4 ● 1次関数

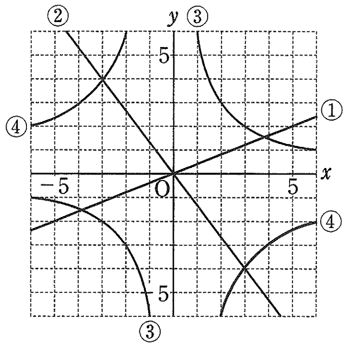
練習問題

1 ［**比例と反比例**］ 次の問いに答えなさい。

(1) y は x に比例し，$x=2$ のとき $y=-6$ である。y を x の式で表せ。

(2) y は x に反比例し，$x=2$ のとき $y=30$ である。$y=40$ のときの x の値を求めよ。

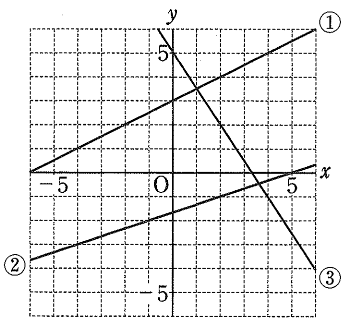
(3) 右の図は，比例と反比例のグラフである。①～④のそれぞれで，y を x の式で表せ。



2 ［**1次関数**］ 次の条件を満たす1次関数の式を求めなさい。

(1) $x=-3$ のとき $y=-1$ であり，$x=6$ のとき $y=5$ である。

(2) それぞれのグラフが，右の図の直線①～③のようになる1次関数



3 ［**変化の割合，変域**］ 次の問いに答えなさい。

(1) 1次関数 $y=-\dfrac{1}{2}x+3$ について，x が -3 から 5 まで増加するとき，x の増加量，y の増加量，変化の割合をそれぞれ求めよ。

(2) x が2から5まで増加するとき，関数 $y=-\dfrac{3}{x}$ の変化の割合を求めよ。

(3) x の変域が(　　)内のとき，それぞれの関数の y の変域を求めよ。

① $y=-\dfrac{2}{3}x+4$ $(-6 \leqq x \leqq 9)$　　② $y=\dfrac{8}{x}$ $\left(x<-\dfrac{4}{3}\right)$

ポイント

1　比例と反比例

y は x に比例する
$\Leftrightarrow y=ax$
(a：比例定数)

y は x に反比例する
$\Leftrightarrow y=\dfrac{a}{x}$
(a：比例定数)
$\Leftrightarrow$ 積 xy の値は一定

2　1次関数

y は x の1次関数
$\Leftrightarrow y=ax+b$
(a, b：定数)

グラフでは，
a：傾き，b：切片

3

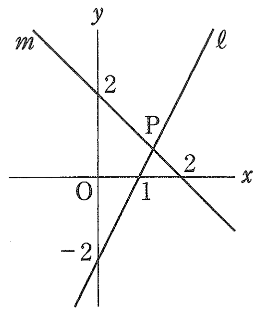
変化の割合 $=\dfrac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$

→1次関数 $y=ax+b$ の変化の割合は一定で，a に等しい。

(3) y の変域は，x の変域をもとにしたグラフで考える。

4 ［**2直線の交点**］　次の問いに答えなさい。

(1)　右の図の2直線 ℓ，m の交点Pの座標を求めよ。



(2)　2直線 $y=x+3$ と $y=ax+15$ の交点が直線 $y=\dfrac{3}{2}x+1$ 上にあるとき，a の値を求めよ。

(3)　2直線 $ax+y=5$，$2x-by=5$ の交点は $(2,\ -1)$ であった。このとき，a，b の値を求めよ。

5 ［**2直線の平行，垂直**］　点 $A(2,\ 5)$，直線 ℓ ：$y=-2x+3$ がある。次の問いに答えなさい。

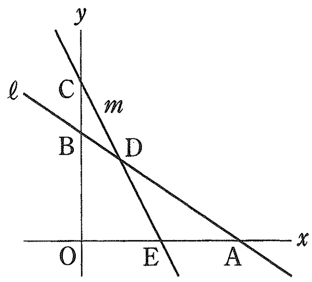
(1)　点Aを通り，直線 ℓ に平行な直線の式を求めよ。

(2)　点Aを通り，直線 ℓ に垂直な直線の式を求めよ。

6 ［**直線の式と図形**］　次の問いに答えなさい。

(1)　2点 $A(6,\ 0)$，$B(0,\ 4)$ を通る直線 ℓ がある。点 $C(0,\ 6)$ を通り，傾き -2 の直線 m が ℓ，x 軸と交わる点をそれぞれD，Eとする。

