目　次

ポ＝ポイントチェック，例＝例題演習をそれぞれ表す

1　式の計算　　学習日　　月　　日

POINT ⇒ CHECK　1　正負の数

□**1**　**(正負の数の意味)**　2つの数a，bについて，次のことがらが常に成り立つものには○，成り立つとは限らないものには×をかけ。　(法政大第一)

□(1)　$a+b>0$，$ab<0$ならば，$a>0$，$b<0$である。

□(2)　$a+b<0$，$ab>0$ならば，$a<0$，$b<0$である。

□(3)　$a-b>0$，$ab<0$ならば，$a>0$，$b<0$である。

□(4)　$a-b>0$，$ab>0$ならば，$a>0$，$b>0$である。

□(5)　$a-b<0$，$ab>0$ならば，$a>0$，$b>0$である。

□**2**　**(正負の数の計算)**　次の計算をせよ。

□(1)　$(-3)\times2-(-3)\times(-4)$　(湘南学園)　□(2)　$(-8)\div2+(-10)\times\left(-\dfrac{1}{2}\right)$　(土浦日大)

□(3)　$\dfrac{7}{12}\div\left(\dfrac{5}{9}-\dfrac{2}{3}\right)\times\dfrac{4}{21}$　(東海大附浦安)　□(4)　$\left(\dfrac{1}{4}+\dfrac{2}{5}\right)\times\dfrac{3}{2}\div\left(-\dfrac{2}{5}\right)\times4$　(福岡大附大濠)

□(5)　$\left\{(-4)+\dfrac{2}{3}\div\left(-\dfrac{5}{6}\right)^2\right\}\div\dfrac{1}{5}$　(大阪桐蔭)

□(6)　$\dfrac{-2^3}{3}\div\dfrac{(-4)^2}{6}\times\left(-\dfrac{2}{3}\right)^2\div\dfrac{-3^2}{(-2)^3}$　(東京電機大)

□(7)　$\left(-\dfrac{1}{5}\right)^2\times\left(-\dfrac{5}{2}\right)^3\div\left\{1-\left(\dfrac{2}{3}\right)^2\right\}+\left(\dfrac{1}{2}\right)^3$　(成城学園)

□(8)　$2\dfrac{1}{3}-0.75\div\dfrac{3}{5}+\left(-\dfrac{2}{3}\right)^3\times\left(-\dfrac{3}{2}\right)^2$　(明治学院)

□(9)　$\dfrac{6}{5}\div0.75+\dfrac{(-3)^3-3^2\times(-2)}{2}+1.25$　(広島大附)

□(10)　$\left\{-12-(-2)^2\div\left(-\dfrac{2}{3}\right)^3\right\}-\left\{\dfrac{17}{8}\div1.25-5\times(-0.6^2)\right\}$　(成城)

POINT ⇒ CHECK　2　平方根

□**1**　**(平方根の意味)**　次の問いに答えよ。

□(1)　次の**ア**～**ケ**の中で，正しいものをすべて選べ。　(城北埼玉)

ア　0の平方根はない。　**イ**　$\sqrt{(-3)^2}=3$　**ウ**　$(\sqrt{7})^2=\sqrt{7}$

エ　$\sqrt{0.4}=0.2$　**オ**　$\sqrt{4}=\pm2$　**カ**　5の平方根は$\sqrt{5}$

キ　$\sqrt{2}+\sqrt{3}=\sqrt{5}$　**ク**　$\sqrt{5}-\sqrt{3}=\sqrt{2}$　**ケ**　$5>\sqrt{24}$

□(2)　次の$\boxed{}$の中に適当なものを入れよ。　(大阪教育大附天王寺改)

$\sqrt{(3-\pi)^2}$を根号のない形で表すと$\boxed{}$となる。ただし，πは円周率とする。

□**2** **(平方根の計算)** 次の計算をせよ。

□(1) $\sqrt{5}\div\sqrt{10}\times\sqrt{6}$ (淑徳学園)

□(2) $\dfrac{\sqrt{98}}{\sqrt{3}}\div\sqrt{\dfrac{14}{243}}\times\dfrac{\sqrt{8}}{\sqrt{7}}$ (桐光学園)

□(3) $\dfrac{2}{\sqrt{15}}\div\dfrac{\sqrt{35}}{5}\times\dfrac{\sqrt{14}}{4}$ (東京家政大附女子)

□(4) $\left(-\dfrac{\sqrt{2}}{3}\right)^5\div\sqrt{450}\times(-0.5)^4\div\left(-\dfrac{1}{\sqrt{3}}\right)^{10}$ (大阪星光学院)

□(5) $\dfrac{\sqrt{75}}{2}-\sqrt{12}+\sqrt{\dfrac{27}{4}}$ (佼成学園女子)

□(6) $7\sqrt{3}-\dfrac{9}{\sqrt{3}}$ (桜美林)

□(7) $-\sqrt{27}+\dfrac{4}{\sqrt{8}}-\dfrac{10\sqrt{3}}{\sqrt{6}}+\dfrac{18}{\sqrt{3}}$ (芝浦工業大)

□(8) $\dfrac{3\sqrt{8}}{\sqrt{3}}-\sqrt{60}\div2\sqrt{5}\times\sqrt{18}$ (岩倉)

POINT ⇒ CHECK 3 文字式の計算

□**1** **(単項式の乗除)** 次の計算をせよ。

□(1) $(-2x^2)^3\div\left(-\dfrac{2}{3}x\right)^2\div(3x^2)^2$ (東京家政大附女子)

□(2) $\left(-\dfrac{3}{4}x^2y\right)^2\times4xyz^3\div\left(-\dfrac{1}{2}x^2yz\right)^2$ (青雲)

□(3) $4x^3y^2\div(-0.2x^3y^2)^3\times\left(-\dfrac{1}{10}x^2y\right)^2$ (高知学芸)

□(4) $(2x^2y)^3\times(\sqrt{3}\,xy^3)^2\div(-\sqrt{6}\,x^2y^3)^2$ (桐光学園)

□(5) $3a^2\times(-2ab)^3-(4a^4b^2)^2\div(-2a^3b)$ (成城学園)

□**2** **(分配法則)** 次の計算をせよ。

□(1) $2(-a+3b)+\{a-4b-2(a-b)\}$ (玉川学園)

□(2) $3a(2a-7)-2(3a^2-5a+1)$ (九州国際大附)

□(3) $\dfrac{x-1}{2}-\dfrac{3-2x}{4}$ (東京女子学園)

□(4) $\dfrac{x-y}{2}+\dfrac{x+y}{3}-\dfrac{x-3y}{6}$ (東京工業)

