３年　ホップ

１　多項式①　～多項式の計算～					
学年		組		氏名	

１　次の計算をしなさい。

（１）$3a(a+2b)$

$\boxed{3a^2+6ab}$

（２）$(2\chi-y)\times(-3y)$

$\boxed{-6\chi y+3y^2}$

（３）$(18\chi^2+6\chi)\div(-3\chi)$

$\boxed{-6\chi-2}$

（４）$2\chi(\chi-3)+3\chi(2\chi+4)$

$\boxed{8\chi^2+6\chi}$

２　次の式を展開しなさい。

（１）$(\chi+2)(y+5)$

$\boxed{\chi y+5\chi+2y+10}$

（２）$(\chi+1)(y-5)$

$\boxed{\chi y-5\chi+y-5}$

（３）$(a-3)(b+4)$

$\boxed{ab+4a-3b-12}$

（４）$(3\chi-4)(2\chi+1)$

$\boxed{6\chi^2-5\chi-4}$

（５）$(\chi+2)(\chi+5y-3)$

$\boxed{\chi^2+5\chi y-\chi+10y-6}$

（６）$(3\chi-y-1)(3\chi-2y)$

$\boxed{9\chi^2-9\chi y-3\chi+2y+2y^2}$

１　多項式①　～多項式の計算～					
学年		組		氏名	

１　次の計算をしなさい。

（１）$(3\chi - 2y) \times (-5\chi)$

$\boxed{-15\chi^2 + 10\chi y}$

（２）$-\chi(3\chi - y + 6)$

$\boxed{-3\chi^2 + \chi y - 6\chi}$

（３）$(2\chi^2 y - 6\chi y^2) \div \chi y$

$\boxed{2\chi - 6y}$

（４）$-3a(a-2) - 4a(1-a)$

$\boxed{a^2 + 2a}$

２　次の式を展開しなさい。

（１）$(a+2)(a-5)$

$\boxed{a^2 - 3a - 10}$

（２）$(\chi - 2)(\chi - 8)$

$\boxed{\chi^2 - 10\chi + 16}$

（３）$(\chi + 7)^2$

$\boxed{\chi^2 + 14\chi + 49}$

（４）$(\chi - 1)^2$

$\boxed{\chi^2 - 2\chi + 1}$

（５）$(a+5)(a-5)$

$\boxed{a^2 - 25}$

（６）$(6 - \chi)(6 + \chi)$

$\boxed{36 - \chi^2}$

（７）$(2\chi + 3)(2\chi + 5)$

$\boxed{4\chi^2 + 16\chi + 15}$

（８）$(3\chi - 2)^2$

$\boxed{9\chi^2 - 12\chi + 4}$

１　多項式①　～多項式の計算～					
学年		組		氏名	

１　次の計算をしなさい。

（１）$(5\chi-2y+3)\times(-3y)$

$\boxed{-15\chi y-6y^2-9y}$

（２）$(6a^2b-12ab^2)\div\left(-\dfrac{2}{3}ab\right)$

$\boxed{-9a+18b}$

（３）$(\chi+5)(\chi-3)-(\chi-2)(\chi+1)$

$\boxed{3\chi-13}$

（４）$(2\chi+4y)(2\chi-4y)-3(\chi+y)^2$

$\boxed{\chi^2-6\chi y-19y^2}$

２　次の式を展開しなさい。

（１）$(3\chi+2)(3\chi+3)$

$\boxed{9\chi^2+15\chi+6}$

（２）$(10-2\chi)^2$

$\boxed{100-40\chi+4\chi^2}$

（３）$(3\chi+5y)^2$

$\boxed{9\chi^2+30\chi y+25y^2}$

（４）$(a+b-5)(a+b+5)$

$\boxed{a^2+2ab+b^2-25}$

２　多項式② ～因数分解～					
学年		組		氏名	

1　因数分解の公式を書きなさい。

（１）$\chi^2 + (a+b)\chi + ab =$ $\boxed{(\chi+a)(\chi+b)}$

（２）$\chi^2 + 2a\chi + a^2 =$ $\boxed{(\chi+a)^2}$

（３）$\chi^2 - 2a\chi + a^2 =$ $\boxed{(\chi-a)^2}$

（４）$\chi^2 - a^2 =$ $\boxed{(\chi+a)(\chi-a)}$

2　次の式を因数分解しなさい。

（１）$6\chi - 3y$

$\boxed{3(2\chi-y)}$

（２）$8\chi^2 + 16\chi y$

$\boxed{8\chi(\chi+2y)}$

（３）$\chi^2 y + \chi y^2$

$\boxed{\chi y(\chi+y)}$

（４）$2\chi^2 y - 4\chi y^2 + 6\chi y$

$\boxed{2\chi y(\chi-2y+3)}$

（５）$\chi^2 + 5\chi + 6$

$\boxed{(\chi+2)(\chi+3)}$

（６）$\chi^2 - 3\chi - 4$　（H13宮城県入試問題）

$\boxed{(\chi+1)(\chi-4)}$

（７）$\chi^2 + 10\chi + 25$

$\boxed{(\chi+5)^2}$

（８）$\chi^2 - 16$

$\boxed{(\chi+4)(\chi-4)}$

３年　ステップ

２　多項式②　～因数分解～					
学年		組		氏名	

1　次の式を因数分解しなさい。

（1）$x^2y - xy + 5x$

$\boxed{x(xy - y + 5)}$

（2）$x^2 + 10x + 16$

$\boxed{(x+2)(x+8)}$

（3）$x^2 - 5x + 6$

$\boxed{(x-2)(x-3)}$

（4）$x^2 - 2x - 24$

$\boxed{(x+4)(x-6)}$

（5）$x^2 + 10x + 16$

$\boxed{(x+2)(x+8)}$

（6）$x^2 + 8x + 16$

$\boxed{(x+4)^2}$

（7）$x^2 - 2x + 1$

$\boxed{(x-1)^2}$

（8）$25 - x^2$

$\boxed{(5+x)(5-x)}$

2　次の式を因数分解をしなさい。

（1）$2x^2 + 10x + 12$

$\boxed{2(x+2)(x+3)}$

（2）$3x^2 - 12$

$\boxed{3(x+2)(x-2)}$

（3）$-3x^2 + 18x - 27$

$\boxed{-3(x-3)^2}$

2　多項式②　～因数分解～

学年		組		氏名	

1　次の式を因数分解しなさい。

（1）$a\chi^2-36a$

$\boxed{a(\chi+6)(\chi-6)}$

（2）$a^2+a+\frac{1}{4}$

$\boxed{\left(a+\frac{1}{2}\right)^2}$

（3）$4\chi^2+4\chi y+y^2$

$\boxed{(2\chi+y)^2}$

（4）$27a^2-3b^2$

$\boxed{3(3a+b)(3a-b)}$

（5）$(\chi+y)^2+5(\chi+y)+6$

$\boxed{(\chi+y+2)(\chi+y+3)}$

（6）$(\chi+3)^2-8(\chi+5)+16$

$\boxed{(\chi+3)(\chi-5)}$

（7）$\chi y-y-3\chi+3$

$\boxed{(\chi-1)(y-3)}$

3年　ホップ

3　多項式　③　～式の計算の利用～					
学年		組		氏名	

1　次の式を，くふうして計算しなさい。計算のくふうが分かるように，途中の計算式も答えなさい。

（1）74^2-26^2

$74^2-26^2=(74+26)(74-26)$
$=100\times48$
$=4800$

答え：4800

（2）32×28

$32\times28=(30+2)(30-2)$
$=900-4$
$=896$

答え：896

2　$a=53$，$b=47$のとき，$a^2+2ab+b^2$　の値を求めなさい。途中の計算式も答えなさい。

$a^2+2ab+b^2=(a+b)^2$
$=(53+47)^2$
$=100^2$
$=10000$

答え：10000

3　２つの続いた奇数の積に１を加えると，４の倍数になります。このことを証明しなさい。

２つの続いた奇数は，整数mを使って　$2m-1$，$2m+1$　と表せる。
この２つの積に１を加えると
$(2m-1)(2m+1)+1$
$=4m^2-1+1$
$=4m^2$
となる。
m^2は整数であるから，２つの続いた奇数の積に１を加えると，４の倍数になる。

3　多項式　③　～式の計算の利用～

学年		組		氏名	

1　連続する２つの奇数で，大きい方の数の２乗から小さい方の数の２乗をひいた差は，８の倍数になります。このことを証明しなさい。

連続する２つの奇数は，整数mを使って　$2m-1$，$2m+1$　と表せる。
大きい方の数の２乗から小さい方の数の２乗をひくので

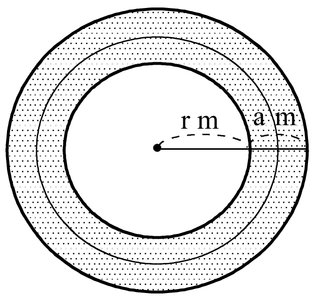
$$(2m+1)^2-(2m-1)^2$$
$$=4m^2+4m+1-4m^2+4m-1$$
$$=8m$$

となる。
　mは整数であるから，連続する２つの奇数で，大きい方の数の２乗から小さい方の数の２乗をひいた差は，８の倍数となる。

2　半径ｒｍの円形の土地の周囲に，幅ａｍの道があります。
この道の面積をＳm^2，道の真ん中を通る円の周の長さをℓ ｍとするとき

$$S=a\ell$$

となります。このことを証明しなさい。



道の面積は，大きい円の面積から小さい円の面積を引けば求められる。

$$S=\pi(r+a)^2-\pi r^2$$
$$=\pi(r^2+2ar+a^2)-\pi r^2$$
$$=2\pi ar+\pi a^2 \quad \cdots ①$$

道の真ん中を通る円の半径は$\left(r+\dfrac{a}{2}\right)$m　なので，その周の長さは

$$\ell=2\pi\left(r+\frac{a}{2}\right)$$
$$=2\pi r+\pi a$$

となる。この式の両辺に a をかけると

$$a\ell = a(2\pi r+\pi a)$$
$$= 2\pi ar+\pi a^2 \cdots ②$$

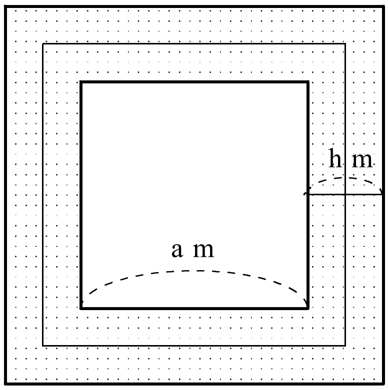
①，②より　$S=a\ell$

３　多項式　③　～式の計算の利用～					
学年		組		氏名	

1　３つの続いた自然数をそれぞれ２乗してできる数をすべて加え，それを３でわります。そのときの余りを求めなさい。

３つの続いた自然数の真ん中の数をｍとすると，３つの自然数は　$m-1$，m，$m+1$ と表せる。
それぞれの数を２乗してすべて加えると
$(m-1)^2+m^2+(m+1)^2 = m^2-2m+1+m^2+m^2+2m+1$
$= 3m^2+2$
ｍは自然数なので，$3m^2+2$ は自然数であり，$3m^2+2 = 3\times m^2+2$　と表せる。
また，わられる数＝わる数×商＋余り　の関係があるので　$3m^2+2$ を３でわったときのあまりは，２ということが分かる。

2　右の図のように，１辺の長さがａｍの正方形の土地のまわりに，幅ｈｍの道があります。



（１）　この道の真ん中を通る線の長さをℓ ｍとするとき，ℓ の長さをａとｈを使った式で表しなさい。

$\ell = 4a+4h$

（２）　この道の面積を$S\ m^2$とするとき
$S = h\ell$
となります。このことを証明しなさい。

道の面積は，大きい正方形の面積から小さい正方形の面積をひけばよいので，
$S = (a+2h)^2-a^2$
$= a^2+4ah+4h^2-a^2$
$= 4ah+4h^2$　・・・①
（１）より　$\ell = 4a+4h$　である。この式の両辺にｈをかけて
$h\ell = h(4a+4h)$
$= 4ah+4h^2$ ・・・②
①，②より　$S = h\ell$

４　平方根①　～平方根～

学年		組		氏名	

１　次の数の平方根を求めなさい。

（１）３６

± 6

（２）$\dfrac{1}{25}$

$\pm \dfrac{1}{5}$

２　次の値を根号を使わずに表しなさい。

（１）$\sqrt{81}$

9

（２）$-\sqrt{25}$

-5

（３）$\sqrt{\dfrac{1}{36}}$

$\dfrac{1}{6}$

（４）$(-\sqrt{7})^2$

7

３　次の数について，根号の中をできるだけ簡単な数に直しなさい。

（１）$\sqrt{45}$

$3\sqrt{5}$

（２）$-\sqrt{75}$

$-5\sqrt{3}$

４　次の数の大小を，不等号を使って表しなさい。

（１）$\sqrt{10}$，$\sqrt{11}$

$\sqrt{10} < \sqrt{11}$

（２）$-\sqrt{5}$，$-\sqrt{7}$

$-\sqrt{5} > -\sqrt{7}$

５　次のア，イにあてはまる用語，ウにあてはまる数を入れなさい。

ａを整数，ｂを０でない整数とするとき，$\dfrac{a}{b}$ のように分数の形で表すことのできる数を（ア）といいます。$\sqrt{50}$ のように分数で表すことのできない数を（イ）といいます。
（イ）には，$\sqrt{50}$ 以外に，例えば（ウ）があります。

ア　有理数	イ　無理数	ウ $\sqrt{5}$ や $\sqrt{3}$ や π など

４　平方根①　～平方根～

学年		組		氏名	

１　次の数の平方根を求めなさい。

（１）２５

±５

（２）１

±１

２　次の数を根号を使わずに表しなさい。

（１）$\sqrt{49}$

７

（２）$-\sqrt{121}$

－１１

（３）$\sqrt{0.16}$

０．４

（４）$(-\sqrt{5})^2$

５

３　次の数のうち $\sqrt{3.6}$ の値にもっとも近いものを，ア～エから選び，記号で答えなさい。

（H12宮城県入試問題）

ア　0.6　　イ　1.8　　ウ　1.9　　エ　１３

ウ

４　$2\sqrt{7}$ より小さい正の整数をすべてあげなさい。（H18宮城県入試問題）

１，２，３，４，５

５　３つの数の大小を，不等号を使って表しなさい。（H19宮城県入試問題）

$\frac{7}{2}$，$\sqrt{11}$，$2\sqrt{3}$

$\sqrt{11} < 2\sqrt{3} < \frac{7}{2}$

６　次の数の中から，有理数と無理数を選びなさい。

① $\sqrt{12}$　② 1.2　③ $\frac{2}{\sqrt{9}}$　④ $\sqrt{\frac{2}{7}}$　⑤ $\sqrt{49}$

⑥ $\sqrt{5}$　⑦ $\sqrt{(-5)^2}$　⑧ 3.333…　⑨ $-\frac{1}{3}$　⑩ $\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{2}}$

有理数	②　③　⑤　⑦　⑧　⑨　⑩	無理数	①　④　⑥

４　平方根①　～平方根～

学年		組		氏名	

１　$\frac{5}{3}$　より大きく，$\sqrt{19}$　より小さい整数をすべてあげなさい。（H13宮城県入試問題）

２，３，４

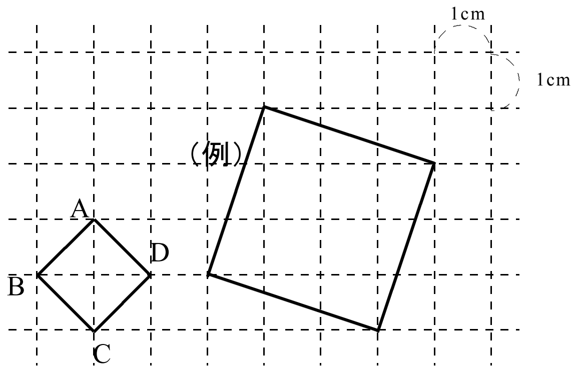
２　ａを正の整数とします。$\sqrt{a}$　＜５　をみたす最も大きいａの値を求めなさい。
（H17宮城県入試問題）

２４

３　ｎを正の整数とします。$\sqrt{360-12n}$　の値が整数となるようなｎの値をすべて求めなさい。（H17宮城県入試問題）

３，１８，２７，３０

４　図のように，１めもりが１ cm の方眼紙に正方形 ABCD がかいてあります。
正方形 ABCD の１辺の長さを求めなさい。
　また，面積が正方形 ABCD の面積の５倍となる正方形を，右の図に１つかき入れなさい。（H13宮城県入試問題）



$\sqrt{2}$　ｃｍ

５　$\sqrt{7}$　の小数部分をａとするとき，ａ（ａ＋４）の値を求めなさい。

３

3年　ホップ

５　平方根　②　　～素因数分解～

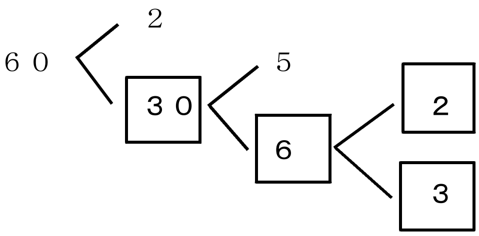
学年		組		氏名	

１　下の１から３０までの数の中から，素数であるものを○で囲みなさい。

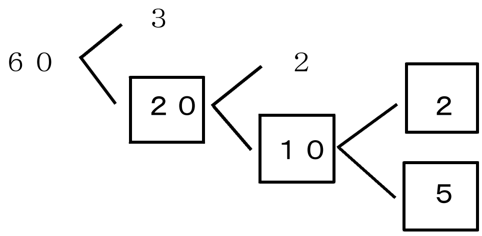
１	２	３	４	５	６	７	８	９	１０
１１	１２	１３	１４	１５	１６	１７	１８	１９	２０
２１	２２	２３	２４	２５	２６	２７	２８	２９	３０