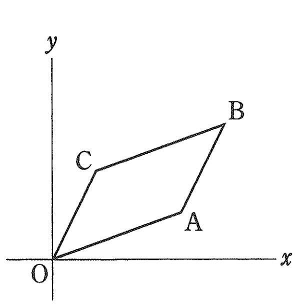
①　△ADE，△BDCの面積をそれぞれ求めよ。



②　原点Oを通り，△ABOの面積を2等分する直線の式を求めよ。

(2)　右の図の四角形OABCは平行四辺形で，$A(3,\ 1)$，$C(1,\ 2)$ である。

①　頂点Bの座標を求めよ。



②　直線 $y=ax-2$ が，平行四辺形OABCの面積を2等分するとき，定数 a の値を求めよ。

4　**2直線の交点の座標**

連立方程式 $\begin{cases} y=ax+b \\ y=a'x+b' \end{cases}$ を解く

(3)　2元1次方程式 $ax+by+c=0$ のグラフは直線になる

5　**2直線の平行・垂直**

2直線 $\begin{cases} y=ax+b \\ y=a'x+b' \end{cases}$ が

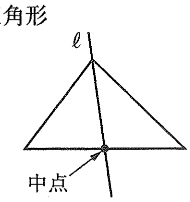
平行⇔ $a=a'$

垂直⇔ $aa'=-1$

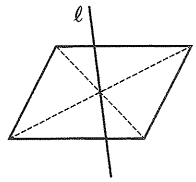
●点 $(p,\ q)$ を通り，傾き a の直線→ $y-q=a(x-p)$

6　**面積を2等分する直線 ℓ**

●三角形



●平行四辺形



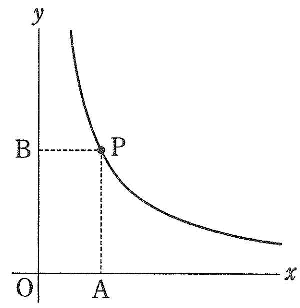
●中点の座標

2点 $(x_1,\ y_1)$，$(x_2,\ y_2)$ を結ぶ線分の中点の座標は

$\left(\dfrac{x_1+x_2}{2},\ \dfrac{y_1+y_2}{2}\right)$

発展問題

7　図のような双曲線 $y=\dfrac{12}{x}$ $(x>0)$…①がある。次の $\boxed{}$ にあてはまる数を求めなさい。〈西南学院〉



(1)　①のグラフ上の点Pから，x 軸，y 軸に垂線PA，PBをひく。四角形OAPBの面積は常に $\boxed{}$ である。

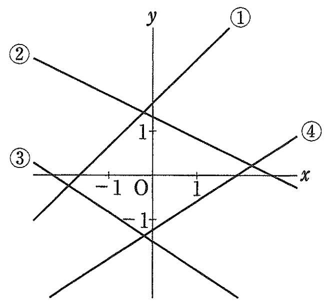
(2)　①のグラフ上の点で，x 座標，y 座標とも整数である点は全部で $\boxed{}$ 個である。

(3)　x の変域が $1 \leqq x \leqq 1+a$ のとき，y の変域は $2 \leqq y \leqq 2+b$ であった。このとき，$a=\boxed{\text{ア}}$，$b=\boxed{\text{イ}}$ である。

8　図の直線①，②，③，④は1次関数 $y=ax+b$ のグラフである。
次の $\boxed{}$ にあてはまる記号を書きなさい。〈日大習志野〉

ab が正となる直線は $\boxed{\text{ア}}$ と $\boxed{\text{イ}}$，
$a+b$ が最大となる直線は $\boxed{\text{ウ}}$，
$-a+b$ が最小となる直線は $\boxed{\text{エ}}$ である。

コーチ
$x=1$ のとき
$y=a+b$
$x=-1$ のとき
$y=-a+b$



9　次の問いに答えなさい。

(1)　$ax+by=1$ がある。y を x の1次関数として考えると変化の割合は -6 であった。また，$x=2$ のとき $y=-6$ である。このとき，b の値を求めよ。〈市川〉

(2)　$-3 \leqq x \leqq 1$ における2つの1次関数 $y=ax+5$ $(a \neq -2)$，$y=-2x+b$ の y の変域が一致するとき，a，b の値を求めよ。〈東大寺学園〉

(3)　1次関数 $y=ax-2a$ において，x の変域を $1 \leqq x \leqq 3$ としたときの y の変域が $-2 \leqq y \leqq 2$ であった。このとき，a の値を求めよ。〈明大附明治〉