□(5) $\dfrac{2a+b+c}{2}-\dfrac{a+2b+c}{3}+\dfrac{2a+b-c}{6}$ (駒沢大)

□(6) $\left(\dfrac{2x-6y-3}{3}-\dfrac{x-4y-2}{2}\right)\div\dfrac{1}{6y}$ (日大豊山女子)

□**3** **(式の展開)** 次の計算をせよ。

□(1) $(x-y)^2-(x^2-3xy+2y^2)$ (玉川学園)

□(2) $\left(x+\dfrac{1}{2}\right)^2-\left(x+\dfrac{1}{2}\right)\left(x-\dfrac{3}{2}\right)$ (東京工業)

□(3) $2(x-3)^2-(x+2)(x-2)$ (和洋国府台女子)

□(4) $3(2a+3b)^2-(4a-5b)^2$ (岩倉)

□(5) $\dfrac{(x-y)^2}{2}+\dfrac{(x+y)^2}{3}+\dfrac{xy}{3}$ (関西学院)

□(6) $\left(x-\dfrac{x-2y}{3}\right)\left(y+\dfrac{x-3y}{2}\right)$ (近畿大附)

□**4**　**（逆算）**　次の $\boxed{}$ にあてはまる式を求めよ。

□(1)　$-7x^2\times\left(-\dfrac{1}{3xy^2}\right)\div\boxed{}=\dfrac{7}{9}xy$　（駒沢大）

□(2)　$\dfrac{\boxed{}}{2}-\dfrac{x}{6}-y-\dfrac{5x+2y}{3}=-\dfrac{y}{6}-\dfrac{4x}{3}$　（学習院）

□**5**　**（項の係数）**　$(2x-1)(\boxed{}\,x^2-\boxed{}\,x+2)$ を展開すると，$6x^3-\boxed{}\,x^2+8x-\boxed{}$ となる。$\boxed{}$ にあてはまる数を求めよ。　（桐蔭学園）

□**6**　**（式の展開）**　次の計算をせよ。

□(1)　$2\sqrt{2}(3-\sqrt{6})-\sqrt{6}(\sqrt{3}-\sqrt{8})$　（日大豊山女子）

□(2)　$\dfrac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{2}}+\dfrac{\sqrt{3}+3}{\sqrt{6}}$　（東海大附浦安）

□(3)　$(3+\sqrt{2})(3-\sqrt{8})$　（東京都立工専）

□(4)　$(\sqrt{80}-\sqrt{48})(\sqrt{27}+\sqrt{45})$　（近畿大附）

□(5)　$\left(\dfrac{2}{\sqrt{2}}+\sqrt{8}-\sqrt{27}\right)^2$　（玉川学園）

□(6)　$(2-\sqrt{3})^2(7+3\sqrt{3})$　（市川）

□(7)　$(\sqrt{3}+2\sqrt{2})^2-(\sqrt{12}-\sqrt{2})(\sqrt{3}+\sqrt{8})$　（國學院大久我山）

□(8)　$(\sqrt{3}+\sqrt{2})^2-(3-\sqrt{3})\left(1+\dfrac{1}{\sqrt{3}}\right)-\dfrac{\sqrt{48}}{\sqrt{2}}$　（中央大杉並）

□**7**　**（因数分解）**　次の式を因数分解せよ。

□(1)　$x^2-8x-20$　（大阪高）

□(2)　$3a^2-6a+3$　（駿台甲府）

□(3)　$\dfrac{1}{6}x^3-\dfrac{8}{3}xy^2+x^2y$　（洛星）

□(4)　$(x-3)(x+3)-4(x-1)$　（東京工業大附工業）

□(5)　$(3x+1)^2-(2x-1)(4x+3)$　（湘南学園）

□(6)　$(3x+4)(x-1)-2(x+2)(x-2)-10$　（筑波大附）

□**8**　**（因数分解の工夫）**　次の式を因数分解せよ。

□(1)　$(x-2)^2-5(x-2)-24$　（岩倉）

□(2)　$(x+y)^2+5(x+y)+4$　（淑徳学園）

□(3)　$(x-2)^2-2(2-x)-15$　（共立女子）

□(4)　$(x-2y)^2-5x+10y-104$　（花園）

□(5)　$(a^2-9)^2+(a^2-9)-56$　（洛南）

□(6)　$(x^2+6x)^2-2(x^2+6x)-35$　（大教大附天王寺）

□(7)　$x^2(y-1)+(4-4y)$　（近畿大附）

□(8)　$2x(x-4)^2-4x(4-x)-16x$　（成城学園）

□**9** **(式の値)** 次の式の値を求めよ。

□(1) $a=-2$, $b=3$のとき，$6a^4b\div4ab^4\times\left(-\dfrac{1}{2}b\right)^2$の値 (北豊島)

□(2) $x=-\dfrac{1}{2}$, $y=\dfrac{1}{3}$のとき，$(12x^3y-9x^2y^2)\div(-3x^2y^3)$の値 (郁文館)

□(3) $a=\sqrt{8}$，$b=\sqrt{18}$，$c=\sqrt{50}+3$のとき，$ac+bc-3c$の値 (和洋国府台女子)

□**10** **(式の値)** 次の問いに答えよ。

□(1) $\mathrm{A}=3x^2-xy-2y^2$，$\mathrm{B}=\dfrac{1}{2}x^2-y^2$，$\mathrm{C}=xy-\dfrac{1}{3}y^2$のとき，$2(\mathrm{A}-\mathrm{B})-3\{\mathrm{C}-(2\mathrm{B}-\mathrm{A})\}$を計算せよ。 (早稲田大早稲田実業)

□(2) $\mathrm{A}=2x+y$，$\mathrm{B}=x-3y$のとき，次の$\boxed{}$にあてはまる数値を求めよ。 (東工大附工業)

$(\mathrm{A}+\mathrm{B})(2\mathrm{A}-\mathrm{B})=\boxed{}x^2+\boxed{}xy-\boxed{}y^2$

□**11** **(等式変形)** 次の問いに答えよ。

□(1) 次の等式を[　　]内の文字について解け。

□① $S=\dfrac{1}{2}n(a+l)$ [l] (成蹊)　□② $mv=(m+M)V$ [M] (玉川学園)

□③ $\dfrac{1}{a}+\dfrac{1}{b}=\dfrac{1}{f}$ [a] (大阪高)　□④ $a=\dfrac{x}{x-1}$ [x] (駒沢大)

□(2) a，b，c はすべて 0 でないとするとき，$a-\dfrac{1}{bc}=\dfrac{1}{c}$を b について解け。 (東海大附浦安)

