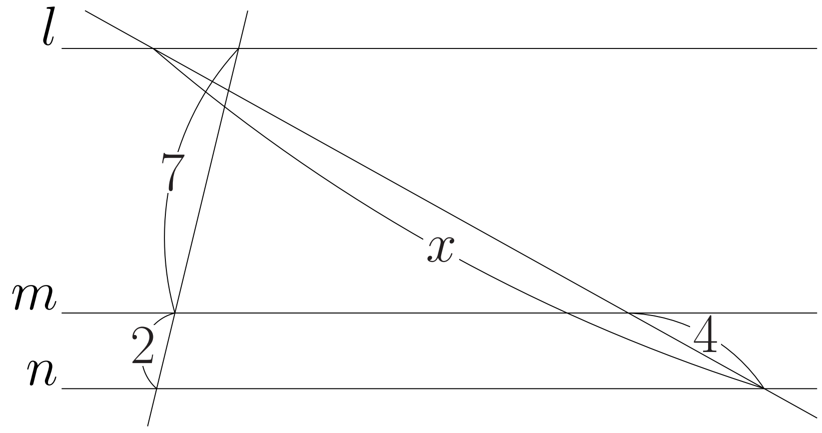
イ、

（2）　下の図で$l // m // n$であるとき、xの値を求めなさい。

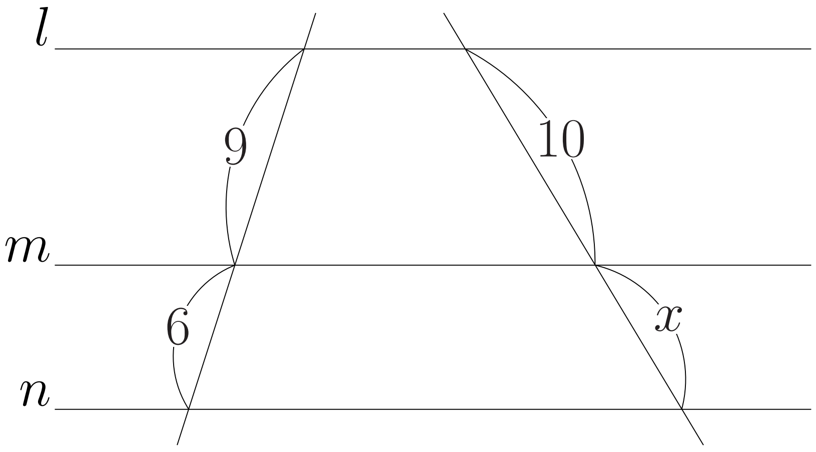
①



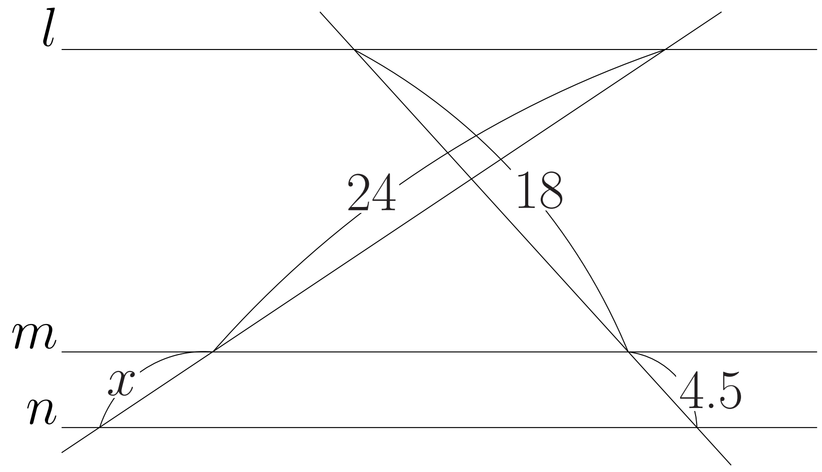
③



②



④



解 11

解 11

（1）

ア、DE　　　　イ、EF

（2）

① $x = 8$　　　　③ $x = 18$

② $x = \frac{20}{3}$　　　　④ $x = 6$

例題 12

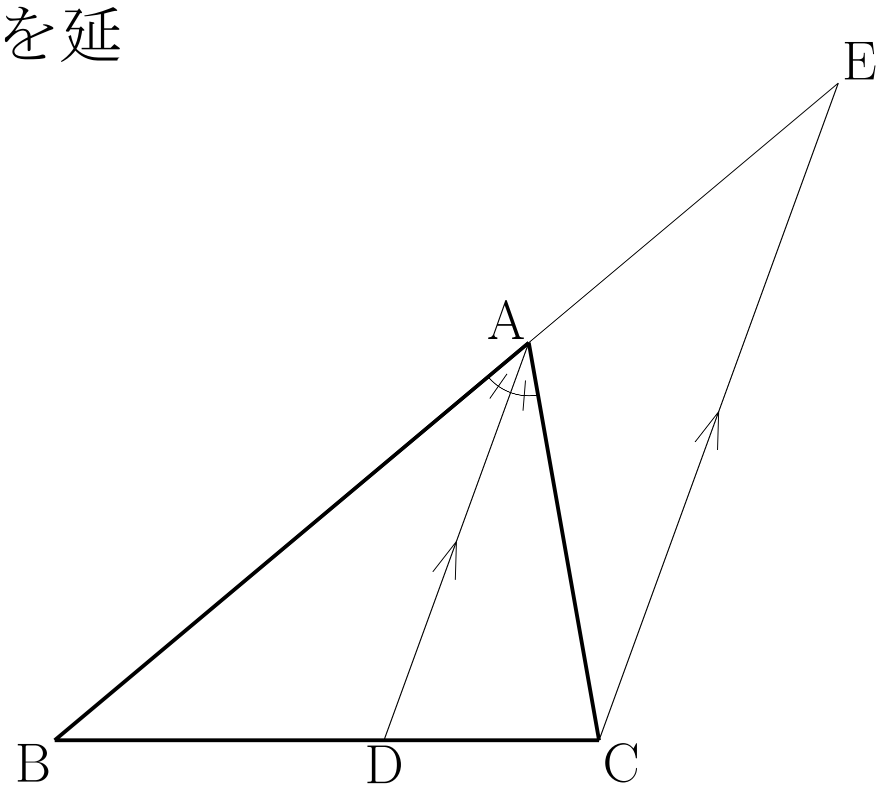
例題 12

△ABC の∠A の二等分線と辺 BC との交点を D とすると

$$AB : AC = BD : CD$$

が成り立つことを次のように証明した。$\boxed{ア}$～$\boxed{オ}$に当てはまるものを答えなさい。

点 C を通り AD と平行な直線と、BA を延長した直線との交点を E とする。



仮定より

AD//EC…①

∠BAD = ∠CAD…②

①より同位角は等しいから

∠BAD = ∠$\boxed{ア}$…③

①より錯角は等しいから∠CAD = ∠$\boxed{イ}$…④

②、③、④より∠$\boxed{ア}$= ∠$\boxed{イ}$だから△AEC は$\boxed{ウ}$

よってAE =$\boxed{エ}$…⑤

①よりBA : $\boxed{オ}$= BD : DC…⑥

⑤、⑥よりAB : AC = BD : CD

ア、　　　イ、　　　ウ、

エ、　　　オ、

解 12

解 12

ア、AEC	イ、ACE	ウ、二等辺三角形
エ、AC	オ、AE	