10　3点 $(-1,\ -3)$，$(2,\ 5)$，$(3,\ t)$ が同じ直線上にあるとき，t の値を求めなさい。〈名古屋学院〉

コーチ
［3点A，B，Cが同一直線上にある］
→［直線AB，ACの傾きは等しい］

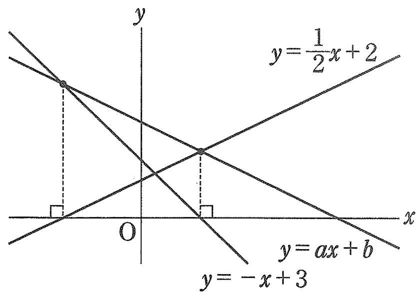
11 次の問いに答えなさい。

(1) 3本の直線 $2x-3y=1$，$3x+2y=8$，$ax-y=2$ が1点で交わるとき，定数 a の値を求めよ。

〈学習院〉

(2) 平面上に3直線 $y=ax+b$，$y=\frac{1}{2}x+2$，$y=-x+3$ が右の図のような位置関係にあるとき，定数 a，b の値をそれぞれ求めよ。

〈城北〉



12 座標平面上に2点A(5，7)，B(7，4)がある。次の問いに答えなさい。 〈清真学園〉

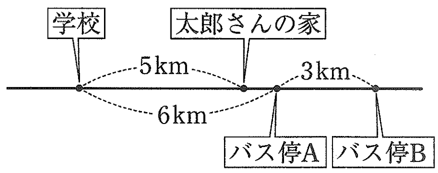
(1) 直線 $y=\frac{1}{2}x+p$ が線分ABと共有点をもつときの p の値の範囲を求めよ。

(2) 直線 $y=qx+6$ が線分ABと共有点をもつときの q の値の範囲を求めよ。

13 太郎さんは，ある日の放課後，スクールバスが学校前を出発するのと同時に，自転車で学校前を出発し，このバスと同じ道路を通って帰宅した。バスは，学校前を出発し，バス停Bまで行って学校前に戻る。行きはバス停A，Bでそれぞれ1分間停車し，帰りは同じ道路を学校前まで停車せずに戻るものとする。自転車とバスはそれぞれ常に一定の速さで走り，バスの速さは時速45kmとする。図1を見て，次の問いに答えなさい。 〈山形改〉

(1) 学校前を出発してから x 分後の，学校前から太郎さんまでの距離を y kmとして，x と y の関係をグラフに表すと図2のようになった。太郎さんは毎分何kmの速さで進んだか。

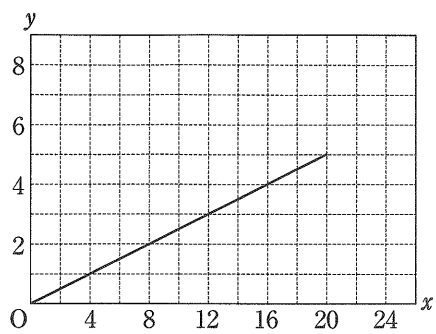
図1



(2) 学校前を出発してから x 分後の，学校前からバスまでの距離を y kmとする。バスがバス停Aを出発してバス停Bに着くまでの x と y の関係を式に表せ。x の変域も書くこと。

(3) 太郎さんが，戻ってきたバスとすれ違うのは，学校前を出発してから何分何秒後か。

図2



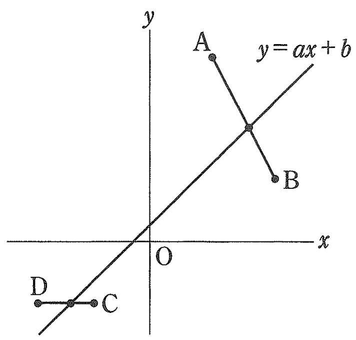
挑戦問題

14　次の問いに答えなさい。

(1)　$2y+1$ が $x-1$ に比例し，$x=3$ のとき $y=-2$ である。y を x の式で表せ。〈智弁学園和歌山〉

(2)　$y-3$ が $x-a$ に反比例し，$x=2$ のとき $y=7$，$x=3$ のとき $y=8$ である。a の値を求めよ。〈四天王寺〉

15　4点A$(3,\ 6)$，B$(5,\ 2)$，C$(-2,\ -2)$，D$(-4,\ -2)$があり，線分AB上の点と線分CD上の点を通る直線を $y=ax+b$ で表す。次の問いに答えなさい。〈青雲〉



