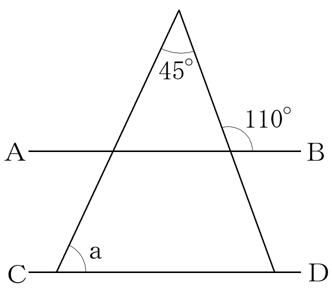
数学３　５章　図形と相似　「相似な図形」　＜準備問題①＞

組　　　番　　名前

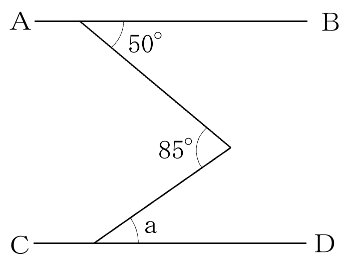
1　三角形の合同条件を書きなさい。

2　次の図で，ＡＢ//ＣＤのとき，次の問いに答えなさい。

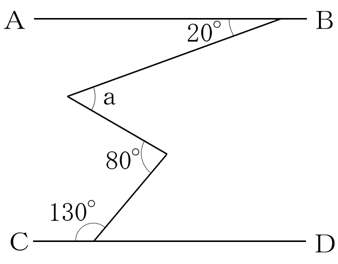
（１）　∠ａ　の大きさを求めなさい。



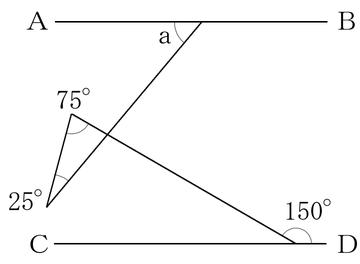
（２）　∠ａの大きさを求めなさい。



（３）　∠ａ　の大きさを求めなさい。



（４）　∠ａ　の大きさを求めなさい。



数学３　５章　図形と相似　「相似な図形」　＜準備問題①・解答＞

1

・３組の辺がそれぞれ等しい　　　　　　　※順序は問わない。

・２組の辺とその間の角がそれぞれ等しい。

・１組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい。

2

（１）　∠ａ＝６５°　　（２）　∠ａ＝３５°　　（３）　∠ａ＝５０°　　（４）　∠ａ＝５０°

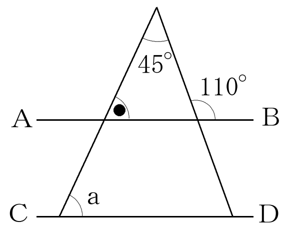
【解説】

（１）三角形の外角の性質より

∠●＝１１０°－４５°＝６５°

ＡＢ//ＣＤにより，同位角が等しいので

∠ａ＝∠●＝６５°



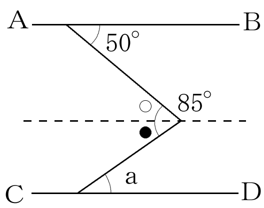
（２）８５°の角の頂点を通り，直線ＡＢに平行な直線をひく。

錯角が等しいので，

∠○＝５０°

∠●＝８５°－５０°＝３５°

したがって，∠ａ＝３５°



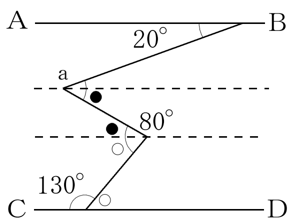
（３）∠aの頂点，８０°の角の頂点のそれぞれを通り，直線ＡＢに平行な直線をひく。

錯角が等しいので，

∠○＝５０°

∠●＝８０°－５０°＝３０°

∠ａ＝２０°＋３０°＝５０°



（４）∠●＝１８０°－（７５°＋２５°）

＝１８０°－１００°

＝８０°

∠○＝１８０°－１５０°＝３０°

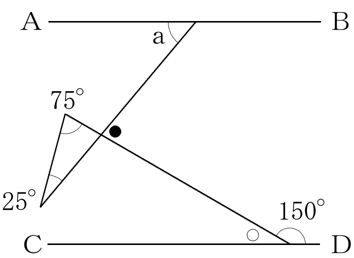
∠●＝∠ａ＋∠○

よって，

８０°＝∠ａ＋３０°

したがって，

∠ａ＝５０°



数学３　５章　図形と相似　「相似な図形」　＜準備問題②＞

組　　番　　名前

□1 次の χ の値を求めなさい。

（１）　$2:5=\chi:15$

（２）　$\chi:2=5:4$

（３）　$\chi:2=3:5$

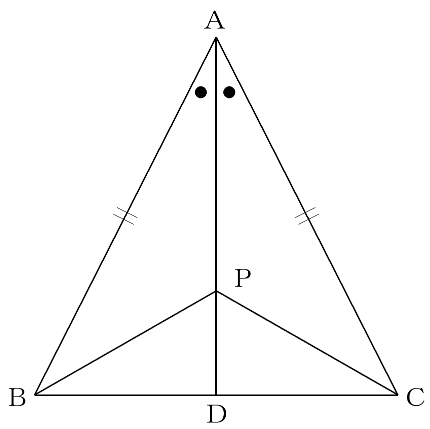
（４）　$\chi:5=(\chi-6):3$

□2 右の図のように，二等辺三角形ＡＢＣで∠Ａの二等分線と底辺ＢＣとの交点をＤとします。線分ＡＤ上に点Ｐをとると，

△ＡＢＰ≡△ＡＣＰ

となります。

これを次のように証明しました。□ をうめて証明を完成させなさい。



（証明）

△ＡＢＰと△ＡＣＰにおいて

△ＡＢＣは二等辺三角形より，ＡＢ＝ ㋐ ……①

仮定より，∠ＢＡＰ＝∠ ㋑ ……②

また，ＡＰは ㋒ ……③

①，②，③より， ㋓ がそれぞれ等しいから，

△ＡＢＰ≡△ＡＣＰ

数学３　５章　図形と相似　「相似な図形」　＜準備問題②・解答＞

$\boxed{1}$

（１）　$x=6$　　（２）　$x=\dfrac{5}{2}$　　（３）　$x=\dfrac{6}{5}$　　（４）　$x=15$

【解説】

外側の２数の積と内側の２数の積は等しくなるので

（１）

2×15

$2:5=x:15$

$5\times x$

$5x=30$

$x=6$

（２）

$x\times 4$

$x:2=5:4$

2×5

$4x=10$

$x=\dfrac{10}{4}$

$x=\dfrac{5}{2}$

（３）

$x\times 5$

$x:2=3:5$

2×3

$5x=6$

$x=\dfrac{6}{5}$

（４）

$x\times 3$

$x:5=(x-6):3$

$5\times(x-6)$

$5(x-6)=3x$

$5x-30=3x$

$5x-3x=30$

$2x=30$

$x=15$

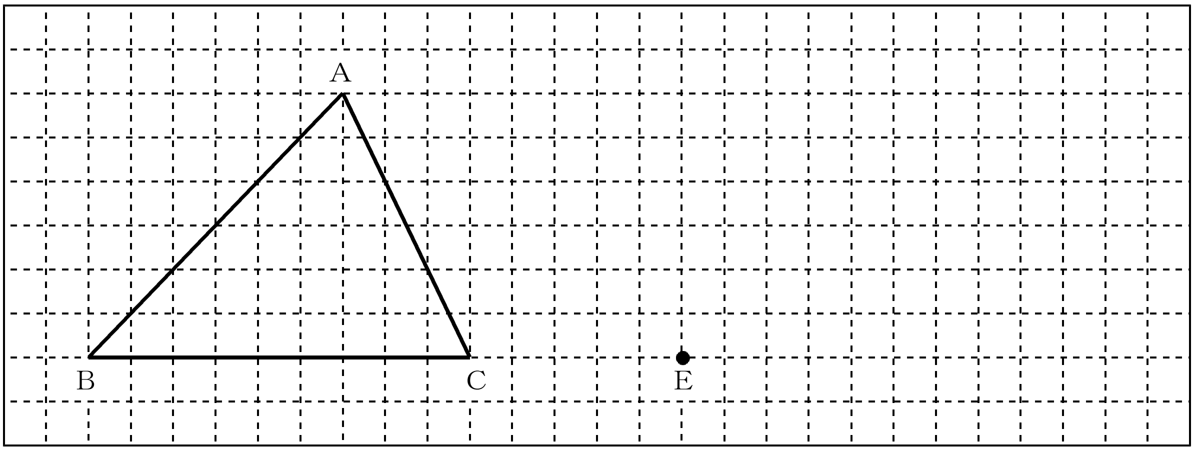
$\boxed{2}$

㋐　ＡＣ　　㋑　ＣＡＰ　　㋒　共通　　㋓　２組の辺とその間の角

数学３　５章　図形と相似　「相似な図形」　＜基本問題①＞

組　　　番　　名前

$\boxed{1}$　△ＡＢＣ∽△ＤＥＦであり，ＡＢ：ＤＥ＝３：２となるように△ＤＥＦを下の図にかきなさい。



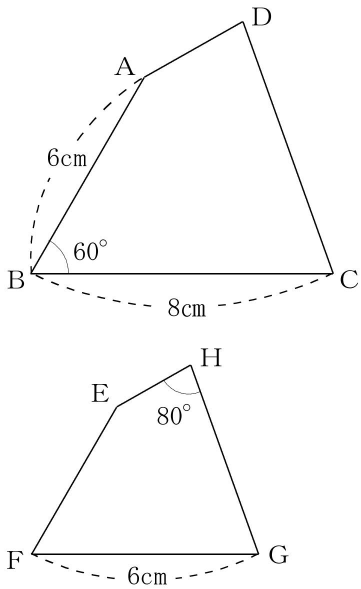
$\boxed{2}$　次の図で，四角形ＡＢＣＤ∽四角形ＥＦＧＨです。次の問いに答えなさい。