２　下のような図を使って，６０を素因数分解しました。□にあてはまる数を答えなさい。

（１）



（２）



３　次の数を素因数分解しなさい。

（１）　２４

$2^3 \times 3$

（２）７２

$2^3 \times 3^2$

（３）９８

2×7^2

（４）１４０

$2^2 \times 5 \times 7$

５　平方根　②　～素因数分解～					
学年		組		氏名	

１　次の数を素因数分解しなさい。

（１）１０８

$2^2 \times 3^3$

（２）１８２

２×７×１３

２　２８にできるだけ小さい自然数をかけて，その積がある自然数の２乗になるようにします。どのような数をかければよいか求めなさい。

７

３　ａは１００以下の自然数で，４５にａをかけた数はある自然数の２乗になります。このようなａの値をすべて求めなさい。

５，２０，４５，８０

４　ｎを自然数とします。$\sqrt{270n}$ が自然数となるときのｎのうちで，最も小さい値を求めなさい。

３０

６　平方根　③　～根号をふくむ式の計算～

学年		組		氏名	

1　次の数を　$a\sqrt{b}$　の形に表しなさい。

（１）$\sqrt{12}$

$2\sqrt{3}$

（２）$\sqrt{72}$

$6\sqrt{2}$

2　次の計算をしなさい。

（１）$\sqrt{3}\times\sqrt{5}$

$\sqrt{15}$

（２）$\sqrt{2}\times\sqrt{8}$

4

（３）$\sqrt{15}\div\sqrt{3}$

$\sqrt{5}$

（４）$\sqrt{100}\div\sqrt{4}$

5

（５）$3\sqrt{2}+4\sqrt{2}$

$7\sqrt{2}$

（６）$\sqrt{27}+\sqrt{3}$

$4\sqrt{3}$

（７）$\sqrt{5}(\sqrt{5}-2)$

$5-2\sqrt{5}$

（８）$\sqrt{20}+3\sqrt{5}$

$5\sqrt{5}$

3　$\dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}}$　の分母を有理化しなさい。（H20宮城県入試問題改）

$\dfrac{\sqrt{10}}{5}$

4　$\dfrac{8}{3\sqrt{2}}$　の分母を有理化しなさい。（H15宮城県入試問題改）

$\dfrac{4\sqrt{2}}{3}$

3年　ステップ

６　平方根　③　～根号をふくむ式の計算～					
学年		組		氏名	

1　次の数を $\sqrt{a}$ の形で表しなさい。

（1）$4\sqrt{2}$

$\boxed{\sqrt{32}}$

（2）$6\sqrt{3}$

$\boxed{\sqrt{108}}$

2　次の数の分母を有理化しなさい。

（1）$\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{7}}$

$\boxed{\dfrac{\sqrt{21}}{7}}$

（2）$\dfrac{3}{2\sqrt{3}}$

$\boxed{\dfrac{\sqrt{3}}{2}}$

4　次の計算をしなさい。

（1）$\sqrt{12}\times\sqrt{3}$

$\boxed{6}$

（2）$\sqrt{54}\div\sqrt{6}$

$\boxed{3}$

（3）$2\sqrt{18}-\sqrt{8}$

$\boxed{4\sqrt{2}}$

（4）$\sqrt{48}+9\sqrt{3}-\sqrt{75}$

$\boxed{8\sqrt{3}}$

（5）$\sqrt{21}\times\sqrt{3}-\sqrt{7}$

$\boxed{2\sqrt{7}}$

（6）$4\sqrt{2}-\dfrac{2}{\sqrt{2}}$

$\boxed{3\sqrt{2}}$

３年　ジャンプ

６　平方根　③　～根号をふくむ式の計算～					
学年		組		氏名	

1　次の計算をしなさい。

（１）$\sqrt{5}\left(\sqrt{15}+2\right)+2\sqrt{3}$

$7\sqrt{3}+2\sqrt{5}$

（２）$\dfrac{9}{\sqrt{6}}+\dfrac{\sqrt{6}}{2}$

（H24宮城県入試問題）

$2\sqrt{6}$

（３）$(\sqrt{3}+2)(\sqrt{3}+4)$

$11+6\sqrt{3}$

（４）$(\sqrt{6}+\sqrt{3})^2$

$9+6\sqrt{2}$

（５）$(\sqrt{7}-\sqrt{3})(\sqrt{7}+\sqrt{3})-(\sqrt{5}-\sqrt{2})^2$

$-3+2\sqrt{10}$

2　次の数の分母を有理化しなさい。

（１）$\dfrac{\sqrt{18}}{\sqrt{3}\sqrt{5}}$

$\dfrac{\sqrt{30}}{5}$

（２）$\dfrac{\sqrt{2}-2}{\sqrt{5}}$

$\dfrac{\sqrt{10}-2\sqrt{5}}{5}$

3　$\sqrt{45}=6.71$として，$\sqrt{180}$の値を求めなさい。

１３．４２

７　２次方程式①		～平方根の考えを使った解き方・２次方程式の解の公式～			
学年		組		氏名	

１　次の方程式のうち，解が２であるものはどれですか。

ア　$x^2+x-2=0$　　イ　$(x+2)(x-5)=0$

ウ　$x^2=2$　　エ　$x^2+7x-18=0$

$\boxed{エ}$

２　次の方程式を解きなさい。

（１）$x^2-25=0$

$\boxed{x=\pm 5}$

（２）$(x-2)^2-3=0$

$\boxed{x=2\pm\sqrt{3}}$

（３）$(x+3)^2=25$

（H12宮城県入試問題）

$\boxed{x=2,\ x=-8}$

（４）$(x+1)^2-7=0$

（H14宮城県入試問題）

$\boxed{x=-1\pm\sqrt{7}}$

３　方程式　$x^2+8x+10=0$　を　$(x+●)^2=▲$　に変形して解きなさい。

$$x^2+8x=-10$$
$$x^2+8x+16=-10+16$$
$$(x+4)^2=6$$
$$x=-4\pm\sqrt{6}$$

$\boxed{x=-4\pm\sqrt{6}}$

４　次の □ にあてはまる数を書きなさい。

$2x^2+3x-1=0$を，解の公式を使って解くには，

a＝$\boxed{ア\ 2}$，b＝$\boxed{イ\ 3}$，c＝$\boxed{ウ\ -1}$を公式に代入して，

$$x=\frac{\boxed{エ\ -3}\pm\sqrt{\boxed{オ\ 3}^2-4\times\boxed{キ\ 2}\times\boxed{ク\ -1}}}{2\times\boxed{ケ\ 2}}$$

$$=\frac{\boxed{コ\ -3}\pm\sqrt{\boxed{サ\ 17}}}{\boxed{シ\ 4}}$$

７　２次方程式①　～平方根の考えを使った解き方・２次方程式の解の公式～					
学年		組		氏名	

１　次の方程式を解の公式を用いて解きなさい。

（１）　$x^2-3x-2=0$

$$x=\frac{3\pm\sqrt{17}}{2}$$

（２）　$x^2-8x+5=0$

$$x=4\pm\sqrt{11}$$

（３）　$x^2-5x+1=0$

$$x=\frac{5\pm\sqrt{21}}{2}$$

（４）　$2x^2+x-3=0$

$$x=1,\quad x=-\frac{3}{2}$$

（５）　$4x^2+3x-3=0$

$$x=\frac{-3\pm\sqrt{57}}{8}$$

（６）　$4x^2+2x-3=0$

$$x=\frac{-1\pm\sqrt{13}}{4}$$

（７）　$5x^2+12x+4=0$

$$x=-\frac{2}{5},\quad x=-2$$

（８）　$2x^2-x-1=0$

$$x=-\frac{1}{2},\quad x=1$$

３年　ジャンプ

７　２次方程式①　～平方根の考えを使った解き方・２次方程式の解の公式～					
学年		組		氏名	

１　次の方程式を解きなさい。

（１）　$3\chi^2+2\chi-3=0$

$\boxed{\chi=\dfrac{-1\pm\sqrt{10}}{3}}$

（２）　$4\chi^2-2\chi-1=0$

$\boxed{\chi=\dfrac{1\pm\sqrt{5}}{4}}$

（３）　$3\chi^2-4\chi=1$

$\boxed{\chi=\dfrac{2\pm\sqrt{7}}{3}}$

（４）　$4\chi^2-5\chi=6$

$\boxed{\chi=2,\ \chi=-\dfrac{3}{4}}$

（５）　$2\chi^2+7=9\chi$

$\boxed{\chi=1,\ \chi=\dfrac{7}{2}}$

（６）　$-6\chi-5=-3\chi^2$

$\boxed{\chi=\dfrac{3\pm2\sqrt{6}}{3}}$

（７）　$\dfrac{1}{3}\chi^2+2\chi-9=0$

$\boxed{\chi=3,\ \chi=-9}$

（８）　$\dfrac{1}{2}(\chi^2-1)=-\dfrac{3}{4}\chi$

$\boxed{\chi=-2,\ \chi=\dfrac{1}{2}}$

３年　ホップ

８　２次方程式　②　～因数分解による解き方・いろいろな２次方程式～					
学年		組		氏名	

1　次の文は方程式（$\chi-2$）（$\chi-5$）＝０を解く手順を示したものです。$\boxed{}$ にあてはまる式や数を書きなさい。

方程式（$\chi-2$）（$\chi-5$）＝０　は,

$\boxed{①\ (\chi-2)}$ と $\boxed{②\ (\chi-5)}$ の積が $\boxed{③\ 0}$ であることを表しているから,

$\boxed{④\ (\chi-2)=0}$ または $\boxed{⑤\ (\chi-5)=0}$ である。

したがって，解は　④より $\boxed{\chi=2}$

⑤より $\boxed{\chi=5}$ となる。

2　次の方程式を解きなさい。

（１）（$\chi+1$）（$\chi-6$）＝０

$\boxed{\chi=-1,\ \chi=6}$

（２）（$\chi+5$）（$2\chi-1$）＝０

$\boxed{\chi=-5,\ \chi=\frac{1}{2}}$

（３）$5\chi(\chi+3)=0$

$\boxed{\chi=0,\ \chi=-3}$

（４）$\chi(\chi-7)=0$

$\boxed{\chi=0,\ \chi=7}$

（５）$\chi^2+7\chi+12=0$

$\boxed{\chi=-3,\ \chi=-4}$

（６）$\chi^2-6\chi+8=0$

$\boxed{\chi=2,\ \chi=4}$

８　２次方程式　② 　～因数分解による解き方・いろいろな２次方程式～					
学年		組		氏名	

１　次の方程式を解きなさい。

（１）$\chi^2 = 10\chi$

$\boxed{\chi = 0,\ \chi = 10}$

（２）$\chi^2 - 9\chi = 0$

$\boxed{\chi = 0,\ \chi = 9}$

（３）$\chi^2 + \chi - 72 = 0$

$\boxed{\chi = -9,\ \chi = 8}$

（４）$\chi^2 - 4\chi = -3$

$\boxed{\chi = 1,\ \chi = 3}$

（５）$\chi^2 - 10\chi + 25 = 0$

$\boxed{\chi = 5}$

（６）$\chi^2 - 24\chi + 144 = 0$

$\boxed{\chi = 12}$

（７）$\chi^2 + 6\chi - 27 = 0$

$\boxed{\chi = 3,\ \chi = -9}$

（８）$2\chi^2 - 10\chi + 12 = 0$

$\boxed{\chi = 2,\ \chi = 3}$

２　２次方程式　$\chi^2 - 2\chi - 24 = 0$　を解きなさい。（H19宮城県入試問題）

$\boxed{\chi = 6,\ \chi = -4}$

８　２次方程式　② ～因数分解による解き方・いろいろな２次方程式～					
学年		組		氏名	

１　方程式　$\chi^2-16\chi+63=0$　を（１）～（３）の方法で解きなさい。

（１）因数分解を利用して解く方法

$(\chi-9)(\chi-7)=0$

$\boxed{\chi=7,\ \chi=9}$

（２）（χ＋●）^{2}＝▲　の形に変形して解く方法

$\chi^2-16\chi=-63$

$\chi^2-16\chi+64=-63+64$

$(\chi-8)^2=1$

$\chi-8=\pm1$

$\boxed{\chi=7,\ \chi=9}$

（３）解の公式を使って解く方法

$$\chi=\frac{16\pm\sqrt{16^2-4\times63}}{2}$$

$$=\frac{16\pm\sqrt{4}}{2}$$

$$=\frac{16\pm2}{2}$$

$\boxed{\chi=7,\ \chi=9}$

２　次の方程式を解きなさい

（１）$\chi^2-5\chi=-\chi+21$

$\boxed{\chi=7,\ \chi=-3}$

（２）$(\chi+2)^2=-5\chi+14$

$\boxed{\chi=1,\ \chi=-10}$

（３）$(\chi+1)^2+2(\chi+1)=0$

$\boxed{\chi=-1,\ \chi=-3}$

（４）$(\chi-1)^2-5(\chi-1)+6=0$

$\boxed{\chi=3,\ \chi=4}$

２　２次方程式　$\chi^2+a\chi+b=0$　の解が１，４のとき，ａとｂの値をそれぞれ求めなさい。

$\boxed{a=-5,\ b=4}$

３年　ホップ

９　２次方程式　③　～２次方程式の利用～					
学年		組		氏名	

１　大小２つの正の整数があり，その差は２で，積は４８であるとき，この２数を求めなさい。

６と８

２　ある正の数を２乗して１０をひくと，もとの数の３倍になります。ある数を求めなさい。

５

３　ある数とその数の平方との和は３０です。ある数を求めなさい。

５，－６

４　高さが底辺より４ｃｍ長く，面積が４８ｃｍ^2　の三角形があります。底辺の長さを求めなさい。

８㎝

３年　ステップ

９　２次方程式　③　～２次方程式の利用～					
学年		組		氏名	

１　ある正の数を２乗して１２をひくと，もとの数の４倍になります。ある数を求めなさい。

６

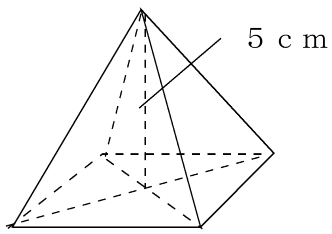
２　連続する２つの整数があります。それぞれを２乗した和が１１３であるとき，これらの整数を求めなさい。

－８と－７，７と８

３　ある数χを２乗すると，χより２大きくなります。このとき，ある数χをすべて求めなさい。（H17宮城県入試問題）

χ＝２，χ＝－１

４　高さが５ｃｍ，体積が１５ｃｍ^{3}の正四角すいの底面の１辺の長さを求めなさい。



３㎝

3年　ジャンプ

９　２次方程式　③　～２次方程式の利用～					
学年		組		氏名	

1　χ^2と２χが等しくなるようなχの値を，すべて求めなさい。(H11宮城県入試問題)

０，２

2　２次方程式　$\chi^2-a\chi-20=0$の解の１つが－４であるとき，ａの値と他の解を求めなさい。

ａの値　：　1
もう一つの解：　5

3　自然数を１から順にｎまで加えた和は，$\dfrac{n(n+1)}{2}$ で求められます。

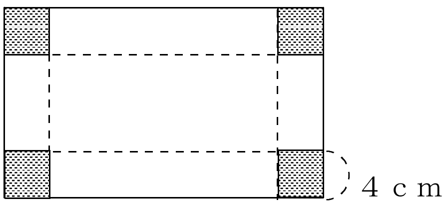
（１）１から３０までの自然数の和を求めなさい。

４６５

（２）１からｎまでの自然数の和が７８になるときのｎの値を求めなさい。

ｎ＝１２

4　横が縦より５ｃｍ長い長方形の紙があります。この紙の４すみから１辺４ｃｍの正方形を切り取り，ふたのない直方体の容器をつくりました。この容器の容積が２００ｃｍ^{3}のとき，はじめの紙の縦の長さを求めなさい。



１３cm

３年　ホップ

１０　関数 $y=a\chi^2$ ①　～関数 $y=a\chi^2$・$y=a\chi^2$ のグラフ～

学年		組		氏名	

1　次の関数のうち，yがχの２乗に比例するものはどれか答えなさい。またそのときの比例定数を答えなさい。

ア　$y=2\chi-1$　　イ　$y=4\chi^2$　　ウ　$y=-\chi^2$　　エ　$y=2\chi$

イ（比例定数４），ウ（比例定数－１）

2　yはχの２乗に比例し，$\chi=3$ のとき，$y=18$ である。yをχの式で表しなさい。

$y=2\chi^2$

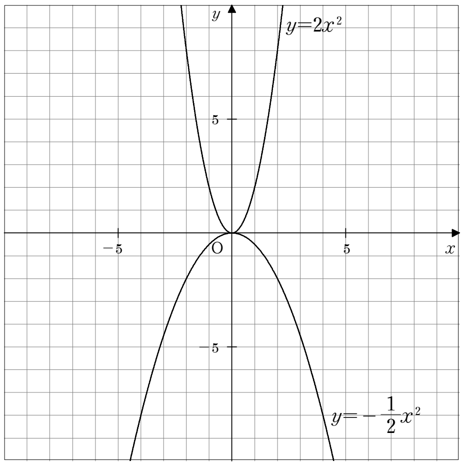
3　yはχの２乗に比例し，$\chi=2$ のとき，$y=-12$ である。yをχの式で表しなさい。

