数学の完成　図形編

本書の構成と使い方

本書は，中学数学内容の図形問題対策用に編集されたテキストです。

本書の講座数は12講座で，各講座は「基本演習」と「応用演習」の２段階構成（第12講座は総合問題で構成）になっています。問題のレベルは基本から標準までにおさえ，解法に高度なテクニックを要するものや難問に属するものはさけましたが，各講座の最後に「チャレンジ問題」として，やや発展的な内容の問題を１題取り上げました。

◇　目　　次　◇

1　平面図形……*1*
2　空間図形……*4*
3　三角形・四角形の性質……*7*
4　相似な図形(1)……*11*
5　相似な図形(2)……*15*
6　円周角・円と接線……*18*
7　円周角の応用……*22*
8　三平方の定理と平面図形……*26*
9　三平方の定理と円……*29*
10　三平方の定理と空間図形……*32*
11　相似と計量……*36*
12　図形の総合……*39*

1 平面図形

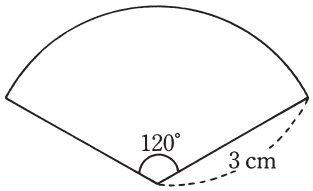
● おうぎ形　● 平行線と角
● 三角形，多角形と角
● 作図

基本演習

1 ［おうぎ形］ 次の問いに答えよ。

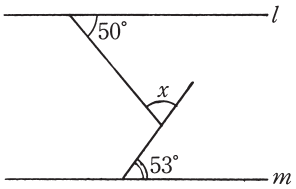
(1) 半径 3 cm，中心角 240° のおうぎ形の弧の長さを求めよ。

(2) 右の図のおうぎ形の面積を求めよ。

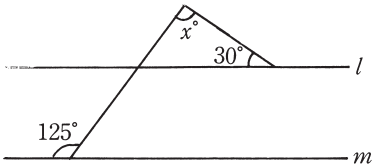


2 ［平行線と角］ 次の図で，$l /\!/ m$ のとき，$\angle x$ の大きさを求めよ。

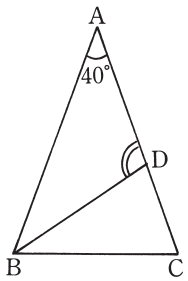
(1)



(2)

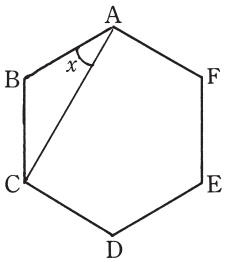


3 ［三角形と角］ 右の図で，△ABC は AB＝AC の二等辺三角形，D は辺 AC 上の点で，∠ABD＝∠DBC である。∠DAB＝40°のとき，∠ADB の大きさは何度か。

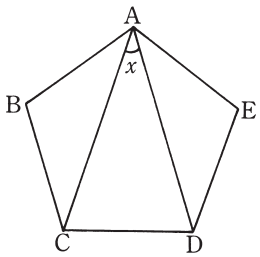


4 ［多角形の角］ 次の正六角形と正五角形において，$\angle x$ の大きさを求めよ。

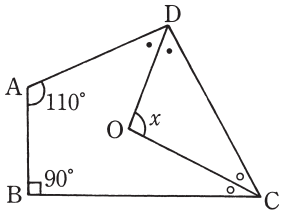
(1)



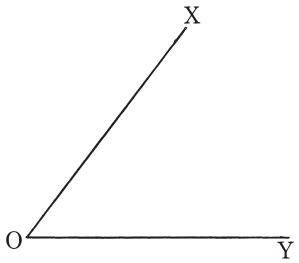
(2)



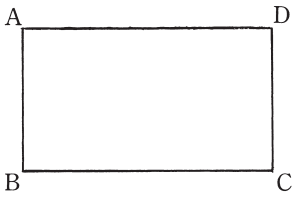
5 **［角の二等分線］** 右の図の四角形 ABCD で，点 O は ∠C，∠D の二等分線の交点である。このとき，∠x の大きさを求めよ。



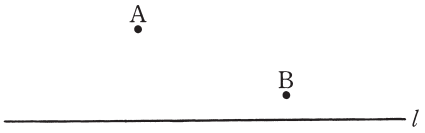
6 **［角の二等分線の作図］** 右の図の ∠XOY の二等分線を，定規（定木）とコンパスを使って作図せよ。なお，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