（１）　辺ＢＣに対応する辺を答えなさい。

（２）　四角形ＡＢＣＤと四角形ＥＦＧＨの相似比を求めなさい。

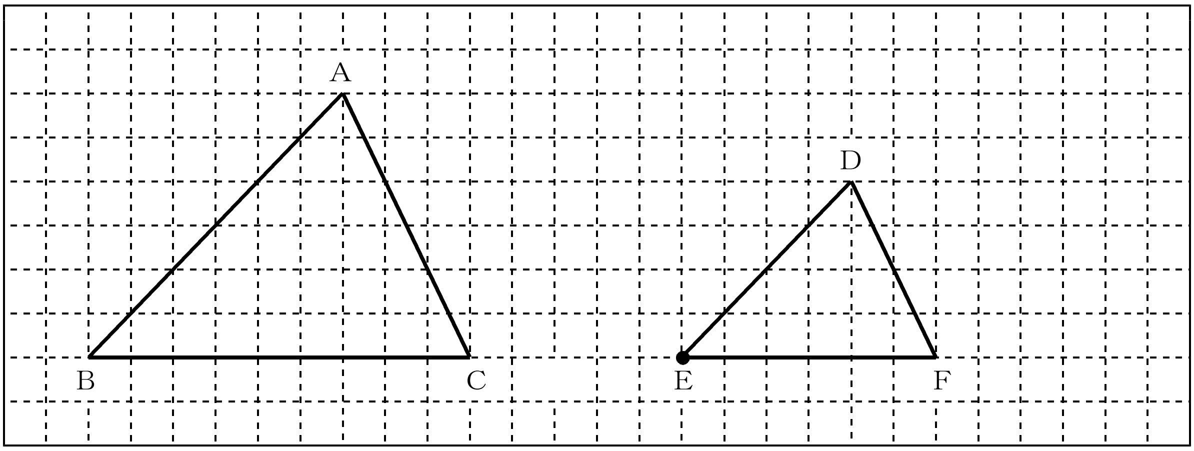
（３）　辺ＥＦの長さを求めなさい。

（４）　∠Ａ＋∠Ｃの大きさを求めなさい。



数学３　５章　図形と相似　「相似な図形」　＜基本問題①・解答＞

1



2

（１）　辺ＦＧ　　（２）　４：３　　（３）　$\frac{9}{2}$ ㎝　　（４）　２２０°

【解説】

（２）　ＢＣ：ＦＧ＝８：６なので，
相似比は，４：３

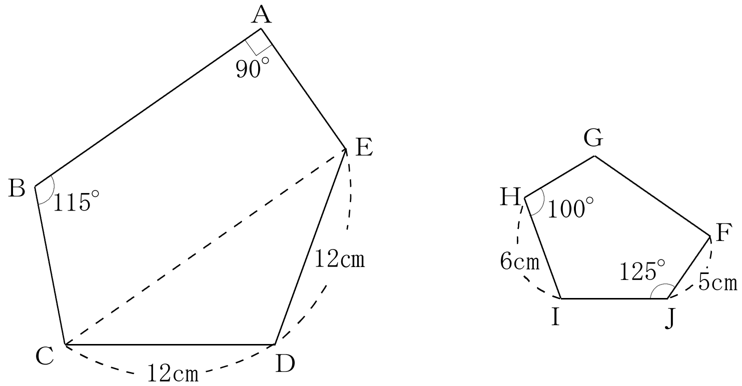
（３）　ＡＢ：ＥＦ＝４：３
６：ＥＦ＝４：３
４ＥＦ＝１８
$EF = \frac{18}{4}$
$EF = \frac{9}{2}$

（４）　∠Ｄ＝∠Ｈ＝８０°
∠Ａ＋∠Ｂ＋∠Ｃ＋∠Ｄ＝３６０°
∠Ａ＋６０°＋∠Ｃ＋８０°＝３６０°
∠Ａ＋∠Ｃ＋１４０°＝３６０°
∠Ａ＋∠Ｃ＝３６０°－１４０°
よって，
∠Ａ＋∠Ｃ＝２２０°

数学３　５章　図形と相似　「相似な図形」　＜基本問題②＞

組　　番　名前

1　次の図で，五角形ＡＢＣＤＥ∽五角形ＦＧＨＩＪです。下の問いに答えなさい。



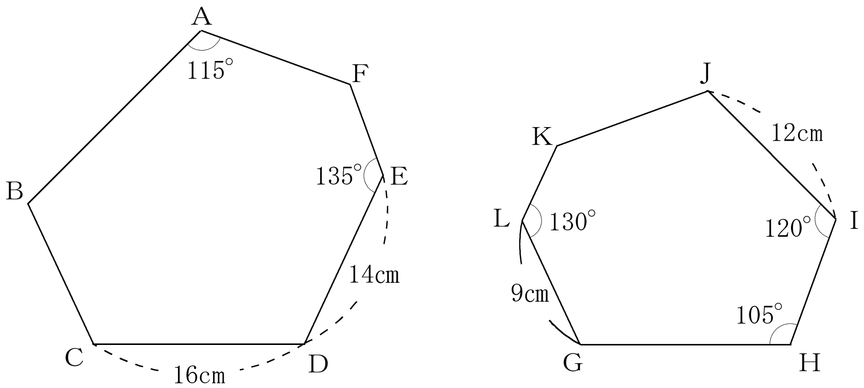
（１）　五角形ＡＢＣＤＥと五角形ＦＧＨＩＪの相似比を求めなさい。

（２）　辺ＡＥの長さを求めなさい。

（３）　∠Ｆの大きさを求めなさい。

（４）　∠ＣＥＤの大きさを求めなさい。

2　次の図で，六角形ＡＢＣＤＥＦ∽六角形ＧＨＩＪＫＬです。次の問いに答えなさい。



（１）　六角形ＡＢＣＤＥＦと六角形ＧＨＩＪＫＬの相似比を求めなさい。

（２）　辺ＡＦの長さを求めなさい。

（３）　辺ＪＫの長さを求めなさい。

（４）　∠Ｄの大きさを求めなさい。

数学３　５章　図形と相似　「相似な図形」　＜基本問題②・解答＞

1

（1）　２：１　（2）　１０cm　（3）　９０°　（4）　３５°

【解説】

（1）　ＣＤ：ＨＩ＝１２：６なので，
相似比は，２：１

（2）　ＡＥ：ＦＪ＝２：１
ＡＥ：５＝２：１
ＡＥ＝１０

（4）　∠Ｃ＝∠Ｈ＝１００°
∠Ｅ＝∠Ｊ＝１２５°
∠Ａ＋∠Ｂ＋∠Ｃ＋∠Ｄ＋∠Ｅ＝５４０°
９０°＋１１５°＋１００°＋∠Ｄ＋１２５°＝５４０°
∠Ｄ＋４３０°＝５４０°
∠Ｄ＝５４０°－４３０°
∠Ｄ＝１１０°
△ＣＥＤは二等辺三角形なので，　∠ＣＥＤ＝(１８０°－１１０°)÷２
＝７０°÷２
＝３５°

2

（1）　４：３　（2）　１２cm　（3）　$\dfrac{21}{2}$ cm　（4）　１１５°

【解説】

（1）　ＣＤ：ＩＪ＝１６：１２なので，
相似比は，４：３

（2）　ＡＦ：ＧＬ＝４：３
ＡＦ：９＝４：３
３ＡＦ＝３６
ＡＦ＝１２

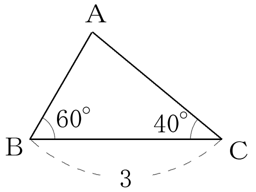
（3）　ＤＥ：ＪＫ＝４：３
１４：ＪＫ＝４：３
４ＪＫ＝４２
$ＪＫ=\dfrac{42}{4}$
$ＪＫ=\dfrac{21}{2}$

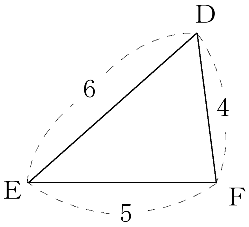
（4）　∠Ｂ＝∠Ｈ＝１０５°
∠Ｃ＝∠Ｉ＝１２０°
∠Ｆ＝∠Ｌ＝１３０°
∠Ａ＋∠Ｂ＋∠Ｃ＋∠Ｄ＋∠Ｅ＋∠Ｆ＝７２０°
１１５°＋１０５°＋１２０°＋∠Ｄ＋１３５°＋１３０°＝７２０°
∠Ｄ＋６０５°＝７２０°
∠Ｄ＝１１５°

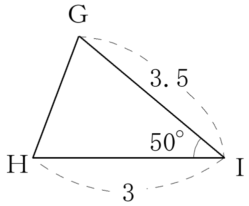
数学３　５章　図形と相似　「相似な図形」　＜基本問題③＞

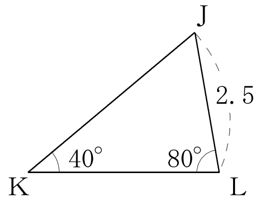
組　　　番　　名前

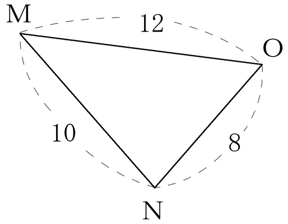
[1] 次の①～⑦の図で，相似な三角形はどれとどれですか。また，そのときの相似条件をいいなさい。