$y=-3\chi^2$

4　次の関数のグラフをかきなさい。

ア　$y=2\chi^2$

イ　$y=-\dfrac{1}{2}\chi^2$

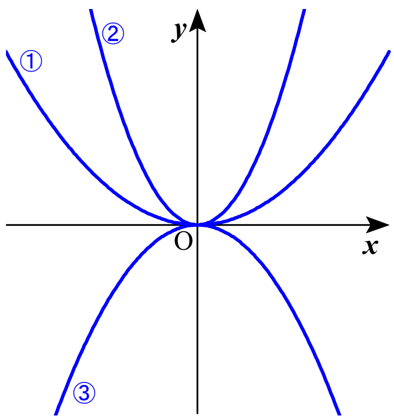


5　右の図の①～③は，下のア～ウの関数のグラフを示したものです。①～③はそれぞれどの関数のグラフですか。

ア　$y=2\chi^2$

イ　$y=\dfrac{1}{2}\chi^2$

ウ　$y=-\chi^2$

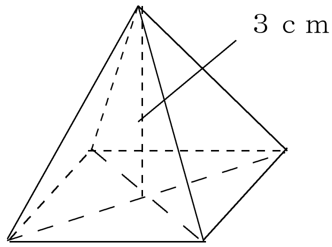


①　**イ**　　②　**ア**　　③　**ウ**

１０　関数ｙ＝ａχ²①　～関数ｙ＝ａχ²・ｙ＝ａχ²のグラフ～

学年		組		氏名	

1　高さ３ｃｍの正四角すいについて，底面の１辺の長さをχｃｍ，体積をｙｃｍ³とするとき，次の問に答えなさい。



（１）下の表を完成させなさい。

χ	1	2	3	4	5	6
y	１	４	９	１６	２５	３６

（２）底辺の１辺の長さを２倍にすると，体積は何倍になりますか。

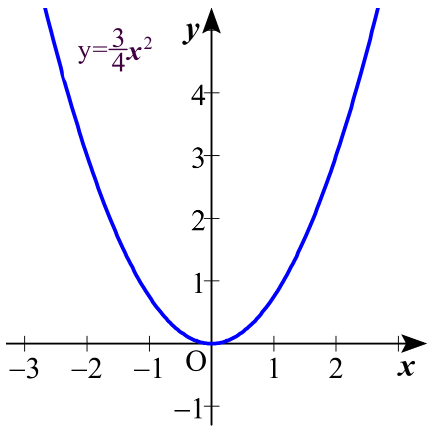
４倍

（３）ｙをχの式で表しなさい。

$y = \chi^2$

2　関数 $y = \frac{3}{4}\chi^2$ のグラフ上にあり，χ座標とｙ座標とが等しくなる点の座標をすべて求めなさい。

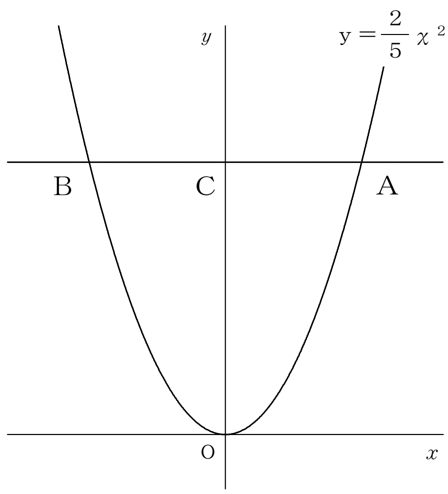
（H18宮城県入試問題）



（０，０），$\left(\frac{4}{3}, \frac{4}{3}\right)$

3　右の図のように，χ軸に平行な直線が，関数 $y = \frac{2}{5}\chi^2$ のグラフと２点Ａ，Ｂで交わり，ｙ軸と点Ｃで交わっています。ＡＢ＝ＯＣのとき，点Ａのχ座標を求めなさい。ただし，点Ａのχ座標は正の数とします。

（H24宮城県入試問題）



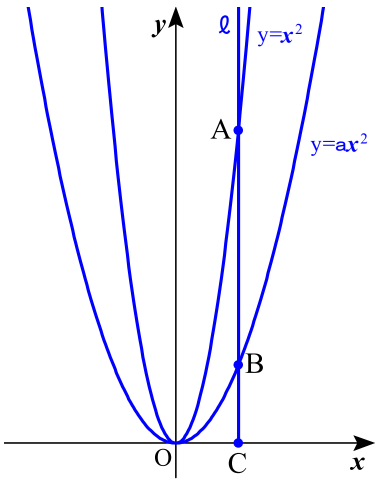
５

３年　ジャンプ

１０　関数ｙ＝ａ$\chi^2$①　～関数ｙ＝ａχ^2・ｙ＝ａχ^2のグラフ～

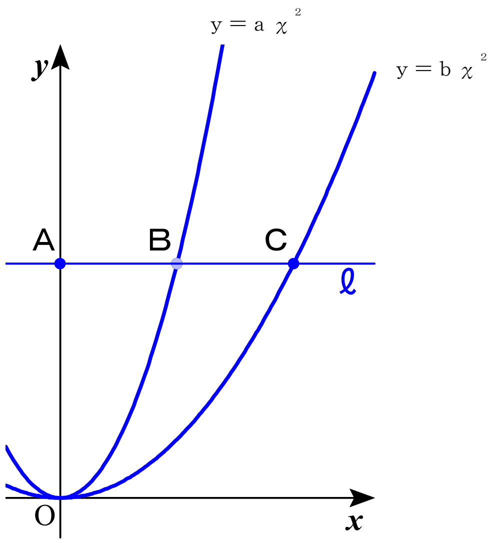
学年		組		氏名	

1　ａを正の数とします。下の図のように，ｙ軸に平行な直線ℓが，関数ｙ＝χ^2のグラフ，ｙ＝ａχ^2のグラフ，χ軸と交わる点をそれぞれＡ，Ｂ，Ｃとします。
ＡＢ＝２ＢＣのとき，ａの値を求めなさい。(H17宮城県入試問題)



$\dfrac{1}{3}$

2　ａとｂを正の数とします。下の図のように，χ軸に平行な直線ℓが，ｙ軸，関数ｙ＝ａχ^2のグラフ，関数ｙ＝ｂχ^2のグラフと交わる点をそれぞれＡ，Ｂ，Ｃとします。
ＡＢ＝ＢＣのとき，ａとｂの比を求めなさい。ただし，点Ｂと点Ｃのχ座標はともに正の数とします。(H17宮城県入試問題)



４：１

１１　関数 $y=ax^2$ ②　～関数 $y=ax^2$ の値の変化～					
学年		組		氏名	

１　次の関数について，x の値が１から３まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

（１）$y=x^2$

４

（２）$y=-2x^2$

－８

２　$y=2x^2$ で，x の変域が次のとき，y の変域を求めなさい。

（１）$1 \leqq x \leqq 5$

$2 \leqq y \leqq 50$

（２）$-2 \leqq x \leqq 3$

$0 \leqq y \leqq 18$

３　$y=-x^2$ で，x の変域が次のとき，y の変域を求めなさい。

（１）$1 \leqq x \leqq 3$

$-9 \leqq y \leqq -1$

（２）$-2 \leqq x \leqq 4$

$-16 \leqq y \leqq 0$

４　$y=ax^2$ のグラフが点（４，－３２）を通るとき，次の問に答えなさい。

（１）a の値を求めなさい。

$a=-2$

（２）この関数で，x の値が２から５まで増加するとき，変化の割合を求めなさい。

－１４

３年　ステップ

１１　関数 $y=a\chi^2$ ②　～関数 $y=a\chi^2$ の値の変化～					
学年		組		氏名	

１　次の関数について χ が２から４まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

（１）$y=-4\chi^2$

（２）$y=\dfrac{1}{3}\chi^2$

－２４

２

２　次の関数について，χ の変域が $-3\leqq\chi\leqq2$ のときの y の変域を求めなさい。

（１）$y=2\chi^2$

（２）$y=-4\chi^2$

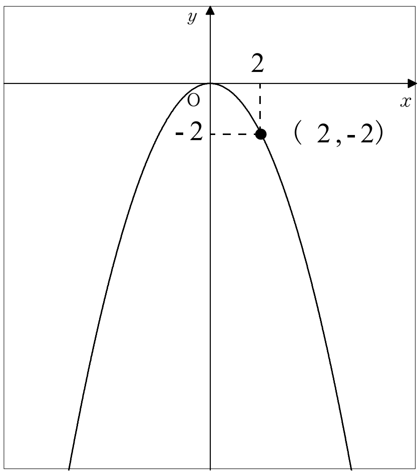
$0\leqq y\leqq18$

$-36\leqq y\leqq0$

３　関数 $y=a\chi^2$ で，χ の値が－２から６まで増加するとき，変化の割合は２です。ａの値を求めなさい。

$a=\dfrac{1}{2}$

４　右の図は，関数 $y=a\chi^2$ のグラフです。次の問に答えなさい。



（１）比例定数ａの値を求めなさい。

$a=-\dfrac{1}{2}$

（２）χ の値が２から４まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

－３

（３）χ の変域を $-6\leqq\chi\leqq3$ とするとき，ｙの最小値と最大値を求めなさい。

最小値は－１８，最大値は０

１１　関数 $y=a\chi^2$ ②　～関数 $y=a\chi^2$ の値の変化～

学年		組		氏名	

1　関数 $y=a\chi^2$ について，次のそれぞれの場合の a の値を求めなさい。

（１）χ の値が３から５まで増加するときの変化の割合が－２である。

$a=-\dfrac{1}{4}$

（２）χ の変域が $-1\leqq\chi\leqq3$ のとき，y の変域が $0\leqq y\leqq6$ である。

$a=\dfrac{2}{3}$

（３）χ の値が２から４まで増加するときの変化の割合が，$y=2\chi+1$ の変化の割合と等しい。

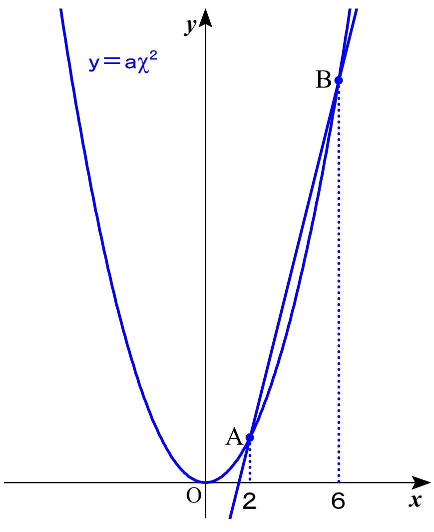
$a=\dfrac{1}{3}$

2　関数 $y=\dfrac{1}{2}\chi^2$ について，χ の値が m から m＋６まで増加するときの変化の割合が５のとき，m の値を求めなさい。

m＝２

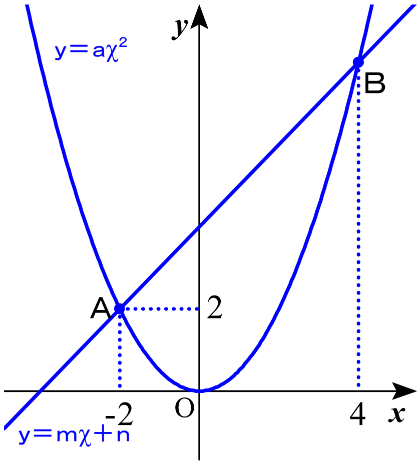
3　右の図のように，関数 $y=a\chi^2$ のグラフ上に，χ 座標がそれぞれ２，６となる２点Ａ，Ｂをとります。直線ＡＢの傾きが４のとき，a の値を求めなさい。

（H19宮城県入試問題）



$a=\dfrac{1}{2}$

3　右の図のように，関数ｙ＝ａχ²のグラフと直線ｙ＝ｍχ＋ｎが，２点Ａ，Ｂで交わっています。点Ａ（－２，２），点Ｂのχ座標は４です。次の問に答えなさい。



（１）ａの値を求めなさい。

$\frac{1}{2}$

（２）関数ｙ＝ａχ² で，変域－２≦χ≦４のとき，ｙの変域を求めなさい。

０≦ｙ≦８

（３）ｍ，ｎを求めなさい。

ｍ＝１，ｎ＝４

（４）△ＡＯＢの面積を求めなさい。

１２

３年　ステップ

１２　関数 $y = a\chi^2$ ③　～関数 $y = a\chi^2$ の利用～					
学年		組		氏名	

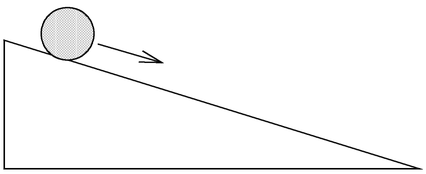
1　ふりこが１往復するのにかかる時間を周期といいます。周期が χ 秒のふりこの長さを y cm とすると，およそ次のような関係があります。

$$y = \frac{1}{4}\chi^2$$

ふりこの長さが１６ｃｍのとき，周期は何秒になりますか。

８秒

2　ボールが斜面を転がり始めてから χ 秒間に転がる距離をｙｍとすると，$y = a\chi^2$ という関係があります。ボールが転がり始めてから３秒間に転がった距離を３ｍとして次の問に答えなさい。



（1）χ をｙの式で表しなさい。

$y = \frac{1}{3}\chi^2$

（2）転がり始めてから６秒間にボールが転がる距離を求めなさい。

１２ｍ

（3）３秒後から６秒後までの平均の速さを求めなさい。

３ｍ／秒

（4）ボールが２７ｍ転がるのは，転がり始めてから何秒後か求めなさい。

９秒後

３年　ジャンプ

１２　関数ｙ＝ａ$\chi^2$③　～関数ｙ＝ａχ^2 の利用～					
学年		組		氏名	

１　車がブレーキをかけて，きき始めてから止まるまでに進む距離を制動距離といいます。制動距離は，およそ車の速さの２乗に比例します。時速３０ｋｍで走っているときの制動距離を６ｍとしたとき，次の問に答えなさい。

（１）時速６０ｋｍのとき，制動距離は何ｍになりますか。

２４ｍ

（２）時速χｋｍのときの制動距離をｙｍとして，ｙをχの式で表しなさい。

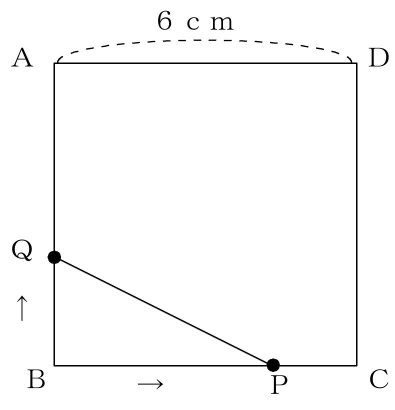
$y = \frac{1}{150}x^2$

（３）制動距離を３０ｍ以下にしようと思います。車の時速はおよそ何ｋｍ以下にすればよいですか。

およそ時速６６ｋｍ以下

２　右の図のような１辺６ｃｍの正方形ＡＢＣＤがあります。点Ｐは，秒速２ｃｍで周上をＢからＣを通ってＤまで動きます。

点Ｑは，点Ｐと同時に出発して，秒速１ｃｍで周上をＢからＡまで動きます。点Ｐ，ＱがＢを出発してからχ秒後の△ＢＰＱの面積をｙｃｍ²とするとき，次の問に答えなさい。



（１）χ＝２のときのｙの値を求めなさい。

４㎝²

（２）０≦χ≦３のとき，ｙをχの式で表しなさい。

$y = \chi^2$

（３）３≦χ≦６のとき，ｙをχの式で表しなさい。

$y = 3\chi$

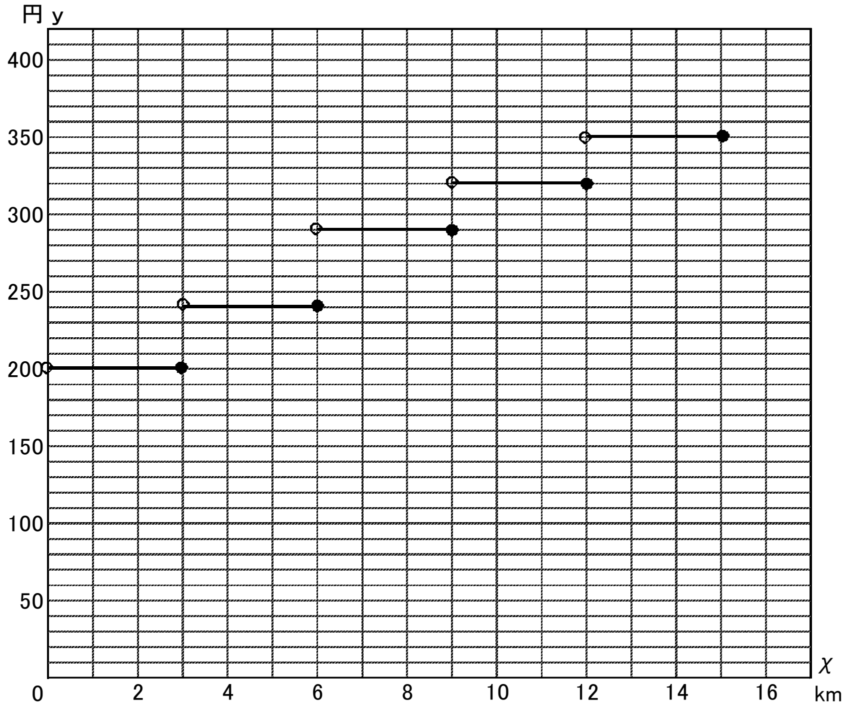
１３　関数ｙ＝ａ$\chi^2$③　～いろいろな関数～

学年		組		氏名	

１　仙台市の地下鉄の乗車距離と運賃の関係は下の表の通りに定められています。
このとき，次の問に答えなさい。

距離（km）	３ kmまで	６ kmまで	９kmまで	１２kmまで	１５kmまで
運賃（円）	２００円	２４０円	２９０円	３２０円	３５０円

（１）距離をχkm，運賃をｙ円としたとき，χとｙの関係をグラフに表しなさい。
※グラフで，端の点をふくむ場合は ●，ふくまない場合は ○ を使って表します。



（２）χ＝１０のときのｙの値を求めなさい。

３２０

（３）ｙはχの関数ですか。理由をつけて答えなさい。

（例）χの値を決めると，それに対応するｙの値がただ一つ存在するので，ｙはχの関数である。

（４）χはｙの関数ですか。理由をつけて答えなさい。

（例）ｙの値を決めても，それに対応するχの値が複数存在するので，χはｙの関数ではない。

3年　ステップ

１３　関数ｙ＝ａχ²③　～いろいろな関数～					
学年		組		氏名	

1　宮城県内にゆうパック一般小包送るときの料金は，下の表のように定められています。
このとき次の問いに答えなさい。

長さの合計	60cm まで	80cm まで	100cm まで	120cm まで	140cm まで	160cm まで	170cm まで
料　金	600 円	800 円	1000 円	1200 円	1400 円	1600 円	1700 円

