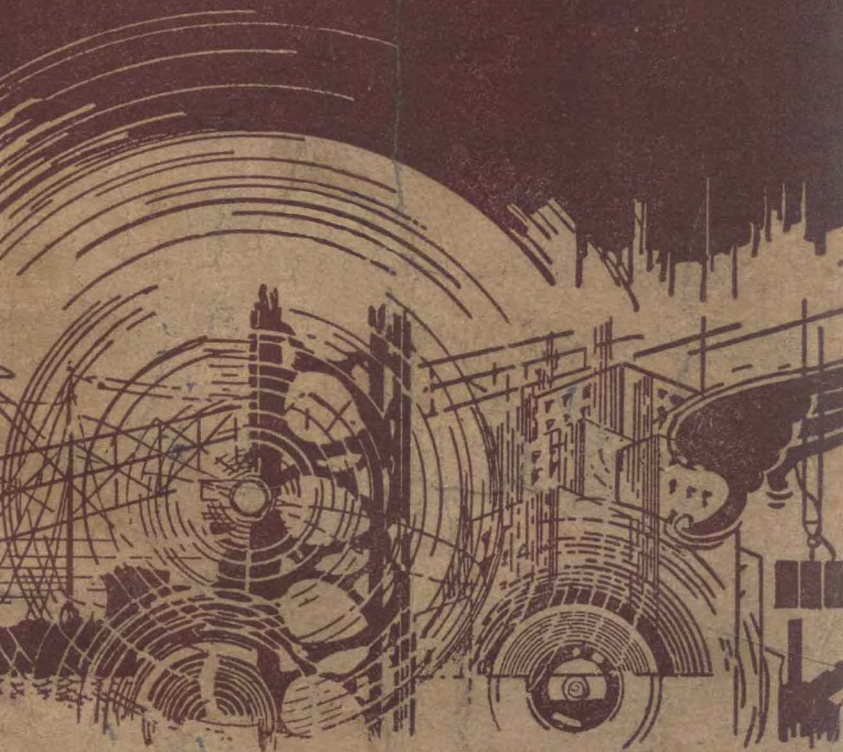


中等學校教科適用

# 平面幾何画法

朱鈺徐剛合編



中等學校教科適用

# 平面幾何畫法

朱銑徐剛合編

開明書店

# 平 面 幾 何 畫 法

二十二年六月初版      三十八年三月八版

每冊定價〇・四五

編 著 者    朱   銑      徐   剛

發 行 者    開            上 海 福 州 路  
   明   書   店  
   代 表 人 范 洗 人

印 刷 者    開   明   書   店

有 著 作 權 \* 不 准 翻 印

(47 P.) K

面

內政部著作權註冊執照警字第四一六二號

## 緒 言

- 一、本書參照新課程標準編輯，專供初級中學及其他同種程度的師範學校職業學校學習平面幾何畫法之用。
- 一、中等學校的幾何畫，僅為圖畫中的一分科，教學時間極為短促，故本書選材力求精審而能代表的，排列力求簡明而有系統的，以期達到教學的目的。
- 一、幾何畫的學習，對於知識，技能，應用三方面，必須並重。明瞭畫法後，不練習製圖，不能算學習幾何畫；製圖不求正確精密，或不能隨時應用，亦不能算學會幾何畫。至於各種圖題的證明，係屬於幾何學的範圍，本書概不述及。
- 一、本書除例題外，特設不少的練習題，以補充例題的不足，藉以養成構思能力，使學者徹底明瞭其理法。附加許多的參考圖和應用圖，以增加學習興趣，藉以啟發創作能力，使學者得實際應用的技能。
- 一、製圖時圖面的布置，很為重要。本書的圖面，均係直幅，以備學者各自設計，布置橫幅的畫面。在學習時最好由教師另行設題，或規定尺寸，既免依樣葫蘆，又可陶冶構象能力。
- 一、本書例圖的一部分，為圖畫教育研究會所選定的教材，極合於教學；圖式解說，兩相對照，尤便於自習。用本書者如因教學時間的關係，不妨指定一部分，作為學者自習之用。
- 一、宏大的房屋橋梁，精密的機器鎗械，纖巧的紐扣襟針，以及其他一切的建築物製造品，在施工以前，沒有不先經過製圖的。這種製圖技術的修練，當然都從一條直線，一個圓弧的平面幾何畫開始。希望學者對於這種初步的工作，不感煩碎，不厭單調，來埋頭苦修一下，在工業落後的我國，尤其是十分需要的。
- 一、另編有立體幾何畫法一冊，和本書銜接，以供學者進一步研究之用。