(1)　a の値の範囲を求めよ。

(2)　b の値の範囲を求めよ。

(3)　$a+b$ の値の範囲を求めよ。

16　3直線 $x+y=4$ ……①，$2x-y=5$ ……②，$kx-y=3$ ……③がある。次の問いに答えなさい。〈堀越改〉

(1)　直線①，②と y 軸で囲まれた部分の面積は，直線①，②と x 軸で囲まれた部分の面積の何倍か求めよ。

(2)　3直線①，②，③が三角形を作らないときの定数 k の値をすべて求めよ。

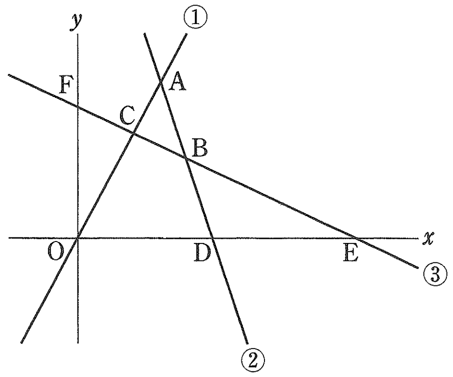
コーチ
三角形を作らない
→ { 3直線が1点で交わる
　　どれか2直線が平行

17　図で3直線①，②，③の式は，それぞれ $y=2x$ ……①，$y=-3x+a$ ……②，$y=-\dfrac{1}{2}x+b$ ……③である。A$\left(\dfrac{3}{2},\ 3\right)$，C$(1,\ 2)$のとき，次の問いに答えなさい。〈東京学芸大附〉

(1)　a，b の値を求めよ。

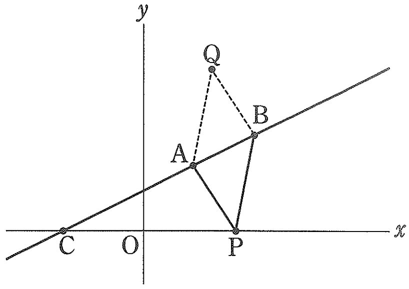
(2)　$\triangle$BDE の面積を求めよ。

(3)　3つの三角形の面積比 $\triangle$FOC：$\triangle$ACB：$\triangle$BDE を求めよ。



18　図のように，2点A(3, 4)，B(7, 6)があり，x 軸上を動く点Pの座標を$(t,\ 0)$ $(t \geqq 0)$とする。このとき，次の問いに答えなさい。　〈洛南〉

(1)　2点A，Bを通る直線と x 軸との交点Cの座標を求めよ。



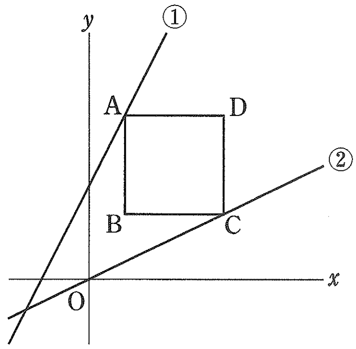
(2)　APとBPを隣り合う2辺とする平行四辺形APBQをつくる。$t=6$ のとき，Qの座標を求めよ。

(3)　△APBの面積が10になるとき，t の値を求めよ。

(4)　△APBの周の長さが最小となるときの t の値を求めよ。

19　2直線 $y=2x+b$ ……①と $y=\dfrac{1}{2}x$ ……②との交点の x 座標は -2 である。このとき，図のように各辺が x 軸または y 軸に平行な正方形ABCDを考える。ただし頂点A，B，C，Dはすべて x 座標も y 座標も正であり，点Aは直線①上に，点Cは直線②上にあるものとする。次の問いに答えなさい。　〈明星〉

(1)　b の値を求めよ。



(2)　頂点Aの x 座標を a，正方形ABCDの1辺の長さを ℓ として，ℓ を a の式で表せ。

(3)　正方形ABCDの面積が10のときの頂点Aの座標を求めよ。

20　座標平面上に4点A(3, 1)，B(3, 3)，C(5, 5)，D(5, 3)を頂点とする平行四辺形ABCDがある。2直線 $y=ax$，$y=bx$ $(a<b)$によって，平行四辺形ABCDの面積が3等分されるとき，a，b の値を求めなさい。　〈甲陽学院〉

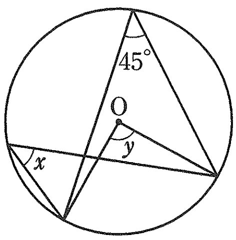
21　座標平面上の3直線 $y=\dfrac{1}{2}x$，$y=2x$，$y=-x+20$ で囲まれた三角形の周および内部にある点$(x,\ y)$で，x，y がともに整数であるものの個数を求めなさい。　〈ラ・サール〉

7 円周角とその利用

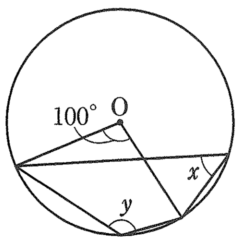
練習問題

1 ［**円周角の定理**］ 次の図で，$\angle x$，$\angle y$ の大きさを求めなさい。

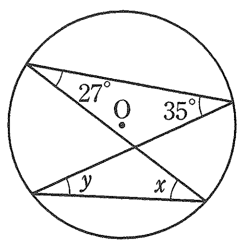
(1)