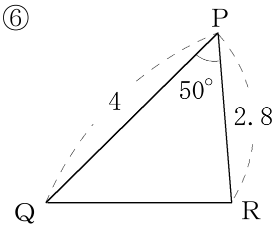
①


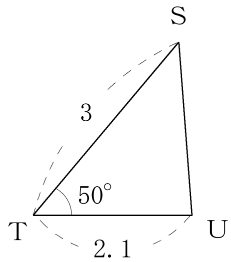
②


③


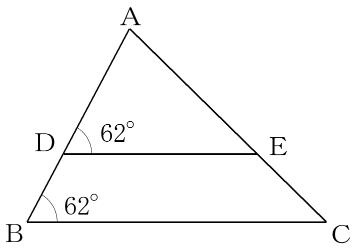
④


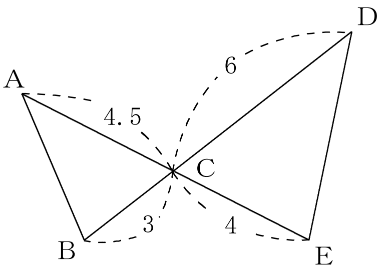
⑤


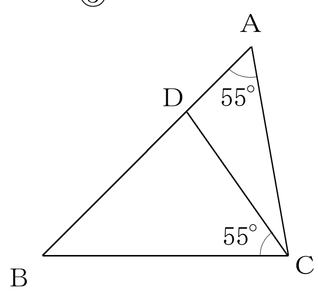
⑥


⑦


[2] 下の各図で，相似な三角形を記号∽を使って表しなさい。また，そのときの相似条件をいいなさい。

①


②


③


数学３　５章　図形と相似　「相似な図形」　＜基本問題③・解答＞

$\boxed{1}$

①と④（２組の角がそれぞれ等しい）

②と⑤（３組の辺の比がすべて等しい）

⑥と⑦（２組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しい）

$\boxed{2}$

①　△ＡＢＣ∽△ＡＤＥ（２組の角がそれぞれ等しい）

②　△ＡＢＣ∽△ＤＥＣ（２組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しい）

③　△ＡＢＣ∽△ＣＢＤ（２組の角がそれぞれ等しい）
※ 各頂点が対応していればよい。

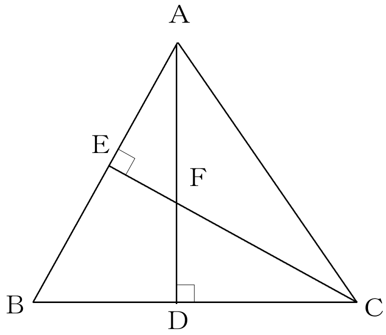
数学３　５章　図形と相似　「相似な図形」　＜基本問題④＞

組　　番　　名前

1　右の図の△ＡＢＣにおいて，２点Ａ，Ｃから辺ＢＣ，ＡＢにそれぞれ垂線ＡＤ，ＣＥを引きます。ＡＤ，ＣＥの交点をＦとすると，

△ＡＦＥ∽△ＣＢＥ　です。

これを，次のように証明しました。$\boxed{}$ をうめて証明を完成させなさい。



（証明）△ＡＦＥと△ＣＦＤにおいて，

仮定より，∠ＡＥＦ＝∠ $\boxed{㋐}$ ＝９０°　………①

対頂角は等しいから，∠ＡＦＥ＝∠ $\boxed{㋑}$ ……②

①，②より，∠ＦＡＥ＝∠ＦＣＤ　…………………………③

また，△ＡＦＥと△ＣＢＥにおいて，

仮定より，∠ＡＥＦ＝∠ $\boxed{㋒}$ ＝９０°　………④

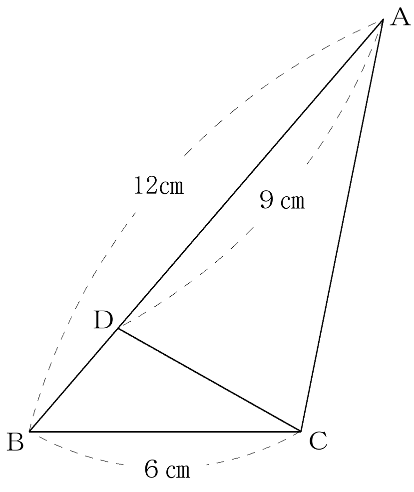
③,④より，$\boxed{㋓}$ がそれぞれ等しいから

△ＡＦＥ∽△ＣＢＥ

2　右の図の△ＡＢＣにおいて，

△ＡＢＣ∽△ＣＢＤ

であることを証明しなさい。



数学３　５章　図形と相似　「相似な図形」　＜基本問題④・解答＞

1

㋐　ＣＤＦ　　　㋑　ＣＦＤ　　　㋒　ＣＥＢ　　　㋓　２組の角

2

【証明】

△ＡＢＣと△ＣＢＤにおいて、

ＡＢ：ＣＢ＝１２：６＝２：１　……①

ＢＤ＝１２－９＝3

ＢＣ：ＢＤ＝６：３＝２：１　　……②

また，共通な角だから∠ＡＢＣ＝∠ＣＢＤ　……③

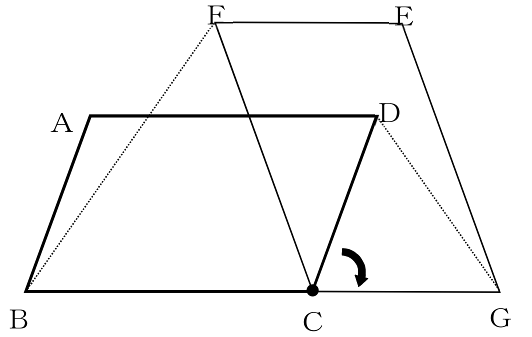
①，②，③より２組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しいので

△ＡＢＣ∽△ＣＢＤ

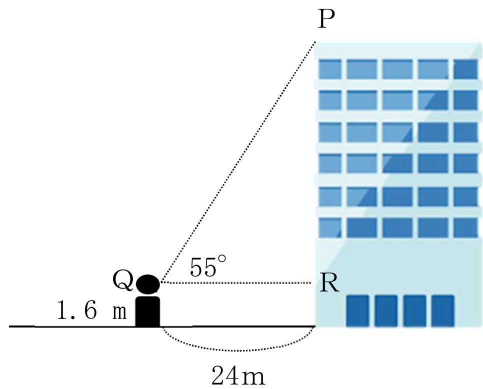
数学３　５章　図形と相似　「相似な図形」　＜応用問題＞

組　　番　　名前

1　次の図のように，平行四辺形ＡＢＣＤを点Ｃを中心に時計回りに回転させ，点Ｄが辺ＢＣの延長上の点Ｇにくるようにすると，２点Ａ，Ｂは，それぞれ点Ｅ，Ｆに移動しました。
　このとき，△ＢＦＣ∽△ＤＧＣ であることを証明しなさい。【思・判・表】



2　Ａさんは家の近くにあるビルの高さを，縮図をかいて調べることにしました。そのために，Ａさんがビルから２４ｍ離れた地点から屋上を見上げたところ，その角度は５５°であることがわかりました。Ａさんの目の高さが１.６ｍのとき，縮図をかいて，ビルの高さを求めたいと思います。
　このとき、次の問いに答えなさい。



（1）　Ａさんは，ＱＲに対応する辺Ｑ'Ｒ'を４ｃｍとして縮図△Ｐ'Ｑ'Ｒ'をかきました。そのあと、どのようにしてビルの高さを求めるのか説明しなさい。【思・判・表】

（2）　実際に縮図をかいて，ビルの高さを求めなさい。

数学３　５章　図形と相似　「相似な図形」　＜応用問題・解答＞

$\boxed{1}$

【証明】

△ＢＦＣと△ＤＧＣにおいて,

　ＢＣ＝ＦＣ　　　　　　　　　　　・・・・・・①

　ＤＣ＝ＧＣ　　　　　　　　　　　・・・・・・②

①, ②より　ＢＣ：ＤＣ＝ＦＣ：ＧＣ ・・・・・・・・③

また, 図より回転させた角度は同じであるから

　∠ＢＣＦ＝∠ＤＣＧ　　　　　　　・・・・・・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から,

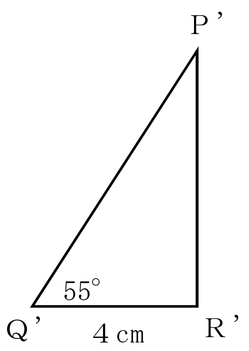
　△ＢＦＣ∽△ＤＧＣ

＊別解あり

$\boxed{2}$

（１）Ｑ’Ｒ’＝４ｃｍだから、△Ｐ’Ｑ’Ｒ’は、△ＰＱＲを６００分の１の縮尺でかいた図なので,
Ｐ’Ｒ’を実際に測り、その値を６００倍して, 長さの単位をｃｍからｍに直した値を求める。
最後に、その値にＡさんの目の高さ分の１．６ｍをたせば求めることができる。