※長さの合計とは，小包の縦，横，高さの和を表しています。

（1）長さの合計をχ cm，そのときの料金をｙ円としたとき，ｙはχの関数といえますか。

いえる

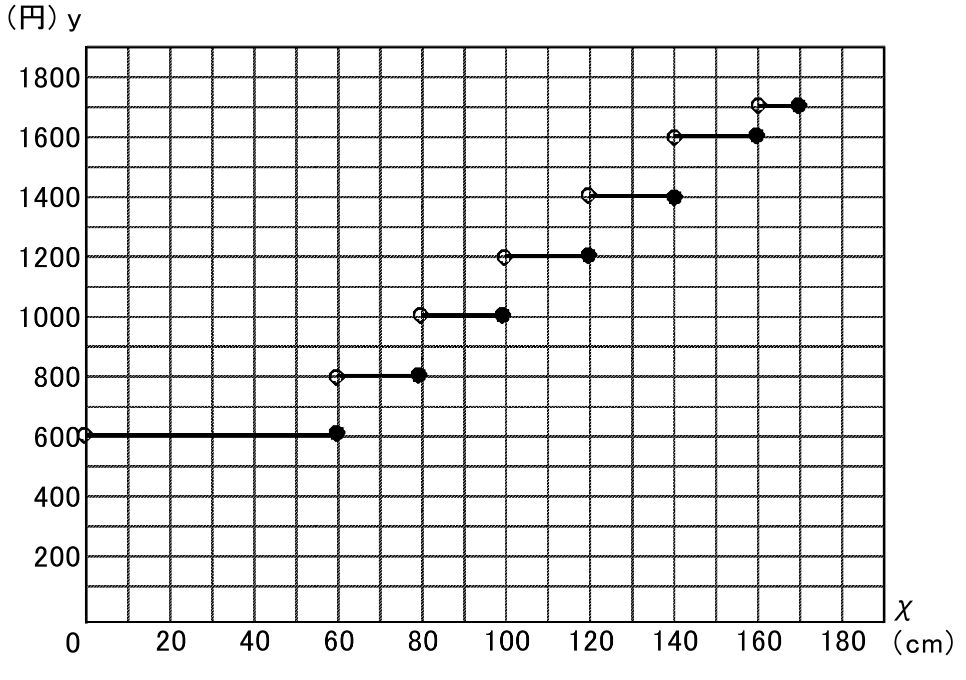
（2）小包の長さの合計が次のときの料金を求めなさい。

①　85cm　　　　②　149cm

１０００円　　　　１６００円

（3）ｙとχの関係をグラフに表しなさい。

※グラフで，端の点をふくむ場合は ● ，ふくまない場合は ○ を使って表します。



（４） y ＝ 1200 のときのχの変域を求めなさい。

１００＜χ≦１２０

２　右のグラフは，Ｓ市のタクシーの走った距離と料金をグラフに表したものです。

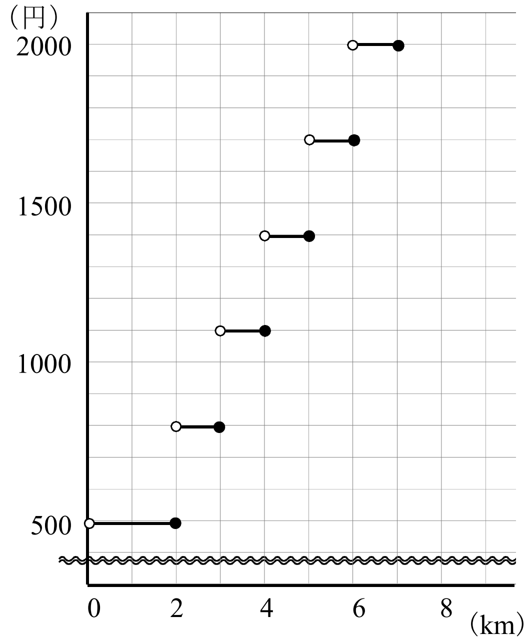
χ km 走ったときの料金をｙ円としたとき，次の問に答えなさい。

（１）４．５ km 走ったときの料金はいくらですか。

１４００円

（２）１７００円はらったとき，走った距離χの範囲を，不等号を用いて表しなさい。

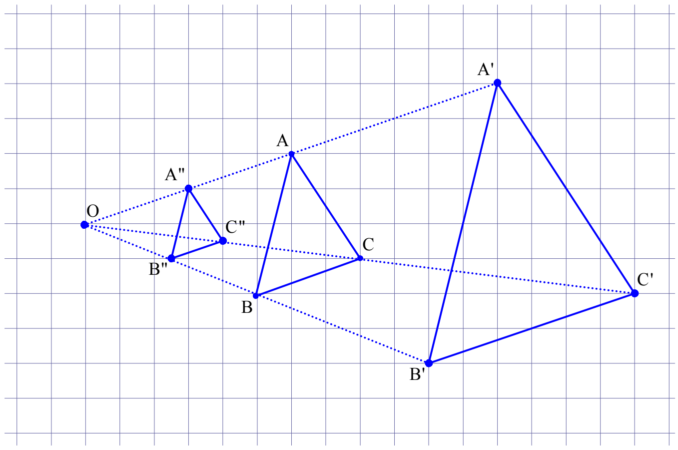
４＜χ≦６



１４　相似な図形①　～相似な図形～

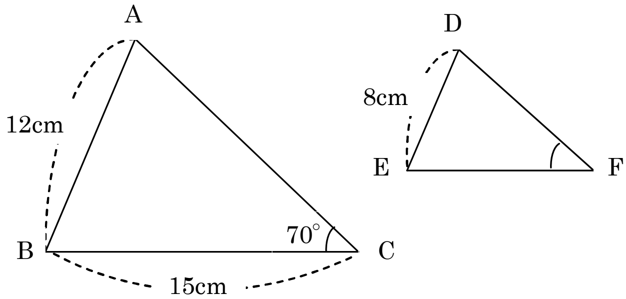
学年		組		氏名	

1　右の図に，点Ｏを相似の中心として，△ＡＢＣを２倍に拡大した△Ａ'Ｂ'Ｃ'と$\frac{1}{2}$倍 に縮小した△Ａ"Ｂ"Ｃ"をそれぞれかきなさい。



2　右の図で，△ＡＢＣ∽△ＤＥＦであるとき，次の問に答えなさい。

（１）相似比を求めなさい。



３：２

（２）∠Ｆの大きさを求めなさい。

７０°

（３）辺ＥＦの長さを求めなさい。

１０cm

3　次のχの値を求めなさい。

（１）３：４＝χ：１６

１２

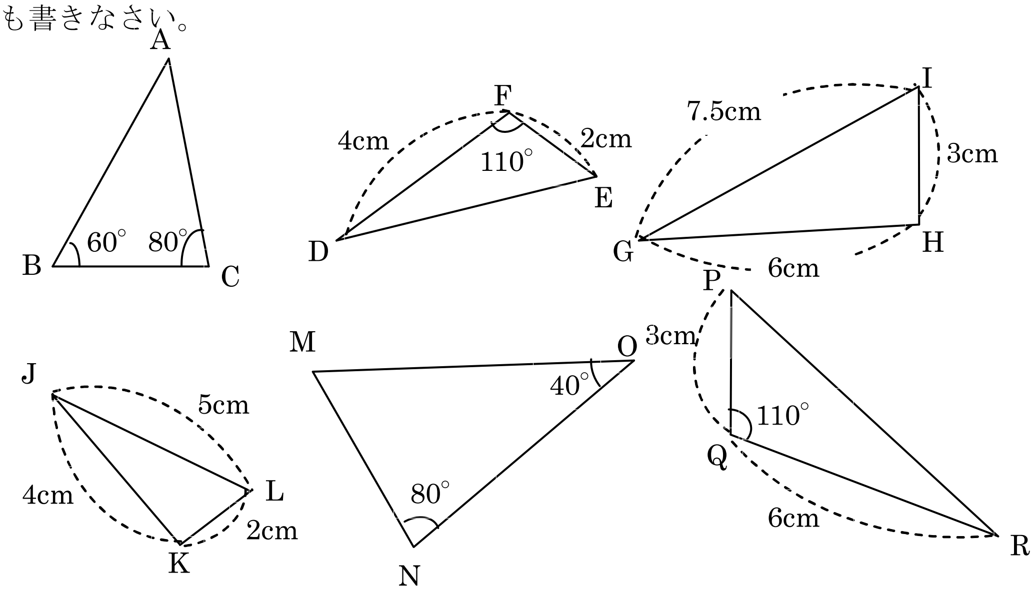
（２）４：９＝２：χ

$\frac{9}{2}$　（４．５）

１４　相似な図形①　～相似な図形～

学年		組		氏名	

1　下の図で相似な三角形の組をすべて選び出し，記号∽を使って表しなさい。また，その相似条件も書きなさい。



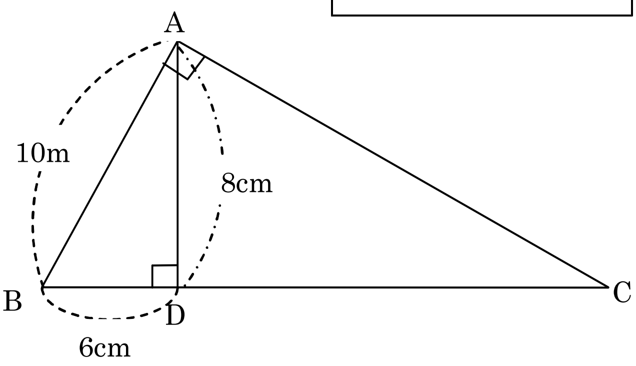
△ABC∽△OMN（2組の角がそれぞれ等しい）
△DEF∽△RPQ（2組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しい）
△GHI∽△JKL（3組の辺の比がそれぞれ等しい）

2　次のχの値を求めなさい。

（１）χ ：５＝４：１５　　　　（２）２４：９＝χ：６

$\frac{4}{3}$　　　　１６

3　右の図で，△ＡＢＣ∽△ＤＢＡです。
辺ＢＣ，ＡＣの長さをそれぞれ求めなさい。

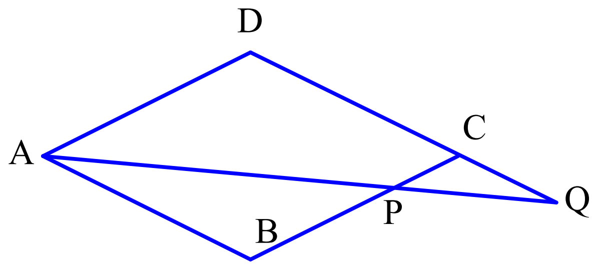


BC＝$\frac{５０}{３}$cm ，AC＝$\frac{４０}{３}$cm

4　右の図のように，ひし形 ABCD の辺 BC 上に点 P をとり，直線 AP と直線 DC との交点を Q とします。

（１）∠ＣＤＡと等しい角をすべて答えなさい。

（H18宮城県入試問題）



∠ABC，∠QCP

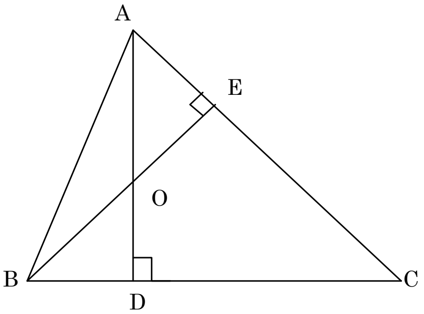
（２）△ＢＰＡ∽△ＣＰＱを証明しなさい。（H18宮城県入試問題）

（例）　△BPAと△CPQにおいて
対頂角は等しいから
∠BPA＝∠CPQ　…①
平行線の錯角は等しいから
∠ABP＝∠QCP　…②
①，②より　2組の角がそれぞれ等しいので
△BPA∽△CPQ

３年　ジャンプ

１４　相似な図形①　～相似な図形～					
学年		組		氏名	

１　△ＡＢＣにおいて，頂点Ａ，Ｂから辺ＢＣ，ＣＡにそれぞれ垂線ＡＤ，ＢＥをひき，その交点をＯとします。このとき，△ＡＤＣ∽△ＢＤＯであることを証明しなさい。

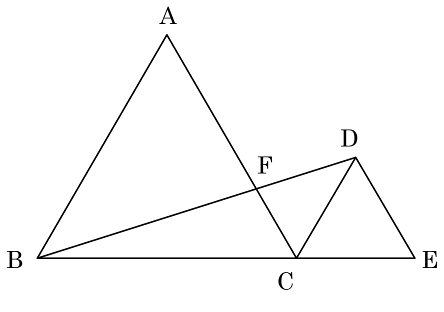


（例）△ADCと△BDOにおいて
∠ADC＝∠BDO＝90°（仮定）…①
△ADCは∠D＝90°の直角三角形より
∠C＋∠CAD＝90°…②
同様に△EBCも∠E＝90°の直角三角形より
∠C＋∠OBC＝90°…③
②，③より
∠CAD＝∠OBC　…④
①，④より2組の角がそれぞれ等しいので
△ADC∽△BDO

２　身長が１５０ cm のＡさんの影の長さが６０ cm のとき，校舎の影の長さは６.６ｍでした。校舎の長さを求めなさい。

１６．５ｍ

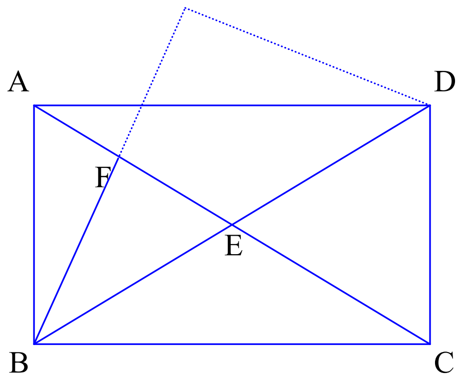
３　下の図で，△ＡＢＣ∽△ＤＣＥです。ＡＣとＢＤの交点をＦとするとき，△ＡＢＦ∽△ＤＣＦを証明しなさい。



（例）△ABFと△DCFにおいて
∠AFB＝∠DFC（対頂角）…①
△ABC ∽△DCEより対応する角は等しいので，
∠ABC＝∠DCE
同位角が等しいから，AB // DC
平行線の錯角は等しいので
∠ABF＝∠CDF　…②
①，②より2組の角がそれぞれ等しいので
△ABF ∽ △DCF

４　下の図のように，ＡＢ＜ＢＣである長方形ＡＢＣＤの，対角線ＡＣとＢＤの交点をＥとします。この長方形を線分ＢＤを折り目として折り返したとき，辺ＢＣが線分ＡＥと交わる点をＦとします。折り返した長方形をもとにもどし，点Ｂと点Ｆを結びます。ただし，△ＡＢＥは正三角形ではないものとします。

次の（１）～（３）の問に答えなさい。(H19宮城県入試問題)



（１）∠ＥＢＦと同じ大きさの角がいくつかあります。そのうち１つの角を答えなさい。

（例）∠EBC

（２）図の実線で囲まれた三角形のうち，△ＥＢＦと相似な三角形を答えなさい。

△BCF

（３）ＢＦ＝４ cm，ＣＦ＝６ cm のとき，線分ＥＦの長さを求めなさい。

$\frac{8}{3}$ ｃｍ

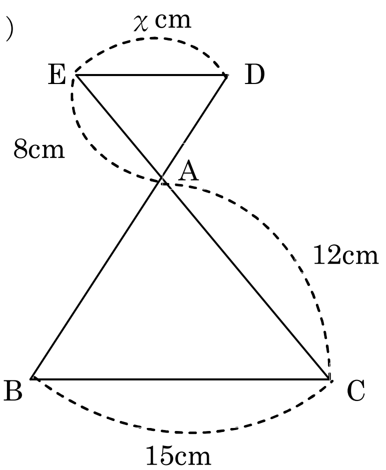
3年　ホップ

１５　相似な図形　②　～平行線と比～

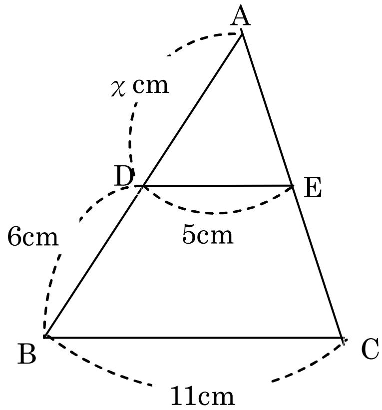
学年		組		氏名	

1　次の図で，ＤＥ∥ＢＣのとき，χ の値を求めなさい。

（１）



（２）

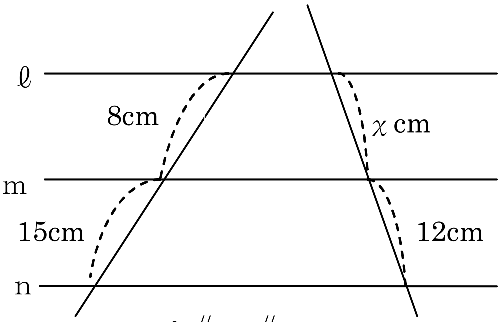


１０ｃｍ

５ｃｍ

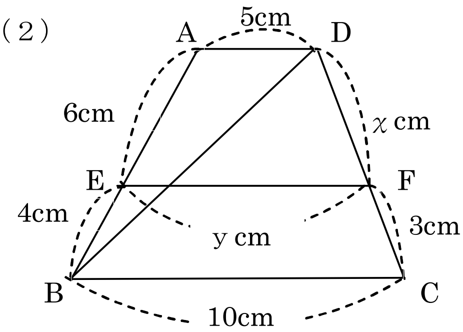
2　次の図で，χ，ｙの長さを求めなさい。

（１）



ℓ∥m∥n

（２）

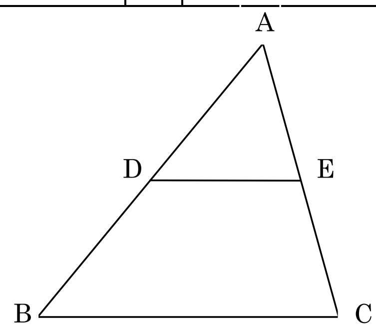


ＡＤ∥ＢＣ∥ＥＦ

$\dfrac{32}{5}$ ｃｍ

χ	$\dfrac{9}{2}$ ｃｍ	ｙ	８ ｃｍ

3　右の図で，D，ＥはそれぞれＡＢ，ＡＣの中点です。
このとき，ＢＣとＤＥにはどんな関係が成り立ちますか。
また，ＢＣ＝１０ cm のとき，ＤＥの長さを求めなさい。