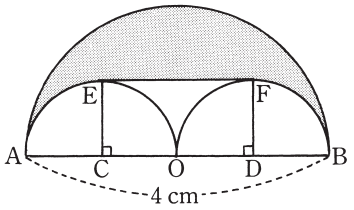
7 **［折り目の作図］** 右の図のように，長方形 ABCD の形をした折り紙がある。今，頂点 A と頂点 C が重なるように折り曲げたとき，この折り紙にできる折り目の線分を定規とコンパスを用いて作図せよ。ただし，折り目の線分はその両端に E，F をつけて示せ。また，作図に用いた補助線は消さないこと。



8 **［作図］** 右の図のように，2 点 A，B と直線 l がある。直線 l 上に点 P をとって，AP＝BP となるようにしたい。点 P を定規とコンパスを使って作図せよ。ただし，作図に用いた線は消さないこと。



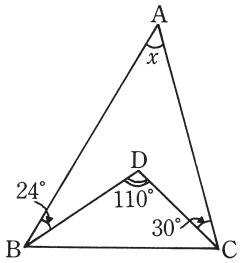
9 **［円の面積］** 右の図のように，長さ 4 cm の線分 AB を直径とする半円 O，OA を直径とする半円 C 及び OB を直径とする半円 D がある。半円 C，D の中心を通り，直線 AB に垂直な線をひき，それぞれの半円との交点を E，F とし，E と F を結ぶ。このとき，影をつけた部分の面積を求めよ。



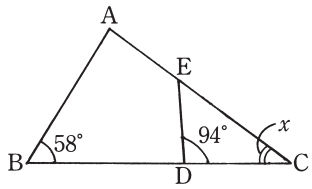
応用演習

10 次の図で，$\angle x$ の大きさを求めよ。

(1)

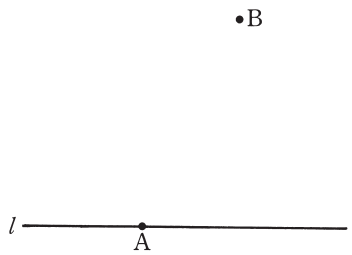


(2)

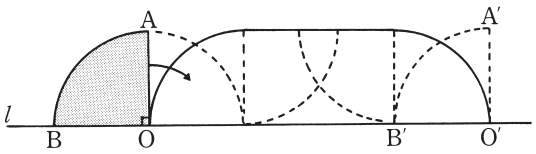


（ＡＢ＝ＤＢ，ＡＥ＝ＤＥ）

11 右の図のように直線 l と l 上の点 A，l 上にない点 B があたえられている。点 A において直線 l に接し，点 B を通る円の中心 O を，定規とコンパスを使って作図せよ。なお，作図に用いた線も残しておくこと。



12 半径 4 cm，中心角 90°のおうぎ形 OAB が，図に示すように直線 l 上をころがり，1 回転して，おうぎ形 O′A′B′ の位置で止まった。図の太線は，点 O が動いたあとの線である。このとき，次の問いに答えよ。

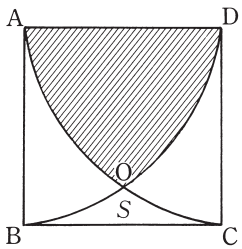


(1)　点 O が動いたあとの線の長さを求めよ。

(2)　点 O が動いたあとの線と直線 l で囲まれた図形の面積を求めよ。

◆チャレンジ問題◆◆

13 1 辺 a cm の正方形 ABCD の内部に頂点 A，D それぞれを中心とする半径 a cm の円弧をかき，その交点を O とする。∠ABO の大きさを求めよ。また，弧 $\overset{\frown}{BO}$，$\overset{\frown}{CO}$ および辺 BC で囲まれた部分の面積を S cm² とするとき，斜線部分の面積を S と a で表せ。