□(3) $3:(4a+5)=b:1$を a について解け。 (日大習志野)

□**12** **(式の値)** 次の問いに答えよ。

□(1) $9x-6y=5x+2y$のとき，$x:y$の値を求めよ。 (岩倉)

□(2) $a-3b=2$のとき，$\dfrac{a}{2}-\dfrac{2a-b}{3}+\dfrac{b}{6}$の値を求めよ。 (玉川学園)

□(3) $3a-b=2a+3b$のとき，$(2a+4b)\div(a-2b)$の値を求めよ。 (東京女子学院)

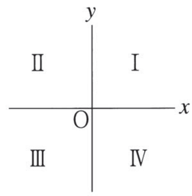
2 関数

学習日　　月　　日

1　**原点を通る直線 l と，点 $(1, 0)$ を通る直線 m がある。直線 m の傾きは，直線 l の傾きより 1 だけ大きいとする。次の問いに答えよ。**（大教大附天王寺）

□(1)　直線 l の傾きを a とするとき，直線 l，m の方程式を求めよ。

□(2)　右の図のように，座標軸によって分けられた 4 つの部分をそれぞれ，Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ，Ⅳとする。ただし，座標軸をのぞく。



直線 l，m の傾きの正負に着目し，l と m が次の各部分で交わる場合について，a の値の範囲を求めよ。あり得ない場合は×を入れよ。

Ⅰの部分	Ⅱの部分	Ⅲの部分	Ⅳの部分

□(3)　2 直線 l，m がⅡの部分で交わるとき，l と m と x 軸とで囲まれた三角形の面積が $\frac{1}{8}$ となる a の値を求めよ。

2　**3 点 $A(0, 4)$，$B(-2, 0)$，$C(8, 0)$ がある。点 $P(2k, 0)$ を通り直線ACに平行な直線をひき，直線 $x=-2$ との交点をQとする。次に点Pを通り直線ABに平行な直線をひき，直線 $x=8$ との交点をRとする。**

このとき次の問いに答えよ。ただし，$0<k<4$ とする。（立教）

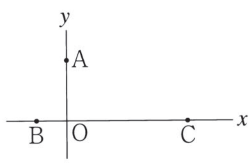
□(1)　点Qと点Rの座標を k を用いて表せ。

□(2)　直線QRと y 軸との交点の座標を求めよ。

□(3)　四角形QBCRの面積を k を用いて表せ。

□(4)　△PQR＝△ABCとなるときの k の値を求めよ。

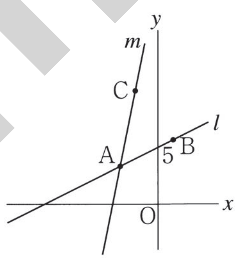
□(5)　PA⊥QAとなるときの k の値と△PQRと△ABCの面積の比を求めよ。



3　**次の $\boxed{}$ にあてはまる数を求めよ。**（早大学院）

座標平面上の任意の点Pの x 座標と y 座標を加えた値を $S(P)$ で表す。すなわち，点Pの座標が (a, b) であれば $S(P)=a+b$ となる。

いま，直線 $y=\frac{1}{2}x+5$ を l，直線 $y=5x+20$ を m とし，l と m の交点をAとする。次の問いに答えよ。

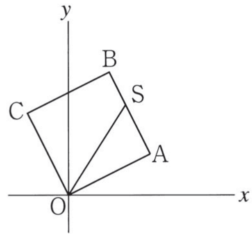


□(1)　直線 l 上に点Bを，直線 m 上に点Cを $S(B)=S(C)=8$ となるようにとると，点B，点Cの座標は，B($\boxed{ア}$, $\boxed{イ}$)，C($\boxed{ウ}$, $\boxed{エ}$)である。

□(2)　$S(A)$ の値は $\boxed{オ}$ であるから，△ABCの面積は $\boxed{カ}$ である。

□(3)　さらに，直線 l 上に点Dを，直線 m 上に点Eを $S(D)=S(E)=k$（k は定数）となるようにとったとき，△ADEの面積は 8 となった。このときの k の値は $\boxed{キ}$ である。

4　**図のように正方形OABCの辺AB上に点Sを，線分OSが正方形の面積を2：1の比に分けるようにとる。Oを原点，A(2，1)とするとき，次の問いに答えよ。**　(白陵)



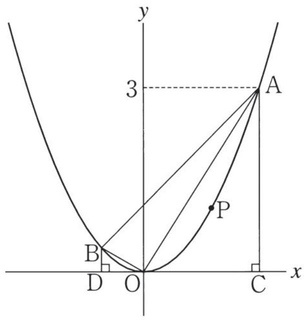
□(1)　直線ABの方程式を求めよ。

□(2)　線分OSの長さを求めよ。

□(3)　直線OSの方程式を求めよ。

5　**右の図のように，原点をOとし，放物線$y=x^2$上に3点A，B，Pをとり，点A，Bからx軸へ垂線AC，BDを引く。このときAのy座標が3，∠BOD＝30°とし，次の問いに答えよ。**

(佼成学園女子)



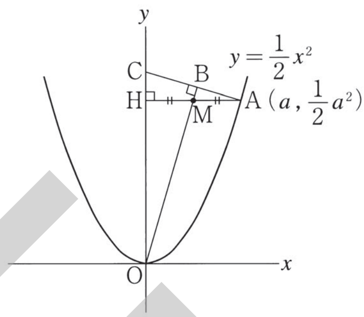
□(1)　点Aのx座標を求めよ。

□(2)　点Bの座標を求めよ。

□(3)　三角形ABOの面積を求めよ。

□(4)　三角形ABOの面積と三角形ABPの面積が等しくなるとき，直線OPの傾きを求めよ。

6　**図で，点A$\left(a,\ \frac{1}{2}a^2\right)$は放物線$y=\frac{1}{2}x^2$の上にあり，線分OBは直角三角形AHCの辺AHの中点Mを通り，斜辺ACと点Bで垂直に交わっている。次の問いに答えよ。**　(中大杉並)



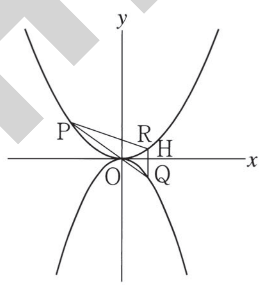
□(1)　線分CHの長さを求めよ。

□(2)　AC＝5のとき，次の①，②に答えよ。

　□①　点Aのx座標aを求めよ。

　□②　線分MBの長さを求めよ。

7　**2つの放物線$y=\frac{1}{4}x^2$……ア，$y=-\frac{1}{2}x^2$……イについて，次の問いに答えよ。**　(青山学院)