# 目 次

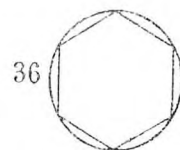
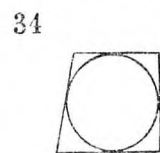
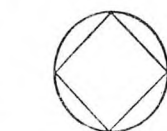
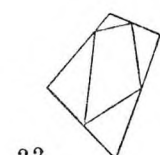
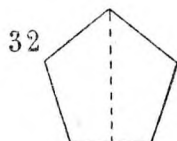
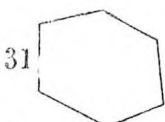
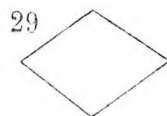
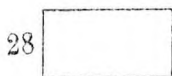
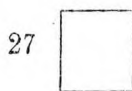
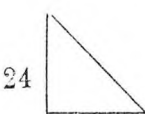
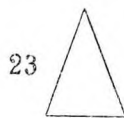
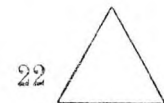
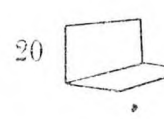
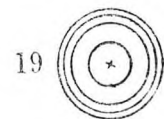
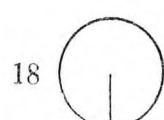
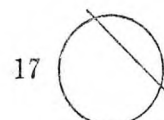
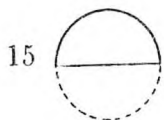
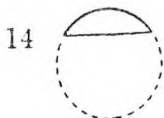
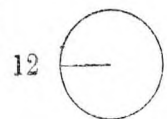
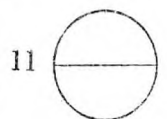
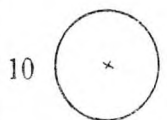
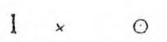
幾何學的基礎概念.....	1
製圖的用具.....	4
A.用具的構造	
B.用具的使用法和保護法	
製圖的順序和注意點.....	8
製圖線的種類及輪廓.....	10
關於直線的圖法.....	12
例 題 1——12	
練習題 1——5	
關於平面形的圖法.....	18
例 題 13——21	
練習題 6——13	
關於圓的圖法.....	24
例 題 22——32	
練習題 14——19	
關於接觸形的圖法.....	30
例 題 33——44	
練習題 20——22	
關於面積的圖法.....	36
例 題 45——59	
練習題 23——26	
關於曲線的圖法.....	44
例 題 60——79	
練習題 27——28	
參考圖和應用圖.....	56
附錄 用語對照表.....	88