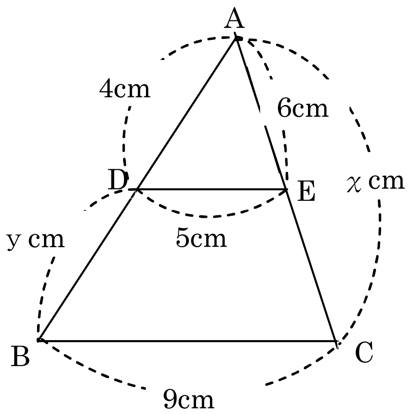
BC∥DE，BC＝２DE（中点連結定理），DE＝５cm

１５　相似な図形　②　～平行線と比～

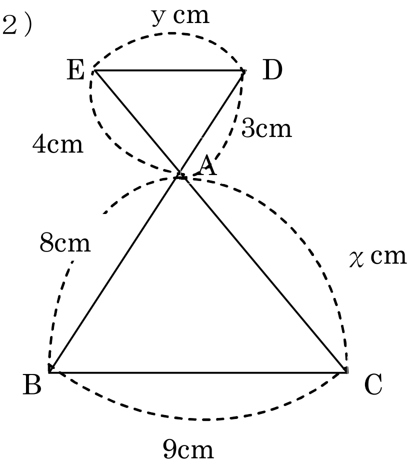
学年		組		氏名	

1　次の図で，ＤＥ∥ＢＣのとき，χ，ｙの値を求めなさい。

（1）



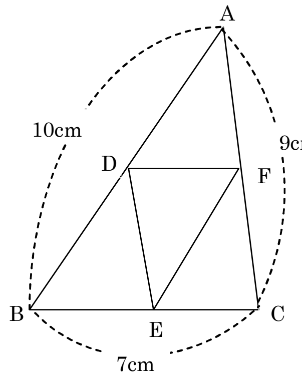
（2）



χ	$\frac{54}{5}$ ｃｍ	y	$\frac{16}{5}$ ｃｍ

χ	$\frac{32}{3}$ ｃｍ	y	$\frac{27}{8}$ ｃｍ

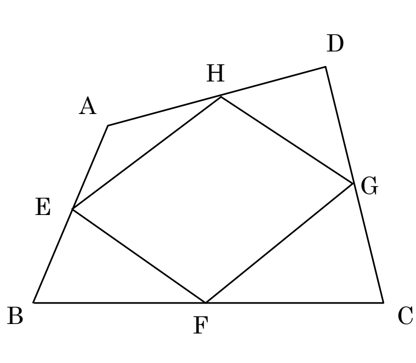
2　右の図の△ＡＢＣで，辺ＡＢ，ＢＣ，ＣＡの中点をそれぞれ
Ｄ，Ｅ，Ｆとするとき，△ＤＥＦの周の長さを求めなさい。



１３㎝

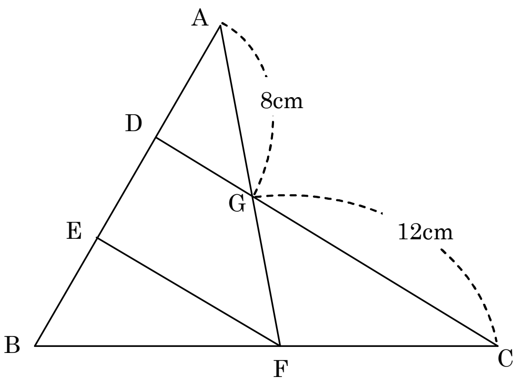
3　右の図の四角形ＡＢＣＤの辺ＡＢ，ＢＣ，ＣＤ，ＤＡ
の中点をそれぞれＥ，Ｆ，Ｇ，Ｈとするとき，
四角形ＥＦＧＨは平行四辺形となることを証明しなさい。

（例）対角線BDをひく。
△ABDにおいて，E，HはAB，ADの中点より，
BD∥EH，BD＝２EH　…①
同様に，△CDBにおいてBD∥GF，BD＝２GF　…②
①，②より，EH∥GF，EH＝GF
向かい合う一組の対辺が平行で長さが等しいので，
四角形EFGHは平行四辺形である。



１５　相似な図形　②　～平行線と比～					
学年		組		氏名	

１　右の図でＡＤ＝ＤＥ＝ＥＢ，Ｆは辺ＢＣの中点，Ｇは ＡＦとＤＣの交点であるとき，次の線分の長さを求めなさい。



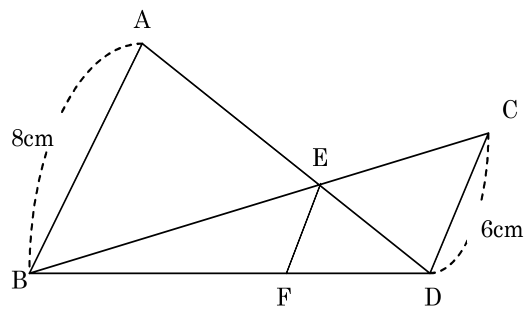
（１）ＧＦ

８㎝

（２）ＥＦ

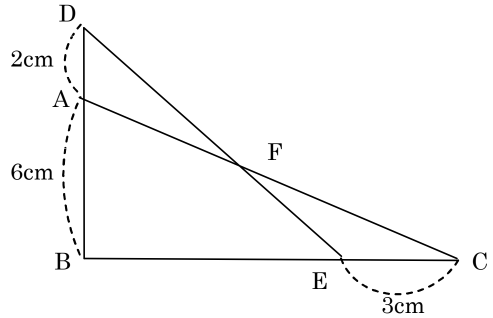
８㎝

２　右の図で，ＡＢ∥ＥＦ∥ＣＤであるとき，ＥＦの長さを求めなさい。



$\frac{24}{7}$㎝

３　右の図で，△ＡＦＤ の面積と△ＣＥＦの面積が等しいとき，辺ＢＥの長さを求めなさい。

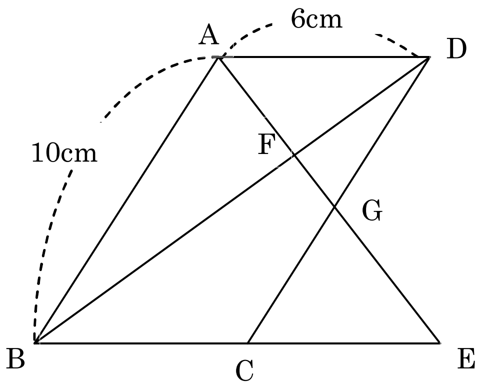


９㎝

４　下の図のように，ＡＢ＝１０ cm，ＡＤ＝６ cm，∠ＡＢＣ＜９０°である平行四辺形ＡＢＣＤにおいて，∠ＤＡＢの二等分線と辺ＢＣをＣの方向に延長した直線との交点をＥとします。線分ＡＥと対角線ＢＤ，辺ＣＤとの交点をそれぞれＦ，Ｇとします。

あとの（１）～（３）の問いに答えなさい。

（H20宮城県入試問題）



（１）△ＡＢＦと相似な三角形を答えなさい。

△GDF

（２）線分ＡＧと線分ＧＥの長さの比を求めなさい。

３ : ２

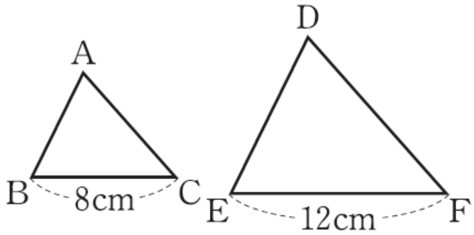
（３）ＧＥ＝３ cm のとき，線分ＦＧの長さを求めなさい。

$\frac{27}{16}$ cm

１６　相似な図形　③　～相似な図形の面積と体積～

学年		組		氏名	

１　右の図で，△ＡＢＣと△ＤＥＦは相似です。
このとき次の各問に答えなさい。



（１）△ＡＢＣと△ＤＥＦの相似比を求めなさい。

２：３

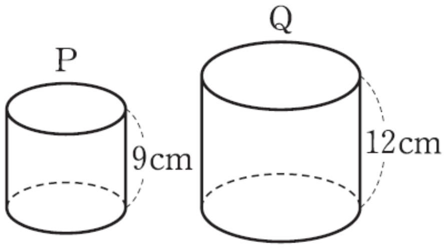
（２）△ＡＢＣと△ＤＥＦの面積の比を求めなさい。

４：９

（３）△ＡＢＣの面積が２４ cm^2 のとき，△ＤＥＦの面積を求めなさい。

５４cm^2

２ 右の２つの円柱Ｐ，Ｑは相似な立体です。
このとき次の各問に答えなさい。



（１）ＰとＱの相似比を求めなさい。

３：４

（２）ＰとＱの表面積の比を求めなさい。

９：１６

（３）ＰとＱの体積の比を求めなさい。

２７：６４

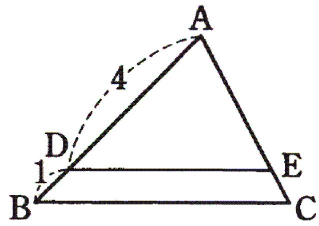
（４）Ｑの体積が１９２π cm^3 のとき，Ｐの体積を求めなさい。

８１πcm^3

１６　相似な図形　③　～相似な図形の面積と体積～

学年		組		氏名	

１　右の図で，ＡＤ：ＤＢ＝４：１，ＤＥ∥ＢＣです。
このとき次の各問に答えなさい。



（１）△ＡＤＥと△ＡＢＣは相似となります。相似比を求めなさい。

４：５

（２）△ＡＤＥと△ＡＢＣの面積の比を求めなさい。

１６：２５

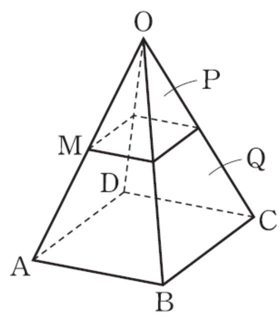
（２）△ＡＤＥと台形ＤＢＣＥの面積の比を求めなさい。

１６：９

（３）△ＡＤＥの面積が４８ cm²のとき，△ＡＢＣの面積を求めなさい。

７５㎝²

２　右の図は正四角錐です。辺ＯＡの中点をＭとし，Ｍを通り底面に平行な平面で正四角錐を２つの部分Ｐ，Ｑに分けました。
このとき，次の各問に答えなさい。



（１）Ｐと正四角錐ＯＡＢＣＤの体積比を求めなさい。

１：８

（２）ＰとＱの体積比を求めなさい。

１：７

（３）Ｐの体積が１５ cm³のとき，Ｑの体積を求めなさい。

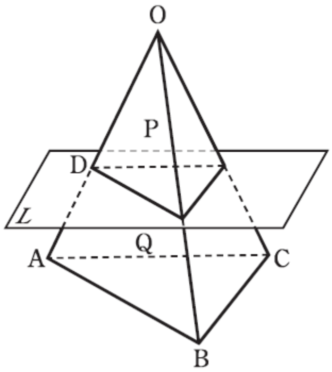
１０５㎝³

（４）Ｑの体積が４２ cm³のとき，正四角錐ＯＡＢＣＤの体積を求めなさい。

４８㎝³

１６　相似な図形　③　～相似な図形の面積と体積～					
学年		組		氏名	

１　右の図は，三角錐ＯＡＢＣを底面ＡＢＣと平行な平面Ｌで２つの部分Ｐ，Ｑに分けたものです。平面Ｌは辺ＯＡと点Ｄで交わっており，ＯＤ：ＤＡ＝３：２です。
　このとき次の各問に答えなさい。



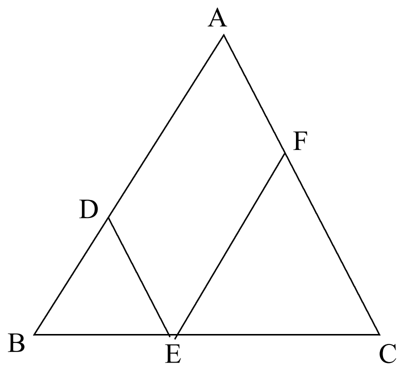
（１）ＰとＱの体積の比を求めなさい。

２７：９８

（２）ＰとＱの側面積の比を求めなさい。

９：１６

２　右の図のように，△ＡＢＣの辺ＡＢ，ＢＣ，ＣＡ上にそれぞれ点Ｄ，Ｅ，Ｆがあり，ＤＥ∥ＡＣ，ＦＥ∥ＡＢである。
　ＢＥ：ＥＣ＝２：３，△ＦＥＣ＝３６ cm^2 のとき，▱ＡＤＥＦの面積を求めなさい。

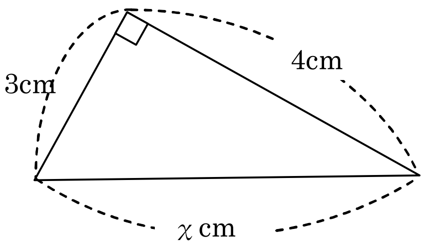


４８㎠

１７　三平方の定理①　**～三平方の定理～**					
学年		組		氏名	

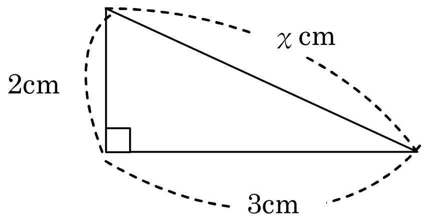
1　次の直角三角形で，χ の値を求めなさい。

（1）



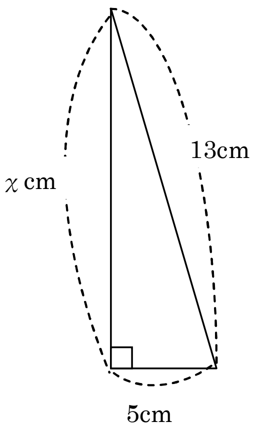
５cm

（2）



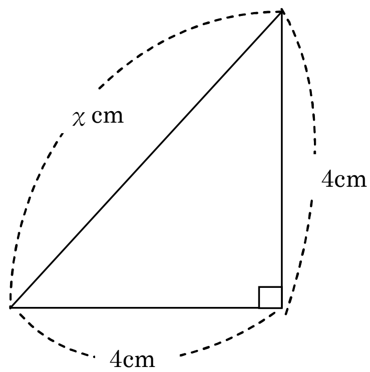
$\sqrt{13}$ cm

（3）



１２cm

（4）



$4\sqrt{2}$ cm

2　次の３辺をもつ三角形のうち，直角三角形になるものを選びなさい。

ア　２ cm，３ cm，４ cm

イ　３ cm，４ cm，５ cm

ウ　８ cm，１５ cm，１７ cm

エ　６ cm，$2\sqrt{10}$ cm，２ cm

オ　３ cm，$\sqrt{10}$ cm，７ cm

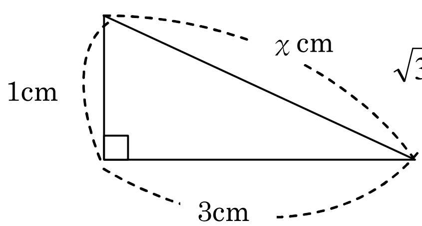
イ，ウ，エ

１７　三平方の定理①　～三平方の定理～

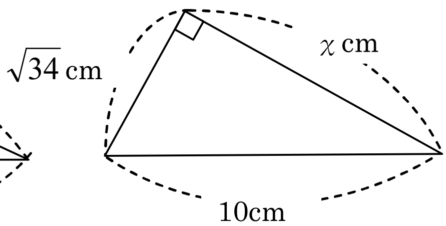
学年		組		氏名	

1　次の直角三角形で，χ の値を求めなさい。

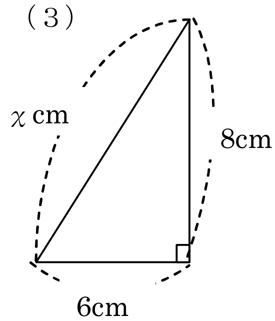
（1）



（2）



（3）



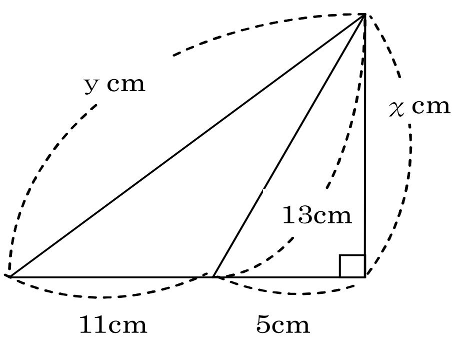
$\sqrt{10}$ cm	$\sqrt{66}$ cm	１０cm

2　直角三角形の斜辺の長さをｃ　cm，他の２辺の長さをａ　cm，ｂ　cm で表すとき，右の表を完成させなさい。

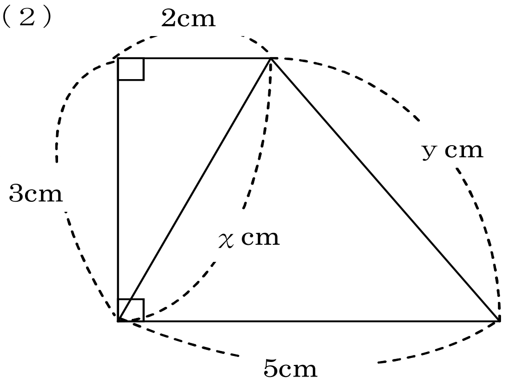
	a	b	c
（1）	5	１２	１３
（2）	$\sqrt{13}$	$\sqrt{3}$	4
（3）	6	6	$6\sqrt{2}$

3　次の図で，χ，ｙの値を求めなさい。

（1）



（2）



χ	１２cm	y	２０cm

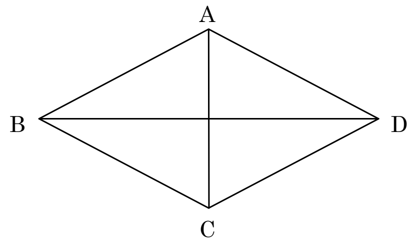
χ	$\sqrt{13}$ cm	y	$3\sqrt{2}$ cm

１７　三平方の定理①　～三平方の定理～					
学年		組		氏名	

1　２辺の長さが，３ cm，$\sqrt{10}$ cm となる直角三角形は２通りあります。もう１辺の長さを求めなさい。

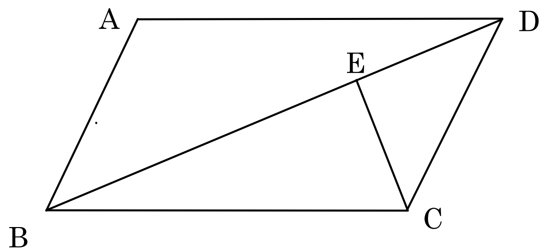
１cmと $\sqrt{19}$ cm

2　右の図はひし形ＡＢＣＤです。ＡＣ＝６ cm，ＢＤ＝１０ cm　のとき，ひし形の１辺の長さを求めなさい。



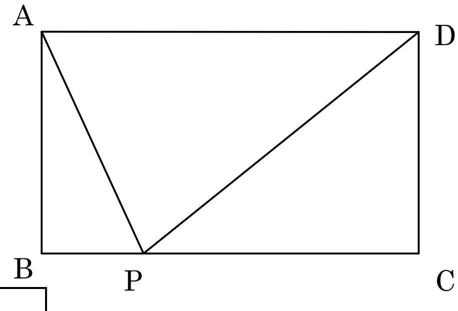
$\sqrt{34}$ cm

3　右の図のように，平行四辺形ＡＢＣＤがあります。対角線ＢＤに頂点Ｃから垂線をひき，その交点をＥとします。このとき，ＣＥ＝６ｃｍです。
　また△ＥＣＤの面積は２１ cm^{2}で，平行四辺形ＡＢＣＤの面積の$\frac{1}{6}$です。ＢＣの長さを求めなさい。