（２）



左図のように縮尺６００分の１で,
∠Ｒ’＝９０° の直角三角形Ｐ’Ｑ’Ｒ’
を書き, Ｐ’Ｒ’を実測すると,
Ｐ’Ｒ’＝５．６ｃｍ　である。
５．６×６００＝３３６０(ｃｍ)
この単位をｍに直すと３３．６ｍ
この値にＡさんの目の高さ分の１．６ｍをたすと
３３．６＋１．６＝３５．２

答え　３５．２ｍ

数学３　５章　図形と相似　「平行線と線分の比」　＜準備問題＞

組　　番　　名前

1　平行四辺形の定義を書きなさい。

2　四角形が平行四辺形であるための条件が３つ書いてあります。あと２つ，条件を書きなさい。

・２組の向かい合う辺がそれぞれ平行である。

・２組の向かい合う辺がそれぞれ等しい。

・１組の向かい合う辺が等しくて平行である。

・

・

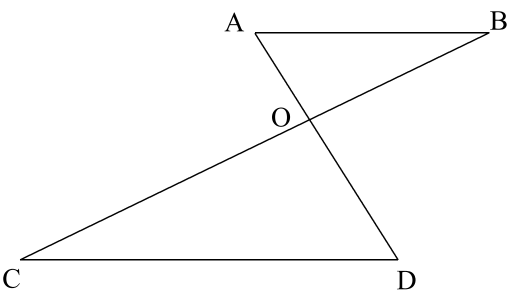
3　次の図で，ＡＢ//ＣＤのとき，

△ＡＯＢ∽△ＤＯＣ

です。

これを次のように証明しました。

をうめて，証明を完成させなさい。



（証明）

△ＡＯＢと△ＤＯＣにおいて，

仮定より，ＡＢ//ＣＤであるから ㋐ は等しいので，

∠ＡＢＯ＝∠ＤＣＯ　…………①

対頂角は等しいから，∠ＡＯＢ＝∠ ㋑ ……②

①，②より， ㋒ から，

△ＡＯＢ∽△ＤＯＣ

数学３　５章　図形と相似　「平行線と線分の比」　＜準備問題・解答＞

$\boxed{1}$

２組の向かい合う辺がそれぞれ平行な四角形

$\boxed{2}$

２組の向かい合う角がそれぞれ等しい。　※順序は問わない。

対角線がそれぞれの中点で交わる。

$\boxed{3}$

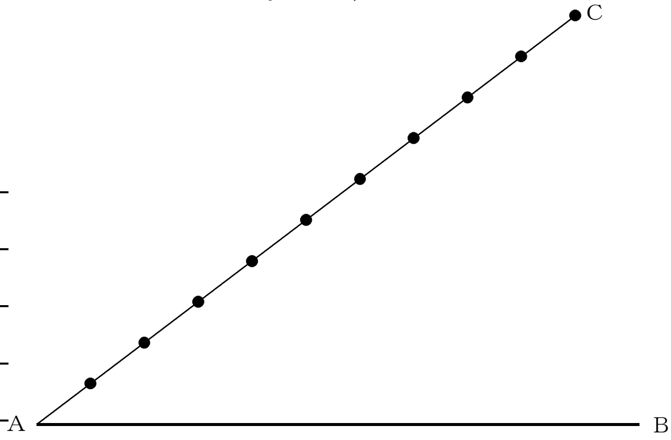
㋐ 錯角　㋑ ＤＯＣ　㋒ ２組の角がそれぞれ等しい

数学３　５章　図形と相似　「平行線と線分の比」　＜基本問題①＞

組　　番　　名前

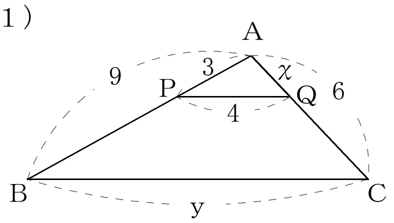
1　次の図で，線分ＡＢ上にありＡＢを５：２の比に分ける点Ｐを，線分ＡＣ（１０等分してあります）を利用して求めるには、どのようにすればよいか説明しなさい。また，下の図に三角定規を使ってかきなさい。