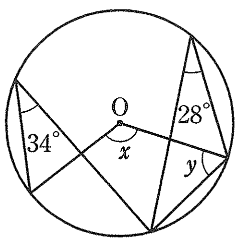
(2)



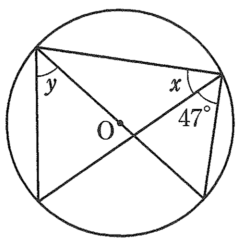
(3)



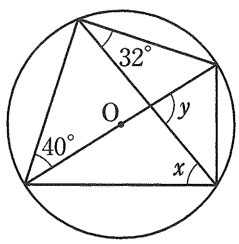
(4)



(5)

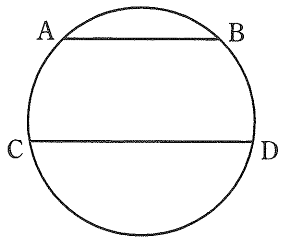


(6)

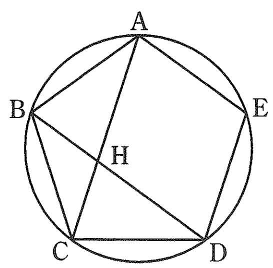


2 ［**円周角と弧**］ 次の問いに答えなさい。

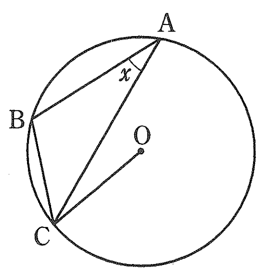
(1)　図のような 2 つの弦 AB，CD について，AB//CD ならば，$\overset{\frown}{AC}=\overset{\frown}{BD}$ が成り立つ。これを証明せよ。



(2)　図のような正五角形 ABCDE がある。AC と BD の交点を H とするとき，$\angle$ADB，$\angle$ACD，$\angle$DHC の大きさを求めよ。



(3)　右の図で，$\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}=3:2$，$\angle$ACO $=$ 20°のとき，$\angle x$ の大きさを求めよ。ただし，O は円の中心である。



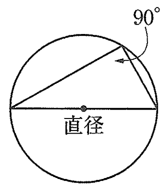
ポイント

1　円周角の定理

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半分である。

● 直径と円周角

半円の弧に対する円周角は 90°である。



2　円周角と弧の定理

1つの円で

① 等しい円周角に対する弧は等しい。

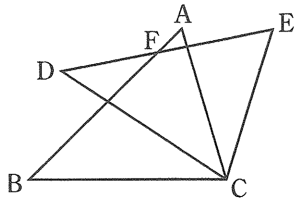
② 等しい弧に対する円周角は等しい。

③ 円周角と弧は比例する。

(1)　弦 AD（または BC）をひいて，円周角をつくる。

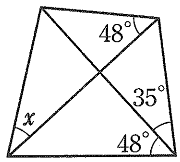
3 ［円周角の定理の逆］ 次の問いに答えなさい。

(1) 右の図で，△ABC ≡△EDC，AB と DE の交点を F とする。A～F の 6 つの点のうち，1 つの円周上にある 4 つの点の組を 2 組答えよ。

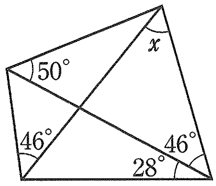


(2) 次の図で，∠x の大きさを求めよ。

①



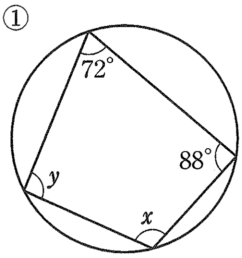
②



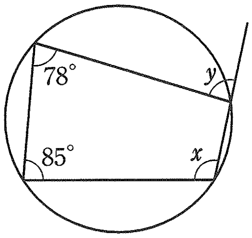
4 ［内接四角形の性質］ 次の問いに答えなさい。

(1) 次の図で，∠x，∠y の大きさを求めよ。

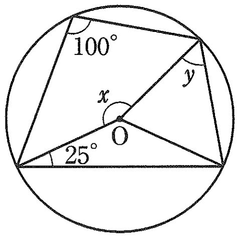
①



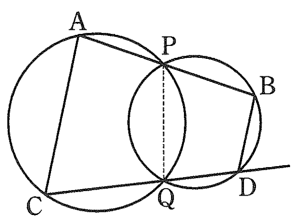
②



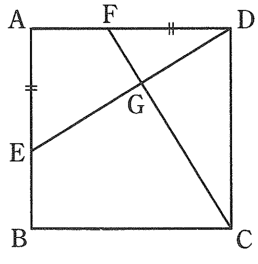
③



(2) 2 つの円が 2 点 P，Q で交わっている。点 P，Q それぞれを通る直線が 2 つの円と交わる点を，図のように，A，B，C，D とする。このとき，AC//BD であることを証明せよ。