数学の完成　図形編　〈解答と解説〉

1　平面図形

（1～3ページ）

1　(1)　$2\pi\times3\times\frac{240}{360}=4\pi$　　答　4π cm

(2)　$\pi\times3^2\times\frac{120}{360}=3\pi$　　答　3π cm²

2　(1)　$\angle x=180^\circ-(50^\circ+53^\circ)=77^\circ$　　答　77°

(2)　$\angle x=125^\circ-30^\circ=95^\circ$　　答　95°

3　$\angle ABD=(180^\circ-40^\circ)\div2\div2=35^\circ$

$\angle ADB=180^\circ-(40^\circ+35^\circ)=105^\circ$　　答　105°

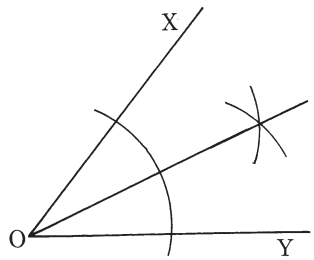
4　(1)　$\angle CBA=180^\circ(6-2)\div6=120^\circ$ で，BA＝BC から，$\angle x=(180^\circ-120^\circ)\div2=30^\circ$　　答　30°

(2)　$\angle BAE=180^\circ(5-2)\div5=108^\circ$ で，$\angle BAC=\angle EAD=(180^\circ-108^\circ)\div2=36^\circ$ より，

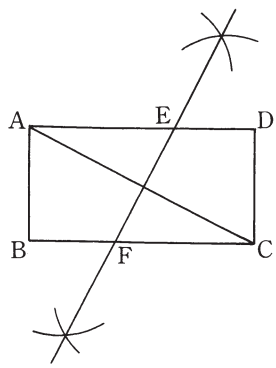
$\angle x=108^\circ-36^\circ\times2=36^\circ$　　答　36°

5　●を a，○を b とすると，$2a+2b=160^\circ$ から，$a+b=80^\circ$。$\angle x=180^\circ-80^\circ=100^\circ$　　答　100°

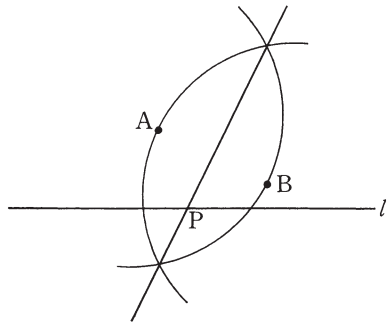
6　下図。O を中心とする適当な半径の円をかき，辺 OX，OY との交点をそれぞれ中心とする半径が等しい円の交点と O を結ぶ。



7　下図。対角線 AC の垂直二等分線と辺 AD，BC との交点をそれぞれ E，F とする。



8　下図。2 点 A, B をそれぞれ中心とする半径が等しい 2 円の交点を結ぶ直線と直線 l との交点が P である。



9　半径 2 cm の半円から，半径 1 cm の半円とたて 1 cm，横 2 cm の長方形をひく。

$\pi\times2^2\div2-(\pi\times1^2\div2+1\times2)=\frac{3}{2}\pi-2$

答　$\left(\frac{3}{2}\pi-2\right)$ cm²

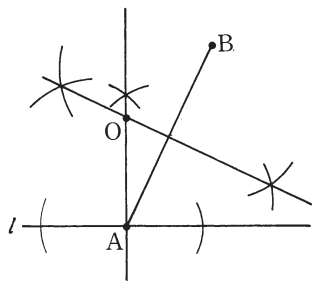
10　(1)　BD の延長と AC との交点を E とすると，$\angle BEC=110^\circ-30^\circ=80^\circ$ より，

$\angle x=80^\circ-24^\circ=56^\circ$　　答　56°

(2)　二等辺三角形 ABD で，$\angle BDA=(180^\circ-58^\circ)\div2=61^\circ$。$\angle ADE=180^\circ-(94^\circ+61^\circ)=25^\circ$

$x+94^\circ=180^\circ-25^\circ\times2$ より，$x=36^\circ$　　答　36°

11　下図。A を通り，直線 l に垂直な直線と線分 AB の垂直二等分線との交点が円の中心 O になる。



12　(1)　曲線の部分は半径 4 cm の半円だから，

$2\pi\times4\div2=4\pi$…①

直線の部分は $\overset{\frown}{AB}$ の長さに等しいから，

$2\pi\times4\div4=2\pi$…②

①＋②より，6π　　答　6π cm