## 幾何學的基礎概念

幾何畫和幾何學有密切的關係，所以學習幾何畫法的人，必須明瞭幾何的學理，以做根據。茲先就平面幾何學上名詞的解釋，和必要的定義，分述於下，以便於初學者。

1. 點(Point) 祇表示位置，沒有大小的分別。
2. 線(Line) 從點的運動而成的，沒有闊狹，也沒有厚薄，祇表示長短。
3. 直線(Straight Line) 方向一定不變的線，兩點間距離最短的線。
4. 曲線(Curved Line) 漸次變方向的線。
5. 平行線(Parallel Line) 同在一平面上的兩直線，任意引長他的兩端，決不相會的直線。
6. 角(Angle) 非平行的二直線相會時所成的夾角。此二直線叫角的邊(Arms)，相會的點叫頂點或角點(Vertex)。
7. 直角(Right Angle) 一直線立於他直線上，其兩側成相等的角，叫做直角。其直立的直線叫垂線(Perpendicular)。
8. 銳角(Acute Angle) 比直角小的角。
9. 鈍角(Obtuse Angle) 比直角大的角。
10. 圓(Circle) 從某定點起，他點依一定的距離運動所畫成的線，叫做圓。中央的某定點叫圓心或中心(Centre)，周圍的線叫圓周(Circumference)。
11. 直徑(Diameter) 通過圓心，兩端均達於圓周的直線。
12. 半徑(Radius) 從圓心到圓周的直線，即直徑的二分之一。
13. 弧(Arc) 圓周的一部分。
14. 弦(Chord) 連結圓周上的兩點或弧的兩端的直線。
15. 半圓(Semicircle) 以直徑二等分的一部分。
16. 四分圓或象限(Quadrant) 互相垂直的半徑，四等分圓的一部分。
17. 割線(Secant) 貫通圓周二點的直線。
18. 切線(Tangent) 與圓周祇有一點相會，延長起來決不再會的直線。其相會的點，叫切點(Point of Contact)。切線必與從切點所畫的半徑相垂直。

19. 同心圓(Concentric Circle) 以同一圓心異半徑所畫的多數圓。
20. 面(Plane) 因線的運動所畫的平面形,有長闊而無厚薄。二面相交的線,叫交切線(Intersecting Line)。
21. 三角形(Triangle) 三條直線所圍成的平面形,其直線叫邊(Side),其交點叫角(Angle)。
22. 等邊三角形(Equilateral Triangle) 三邊(三角)相等的三角形。即正三角形。
23. 二等邊三角形(Isosceles Triangle) 二邊相等的三角形。
24. 直角三角形(Right-angled Triangle) 一角是直角的三角形。
25. 四邊形或四角形(Quadrilateral Figure) 四直線所圍成的平面形。其相對的兩角所連結的直線叫對角線(Diagonal)。
26. 平行四邊形(Parallelogram) 相對的兩邊各相平行的四邊形。
27. 正方形(Square) 各邊各角相等的四角形。
28. 長方形或矩形(Rectangle) 對邊相等的各角均為直角的四邊形。
29. 菱形(Rhombus) 四邊相等,兩銳角兩鈍角的四邊形。
30. 梯形(Trapezoid) 祇有兩對邊平行的四邊形。
31. 多角形(Polygon) 三條以上的直線所圍成的平面的總稱,從邊數的多少,稱為三角形,四角形,及五角形(Pentagon),六角形(Hexagon),七角形(Heptagon),八角形(Octagon),九角形(Nonagon),十角形(Decagon)等。
32. 正多角形(Regular Polygon) 各邊各角相等的多角形。在三角形及其他的多角形,其最上的點叫頂點(Vertex),對頂點最下的邊叫底邊(Baseline),從頂點到底邊垂線的長叫高(Altitude)。
33. 內接形(Inscribed Figure) 各角點和其他平面形的邊,或圓周相接觸的平面形。
34. 外接形(Circumscribed Figure) 各邊和其他平面形的各角點或圓周相接觸的平面形。
35. 內接圓(Inscribed Circle) 接觸於平面形各邊的圓。
36. 外接圓(Circumscribed Circle) 通過平面形各角點的圓。



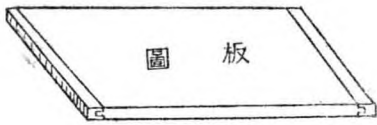


# 製圖的用具

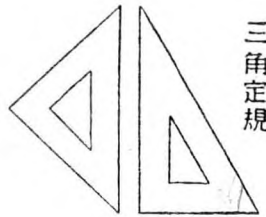
要畫鮮明正確的圖，固須明瞭製圖的理法，熟練製圖的技術，同時亦須依賴製圖用具的精良完備，使用方法的充分熟練。但在初學的人要置備精良完備的製圖用具，很為不易。本編祇就製圖上所必需的普通用具，分述構造和使用法如下：