5 ［四角形の内接条件］ 正方形 ABCD の辺 AB 上に点 E，辺 DA 上に点 F を，AE = DF となるようにとり，CF と DE の交点を G とする。次の問いに答えなさい。

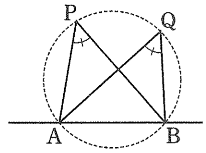


(1) △AED ≡△DFC を証明せよ。

(2) A～G の点のうち 1 つの円周上にある 4 つの点の組を，すべて答えよ。

3 円周角の定理の逆（定理）

4 点 A，B，P，Q について，P と Q が直線 AB の同じ側にあって，∠APB = ∠AQB ならば，この 4 つの点は 1 つの円周上にある。



4 内接四角形の性質（定理）

円に内接する四角形では

① 対角の和は 180°である。

② 外角はそれと隣り合う内角の対角に等しい。

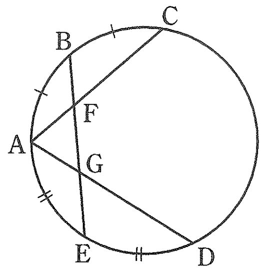
5 四角形の内接条件（定理）

① 1 組の対角の和が 180°である。

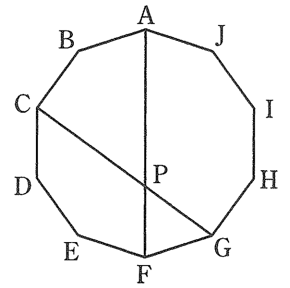
② 1 つの外角がそれと隣り合う内角の対角に等しい。

発展問題

6 図のように，円周上に5点A，B，C，D，Eがあり，$\overset{\frown}{AE}=\overset{\frown}{ED}$，$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}$である。弦BEとAC，ADとの交点をそれぞれF，Gとする。このとき，AF＝AGであることを証明しなさい。 〈洛星〉

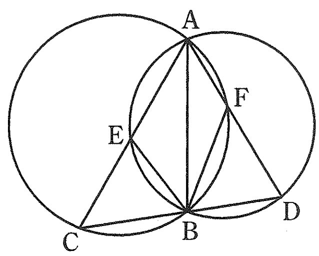


7 正十角形ABCDEFGHIJにおいて，AFとCGの交点をPとするとき，∠APCの大きさを求めなさい。 〈江戸川学園取手〉



コーチ
正多角形は円に内接する。
円周角は弧に比例する。

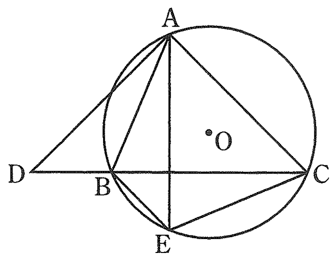
8 図のように，大小2つの円が2点A，Bで交わっている。また，点Bを通る直線が大きい円と点C，小さい円と点Dで交わっている。直線ACと小さい円との交点をE，直線ADと大きい円との交点をFとし，∠BAC＝∠BADとする。次の問いに答えなさい。 〈金光学園〉



(1) ∠CAD＝58°のとき，∠EBFの大きさを求めよ。

(2) △BEC≡△BDFを証明せよ。

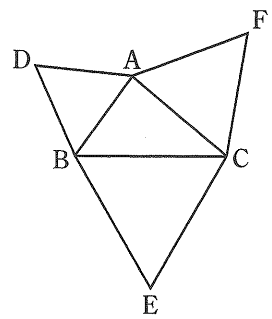
9 図において，△ABCはCA＝CBの二等辺三角形であり，円Oに内接している。CBの延長上に，CB＝ADとなる点Dをとる。点Bを通りACに平行な直線と，円Oとの交点をEとする。次の問いに答えなさい。〈静岡〉



(1) △ADB≡△CBEを証明せよ。

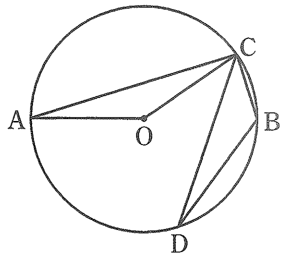
(2) ∠BAE＝24°のとき，∠ABCの大きさを求めよ。

10 図のように，鋭角三角形ABCの外側に，正三角形DBA，ECB，FACをつくる。BFとCDの交点をPとするとき，4点P，B，E，Cは同一円周上にあることを証明しなさい。 〈大教大附天王寺〉