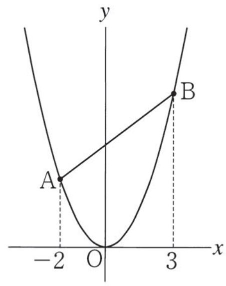


□(1)　図のようにアの放物線上の点をP$(-4\sqrt{3},\ a)$とする。この点Pと原点Oを結んだ直線とイの放物線との交点をQとする。点Qからx軸に垂線QHをひいたとき，∠OQHは何度か。

□(2)　点Qの座標を求めよ。

□(3)　直線QHとアの放物線との交点をRとするとき，点Pを通り，△PQRの面積を2等分する直線の式を求めよ。

8　**関数$y=x^2$のグラフ上で，$x=-2$，3である点をそれぞれA，Bとする。次の問いに答えよ。**　(高知学芸)



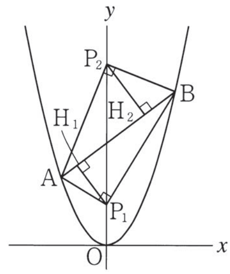
□(1)　xの値の範囲が$-2 \leqq x \leqq 3$であるとき，yの値の範囲を求めよ。

□(2)　直線ABの方程式を求めよ。

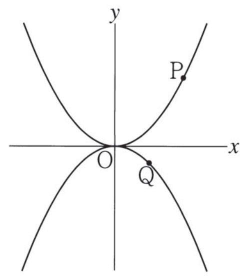
□(3)　線分ABと，$y=x^2$のグラフで囲まれた図形内の点で，x座標，y座標ともに整数である点は何個あるか。ただし，周上の点は除く。

□(4)　y軸上に点Pをとり，∠APB＝90°の直角三角形PABを作りたい。点Pの座標を2つ求めよ。

□(5)　(4)で求めた点Pを原点Oに近い方から，P_1，P_2とする。
　△P_1AB，△P_2ABの頂点P_1，P_2から，辺ABへ，それぞれ，垂線P_1H_1，P_2H_2をおろすとき，P_1H_1：P_2H_2を求めよ。



9　**Oを原点とする座標平面上において，点P(4，4)が放物線$y=ax^2$上にあり，また，点Q(2，q)が放物線$y=-ax^2$上にある。**　(駿台甲府)



□(1)　qの値を求めよ。

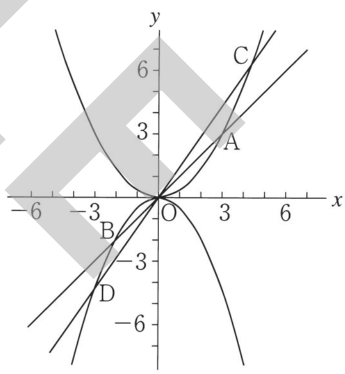
□(2)　2点P，Qを通る直線の方程式を求めよ。

□(3)　△OPQと△APQの面積が等しくなるように，原点Oと異なる点Aをx軸上にとる。この点Aのx座標の値を求めよ。

□(4)　△OPQと△OBQの面積が等しくなるように，点Bをy軸上にとる。この点Bのy座標の値を求めよ。

10　**2つの放物線$y=ax^2$，$y=-\dfrac{1}{2}x^2$が，原点Oを通る2直線$y=x$，$y=bx$と図のように4点A，B，C，Dで交わっている。点Aの座標が(3，3)のとき，次の問いに答えよ。**

(高知学芸)



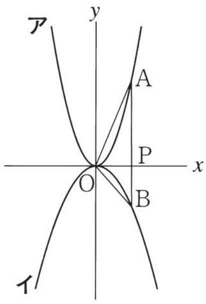
□(1)　aの値を求めよ。

□(2)　点C，Dの座標をbの式で表せ。

□(3)　△OACと△OBDの面積の比を求めよ。

□(4)　四角形ACBDの面積が75のとき，△OBDの面積とbの値を求めよ。

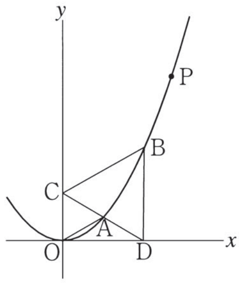
11 2つの放物線$y=2ax^2$…アと$y=-ax^2$…イ$(a>0)$がある。x軸上の点P(2, 0)を通りy軸に平行な直線と放物線ア，イとの交点を，それぞれA，Bとする。次の問いに答えよ。 （東海）



□(1) 直線OB上に点Cをとる。△AOCの重心が点Pとなる点Cの座標を求めよ。

□(2) △AOBが直角三角形であるとき，aの値を求めよ。

12 図のように，放物線$y=\frac{1}{6}x^2$の上に2点A，Bをとり，y軸上に点C，x軸上に点Dをとる。△OAC，△BCDが正三角形になるようにするとき，次の問いに答えよ。 （海城）

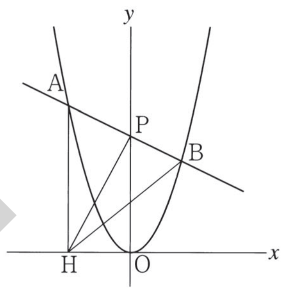


□(1) 点Aと点Bの座標を求めよ。ただしx座標は正とする。

□(2) 放物線上にx座標が正の点Pをとり，△OAPの面積が△OACの面積の3倍になるようにする。このときの点Pのx座標を求めよ。

□(3) △OACをx軸の正の向きに点Aが直線BD上にくるまで，平行に移動する。移動した距離をaとするとき，△OACと△BCDの重なった部分の面積をSとする。このときSをaの式で表せ。

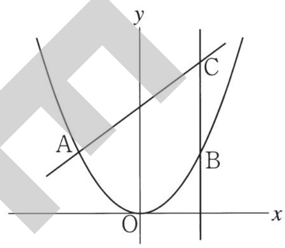
13 放物線$y=x^2$上に2点A，Bがあって，そのx座標はそれぞれa，2である。（ただし，$a<0$） 点Aからx軸に垂線AHをひく。また直線ABとy軸との交点をPとするとき，次の問いに答えよ。 （東大寺学園）



□(1) △AHPと△BHPの面積の比をaで表せ。

□(2) ∠AHP＝∠BHPのとき，点Aの座標を求めよ。

14 右の図のように，放物線$y=ax^2$ $(a>0)$上にある点A(−4, 4)とy軸について対称な点をBとする。点Bを通り，y軸に平行な直線と点Aを通る直線との交点をCとする。点Cのy座標は10である。このとき次の問いに答えよ。 （慶應義塾）