$2\sqrt{58}$ cm

4　右の長方形で，点ＰはＢＣ上を動きます。ＡＢ＝４ cm，ＢＣ＝７ cm のとき，ＡＰ＋ＰＤが最小となるときの長さを求めなさい。



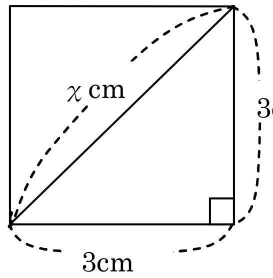
$\sqrt{113}$ cm

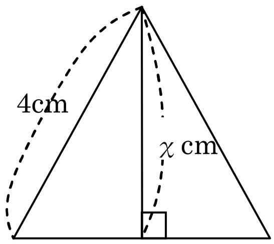
１８　三平方の定理　②　～三平方の定理の利用～

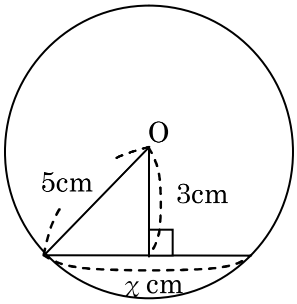
学年		組		氏名	

１　下の図で，χ の長さを求めなさい。

（１）正方形の対角線　（２）正三角形の高さ　（３）弦の長さ

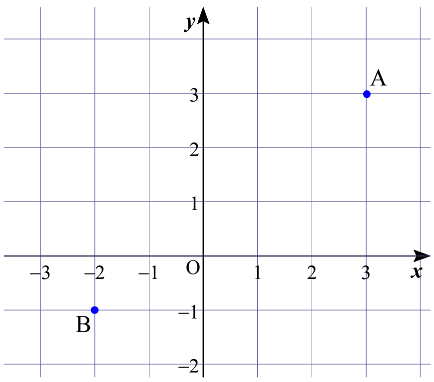






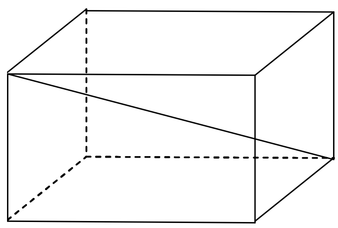
$3\sqrt{2}$　ｃｍ	$2\sqrt{3}$　ｃｍ	８　ｃｍ

２　点Ａ（３，３），点Ｂ（－２，－１）の間の距離を求めなさい。



$\sqrt{41}$

３　縦３ cm，横５ cm，高さ４ cm の直方体の対角線の長さを求めなさい。



$5\sqrt{2}$　ｃｍ

１８　三平方の定理　②　～三平方の定理の利用～

学年		組		氏名	

1　次の各問に答えなさい。

（１）縦４ cm，横６ cm の長方形の対角線の長さを求めなさい。

$2\sqrt{13}$ cm

（２）１辺が５ cm の正三角形の高さを求めなさい。

$\dfrac{5\sqrt{3}}{2}$ cm

（３）１辺が３ cm の立方体の対角線の長さを求めなさい。

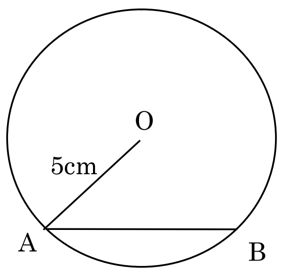
$3\sqrt{3}$ cm

（４）２点Ａ（２，５），Ｂ（５，１１）の距離を求めなさい。

$3\sqrt{5}$

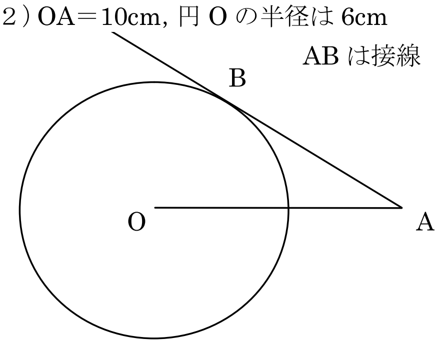
2　次の図でＡＢの長さを求めなさい。

（１）点 O から弦までの距離は 4cm



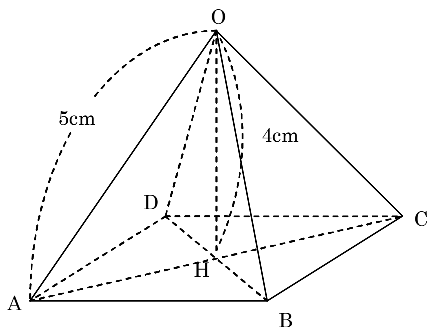
６㎝

（２）OA＝10cm, 円 O の半径は 6cm
AB は接線



８㎝

3　右の図のような，正四角錐Ｏ － ABCD において，
底面ＡＢＣＤの対角線の交点を H とします。辺 OA の長さが５ｃｍ，高さＯＨが４ｃｍのとき，この正四角錐の体積を求めなさい。　(H19宮城県入試問題)

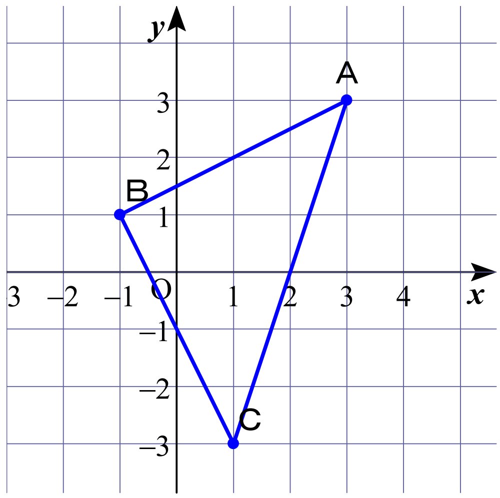


２４㎤

１８　三平方の定理　②　～三平方の定理の利用～

学年		組		氏名	

1　△ＡＢＣの３つの頂点がＡ（３，３），Ｂ（－１，１），Ｃ（１，－３）のとき，次の問に答えなさい。



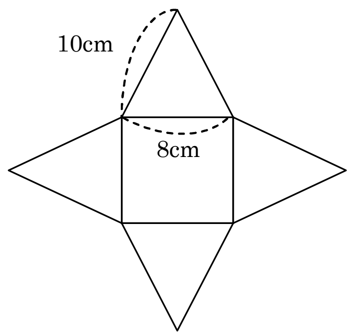
（１）ＡＢ，ＢＣ，ＣＡのそれぞれの長さを求めなさい。

AB= $2\sqrt{5}$ ，BC= $2\sqrt{5}$ ，CA= $2\sqrt{10}$

（２）△ＡＢＣはどんな三角形ですか。

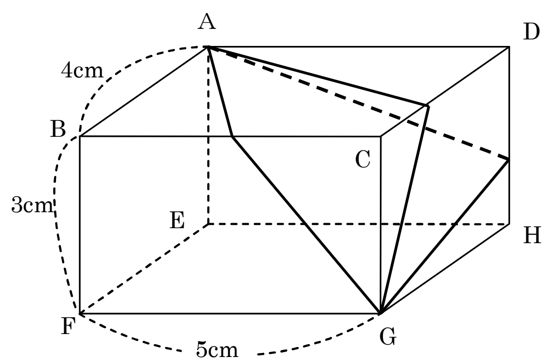
直角二等辺三角形

2　右の図は正四角錐の展開図です。組み立ててできる正四角錐の体積を求めなさい。



$\dfrac{128\sqrt{17}}{3}$ cm³

3　右の図のように，直方体の表面に，頂点Ａから頂点Ｇまでゆるまないようにひもをかけます。このとき，かけ方は辺ＢＣを通るとき，辺ＣＤを通るとき，辺ＤＨを通るときの３通りあります。その長さがもっとも短くなるのはどこを通ったときですか。またそのときの長さを求めなさい。

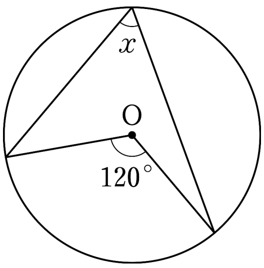


BCを通るときで，長さは $\sqrt{74}$ cm

１９　円　①　　～円周角の定理～					
学年		組		氏名	

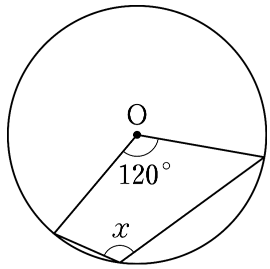
1　次の図で，∠χの大きさを求めなさい。

（１）



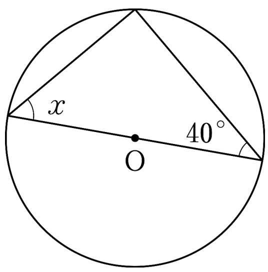
６０°

（２）



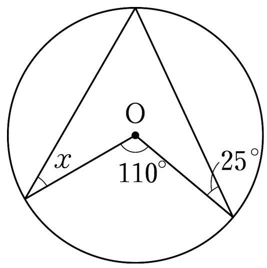
１２０°

（３）



５０°

（４）



３０°

2　円周角の定理について，次の $\boxed{}$ にあてはまる言葉を答えなさい。

１つの円において，１つの弧に対する **円周角** の大きさは一定であり，

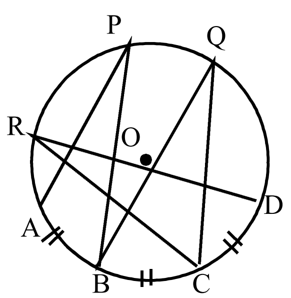
その弧に対する中心角の $\frac{1}{2}$ である。

3　右の図で $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}=\overset{\frown}{CD}$ であるとき，　下の $\boxed{}$ に当てはまる記号を答えなさい。

（1）　∠ＡＰＢ＝∠ **ＢＱＣ** ＝∠ **ＣＲＤ**

（2）　∠ＡＰＢ＝ａのとき，∠ＡＯＢ＝ **２ａ**

（3）　∠ＰＢＱ＝∠ＡＤＲのとき，
　　　弧 **ＰＱ** ＝弧 **ＡＲ**

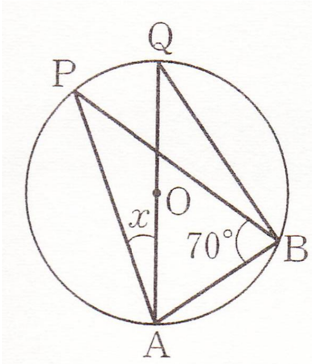


3年　ステップ

１９　円　①　　～円周角の定理～					
学年		組		氏名	

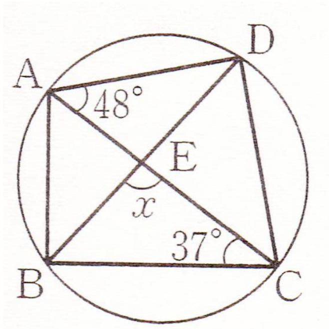
1　次の図で，∠χの大きさを求めなさい。

（1）



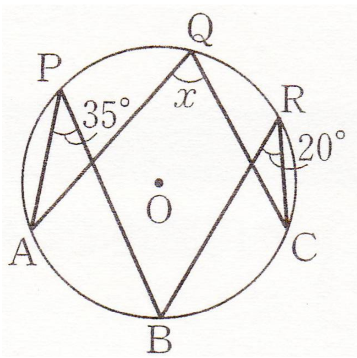
２０°

（2）



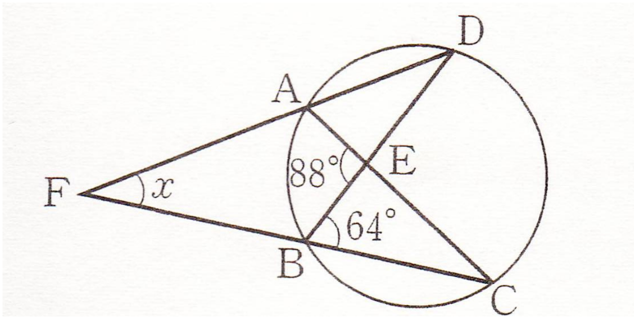
９５°

（3）



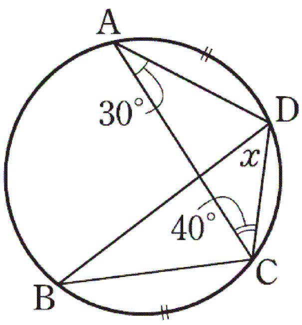
５５°

（4）



４０°

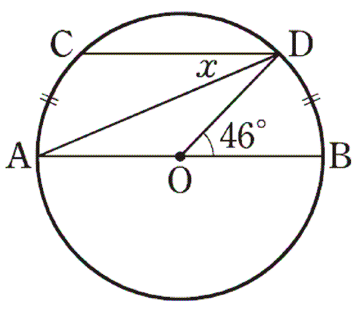
（5）



$\overset{\frown}{AD}=\overset{\frown}{BC}$

４０°

（6）



$\overset{\frown}{CA}=\overset{\frown}{DB}$

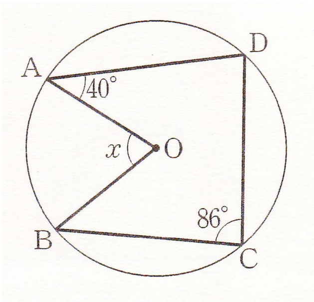
２３°

３年　ジャンプ

１９　円　①　～円周角の定理～					
学年		組		氏名	

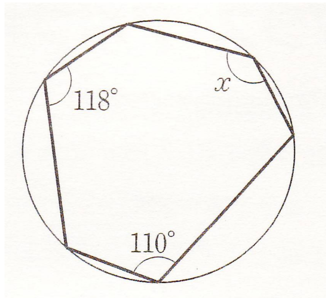
1　次の図で，∠χの大きさを求めなさい。

（１）



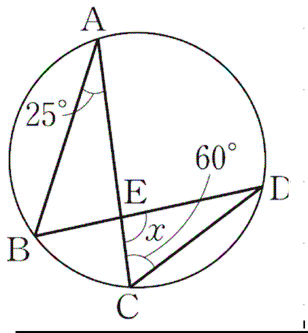
７２°

（２）



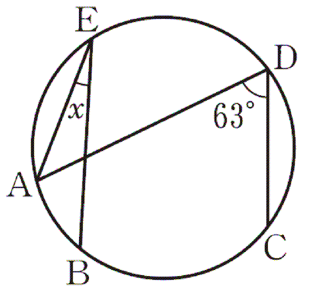
１３２°

（３）



９５°

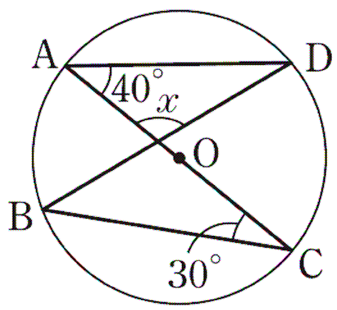
（４）



$\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}=2:5$

１８°

2　右の図で点Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄは円Ｏの円周上の点です。
　ＡＣは直径，∠ＤＡＣ＝４０°，∠ＡＣＢ＝３０°のとき，
　次の各問に答えなさい。



（１）∠χは何度ですか。

１１０°

（２）$\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{CD}:\overset{\frown}{DA}$ を簡単な整数比で表しなさい。

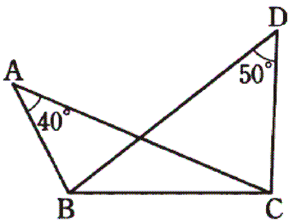
３：６：４：５

２０　円　②　～円周角の定理，円周角の定理の逆～

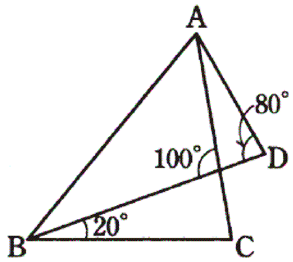
学年		組		氏名	

1　次のア～ウの図のうちで，４点Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄが同一円周上にあるものはどれですか。

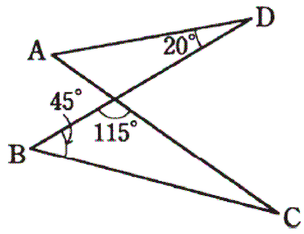
ア



イ



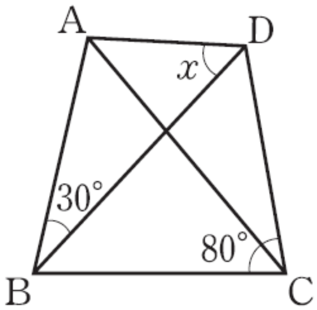
ウ



イ，ウ

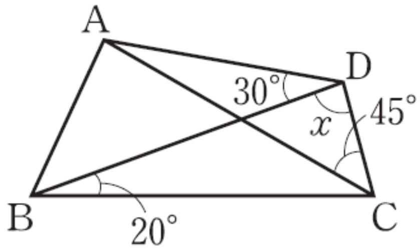
2　次の（１）（２）の図で，４点Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄが同一円周上にあるためには，∠χは何度でなければならないか，求めなさい。

（１）



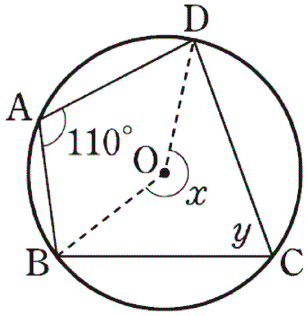
５０°

（２）



８５°

3　右の図で，∠χ，∠ｙの大きさを求めなさい。

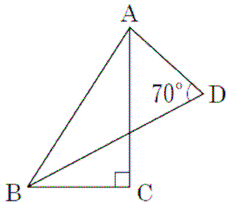


∠χ＝２２０°	∠ｙ＝７０°

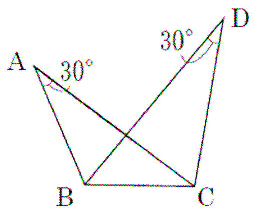
２０　円　②　～円周角の定理，円周角の定理の逆～					
学年		組		氏名	

1　次のア～エの図のうち，４点Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄが同一円周上にあるものはどれですか。