【説明】

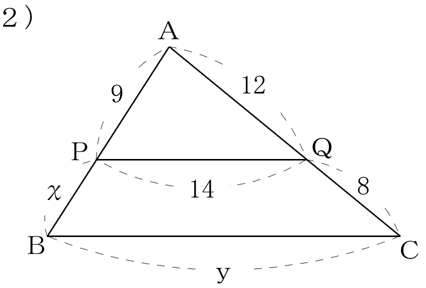


2　次の図で，ＰＱ//ＢＣのとき，χ，ｙの値を求めなさい。

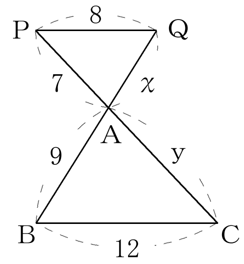
（１）



（２）

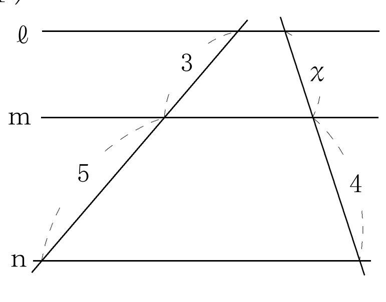


（３）

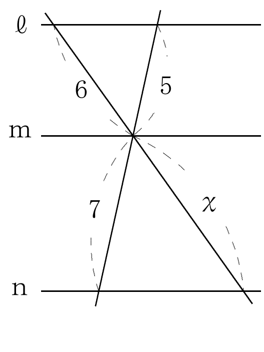


3　次の図で，ℓ//ｍ//ｎであるとき，χの値を求めなさい。

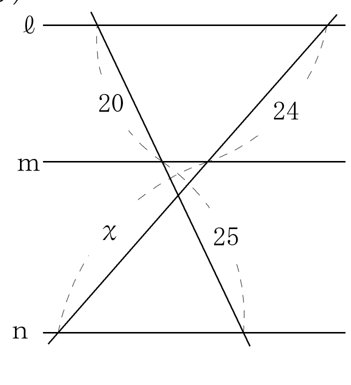
（１）



（２）



（３）



数学３　５章　図形と相似　「平行線と線分の比」　＜基本問題①・解答＞

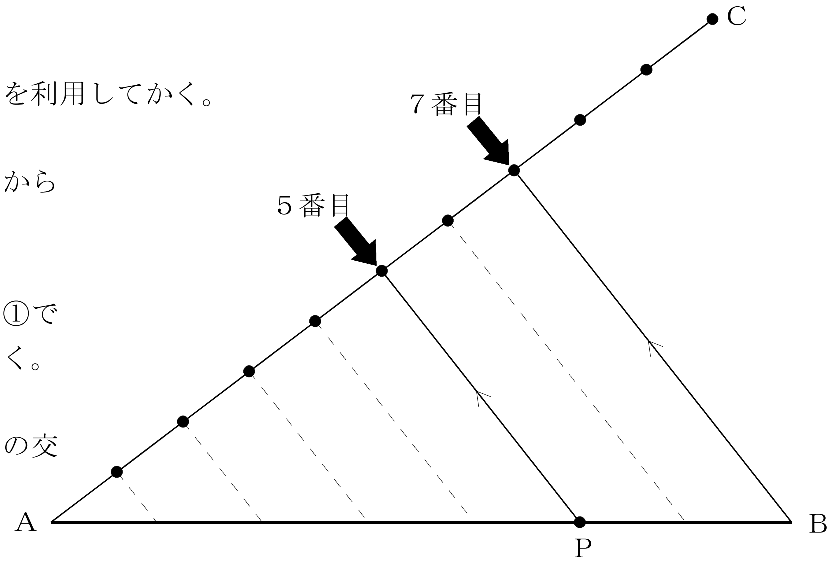
1

【説明】 ※ 平行線は，三角定規を利用してかく。

① 図のように線分ＡＣ上で点Ａから７番目の点と点Ｂを結ぶ。

② 点Ａから５番目の点を通り，①でひいた線分と平行な線分をひく。

③ ②でひいた線分と線分ＡＢとの交点が求める点Ｐとなる。



2

（１）　$x=2$，$y=12$　　（２）　$x=6$，$y=\frac{70}{3}$

（３）　$x=6$，$y=\frac{21}{2}$

【解説】

（１）　$3:9=x:6$　　$3:9=4:y$

$9x=18$　　$3y=36$

$x=2$　　$y=12$

（２）　$9:x=12:8$　　$14:y=12:20$

$12x=72$　　$12y=280$

$x=6$　　$y=\frac{70}{3}$

（３）　$x:9=8:12$　　$7:y=8:12$

$12x=72$　　$8y=84$

$x=6$　　$y=\frac{21}{2}$

3

（１）　$x=\frac{12}{5}$　　（２）　$x=\frac{42}{5}$　　（３）　$x=30$

【解説】

（１）　$3:5=x:4$

$5x=12$

$x=\frac{12}{5}$

（２）　$6:x=5:7$

$5x=42$

$x=\frac{42}{5}$

（３）　$24:x=20:25$

$20x=600$

$x=30$

数学３　５章　図形と相似　「平行線と線分の比」　＜基本問題②＞

組　　　番　　名前

図１の△ＡＢＣで，∠Ａの二等分線と辺ＢＣとの交点をＤとすると，

ＡＢ：ＡＣ＝ＢＤ：ＣＤ　です。

（１）　これを次のように証明しました。

［　　　　］をうめて，証明を完成させなさい。

（証明）

図２のように，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。

△ＡＣＥにおいて，

ＡＤ//ＥＣから，　［㋐　　　　］が等しいので

∠ＢＡＤ＝∠ＡＥＣ　　　　………①

また，［㋑　　　　］が等しいので

∠ＤＡＣ　＝　∠［㋒　　　　］　….②

仮定より

∠ＢＡＤ＝∠ＤＡＣ　　　　……..③

①，②，③より∠　ＡＥＣ＝∠ＡＣＥ

これより，△ＡＣＥは二等辺三角形であるので

ＡＣ＝ＡＥ　　　　　　　　……..④

△ＢＣＥにおいて，

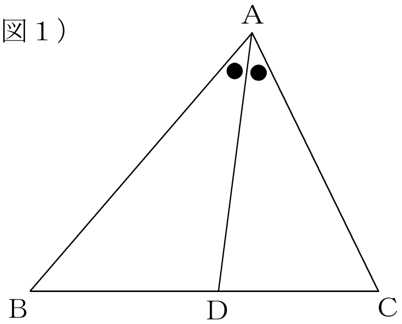
ＡＤ//ＥＣから，平行線と線分の比の定理より

ＢＡ：ＡＥ＝［㋓　　　　］　……⑤

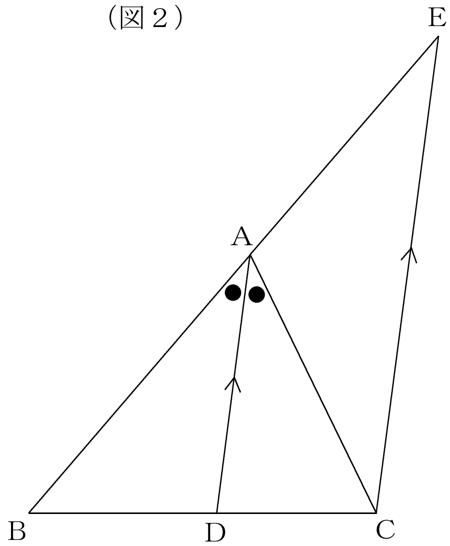
④，⑤より

ＡＢ：ＡＣ＝ＢＤ：ＣＤ

（図１）

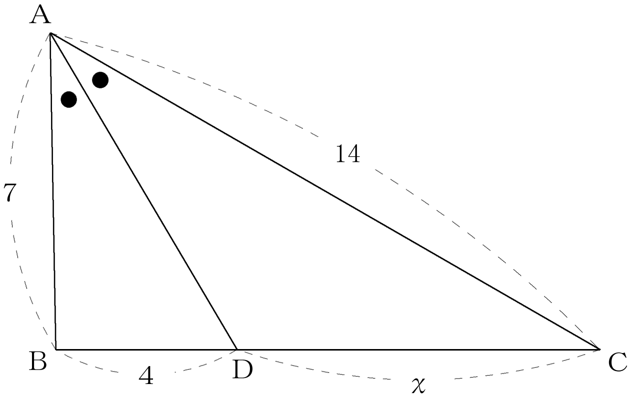


（図２）

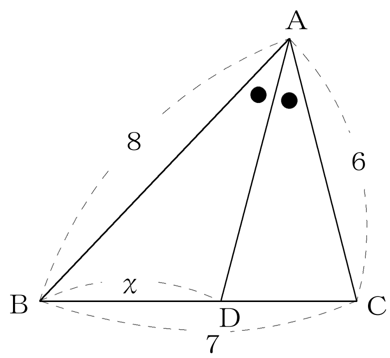


（２）　次の図で，∠ＢＡＤ＝∠ＣＡＤです。(1)の結論を利用して，χの値を求めなさい。

①



②



数学３　５章　図形と相似　「平行線と線分の比」　＜基本問題②・解答＞

（１）　㋐ 同位角　　　㋑ 錯角　　　㋒ ＡＣＥ　　　㋓ ＢＤ：ＤＣ

（２）　①　$\chi=8$　　　②　$\chi=4$

【解説】

① $7:14=4:\chi$

$7\chi=56$

$\chi=8$

② $8:6=\chi:(7-\chi)$

$6\chi=8(7-\chi)$

$6\chi=56-8\chi$

$6\chi+8\chi=56$

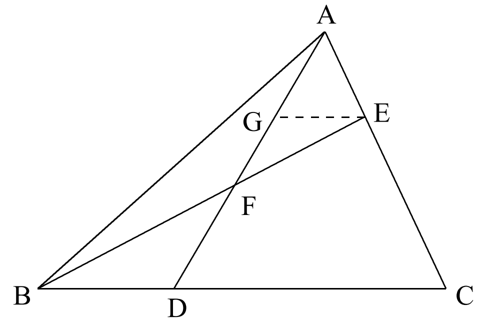
$14\chi=56$

$\chi=4$

数学３　５章　図形と相似　「平行線と線分の比」　＜基本問題③＞

組　　番　名前

1　右の図の△ＡＢＣにおいて，ＢＤ：ＤＣ＝１：２，ＢＦ：ＦＥ＝３：２です。
このとき，ＡＥ：ＥＣ＝１：２です。
これを次のように証明しました。
□ をうめて，証明を完成させなさい。



(証明)
点ＥからＢＣに平行な直線を引き，ＡＤとの交点をＧとする。

ＧＥ//ＢＣなので，ＧＥ：ＤＢ＝ＥＦ：［㋐　］＝２：［㋑　］……①

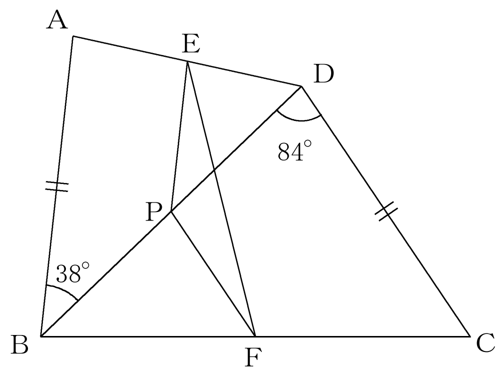
仮定より，ＢＤ：ＤＣ＝１：２ ……②

①，②より，ＧＥ：ＤＣ＝２：［㋒　］＝１：［㋓　］

よって，ＡＥ：ＡＣ＝１：［㋓　］

したがって，ＡＥ：ＥＣ＝１：(３－１)＝１：２

2　右の図の四角形ＡＢＣＤにおいて，
ＡＢ＝ＣＤ＝８㎝　です。
辺ＡＤの中点をＥ，辺ＢＣの中点をＦ，対角線ＢＤの中点をＰとし，∠ＡＢＤ＝３８°，∠ＢＤＣ＝８４°とします。
このとき，次の問いに答えなさい。



（１）　辺ＥＰの長さを求めなさい。

（２）　∠ＰＥＦの大きさを求めなさい。

数学３　５章　図形と相似　「平行線と線分の比」　＜基本問題③・解答＞

1

㋐ ＢＦ　　㋑ ３　　㋒ ６　　㋓ ３

2

（１）４cm　　（２）２３°

【解説】

（１）△ＤＡＢにおいて
点Ｅ，Ｐがそれぞれ辺ＤＡ，ＤＢの中点であるから，中点連結定理より

$$\mathrm{EP} = \frac{1}{2}\mathrm{AB} = \frac{1}{2} \times 8 = 4$$

（２）
(1)より，$\mathrm{EP} = \frac{1}{2}\mathrm{AB}$ ……①

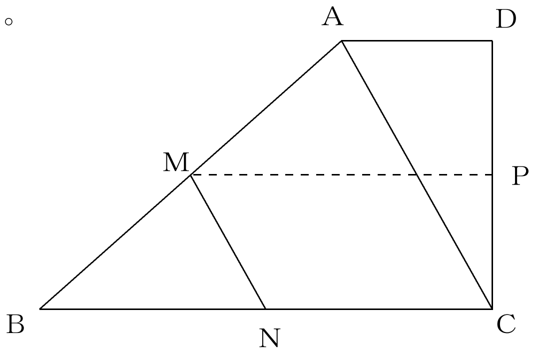
△ＢＣＤにおいても同様にして，$\mathrm{FP} = \frac{1}{2}\mathrm{CD}$ ……②

仮定より，ＡＢ＝ＣＤ　……③
①，②，③より，ＥＰ＝ＦＰ
これより，△ＰＥＦは二等辺三角形である。
∠ＥＰＦ＝∠ＥＰＤ＋∠ＦＰＤ＝３８°＋９６°＝１３４°であるから
∠ＰＥＦ＝（１８０°－１３４°）÷２＝２３°

数学３　５章　図形と相似　「平行線と線分の比」　＜応用問題①＞

組　　　番　　名前

1　右の図は，ＡＤとＢＣが平行な台形ＡＢＣＤです。
∠ＢＣＤ＝∠ＡＤＣ＝９０°，∠ＡＣＤ＝３０°
ＡＤ：ＢＣ＝１：３とします。
辺ＡＢの中点をＭ，辺ＣＢの中点をＮとし，ＭとＮを結んだら，線分ＭＮの長さが４㎝でした。
このとき，次の問いに答えなさい。