□(1) $\boxed{}$にあてはまる数，または式を求めよ。

放物線$y=ax^2$の定数aの値は$\boxed{ア}$であり，直線ACの方程式は$y=$$\boxed{イ}$である。

□(2) 点Cを通り，∠ACBを2等分する直線の方程式を求めよ。

□(3) 線分CA，CBおよび3点A，O，Bを通る放物線によって囲まれた図形の面積を，原点Oを通る直線で2等分するとき，この直線の方程式を求めよ。

15 点Oを中心とする１辺の長さが２の正六角形ABCDEFがある。動点Pは頂点Aを出発して，A → B → C → …の順に同じ速さで辺にそって頂点を回る。

点PがAを出発してからの進んだ距離をx，三角形OAPの面積をyとする。次の問いに答えよ。

（海城）

□(1)　$0 \leqq x \leqq 2$のとき，yをxの式として表せ。

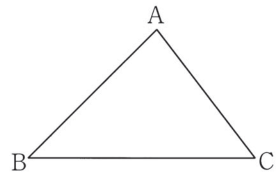
□(2)　$4 < x \leqq 6$のとき，yをxの式として表せ。

□(3)　点Pが頂点Dにくるまで，すなわち$0 \leqq x \leqq 6$の範囲における関数yのグラフとx軸で囲まれる図形の面積を求めよ。

□(4)　辺AB上に点Pがあって，三角形OAPの面積が$\dfrac{\sqrt{3}}{2}$となるのは∠AOPが何度のときであるか。

16 辺BCの長さが６㎝，面積が12㎠の三角形ABCがある。辺AB上をAからBまで動く点をPとし，点Pを通り辺BCに平行な直線が辺ACと交わる点をQ，点Pを通り辺ACに平行な直線と点Qを通り辺ABに平行な直線との交点をRとする。

線分PQの長さをx㎝，三角形ABCと三角形PQRの重なる部分の面積をy㎠とするとき，次の問いに答えよ。



（早稲田実業）

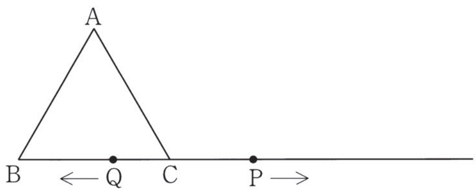
□(1)　点Rが三角形ABCの内部および周上にあるとき，yをxの式で表せ。

□(2)　$x=5$のとき，yの値を求めよ。

□(3)　$y=4$となるときのxの値を求めよ。

17 図のように，１辺の長さが４（㎝）の正三角形ABCがある。いま，点Cから同時に出発する２点P，Qを考える。点Pは辺BCの延長方向に３（㎝／秒）の速さで進み，点Qは正三角形ABCの辺上をC → B → A → Cの順に２（㎝／秒）の速さで進むものとする。このとき次の問いに答えよ。

（東工大附工業）



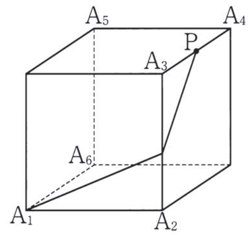
□(1)　出発してから３秒後の三角形APQの面積を求めよ。

□(2)　出発してからt秒後の三角形APQの面積をS（㎠）とする。

$0 \leqq t \leqq 2$，$2 \leqq t \leqq 4$，$4 \leqq t \leqq 6$のそれぞれの範囲において，Sをtの式で表せ。

□(3)　出発してからt秒後の三角形APQの面積が$10\sqrt{3}$（㎠）であるという。このとき，tの値を求めよ。ただし，$0 \leqq t \leqq 6$とする。

18 図のような1辺10の立方体があり，点Pは頂点A_1を出発し，毎秒2の速さでA_2，A_3，A_4，A_5，A_6，A_1の順に6つの辺上を動くものとする。A_1を出発してx秒後の点Pと点A_1を立方体上に糸をはわせて結ぶとき，糸の長さA_1Pの最小値をyとして次の$\boxed{\quad}$にあてはまる式を求めよ。（大阪星光学院）

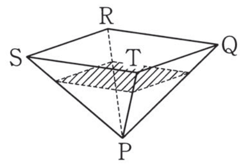


□(1)　点Pが辺A_3A_4上にあるときのxのとりうる値の範囲は$\boxed{\quad}$で，y^2をxで表すと$y^2=\boxed{\quad}$である。

□(2)　点Pが辺A_4A_5上にあるときのxのとりうる値の範囲は$\boxed{\quad}$で，y^2をxで表すと$y^2=\boxed{\quad}$となる。よって，点PがA_5にきたときは$y=\boxed{\quad}$である。

□(3)　$y=12$となるのは点PがA_1を出発してから$\boxed{\quad}$秒後と$\boxed{\quad}$秒後のときである。

19 図のように頂点Pを下に，正方形QRSTを水平にした四角すいの形の容器がある。この容器の辺の長さは，すべて$5\sqrt{2}$㎝とする。この容器に毎分10㎤の水を注ぎ入れる。注ぎ始めてから5分後に容器の下の頂点Pに穴をあけて，毎分3㎤の水を流出させた。次の問いに答えよ。（青山学院）



□(1)　水がこの容器にいっぱいとなるまでの時間は，水を入れ始めてから何分後か。（四捨五入して1秒の単位まで求めよ。）

□(2)　水を入れ始めてからいっぱいになるまでの容器内の水量を，時間をt分としてグラフに表せ。

20 半径2㎝の円O，O′を2つの底面とする高さ10㎝の円柱がある。図1のように，それぞれの底面の円周上に定点A，B，Cがあり，線分ABは線分OO′に平行で，∠BO′C＝60°であるという。

点Pは，円Oの周上を∠AOPの大きさが図2の太線で示されているように動き，点Qは，円O′の周上を∠CO′Qの大きさが図2の細線で示されているように動く。

いま，点P，Qが，それぞれ点A，Cを図1の矢印の向きに同時に出発するとき，次の問いに答えよ。（筑波大附）

図1

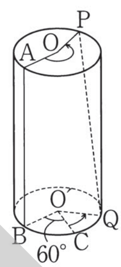
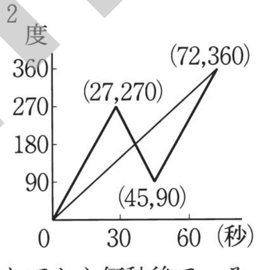