## A. 用具的構造

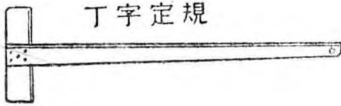
1. 圖板(Drawing Board) 為乾燥平坦的矩形木板，有綠木嵌其兩端，以防反張。
2. 丁字定規(T Square) 木製，形如丁字，規身直角固定者為佳。
3. 三角定規(Set Square) 即三角板，兩塊為一副，一塊有四十五度角二，九十度角一；一塊有三十度角六十度角各一，九十度角一。
4. 分割規(Dividors) 用關節繫其兩腳，能自由開閉，用以分割直線，移定距離。
5. 圓規 畫圓及畫弧用，和分割規統稱兩腳規(Compasses)。有大小兩種：大圓規一脚，可依關節屈伸，一脚可在中部取出，換上鉛筆腳(Pencil Leg)墨汁腳(Ink Leg)或接上伸長腳(lengthening Bar)；小圓規專為畫小圓之用，兩腳有螺旋司開合，分為畫鉛筆用和畫墨汁用兩種。
6. 鴨嘴筆(Drawing Pen) 用以畫墨汁線，為製圖中最要用具。頭部以尖鋼兩片合成，有螺旋司開閉。
7. 分度器(Protractor) 銅或明角製，普通多為半圓形，半圓周等分為一百八十度，為測角或分角之用。
8. 雲形定規(French Curve) 用薄板或明角製成，為連結曲線之用，形狀甚多，普通備二三種已足用。
9. 尺度(Scale) 種類甚多，以竹製一面刻有公尺一面刻有英吋者最佳。
10. 鉛筆(Pencil) 過硬易傷紙面，過軟易於模糊，普通選用筆上記有HH及HB的兩枝。
11. 橡皮(India Rubber) 選軟硬合度，質細而不含砂及雜物者為佳。
12. 圖釘(Thumb Tack) 釘圖紙於圖板上所用，要備五六枚。