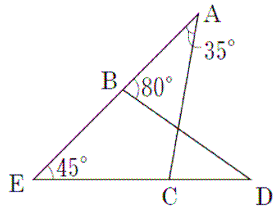
ア



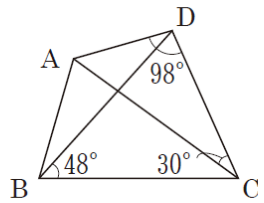
イ



ウ



エ



イ，ウ

2　右の図の円で，ＡＢとＣＤは平行です。

このとき，$\overset{\frown}{AC}=\overset{\frown}{BD}$ となることを証明しなさい。

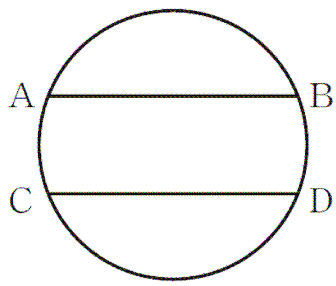
【証明例】

ＢＣをひく。

平行線の錯角より　∠ＡＢＣ＝∠ＢＣＤ

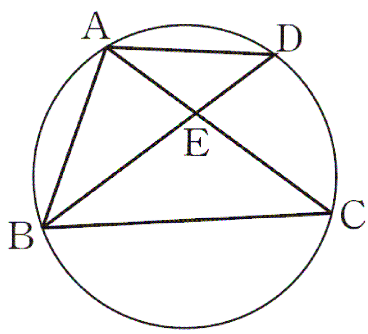
１つの円において，等しい円周角に対する弧は等しいので

$\overset{\frown}{AC}=\overset{\frown}{BD}$



3　右の図の円で，ＢＤは∠ＡＢＣの二等分線です。また，ＢＤ＝ＢＣです。

このとき，△ＡＢＤ≡△ＥＢＣであることを証明しなさい。



【証明例】

△ＡＢＤと△ＥＢＣにおいて

ＢＤ＝ＢＣ　　（仮定）…①

∠ＡＢＤ=∠ＥＢＣ　（仮定）…②

∠ＡＤＢ＝∠ＥＣＢ（同じ弧に対する円周角）…③

①，②，③より

１辺とその両端の角がそれぞれ等しいので，

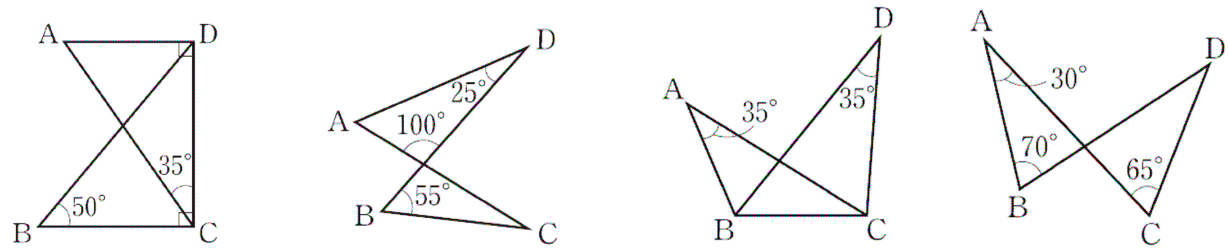
△ＡＢＤ≡△ＥＢＣ

３年　ジャンプ

２０　円　②　～円周角の定理，円周角の定理の逆～					
学年		組		氏名	

１　次のア～エの図の中で，４点Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄが同一円周上にあるのはどれですか。

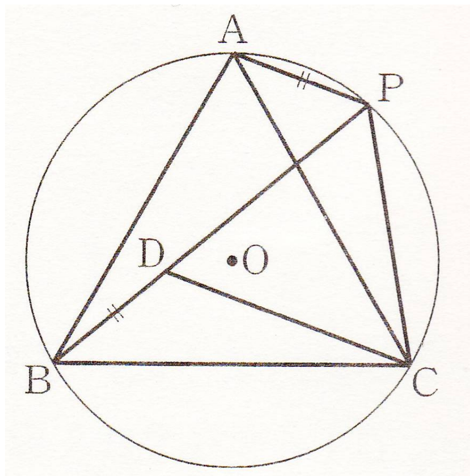
ア　　　　　　イ　　　　　　ウ　　　　　　エ



イ，ウ

２　右下の図のように，正三角形ＡＢＣが円Ｏに内接している。頂点Ｂを含まない弧ＡＣに点Ｐをとるとき，次の問に答えなさい。

（１）ＢＰ上に，点ＤをＢＤ＝ＡＰとなるようにとる。
　このとき，ＣＤ＝ＣＰとなることを証明しなさい。



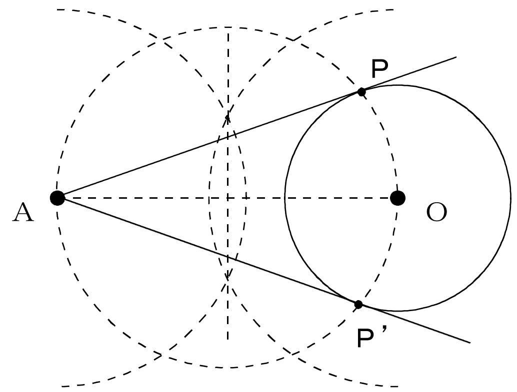
△ＢＣＤと△ＡＣＰにおいて
ＢＣ＝ＡＣ（仮定）
ＢＤ＝ＡＰ（仮定）
また，∠ＣＢＤ＝∠ＣＡＰ（弧ＣＰの円周角）
２辺とその間の角がそれぞれ等しいので，
△ＢＣＤ≡△ＡＣＰ
よって，対応する辺は等しいので，
ＣＤ＝ＣＰ

（２）ＡＰ＝χ㎝，ＣＰ＝ｙ㎝とするとき，ＢＰの長さをχ，ｙを用いて表しなさい。

χ＋ｙ

２１　円　③　～円と直線～					
学年		組		氏名	

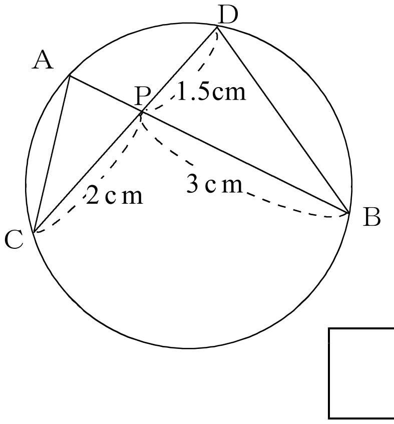
1　円外の点Ａから円Ｏへの接線ＡＰ，ＡＰ’を作図しなさい。



2　問１で作図した図で，ＡＰ＝ＡＰ’であることを証明しなさい。

△ＡＰＯと△ＡＰ’Ｏにおいて
ＡＯは共通
ＯＰ＝ＯＰ’（円Ｏの半径）
∠ＡＰＯ＝∠ＡＰ’Ｏ＝∠Ｒ（円の接線は，接点を通半径に垂直である）
したがって
直角三角形の斜辺と他の１辺がそれぞれ等しいので
△ＡＰＯ≡△ＡＰ’Ｏ
対応する辺の長さは等しいので
ＡＰ＝ＡＰ’

3　下の図のように，２つの弦ＡＢ，ＣＤの交点をＰとします。ＡＰの長さを求めなさい。



１ｃｍ

4　円Ｏの中心から６ｃｍの距離に点Ａがあります。点Ａから円Ｏにひいた接線の長さが３ｃｍであるとき，円Ｏの半径を求めなさい。

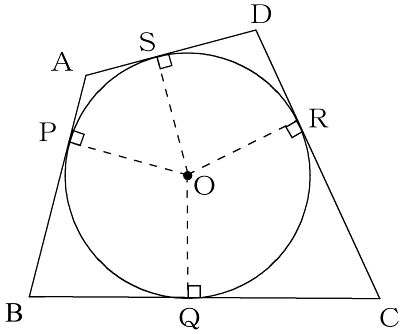
３$\sqrt{3}$ ｃｍ

３年　ステップ

２１　円　③　～円と直線～

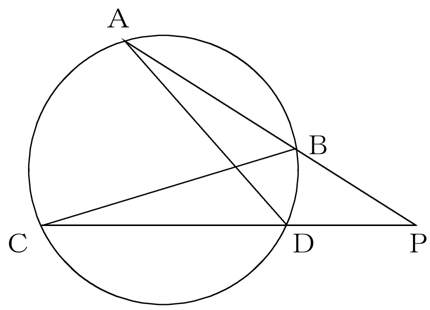
学年		組		氏名	

１　右の図の四角形ＡＢＣＤで，４つの辺が円Ｏに点Ｐ，Ｑ，Ｒ，Ｓで接しているとき，ＡＢ＋ＣＤ＝ＡＤ＋ＢＣ　となることを証明しなさい。



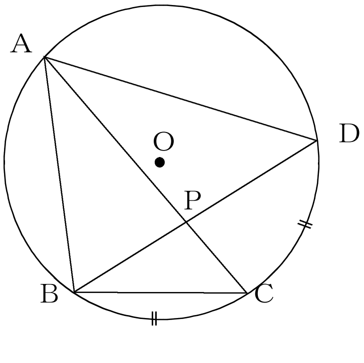
円外の１点から，その円にひいたつの接線の長さは等しいので
ＡＳ＝ＡＰ，ＢＰ＝ＢＱ，ＣＱ＝ＣＲ，ＤＲ＝ＤＳ
が成り立つ。
ＡＢ＋ＣＤ＝ＡＰ＋ＢＰ＋ＣＲ＋ＤＲ
＝ＡＳ＋ＢＱ＋ＣＱ＋ＤＳ
＝ＡＳ＋ＤＳ＋ＢＱ＋ＣＱ
＝ＡＤ＋ＢＣ
したがって，　ＡＢ＋ＣＤ＝ＡＤ＋ＢＣ　となる。

２　右の図のように，点Ｐを通る２つの直線があり，それぞれ円と点Ａ，Ｂおよび，Ｃ，Ｄで交わっています。
　このとき，△ＡＤＰ∽△ＣＢＰ　となることを証明しなさい。



△ＡＤＰと△ＣＢＰにおいて
∠ＤＡＰ＝∠ＢＣＰ（$\overset{\frown}{BD}$に対する円周角）
∠Ｐは共通
２組の角がそれぞれ等しいので
△ＡＤＰ∽△ＣＢＰ

３　右の図のように，円Ｏの周上に４点Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄがあります。
　$\overset{\frown}{BC}=\overset{\frown}{CD}$であるとき，　△ＡＢＣ∽△ＡＰＤ　となることを証明しなさい。



△ＡＢＣと△ＡＰＤにおいて
$\overset{\frown}{BC}=\overset{\frown}{CD}$ なので　∠ＢＡＣ＝∠ＰＡＤ・・・・①
$\overset{\frown}{AB}$に対する円周角より　∠ＡＣＢ＝∠ＡＤＢ
よって ∠ＡＣＢ＝∠ＡＤＰ・・・②
①，②より２組の角がそれぞれ等しいので
△ＡＢＣ∽△ＡＰＤ

２２　標本調査

学年		組		氏名	

１　次の［　　］にあてはまる言葉を書きなさい。

（１）調査の対象となっている集団全部について調査することを［ア　　］という。

（２）集団の一部分を調査して全体の様子を推測する調査のことを［イ　　］という。

（３）標本調査を行うとき，調査のために取り出した一部の資料を［ウ　　］という。
またこのとき，集団全体を［エ　　］という。

（４）母集団の中からかたよりなく標本を選び出すことを任意（無作為）に［オ　　］という。

ア　**全数調査**	イ　**標本調査**	ウ　**標本**	エ　**母集団**	オ　**抽出する**

２　次の調査は，全数調査と標本調査のどちらでするのが適切か，答えなさい。

（１）　広瀬川の水質調査

標本調査

（２）　電球の耐久時間の調査

標本調査

（３）　定期テストのクラス平均点

全数調査

（４）　学校での身体測定

全数調査

３　袋の中に白玉と赤玉が合わせて３００個入っています。よくかき混ぜた後，２４個を取り出したところ，その中に赤玉が１６個入っていました。袋の中には何個の赤玉が入っていると考えられますか，答えなさい。

およそ２００個

２２　標本調査

学年		組		氏名	

１　ある都市の有権者３２４５９人から，４００人を選び出して世論調査を行いました。次の問に答えなさい。

(1)　母集団は何ですか。

ある都市の有権者全員

(2)　標本は何ですか。

選び出した有権者

(3)　標本の大きさをいいなさい。

４００

(4)　有権者４００人を市役所で働いている職員やその親戚の中から選び，結果をまとめました。このような調査方法は適切かどうか，あなたの考えをいいなさい。

ある特定の職業の人とその人に関係のある人ばかりを抽出しては，結果に偏りが出るので適切ではない。その都市のいろいろな地域の人，いろいろな職業の人，年代も様々な人を無作為に抽出できるような工夫をしないといけない。

２　ある工場で，製品の検査をしました。製品から任意に１５０個抽出して調べたら，その中に不良品が２個ありました。この工場でこの製品を９０００個生産すると，およそ何個の不良品が出ると考えられますか，答えなさい。

およそ１２０個

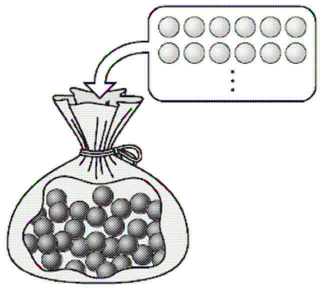
３　箱の中に同じ大きさの玉が何個か入っています。箱の中から玉を３０個取り出し，印をつけてもとにもどします。よくかき混ぜたあと５０個取り出したところ，印のついた玉が４個入っていました。箱の中に何個の玉が入っていると考えられますか，答えなさい。

およそ３７５個

２２　標本調査

学年		組		氏名	

1　袋の中にたくさんの黒玉が入っています。多くて数えきれないので，同じ大きさの白玉を５０個入れて，よくかき混ぜた後，その中から３０個を無作為に取り出しました。
　取り出した玉を元に戻して，同じように数回調べたところ，取り出した３０個の玉のうち，平均して白玉は４個ふくまれていました。
　袋の中の黒玉の個数は，およそ何個と考えられますか，答えなさい。



およそ３７５個

2　ある池の魚の総数を調べるために，次のような実験をしました。
　わなをしかけて５０匹を捕獲し，その全部に印をつけて池に戻しました。数日後，再びわなをしかけて魚を捕獲すると，４８匹とれて，その中に印のついた魚が６匹いました。
　この池にいる魚の総数は，およそ何匹と考えられますか，答えなさい。

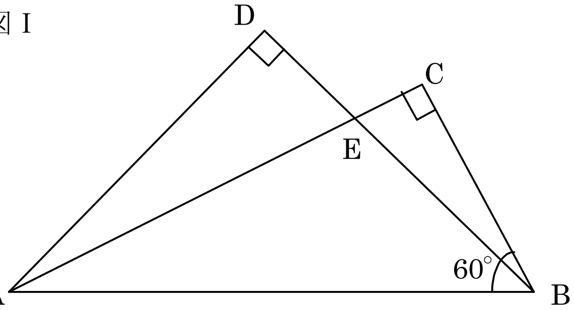
およそ４００匹

２３　複合問題　～三平方の定理・相似な図形～

学年		組		氏名	

１　下の図Ⅰにおいて，△ＡＢＣは∠ＡＣＢ＝９０°，∠ＡＢＣ＝６０°の直角三角形，△ＡＢＤは∠ＡＤＢ＝９０°の直角二等辺三角形とし，辺ＡＣと辺ＢＤとの交点をＥとします。
　次の（１）～（３）の問に答えなさい。**(H12宮城県入試問題)**

図Ⅰ



（１）∠ＤＡＣの大きさを求めなさい。

１５°

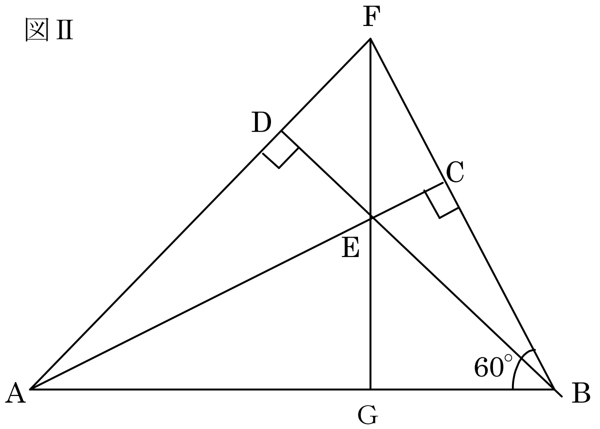
（２）辺ＡＤと辺ＢＣの長さの比を求めなさい。

$\sqrt{2}$ ：１

（３）右の図Ⅱは，図Ⅰにおいて，辺ＡＤの延長と辺ＢＣの延長との交点をＦとし，２点Ｆ，Ｅを通る直線と辺ＡＢとの交点をＧとしたものです。
　次の①，②の問に答えなさい。

①　図Ⅱにおいて，△ＡＥＤと合同な三角形を答えなさい。また，△ＡＥＤとその三角形が合同であることを証明しなさい。

図Ⅱ



△ＡＥＤと合同な三角形：　△ＢＦＤ
【証明】（例）
△ＡＥＤと△ＢＦＤにおいて
△ＡＢＤは二等辺三角形であるから
　ＡＤ＝ＢＤ　…①
∠ＡＤＥ＝∠ＢＤＦ＝９０°　…②
∠ＥＡＤ＝∠ＦＢＤ＝１５°　…③
①，②，③から
１辺とその両端の角がそれぞれ等しいから
△ＡＥＤ≡△ＢＦＤ