図2

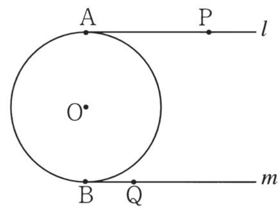


□(1)　線分PQが線分ABとはじめて平行になるのは，点PがAを出発してから何秒後であるか。

□(2)　線分PQの長さが最も長くなることは2回あり，そのうちの2回目は，点PがAを出発してから何秒後のことであるか。

□(3)　4点A，C，Q，Pがはじめて同じ平面上にのるのは，点PがAを出発してから何秒後で，そのときの四角形ACQPの面積は何㎠であるか。

21 半径１の円Ｏの１つの直径をABとし，Ａ，Ｂにおける接線のうち，図のように右側の部分（半直線）をそれぞれ l，mとする。
２点Ｐ，Ｑはそれぞれ半直線 l，m上を動く点とし，AP＝x，BQ＝yとする。直線PQが円Ｏに接するとき，次の問いに答えよ。



（成蹊）

□(1)　xとyの間にはどのような関係が成り立つか。できるだけ簡単な式で表せ。

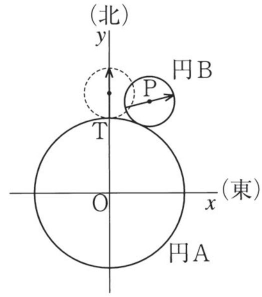
□(2)　線分APが線分BQより長いとき，x，yを座標とする点(x, y)の描く図形をかけ。

□(3)　(2)において，さらに台形APQBの面積が６であるとき，x，yの値を求めよ。

22 図のような座標平面上に，固定された円Ａ（中心Ｏ，半径９㎝）と，動く円Ｂ（中心Ｐ，半径３㎝）がある。円Ｂには中心を通る矢印が記されている。円Ａとy軸の正の部分との交点をＴとする。はじめ，円Ｂは円Ａと点Ｔで外接し，このとき円Ｂの矢印はy軸の正の方向を向いている。（図の破線の円）

いま，円Ｂがすべることなく円Ａに外接しながら，Ｔから右回りに回転をはじめる。次の問いに答えよ。

ただし，y軸の正の方向を真北，x軸の正の方向を真東とする。



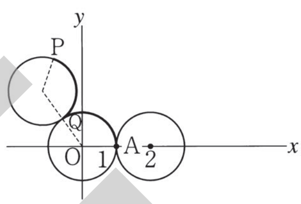
（中大附）

□(1)　円Ｂの矢印が最初に真南を示すとき，∠TOPは何度か。

□(2)　円Ｂの矢印が最初に北西を示すとき，∠TOPは何度か。

23 図のように原点Ｏを中心とする半径１の円板C_1と点$(2, 0)$を中心とする半径１の円板C_2が点Ａ$(1, 0)$で接している。

いま，円板C_2が円板C_1の周上をすべらずにころがるとき，円板C_2上に固定された点Ｐの動きを考える。ただし，点Ｐのはじめの位置はＡ$(1, 0)$にあったものとする。



例えば，C_1とC_2の接点が図の点ＱまでC_2がころがると，点Ｐは図のような位置にくる。次の問いに答えよ。

（白陵）

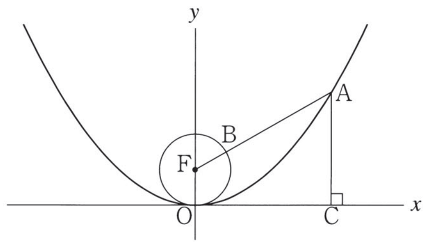
□(1)　C_1とC_2の接点が点$(0, 1)$にくるまでC_2がころがったとき，点Ｐの座標を求めよ。

□(2)　さらにC_2をころがしていき，C_2の中心が(1)の状態から原点のまわりに45°回転した位置にきたときの点Ｐの座標を求めよ。

□(3)　点Ｐがはじめてy軸上にきたとき，線分APの長さを求めよ。

24 右の図のように，放物線$y=x^2$と中心F$\left(0,\dfrac{1}{4}\right)$，半径$\dfrac{1}{4}$の円がある。放物線上に点A$\left(a,\dfrac{3}{4}\right)$$(a>0)$をとり，線分AFと円との交点をB，Aから$x$軸に垂線をひきその交点を点Cとするとき次の問いに答えよ。

(城西大附川越)



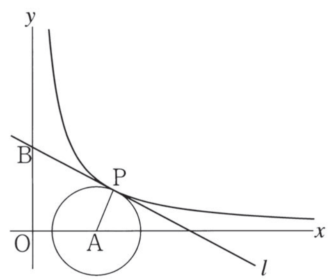
□(1)　aの値と，直線AFの傾きを求めよ。

□(2)　線分ABの長さを求めよ。

□(3)　三角形ABCの面積を求めよ。

25 右の図のように，関数$y=\dfrac{a}{x}$$(a>0)$のグラフと点A$(6,0)$を中心とする円が点P$(8,4)$で接している。点Pを通り，この円に接している直線をlとし，また，直線lとy軸との交点をBとする。次の問いに答えよ。

(北豊島)



□(1)　aの値を求めよ。

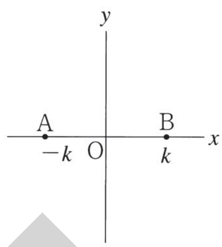
□(2)　直線lの表す式を求めよ。

□(3)　点Aを通り，四角形OAPBの面積を2等分する直線とy軸との交点の座標を求めよ。

26 右の図のように2点A$(-k,0)$，B$(k,0)$（ただし，$k>0$）がある。さらに点Pは∠APB＝60°を満たす点とし，点Bから∠APBの二等分線におろした垂線の足をHとする。

Pの座標を，P(p_1,p_2)とするとき，次の問いにkを用いて答えよ。

(大阪星光学院)

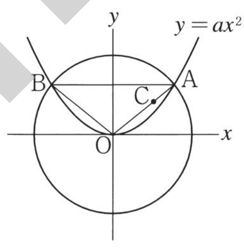


□(1)　$p_1=k$，$p_2>0$のとき，PHの長さ，Hの座標を求めよ。

□(2)　Pが$-k\leqq p_1\leqq k$，$p_2>0$を満たしながら動くとき，Hが描く曲線の長さを求めよ。

27 原点Oを中心とする半径6の円と放物線$y=ax^2$が2点A，Bで交わっている。点Cは線分OAを2：1に分ける点とする。このとき次の問いに答えよ。

(慶應義塾)



□(1)　△OABが正三角形であるとき，直線BCの方程式を求めよ。

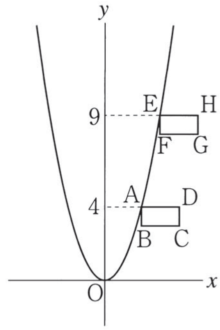
□(2)　$\boxed{}$にあてはまる数を求めよ。

点Aを通り，△OABの面積を2等分する直線および∠OABを2等分する直線がx軸と交わる点をそれぞれP，Qとする。点Aのx座標を4とするとき，点Pの座標は（$\boxed{ア}$，0），点Qの座標は（$\boxed{イ}$，0）である。また，△APQの面積は$\boxed{ウ}$となる。