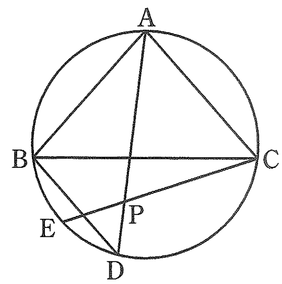
挑戦問題

11 図のように，点 O を中心とし AB を直径とする円と△CAO および△CDB があって，$\angle DCB = 2\angle ACO$，$\triangle CAO = \triangle CDB$ である。
$\angle CAO$ と $\angle CBD$ の大きさをそれぞれ求めなさい。〈慶應義塾女子〉



12 図のように，$AB = AC$ の二等辺三角形 ABC の外接円の周上に点 D，E があり，$AC /\!/ BD$，$\overparen{BE} = \overparen{ED}$，$\overparen{AB} : \overparen{BD} = 4 : 3$ である。CE と AD との交点を P とするとき，$\angle DAB$，$\angle ACE$，$\angle ABP$ の大きさを求めなさい。〈明星〉

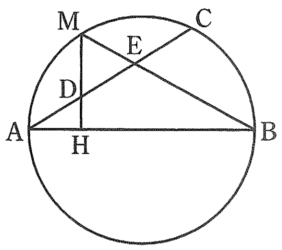
コーチ
$\overparen{AB} : \overparen{BD} : \overparen{DC} : \overparen{CA}$
$= 4 : 3 : 4 : 4$



13 図のように，円の直径 AB の一端 A から弦 AC をひき，弧 AC の中点を M とする。点 M から AB に下した垂線を MH とし，AC と MH，MB の交点をそれぞれ D，E とするとき，次の問いに答えなさい。〈大教大附池田〉

(1) △DEM は二等辺三角形になることを証明せよ。

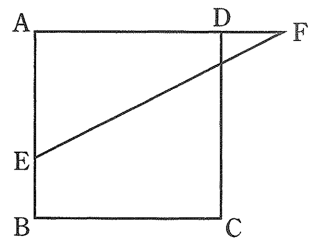
(2) 点 D は線分 AE の中点であることを証明せよ。



14 正方形 ABCD の辺 AB 上に任意の点 E をとり，辺 AD の D を越える延長上に点 F を $BE = DF$ となるようにとる。次の問いに答えなさい。〈甲陽学院〉

(1) $\angle CEF = 45°$ であることを証明せよ。

(2) 線分 EF の中点を M とするとき，M は常に対角線 BD 上にあることを証明せよ。



15 △ABC は鋭角三角形で，その頂点 B，C から対辺にそれぞれ垂線 BD，CE をひき，その交点を F とする。直線 AF が辺 BC と交わる点を G とするとき，$AG \perp BC$ であることを証明しなさい。

〈慶應義塾志木〉

解　答　＜MJ-Satellite　数学＞

❶　数と式の計算

p.2～3　●練習問題

1　(1)　4　(2)　-11　(3)　-1　(4)　-9

2　(1)　-1　(2)　$\dfrac{5x+8y}{12}$

(3)　$4x^2y$　(4)　$21a-9b$

3　(1)　$y=\dfrac{4}{3}x-2$　(2)　$\ell=\dfrac{S}{\pi r}-r$

4　(1)　$x^2-14x+48$　(2)　$4x^2+12x+9$

(3)　$m^2-m+\dfrac{1}{4}$　(4)　$25x^2-4$

(5)　$9x^2-3x-2$　(6)　a^2-16b^2

(7)　$a^2-2ab+b^2+4a-4b+4$

(8)　$x^2+4xy+4y^2+x+2y-12$

5　(1)　$(x-2)(x-13)$　(2)　$(x+2)(x-18)$

(3)　$(3x-4y)^2$　(4)　$(5a+2)(5a-2)$

(5)　$\left(x+\dfrac{1}{4}\right)^2$　(6)　$(x-2)\left(x+\dfrac{1}{3}\right)$

6　(1)　$3(x+3)(x+4)$　(2)　$(x+3)(x+5)$

(3)　$(x-1)(2y-1)$

(4)　$(a+b-1)(a-b+1)$

7　(1)　$36\sqrt{5}$　(2)　$3\sqrt{3}$　(3)　$-13\sqrt{3}$

(4)　0　(5)　$17-4\sqrt{15}$　(6)　2

8　(1)　$\dfrac{1}{9}$　(2)　15

解説

4　(7)　与式$=\{(a-b)+2\}^2=(a-b)^2+4(a-b)+4$

(8)　与式$=\{(x+2y)-3\}\{(x+2y)+4\}$

$=(x+2y)^2+(x+2y)-12$

6　(3)　与式$=x(2y-1)-(2y-1)=(2y-1)(x-1)$

(4)　与式$=a^2-(b^2-2b+1)=a^2-(b-1)^2$

7　(1)　与式$=6\times\sqrt{2}\sqrt{3}\times\sqrt{2}\times\sqrt{3}\sqrt{5}=6\times2\times3\times\sqrt{5}$