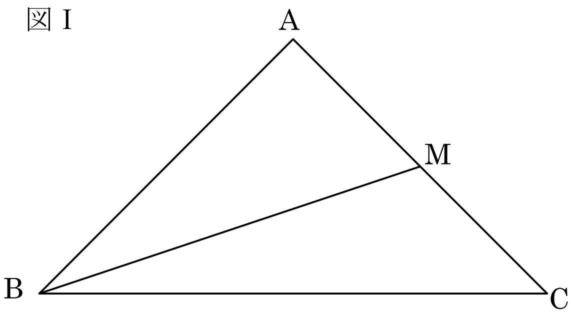
②　ＢＥ＝ａとするとき，線分 DE の長さをａを用いた式で表しなさい。

$\dfrac{\sqrt{3}-1}{2}a$

２　図Ｉのように，AB ＝ AC ＝ 4cm である直角二等辺三角形 ABC において，辺 AC の中点をＭとして，点Ｂと点Ｍを結びます。
次の（１）～（３）の問に答えなさい。

(H15宮城県入試問題)

図Ｉ



（１）∠ ACB の大きさを求めなさい。

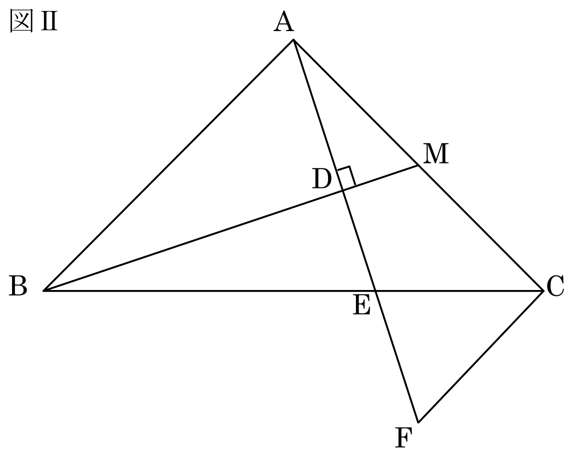
４５°

（２）線分 BM の長さを求めなさい。

$2\sqrt{5}$ cm

（３）図Ⅱのように，図Ｉの直角二等辺三角形 ABC の点 A を通り，線分 BM に垂直な直線をひきます。この直線と線分 BM との交点を D，辺 BC との交点を E とします。
また，この直線と，点 C を通り辺 AB に平行な直線との交点を F とします。
次の①から③の問に答えなさい。

図Ⅱ



①　△ ABE ∽△ FCE を証明しなさい。

【証明】（例）
△ABEと△FCEにおいて
対頂角は等しいから
∠AEB＝∠FEC…①
平行線の錯角は等しいから
∠BAE＝∠CFE…②
①，②より，２組の角がそれぞれ等しいから　△ABE∽△FCE

②　線分 AE の長さを求めなさい。

$\frac{4\sqrt{5}}{3}$ cm

③　△ BED の面積を求めなさい。

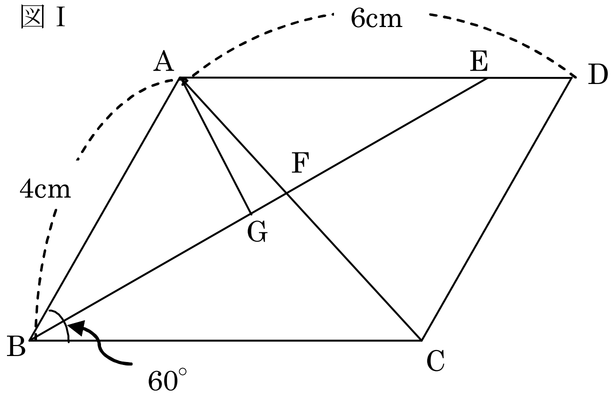
$\frac{32}{15}$ cm^2

３　図Ⅰのように，AB＝4cm，AD＝6cm，∠ABC＝60°である平行四辺形ABCDにおいて，∠ABCの二等分線と辺AD，対角線ACとの交点をそれぞれE，Fとします。また∠DABの二等分線と線分BEとの交点をGとします。

あとの（１）～（３）の問に答えなさい。

（H20宮城県入試問題）

図Ⅰ



（１）線分AEと辺BCの長さの比を求めなさい。

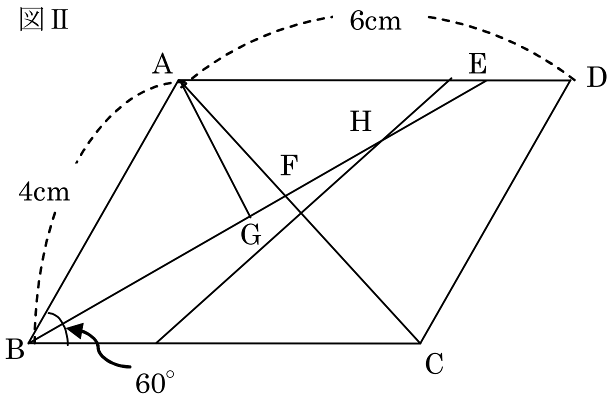
２：３

（２）線分FGの長さを求めなさい。

$\frac{2\sqrt{3}}{5}$ cm

（３）図Ⅱは図Ⅰにおいて，対角線ACの垂直二等分線と線分BEとの交点をHとしたものです。線分FHの長さを求めなさい。

図Ⅱ



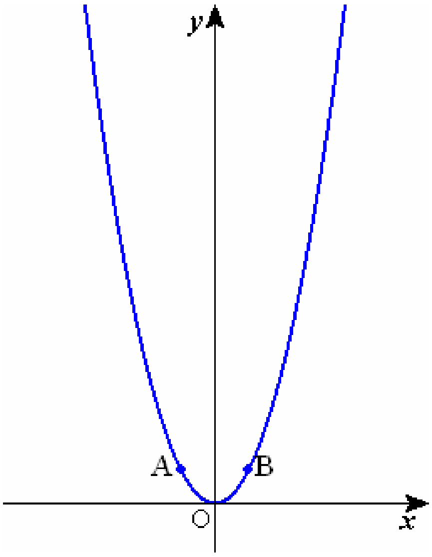
$\frac{14\sqrt{3}}{15}$ cm

3年

２４　複合問題　～三平方の定理・関数～

学年		組		氏名	

1　右の図において，関数 $y = x^2$ のグラフ上に点 A，B があります。A，B の x 座標をそれぞれ -1，1 とするとき，次の（1）～（3）の問に答えなさい。
　ただし，点 O は原点とします。（H11宮城県入試問題）



（1）点 A の座標を求めなさい。

（－１， １）

（2）関数 $y = x^2$ のグラフ上に点 P をとります。P の x 座標を a とするとき，点 A，B，P を結んでできる△ ABP の面積を a を用いて表しなさい。
　ただし， a ＞ 1 とします。

$a^2 - 1$

（3）関数 $y = x^2$ のグラフ上に点 Q をとります。Q の x 座標を 2 とするとき，次の①，②の問に答えなさい。

①２点 A，Q の間の距離を求めなさい。

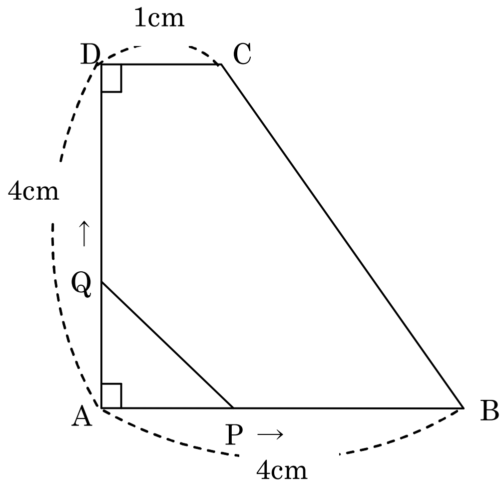
$3\sqrt{2}$

②直線 AB 上に点 D をとります。このとき∠ AQD ＝ 90°となるような D の座標を求めなさい。

（５， １）

2　右の図のように AB ＝ AD=4cm，DC ＝ 1cm，∠ A ＝∠ D ＝ 90°の台形 ABCD があります。２つの点 P，Q が点 A を同時に出発し，点 P は辺 AB 上を点 B まで，点 Q は辺 AD，DC，CB 上を点 B まで動くものとします。２つの点 P，Q がともに毎秒 1cm の速さで動くとき，次の（１）（２）の問に答えなさい。

　ただし，点 P，Q は点 B についたあと，そのまま止まっているものとします。（H12宮城県入試問題）



（１）点 Q が点 B に着くのは，点 A を出発してから何秒後ですか。

１０秒後

（２）２つの点 P，Q が点 A を出発してから χ 秒後の△ APQ の面積を y cm^2 とします。次の①～④の問に答えなさい。

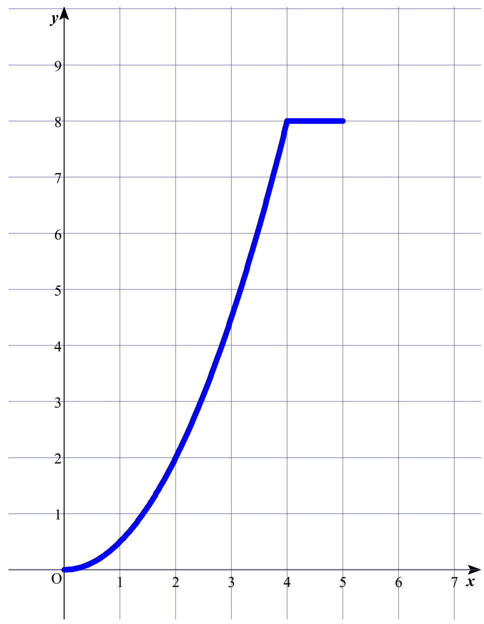
① Q が辺 AD 上を動くとき， y を χ の式で表しなさい。

$y=\frac{1}{2}\chi^2$

②点 Q が辺 DC 上を動くとき， y の値を求めなさい。

８

③ χ の変域が $0 \leqq \chi \leqq 5$ のときの χ と y の関係を表すグラフを書きなさい。



④ y の値が 2 となるのは，２つの点 P，Q が点 A を出発してから何秒後と何秒後ですか。

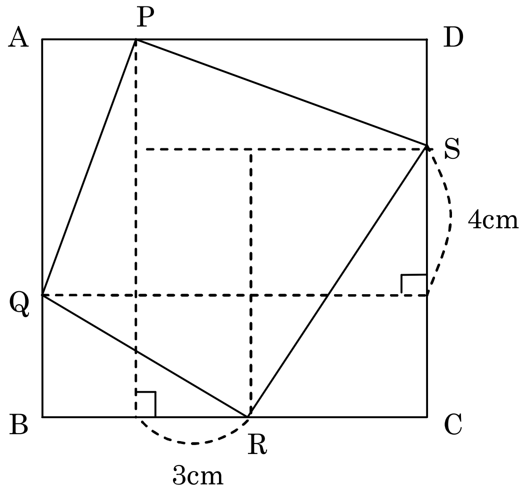
２秒後と$\frac{35}{4}$秒後

３年

２５　スペシャル問題

学年		組		氏名	

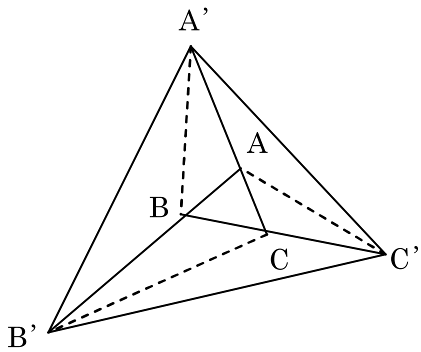
1　右の四角形ABCDは正方形で，1辺が10cmです。
このとき，四角形PQRSの面積を求めなさい。



※右の図のような補助線をひく。
中央の長方形の面積の分だけ，四角形PQRSの面積が大きい。
したがって，
１００－（１００－３×４）÷２＝５６

５６cm²

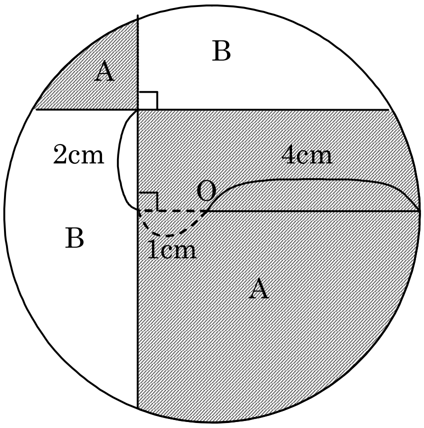
2　右の図のように，△ABCの各辺を一定の方向に
AC : A’C=１：３　，BC : BC’＝１：２　，
AB : AB’＝１：３
となるように延長して△A’B’C’をつくる。
このとき，△A’B’C’の面積は△ABCの面積の何倍になるでしょうか。

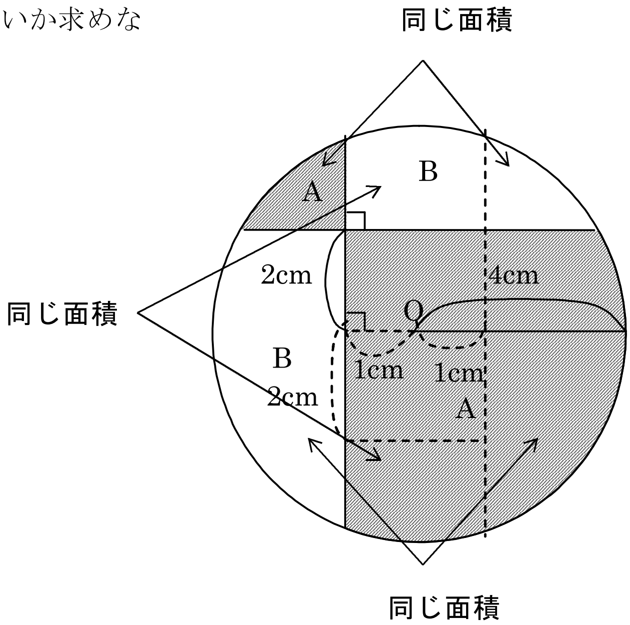


※右の図のような補助線をひく。
まず，△ABCと△ACC'の面積比をBC : BC’から求める。
次に△A'CC'で△A'AC'と△ACC'の面積比をAC : A’Cより求める。
同様に△A'B'Aと△BB'C'で行う。

１４倍

３　右の図のように，半径 4cm の円の中で，2 本の直線が垂直に交わっています。円の中で，A の部分の面積と，B の部分の面積では，どちらがどれだけ大きいか求めなさい。

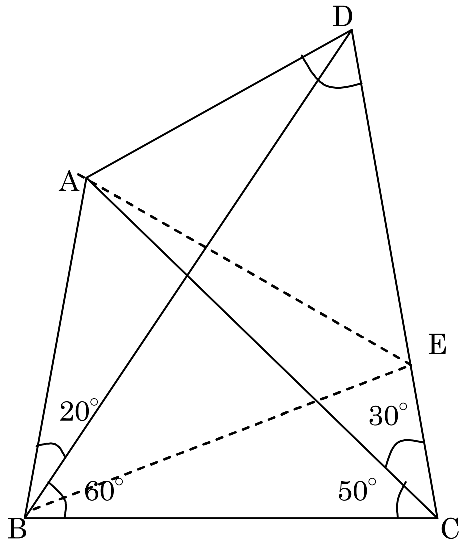




※右の図のような補助線を引く。
同じ面積の部分を相殺して考える。
すると，Ａの方が縦４㎝，横２㎝の分だけ大きい。

Ａが８㎠ 大きい

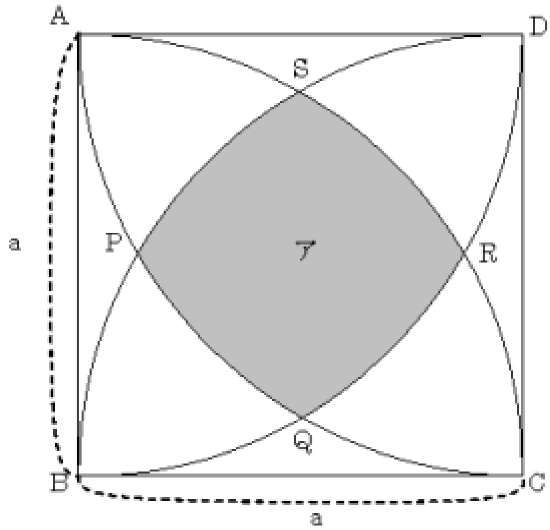
４　右の図のような四角形 ABCD で
∠ ABC ＝∠ BCD ＝ 80°
∠ DBC ＝ 60°
∠ BCA ＝ 50°
であるとき，∠ ADC は何度になりますか。



※右の図のように，BC＝BEとなるような点EをCD上にとる。
角度を三角形の内角の和，二等辺三角形の底角と等を使い，順次求めていく。
△ABC，△BCE，△EDBは二等辺三角形，△ABEは正三角形となる。
△EDAは頂角Eが40°の二等辺三角形になるから
∠ADC＝（180－40）÷２＝70

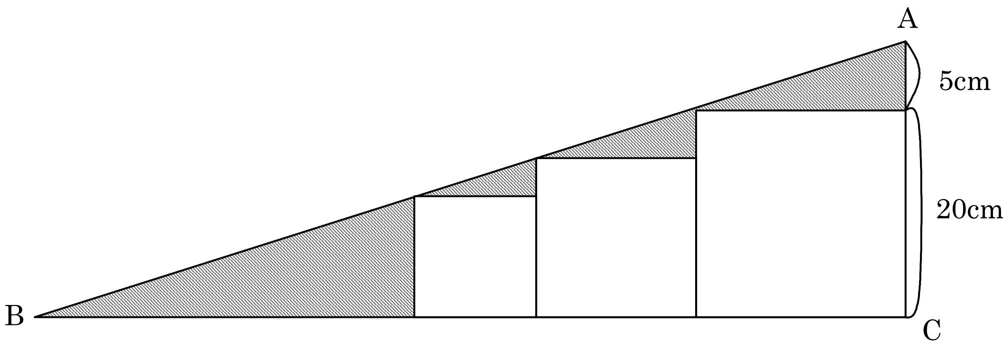
７０°

5　１辺の長さが a の正方形 ABCD の各頂点を中心とし，a を半径とする４分の１の円を正方形内部にかきます。このとき，アの部分の面積を a を用いて表しなさい。



$\left(1+\frac{1}{3}\pi-\sqrt{3}\right)a^2$

6　直角三角形 ABC の中に，３つの正方形が下の図のように入っている。残りの斜線部分の面積を求めなさい。



$\frac{10754}{25}$ ㎠