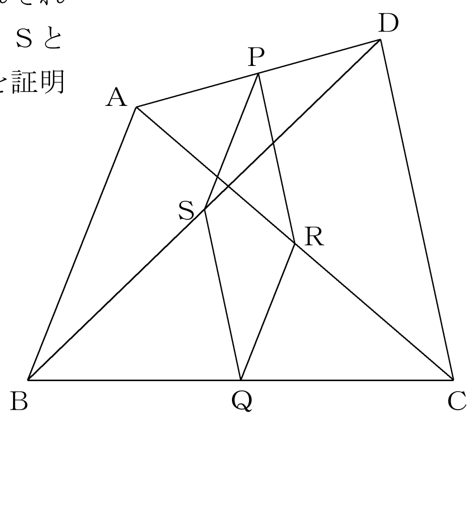


（１）　∠ＭＮＢの大きさを求めなさい。

（２）　辺ＡＤの長さを求めなさい。

（３）　辺ＤＣの中点をＰとするとき，線分ＭＰの長さを求めなさい。

2　右の四角形ＡＢＣＤで，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とするとき，四角形ＰＳＱＲは平行四辺形であることを証明しなさい。



数学３　５章　図形と相似　「平行線と線分の比」　＜応用問題①・解答＞

$\boxed{1}$

（１）　６０°　　　　（２）　４ cm　　　　（３）　８ cm

【解説】

（１）　仮定より，∠ＢＣＤ＝９０°，∠ＡＣＤ＝３０°なので，

∠ＡＣＢ＝９０°－３０°＝６０°

△ＡＢＣにおいて，

点Ｍ，Ｎがそれぞれ辺ＡＢ，ＣＢの中点であるから，中点連結定理より

ＭＮ//ＡＣ

これより，同位角が等しいので，∠ＭＮＢ＝∠ＡＣＢ＝６０°

（２）　(1)より，ＡＣ＝２ＭＮ＝８

△ＣＡＤは，∠ＡＣＤ＝３０°，∠ＣＤＡ＝９０°であるから，正三角形を半分に切った形である。

このことから，ＡＤ＝ $\frac{1}{2}$ ＡＣ＝４

（３）　(2)より，ＡＤ＝４

ＡＤ：ＢＣ＝１：３より，ＢＣ＝１２

点Ｍ，Ｐがそれぞれ辺ＡＢ，ＤＣの中点であるから，

$$MP=\frac{1}{2}(AD+BC)=\frac{1}{2}\times(4+12)=\frac{1}{2}\times16=8$$

$\boxed{2}$

【証明】

△ＡＢＣにおいて，

点Ｑ，Ｒはそれぞれ辺ＢＣ，ＡＣの中点であるから，

中点連結定理より

ＲＱ//ＡＢ　，　ＲＱ＝ $\frac{1}{2}$ ＡＢ　……①

△ＡＢＤにおいて，同様にして

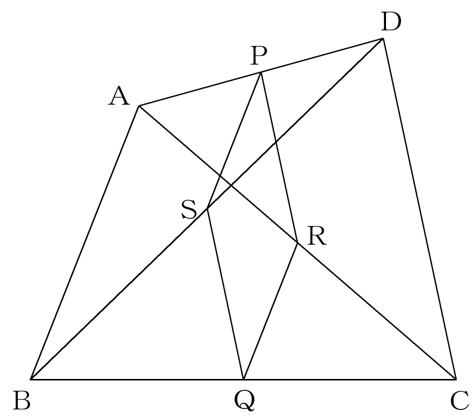
ＰＳ//ＡＢ　，　ＰＳ＝ $\frac{1}{2}$ ＡＢ　……②

①，②から，

ＲＱ//ＰＳ　，　ＲＱ＝ＰＳ

これより，１組の向かい合う辺が平行で等しいから，

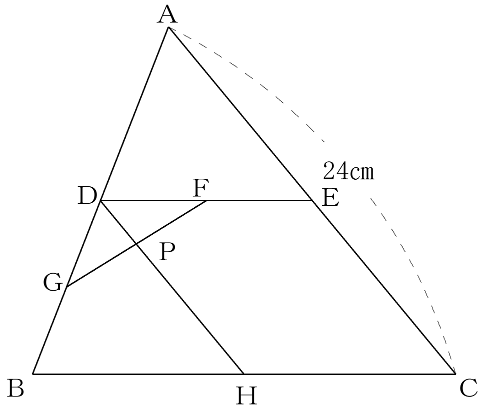
四角形ＰＳＱＲは平行四辺形である。



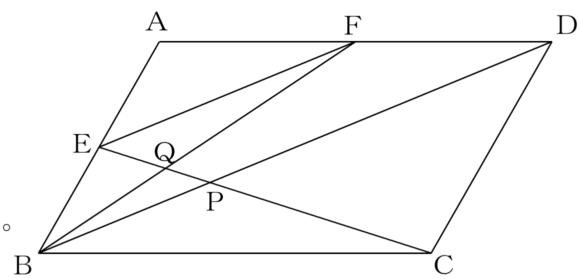
数学３　５章　図形と相似　「平行線と線分の比」　<応用問題②>

組　　番　　名前

1　右の図の△ＡＢＣにおいて，辺ＡＢの中点をＤ，辺ＡＣの中点をＥ，辺ＤＥの中点をＦ，辺ＤＢの中点をＧ，辺ＢＣの中点をＨとします。
　ＡＣ＝２４㎝のとき，辺ＤＰの長さを求めなさい。
【思・判・表】



2　右の図の平行四辺形ＡＢＣＤにおいて，辺ＡＢ，ＡＤの中点をそれぞれＥ，Ｆとし，対角線ＢＤと線分ＣＥの交点をＰ，線分ＣＥと線分ＢＦの交点をＱとします。
　このとき，次の問いに答えなさい。