□(3)　∠AOB＝120°のとき，△ABCをy軸のまわりに回転してできる立体の体積を求めよ。

28 右の図の放物線の方程式は$y=x^2$で長方形ABCD，EFGHは合同で，各辺がそれぞれx軸，y軸に平行である。また点A，点Eの座標はそれぞれ$(2, 4)$，$(3, 9)$でAB＝1，BC＝2のとき，次の問いに答えよ。

（日大第三）



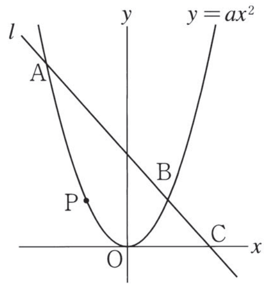
□(1)　2点A，Cを通る直線の方程式を求めよ。

□(2)　原点を頂点とする放物線$y=ax^2$ $(a>0)$が2点C，Gを結ぶ線分と交わるとき，定数aの値の範囲を求めよ。

□(3)　4点A，C，G，Eを結んでできる四角形ACGEの面積を求めよ。

□(4)　直線ACを軸として△ABCを回転させてできる立体の体積を求めよ。

29 右の図のように放物線$y=ax^2$と直線lとが点A$(-4, 16)$と点Bで交わっている。また直線lとx軸の交点をCとする。いま，AB：BC＝3：1のとき，次の問いに答えよ。　（大阪桐蔭）



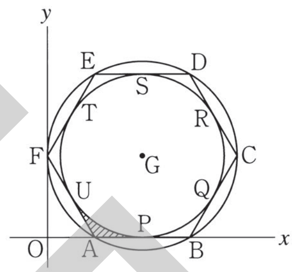
□(1)　点Bの座標を求めよ。

□(2)　△OABの面積を求めよ。

□(3)　点Bを通り，△OABの面積を2等分する直線の式を求めよ。

□(4)　放物線上で点Bとy軸について対称な点をPとする。△PABをy軸について回転させたときできる立体の体積を求めよ。

30 右の図のように，頂点A，Bをx軸上に，頂点Fをy軸上にとるような正六角形ABCDEFと中心をGとする内接円，外接円がある。線分AB＝2，内接円と正六角形との接点をPQRSTUとするとき，次の問いに答えよ。　（花園）



□(1)　斜線部の面積を求めよ。

□(2)　直線CEの方程式を求めよ。

□(3)　外接円と正六角形ABCDEFにはさまれた部分の面積を求めよ。

□(4)　正六角形ABCDEFをx軸のまわりに1回転してできる立体の体積を求めよ。

31 直線$y=x+a$とx軸の交点をA，直線$x=1$と直線$y=x+a$との交点をBとする。また，直線$x=1$とx軸の交点をCとする。三角形ABCをy軸の回りに1回転したときにできる立体の体積をVとする。次の問いに答えよ。

（海城）

□(1)　$a>1$のとき，Vをaの式で表せ。

□(2)　$a<-1$のとき，Vをaの式で表せ。

32 温度の，セッ氏C度とカ氏F度の間には次の関係がある。

$$C=\frac{F-32}{1.8}$$

ある日の最高気温と最低気温の差が，セッ氏で７度あった。この差はカ氏では何度か。(国立高専)

33 ギターの弦の長さと音には密接な関係があり，次の２つのことがわかっている。

★弦の長さを半分にすると，もとの音より８度(１オクターブ)高くなる。

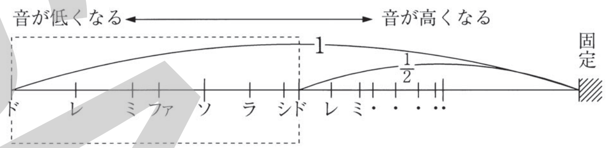
(例)　ドの音が出る弦の長さを半分にすると次に高いドの音が出る。

★弦の長さを$\frac{2}{3}$にすると，もとの音より５度高くなる。

(例)　ドの音が出る弦の長さを$\frac{2}{3}$にすると５度高いソの音が出る。

このとき，ドの音が出る弦の長さを１として次の問いに答えよ。 (専修大附)

□(1)　図のように$\boxed{}$の範囲で次の①～⑤までの音(a)～(d)と，弦の長さ(あ)～(お)を求めよ。



□①　弦の長さが$\frac{1}{2}$のドの音を５度低くするとファの音になる。ファの音の弦の長さは(あ)である。

□②　ソの音を５度高くして１オクターブ低くすると(a)の音になる。

このときの弦の長さは(い)である。

□③　(a)の音を５度高くすると(b)の音になる。

このときの弦の長さは(う)である。

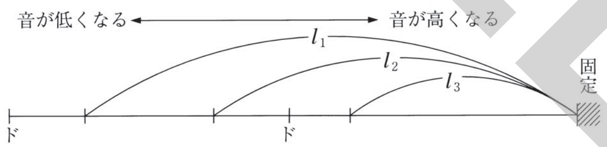
□④　(b)の音を５度高くして１オクターブ低くすると(c)の音になる。

このときの弦の長さは(え)である。

□⑤　(c)の音を５度高くすると(d)の音になる。

このときの弦の長さは(お)である。

□(2)　ド，レ，ミ……の中から適当な３つの音を選び，図のようにそれらの弦の長さを音の低い方からl_1，l_2，l_3とする。



これらの弦の長さの間に$\frac{1}{l_1}-\frac{1}{l_2}=\frac{1}{l_2}-\frac{1}{l_3}$の関係式が成り立つとき，これらの３つの音は「調和している」という。次の①，②に答えよ。

□①　弦の長さがlのある音と，それより１オクターブ高い音と，その間にある音の３つを選んだら調和した。

このとき，間にある音の弦の長さxをlを用いて表せ。

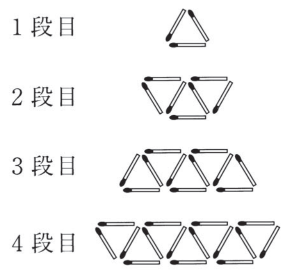
□②　ミの音と１オクターブ高いミの音の間にあって，この２つの音と調和する音は何か。