圖板



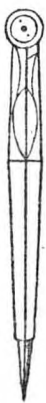
三角定規



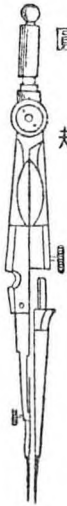
丁字定規

兩腳規

鴨嘴筆



分  
割  
規



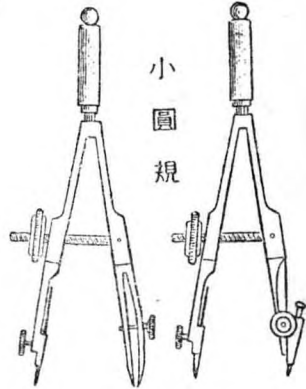
圓  
規



鉛  
筆  
腳

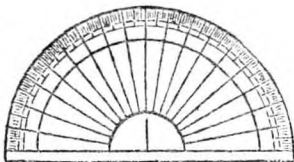
墨  
水  
腳

伸  
長  
腳



小  
圓  
規

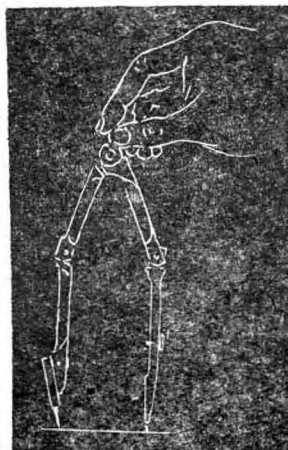
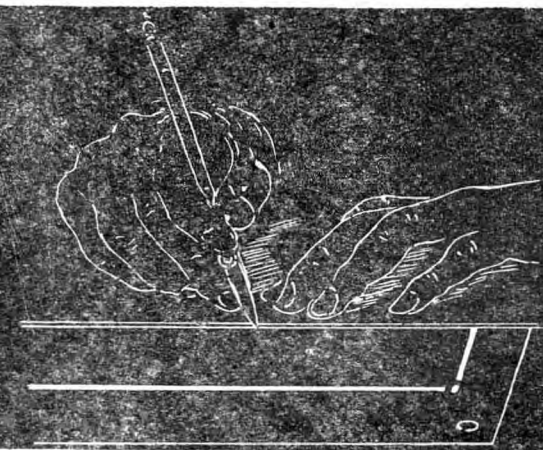
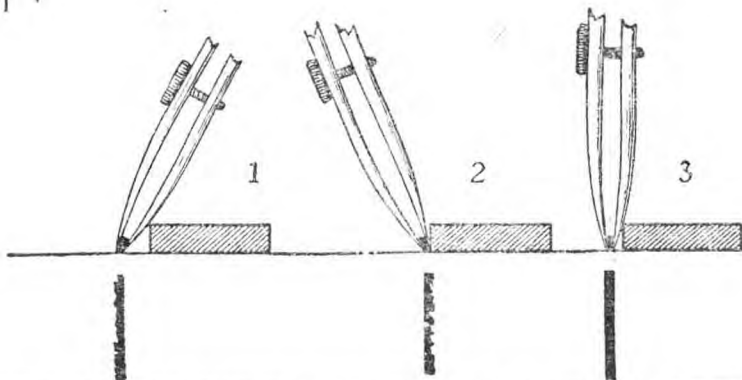
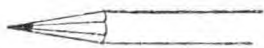
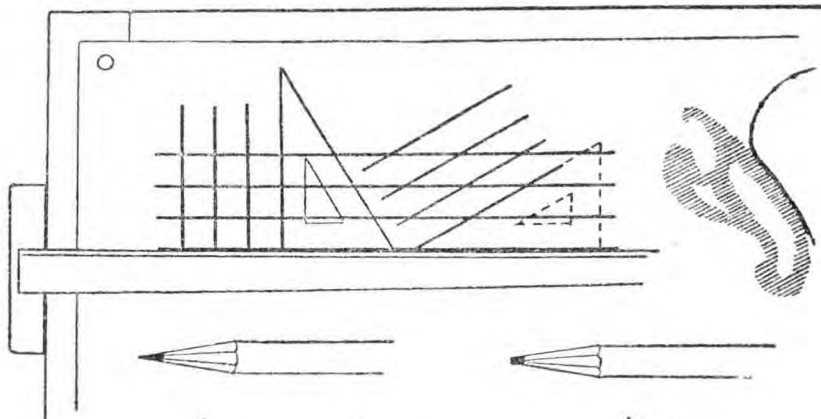
分  
度  
器



雲  
形  
定  
規

## B. 用具的使用法和保護法

1. 圖板和丁字規的用法：如下圖所示，以丁字規的撞木，接於圖板的左側面，上下移動，沿定規的前緣，可畫橫的平行線。如要畫縱或斜的平行線，則用三角定規，接靠定規的前緣，左右移動，沿邊畫之，即得。圖板和丁字規均須置於乾燥的地方，但不可直接受到日光。圖板宜平置，丁字規宜懸掛。
2. 三角規的用法：可利用他的直角，畫垂直線和正交線；利用他的角度畫各種的角度；他的最大的用處，是用以推畫平行線。保護法同丁字規。
3. 鴨嘴筆的用法：用時先用紙片或毛筆滴濃淡適宜的墨汁於兩銅片間，關閉螺旋，拭去外側的餘墨，先在別紙上試其粗細，合用後，以拇指和食指執柄的下部，用中指助之，以垂直的方向自左而右，沿定規徐徐移動，手勢要輕勻合度，才能得光圓整潔的線條。用後即須拭去墨汁，放寬螺旋。用處最廣，磨耗亦易，故宜時時整理和研磨。
4. 圓規的用法：屈折兩腳的關節，兩腳向紙面垂直，一脚為中心，以拇指和食指捻其頭部，普通照時針迴轉的方向，順勢一捻，不容停滯，並須輕敏。兩腳要一樣長短，中心腳長，則中心孔易於旋大，畫圓不圓；短則易於跳出中心，故須注意。鉛筆腳的鉛條宜削成錐形。墨汁腳的用法可參考鴨嘴筆。
5. 雲形定規的用法：以定規的邊線，去湊合已定曲線的諸點，一段一段聯成曲線，宜注意所畫曲線的圓滑自然。
6. 鉛筆的用法，筆尖宜先削成錐形和鑿形兩種，用錐形的畫曲線和寫字，用鑿形的畫直線。
7. 橡皮的用法，用時須先在別紙上試行拭擦，並須順照一定的方向，慢慢地擦去，用力不可太猛，致傷紙面；如有不易擦去的地方，不妨先用小刀細細括一括，再來擦淨。