（1）　△ＥＦＱ∽△ＰＢＱであることを証明しなさい。

（2）　ＰＱ＝４㎝のとき，線分ＰＥの長さを求めなさい。

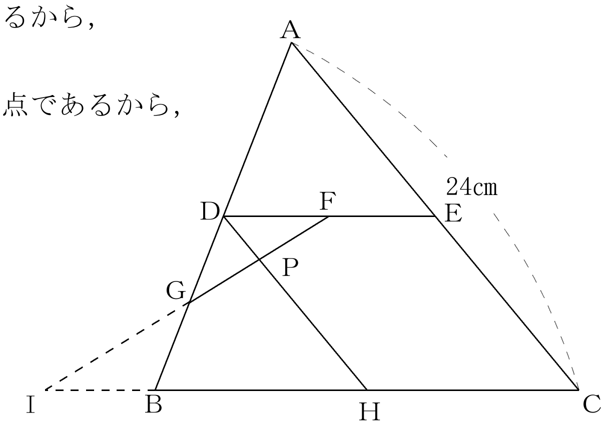
数学３　５章　図形と相似　「平行線と線分の比」　＜応用問題②・解答＞

1

３㎝

【解説】

右の図のように，ＣＢの延長とＦＧの延長との交点をＩとする。



ＤＦ＝ａとすると，点Ｆは辺ＤＥの中点であるから，

ＤＥ＝２ａ　……①

また，点Ｄ，Ｅはそれぞれ辺ＡＢ，ＡＣの中点であるから，

中点連結定理より，

ＢＣ＝２ＤＥ　……②

①，②より，ＢＣ＝４ａ

点Ｈは辺ＢＣの中点であるから，

ＢＨ＝２ａ　……③

ＤＥ//ＩＣで，点Ｇは辺ＤＢの中点であるから，△ＤＧＦ≡△ＢＧＩとなり，

ＩＢ＝ａ　……④

③，④より，ＩＨ＝３ａ

また，△ＤＰＦ∽△ＨＰＩより，

ＤＰ：ＨＰ＝ＤＦ：ＨＩ＝ａ：３ａ＝１：３　……⑤

点Ｄ，Ｈはそれぞれ辺ＢＡ，ＢＣの中点であるから，中点連結定理より，

$DH=\frac{1}{2}AC=12$　……⑥

⑤，⑥より，

$DP=\frac{1}{4}DH=\frac{1}{4}\times 12=3$　（㎝）

【別解】

点Ｄ，Ｅ，Ｈは，それぞれ辺ＡＢ，ＡＣ，ＢＣの中点であるから，

ＤＥ//ＢＣ……①　ＤＢ//ＥＨ……②　$DH=\frac{1}{2}AC=12$㎝

①②より　四角形ＤＢＨＥは平行四辺形となる。

対角線の交点をＱとすると，$DQ=\frac{1}{2}DH=6$㎝

また，点Ｆ，Ｇは，それぞれ辺ＤＥ，ＤＢの中点であるから，

ＧＦ//ＢＥ　ＤＧ：ＧＢ＝ＤＰ：ＰＱ＝１：１

よって　$DP=\frac{1}{2}DQ=3$㎝

2

（１）【証明】

△ＥＦＱと△ＰＢＱにおいて，

△ＡＢＤにおいて，点Ｅ，Ｆはそれぞれ辺ＡＢ，ＡＤの中点であるから，

中点連結定理より，

ＥＦ//ＢＤ

これより，錯角が等しいので，∠ＥＦＢ＝∠ＤＢＦ ……①

対頂角は等しいから，∠ＦＱＥ＝∠ＢＱＰ ……②

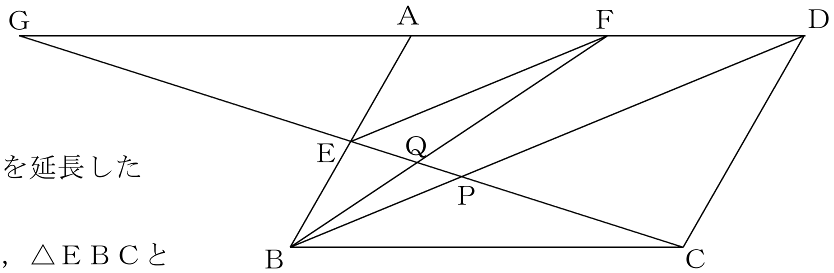
①，②より，２組の角がそれぞれ等しいから，

△ＥＦＱ∽△ＰＢＱ

＊別解あり

（２）　１０ ㎝

【解説】



右の図のように，

ＣＥを延長した直線とＤＡを延長した

直線との交点をＧとする。

点Ｅが辺ＡＢの中点であり，△ＥＢＣと

△ＥＡＧが合同であるから，

ＢＣ＝ＡＧ ……①

点Ｆが辺ＡＤの中点であり，四角形ＡＢＣＤは平行四辺形であるから，

ＡＦ：ＢＣ＝１：２ ……②

①，②より，ＢＣ：ＦＧ＝ＱＢ：ＱＦ＝２：３

また，△ＥＦＱ∽△ＰＢＱであるから，

ＱＰ：ＱＥ＝２：３

ＰＱ＝４㎝であるので，ＱＥ＝６㎝

よって，ＰＥ＝１０㎝

ＢＥ＝ＡＥ

ＢＣ//ＧＡより　∠ＥＢＣ＝∠ＥＡＧ（錯角）

∠ＢＥＣ＝∠ＡＥＧ（対頂角）

１組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいので

数学３　５章　図形と相似　「相似な図形の計量」　＜準備問題＞

組　　　番　　名前

$\boxed{1}$　次の**ア**～**エ**の中で，必ず相似といえるものをすべて選びなさい。

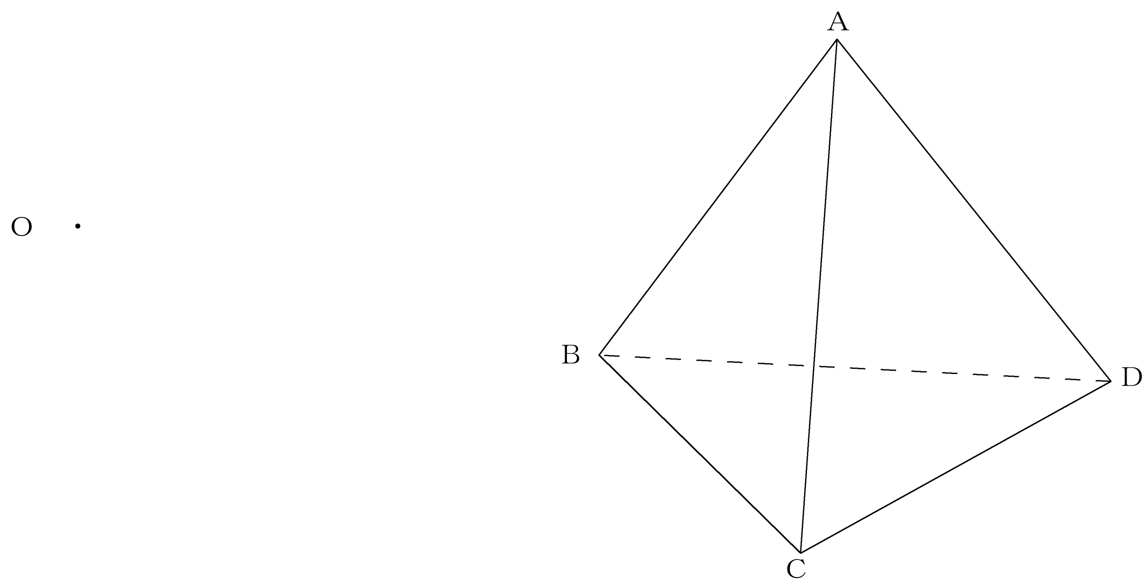
ア　２つの五角柱

イ　２つの円すい

ウ　２つの正四面体

エ　２つの立方体

$\boxed{2}$　点Oを相似の中心として三角すいＡＢＣＤと相似比２：１となる三角すいA’B’C’D’をかきなさい。



数学３　５章　図形と相似　「相似な図形の計量」　＜準備問題・解答＞

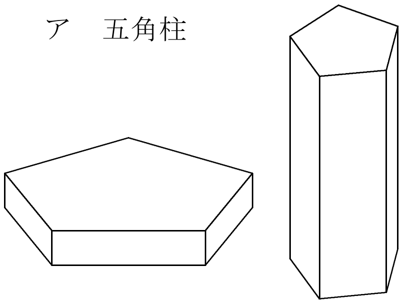
$\boxed{1}$

ウ　と　エ

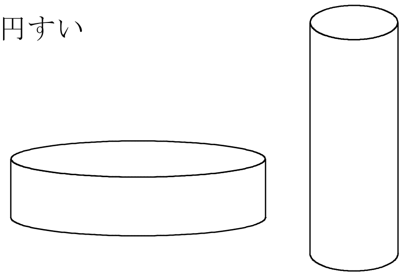
【解説】

反例（アやイは，次のような図形も考えられるので，相似な図形とはいえない。）

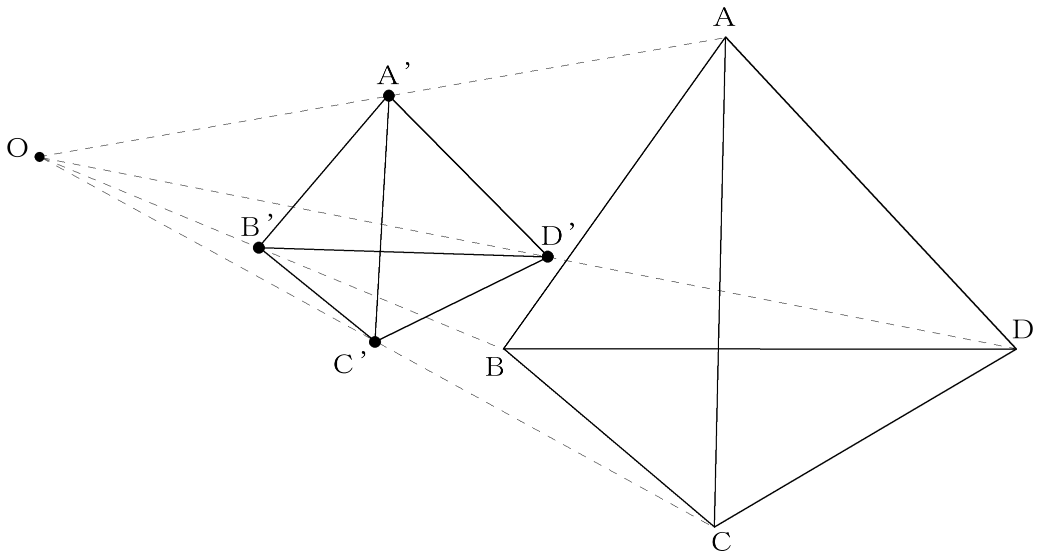
ア　五角柱



イ　円すい



$\boxed{2}$



ＯＡ：ＯＡ’=ＯＢ：ＯＢ’=ＯＣ：ＯＣ’=ＯＤ：ＯＤ’=２：１となるように，点Ａ’，点Ｂ’，点Ｃ’，点Ｄ’をとって作図する。

数学３　５章　図形と相似　「相似な図形の計量」　＜基本問題①＞

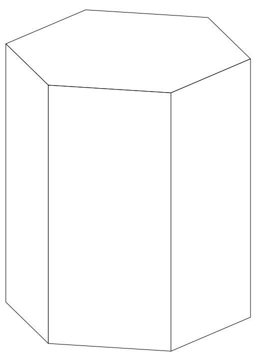
組　　　番　　名前

1　四角形ＡＢＣＤの面積が１５㎝²で，四角形ＡＢＣＤ ∽四角形ＥＦＧＨで相似比が，１：３のとき，四角形ＥＦＧＨの面積を求めなさい。

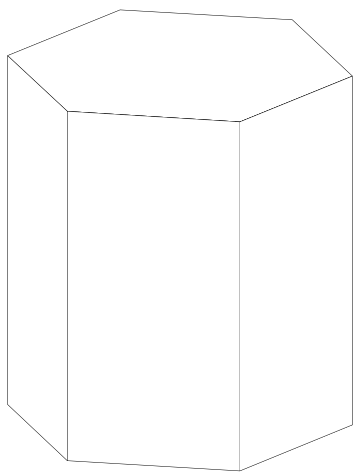
2　相似比が３：４の正六角柱Ａと正六角柱Ｂについて，次の問いに答えなさい。

（１）　正六角柱Ａの底面（正六角形）の周りの長さが１８㎝のとき，正六角柱Ｂの底面の周りの長さを求めなさい。

（２）　正六角柱Ａの表面積が３２４㎝²のとき，正六角柱Ｂの表面積を求めなさい。



正六角柱Ａ



正六角柱Ｂ

数学３　５章　図形と相似　「相似な図形の計量」　＜基本問題①・解答＞

1

１３５cm²

【解説】

相似比が，１：３　なので　面積比は　１：９　になるので

四角形ＥＦＧＨの面積は，１５×９＝１３５

１３５cm²

2

（１）　２４cm　　　（２）　５７６cm²

【解説】

（１）　相似比が，３：４　なので，

正六角柱Ｂの底面の周りの長さも，３：４