34 右の図に示すように，マッチ棒を使って正三角形を作っていく。

1段目は1つ，2段目は1辺を共有するように3つの正三角形を横に並べる。

3段目は1辺を共有するように5つの正三角形を横に並べる。

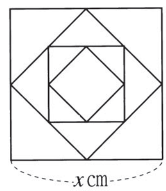
以下同じようにして正三角形の1辺を共有するように，正三角形を横に並べていく。次の問いに答えよ。（海城）



□(1)　20段目は正三角形が全部で何個並ぶことになるか。

□(2)　20段目までの図形をつくるのに必要とするマッチ棒の本数は全部で何本あるか。

35　右図のように，正方形の4辺の中点を結ぶことによって新しい正方形をつくっていくことにする。最初の正方形をS_1，次をS_2…というふうに呼ぶことにする。S_1の1辺の長さをx m，S_4の1辺の長さをy mとするとき，yをxを用いて表せ。（東京家政大附女子）



36 図のように碁石を1個から始め，図1は碁石を正三角形状に3個，6個，10個，……と並べ，図2は碁石を正方形状に4個，9個，16個……と並べ，図3は碁石を正五角形状に5個，12個，22個，……と並べてある。それぞれの碁石の個数を図1では$A_1=1$，$A_2=3$，$A_3=6$，$A_4=10$，……，A_n，……，図2では，$B_1=1$，$B_2=4$，$B_3=9$，$B_4=16$，……，B_n，……，図3では，$C_1=1$，$C_2=5$，$C_3=12$，$C_4=22$，……，C_n，……，とする。あとの□にあてはまる数を求めよ。

（城北埼玉）

図1

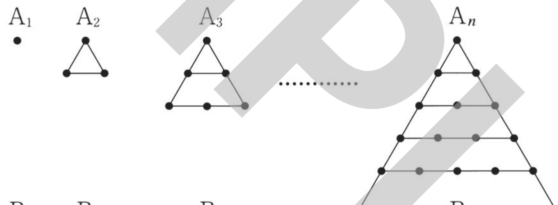


図2

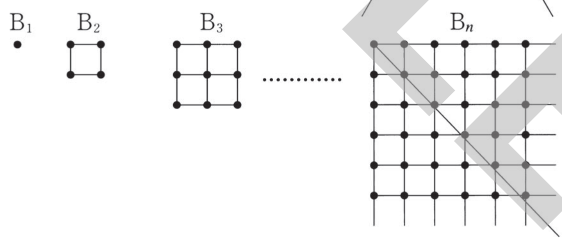
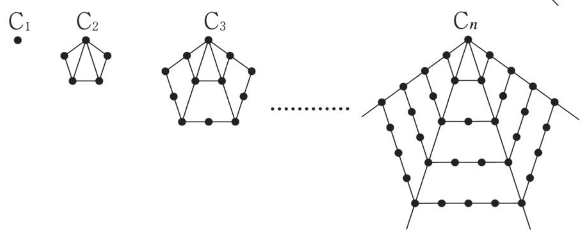


図3



□(1)　$A_8=$□であり，$B_n=100$のとき，$n=$□である。

□(2)　図1と図2を観察すると，$B_n=$ ア $\times A_n-$ イ であり，図1と図3を観察すると，$C_n=$ ウ $\times A_n-$ エ である。また，図1，図2，図3より$C_n=A_n+B_n-$ オ となる。

37 **長方形ABCDに対角線ACをひいた。この長方形の面積は1である。次の問いに答えよ。** （東海大附浦安）

□(1)　長方形ABCDを辺ABに平行な直線で4等分し，図1のように斜線をひいた。斜線の部分の面積の和を求めよ。

□(2)　(1)と同様にして，長方形を5等分し，図2のように斜線をひいた。斜線の部分の面積の和を求めよ。

□(3)　(1)，(2)と同様にして，長方形をn等分し，斜線をひいた。斜線の部分の面積の和をnの式で表せ。ただし，nは偶数とする。（図3では，その一部が書かれている。）

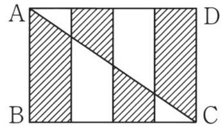
図1


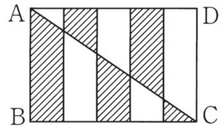
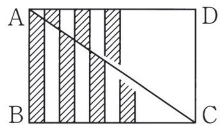
図2


図3


38 **同じ大きさの4個の円柱を〈図1〉のように積み重ねてある。ただし，4個の円柱を貫く中心軸があり，それぞれ単独に左右に回転させることができる。上から順に円柱A，B，C，Dと呼ぶ。それぞれの円柱の側面を5等分して，1，2，3，4，5の数字を次の規則によって記入する。**

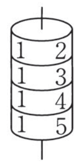
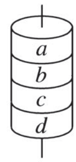
図1


図2


〈規則〉

(ア)　どの円柱も1から始めて右方向に書いていく。

(イ)　円柱Aに書く数字は1ずつ増えている。
　同様に，円柱B，C，Dの数字はそれぞれ2，3，4ずつ増えている。

(ウ)　ただし，5より大きい数字は，5で割った時の余りに置き換える。

▼　最初は〈図1〉のように円柱Aの1の下に円柱B，C，Dとも1が並んでいるものとする。

▼　〈図2〉のように円柱Aの数字aの下が，円柱B，C，Dの順に数字b，c，dであるとき，$[a,\ b,\ c,\ d]$と表記し，ブラケット表示と呼ぶ。例えば〈図1〉ならば$[1,\ 1,\ 1,\ 1]$や$[2,\ 3,\ 4,\ 5]$などと表される。

▼　また，このブラケット表示$[a,\ b,\ c,\ d]$は〈図1〉の状態から〈図2〉の状態になるまで円柱B，C，Dをそれぞれ左右に回す手順をも表している。
　例えば$[2,\ 1,\ 4,\ 1]$ならば〈図1〉の状態から，円柱Bを右に1段階，円柱Dも右に1段階回す手順である。

▼　〈図1〉を$[p,\ q,\ r,\ s]$にする手順を用いて$[a,\ b,\ c,\ d]$を回転させることを，$[a,\ b,\ c,\ d]*[p,\ q,\ r,\ s]$と表す。

次の問いに答えよ。 （大教大附平野）

□(1)　〈図1〉を展開したときの側面の数字を書き並べたときs，t，uに入る数字を答えよ。

1	2	○	○	○
1	3	s	○	○
1	4	○	t	○
1	5	○	○	u

□(2)　次のブラケット表示内のv，w，x，y，zに入る数字を答えよ。
$[5,\ 2,\ v,\ 5]=[w,\ 3,\ 5,\ 2]$
$[2,\ 4,\ 1,\ x]*[5,\ 1,\ y,\ 4]=[3,\ z,\ 5,\ 3]$