(2)　与式$=3\sqrt{2}\div4\sqrt{2}\times4\sqrt{3}=\dfrac{3\sqrt{2}\times4\sqrt{3}}{4\sqrt{2}}$

これを約分する。

(4)　$\dfrac{10}{\sqrt{20}}=\dfrac{10}{2\sqrt{5}}=\dfrac{5}{\sqrt{5}}=\dfrac{(\sqrt{5})^2}{\sqrt{5}}=\sqrt{5}$

8　(1)　与式$=(x+2y)^2=\left(\dfrac{2}{3}-2\times\dfrac{1}{6}\right)^2=\dfrac{1}{9}$

(2)　与式$=(x-y)^2-xy=4^2-(5-4)=15$

p.4　●発展問題

9　(1)　$\dfrac{29}{12}$　(2)　$-\dfrac{1}{6}a^7b^4$　(3)　$\dfrac{7x-2y}{6}$

(4)　$4x-4y^2$　(5)　x^8-2x^4+1

10　(1)　$(x-1)(x+4)$

(2)　$(2a-b)(x+1)(x-1)$

(3)　$(x-y+1)(x-y-5)$

(4)　$(x+y-z+1)(x-y+z+1)$

11　(1)　$5-2\sqrt{2}$　(2)　48

(3)　$2+4\sqrt{3}$　(4)　$24\sqrt{2}$

12　(1)　30　(2)　-1　(3)　12

解説

9　(1)　与式$=3^2\times\dfrac{2^3}{3^3}+\left(-\dfrac{1}{4}\right)^2\div\left(-\dfrac{1}{4}\right)$

$=\dfrac{8}{3}-\dfrac{1}{4}$

(4)　与式$=\{(x+1)+2y\}\{(x+1)-2y\}-(x-1)^2$

(5)　与式$=\{(x+1)(x-1)(x^2+1)\}^2$

$=\{(x^2-1)(x^2+1)\}^2=(x^4-1)^2$

10　(1)　与式を計算すると，x^2+3x-4

(3)　与式$=(x-y)^2-4(x-y)-5$

$=\{(x-y)+1\}\{(x-y)-5\}$

(4)　与式$=(x^2+2x+1)-(y^2-2yz+z^2)$

$=(x+1)^2-(y-z)^2$

11　(1)　$3-\sqrt{2}>0$より，$\sqrt{(3-\sqrt{2})^2}=3-\sqrt{2}$

$\sqrt{(\sqrt{2}-2)^2}=\sqrt{(2-\sqrt{2})^2}=2-\sqrt{2}$

(2)　与式$=(13\sqrt{3}-5\sqrt{3}+8\sqrt{2})(14\sqrt{3}-8\sqrt{3}-6\sqrt{2})$

$=8(\sqrt{3}+\sqrt{2})\times6(\sqrt{3}-\sqrt{2})=48\{(\sqrt{3})^2-(\sqrt{2})^2\}$

(3)　与式$=\{(2+\sqrt{3})-\sqrt{5}\}\{(2+\sqrt{3})+\sqrt{5}\}$

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

(4)　$\dfrac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}-1}=\dfrac{(\sqrt{2}+1)^2}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)}=3+2\sqrt{2}$，

同様にして，

与式$=(3+2\sqrt{2})^2-(3-2\sqrt{2})^2=2\times12\sqrt{2}$

12　(1)　$\sqrt{180-12a}=2\sqrt{3(15-a)}$

$15-a=0$，3，3×2^2のとき整数となる。

(2)　$x=1-\sqrt{3}$より，$x-1=-\sqrt{3}$　両辺を2乗して，$x^2-2x+1=3$　両辺から4をひく。

(3)　$2\sqrt{3}=\sqrt{12}$，$3<\sqrt{12}<4$より，$2<6-2\sqrt{3}<3$

よって，$a=2$，$b=6-2\sqrt{3}-2=4-2\sqrt{3}$

与式$=(2a-b)^2=(2\sqrt{3})^2=12$

p.5　●挑戦問題

13　(1)　$\dfrac{20}{21}$　(2)　12000　(3)　$4bc$

(4)　$x^4-10x^3+25x^2-36$　(5)　$3-2\sqrt{2}$

(6)　$-1-2\sqrt{2}$

14　(1)　$(x+1)(x-3)$

(2)　$(x-1)(x-2)(x-3)(x-6)$

(3)　$(x+2)(x-2)(x^2+y-1)$