$18 \times \frac{4}{3} = 24$　　２４cm

（２）　相似比が，３：４　なので，表面積は，９：１６

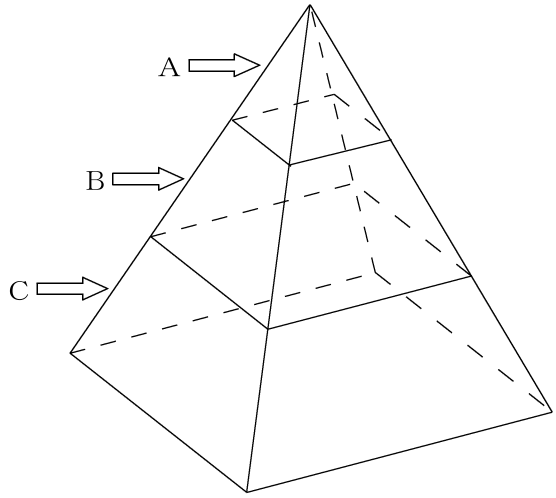
$324 \times \frac{16}{9} = 576$

正六角柱Ｂの表面積は，　５７６cm²

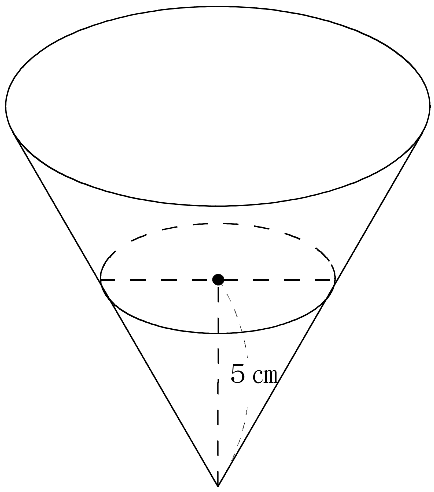
数学３　５章　図形と相似　「相似な図形の計量」　＜基本問題②＞

組　　　番　　名前

1　次の図で，正四角すいの高さを３等分するように底面と平行な面で，Ａ，Ｂ，Ｃの３つの立体に切りわけました。 立体Ｂ，立体Ｃの体積は，それぞれ立体Ａの体積の何倍ですか。



2　次の図のような円すい形の容器に水を入れて，水面が底面と平行になるようにしたところ，水面の高さは５㎝になりました。この容器に水を加えて，水面の高さを１０㎝にするには，容器に入っている水の量の何倍の水を加える必要がありますか。



数学３　５章　図形と相似　「相似な図形の計量」　＜基本問題②・解答＞

1

立体Ｂは７倍，立体Ｃは１９倍

【解説】

（立体Ａ）と（立体Ａ＋立体Ｂ）と（立体Ａ＋立体Ｂ＋立体Ｃ）体積比は，

１：８：２７ なので，

立体Ａと立体Ｂと立体Ｃの体積比は，　１：７：１９

立体Ｂは７倍，立体Ｃは１９倍

2

７倍

【解説】

水面の高さが５cmのときと水面の高さが１０cmのときの相似比は

５：１０＝１：２

体積比は，相似比の３乗なので，１：８となる。

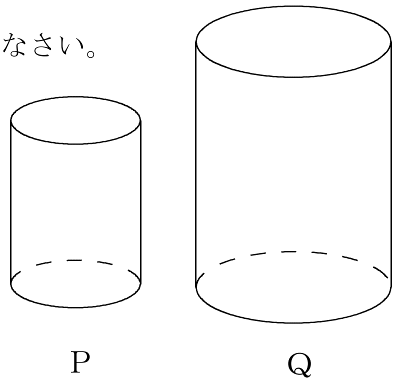
よって，８―１＝７　　７÷１＝７　　　　７倍

数学３　５章　図形と相似　「相似な図形の計量」　＜基本問題③＞

組　　　番　　名前

$\boxed{1}$　次の図において，円柱Ｐと円柱Ｑは相似で，その相似比は３：４です。次の問いの答えなさい。

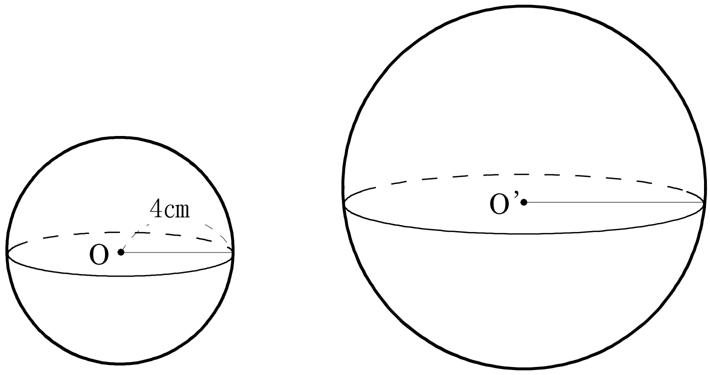
（１）　Ｐの表面積が７２πcm^{2}のとき，円柱Ｑの表面積を求めなさい。



（２）　Ｐの体積が８１πcm^{3}のとき，円柱Ｑの体積を求めなさい。

$\boxed{2}$　次の図において，球Ｏの半径は４cmであり，球Ｏと球Ｏ'の相似比は２：３です。このとき，次の問いに答えなさい。

（１）　球Ｏ'の表面積を求めなさい。



（２）　球Ｏ'の体積を求めなさい。

数学３　５章　図形と相似　「相似な図形の計量」　＜基本問題③・解答＞

$\boxed{1}$

（１）　１２８π（cm^2）　　（２）　１９２π（cm^3）

【解説】

（１）面積比は，相似比の２乗なので，円柱Ｐ，円柱Ｑの表面積の比は，９：１６
円柱Ｑの表面積は，７２π÷９×１６＝１２８π（cm^2）

（２）面積比は，相似比の３乗なので，円柱Ｐ，円柱Ｑの体積の比は，２７：６４
円柱Ｑの体積は，８１π÷２７×６４＝１９２π（cm^3）

$\boxed{2}$

（１）　１４４π　（cm^2）　　（２）　２８８π　（cm^3）

【解説】

球Ｏと球Ｏ’の相似比が２：３であるから，球Ｏ’の半径は６cmとなる。

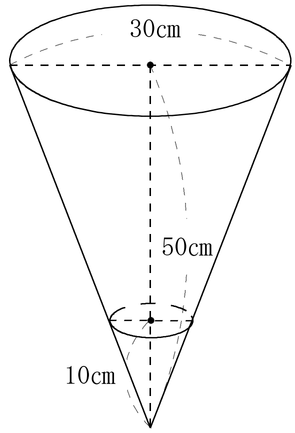
（１）半径６cmの球の表面積は，
$4\times\pi\times6\times6=144\pi$　（cm^2）

（２）半径６cmの球の体積は
$\frac{4}{3}\times\pi\times6\times6=288\pi$　（cm^3）

数学３　５章　図形と相似　「相似な図形の計量」　＜応用問題＞

組　　番　　名前

1　右の図のように底面の直径が３０㎝，高さが５０㎝ の円すいの形をした容器に，１０㎝ の深さまで水を入れます。次の問いに答えなさい。



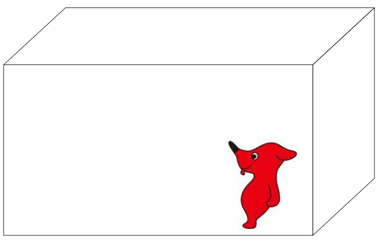
（１）　水面の円の半径を求めなさい。

（２）　容器の体積は，水の体積の何倍ですか。

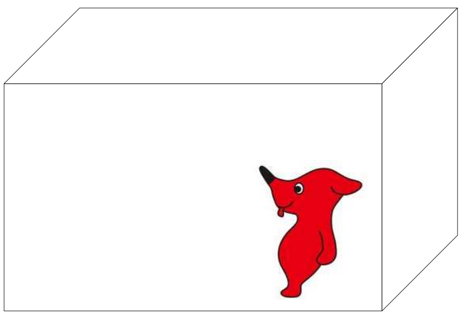
2　相似比が２：３の大小２種類の粉洗剤を作り販売することにしました。容器の厚さ・素材は同じにしました。小さい方の粉洗剤を作るのには，粉洗剤の材料費に１６０円，容器の材料費に２０円，合計１８０円かかりました。大きい方の粉石鹸を作り６００円で販売すると１箱あたり，いくらのもうけになりますか。

（なお，容器の材料費は，使用した面積に比例してかかるものとします。）

ただし，材料費以外の加工費等は考えないものとします。



粉洗剤　小



粉洗剤　大

千葉県マスコットキャラクター「チーバくん」

数学３　５章　図形と相似　「相似な図形の計量」　＜応用問題・解答＞

（1）　３　(cm)　　　　　　　　　（2）　１２５倍

【解説】

（1）　水面の円の半径をχとすると，容器の底面と水面の円は相似なので，

５０：１０　＝　１５：χ

５０χ　＝　１５０

χ　＝　３　(cm)

（2）　水と容器の相似比は１：５なので，体積比は１：１２５となる。

よって，１２５倍

2

１５円

【解説】

相似比は，２：３

粉洗剤　大　の容器の材料費を　χ　円，粉洗剤の材料費を　ｙ　円とすると

容器の材料費は，面積に比例するので，　４：９　＝　２０：χ

４χ　＝　１８０

χ　＝　４５（円）

粉洗剤の材料費は，体積に比例するので，　８：２７　＝　１６０：ｙ

８ｙ　＝　４３２０

ｙ　＝　５４０（円）

６００－４５－５４０＝１５　　　もうけは，１５円