## 製圖的順序和注意點

製圖前須將一切的用具準備好，計量紙面的大小，定圖的位置，劃雷紙四週的輪廓，依圖法先用鉛筆畫正確清晰的圖稿，再加墨線，最後寫注符號文字，擦去鉛線痕跡，完成全圖。其注意點分述如下：

1. 製圖用具在使用前後，均須整理清潔，勿使銹垢。
2. 畫紙的大小，應以所作圖的繁簡為準，并宜切成正確的矩形。
3. 紙面須十分注意清潔，不可使指掌摩擦到，以致垢膩，有礙畫線。
4. 鉛筆畫稿時，要輕勻正確，不可稍有模糊。
5. 繪圖用墨汁，除使用特製品外，可用國產上等徽墨，磨成候用，但硯臺等須預先洗淨，加水研磨到適當的濃度，宿墨及普通寫字用的紅藍墨水，萬不能用。
6. 鴨嘴筆內所含的墨汁分量，宜酌量線的長短而定。太多了，易於外溢，污損圖面；太少了，中途添加，難於銜接。并宜時常拭去鋼片內殘餘的墨跡後，再加新墨，并宜在另紙上先試粗細濃淡，適當後，再畫上去。
7. 鴨嘴筆的使用最宜注意。用力宜均勻，勿緊靠定規的側緣，又勿太傾於外側。
8. 畫墨線的順序：先畫虛線，後畫實線；先畫弧線，後畫直線；先畫小弧，後畫大弧。
9. 圖上記載的文字及輪廓，過於精細，易侵觀者的注意；失於粗略，則傷圖面的美觀。務須繁簡得宜，大小適合，工整精美和圖面統一調和。
10. 偶有墨污及畫線有小錯處，可待其乾後，用鋒利的小刀，仔細刮除揩拭。圖上墨汁完全乾後，方可用橡皮擦去鉛線痕跡。

A B C D E F G H I J

K L M N O P Q R S

T U V W X Y Z &

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

A B C D E F G H I J K  
L M N O P Q R S T U V  
W X Y Z & 1 2 3 4 5 6

7 8 9 0 A B C D E F G  
H & 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

a b c d e f g h i j k l m n o p  
q r s t u v w x y z

a b c d e f g h i j k l m n o p  
q r s t u v w x y z

## 製圖線的程類及輪廓

製圖上所用的線，因用途及性質，分爲下列四類：

1. 實線(Full line)

有粗細兩種，細實線用作已知的線，粗實線用作求得的線。

2. 破線(Broken line)

表示在物體背後，看不到及想像的線。

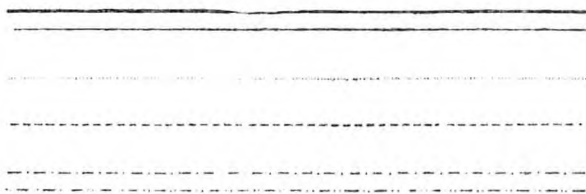
3. 點線(Dotted line)

又叫虛線，用作表示畫法及寸法的線。

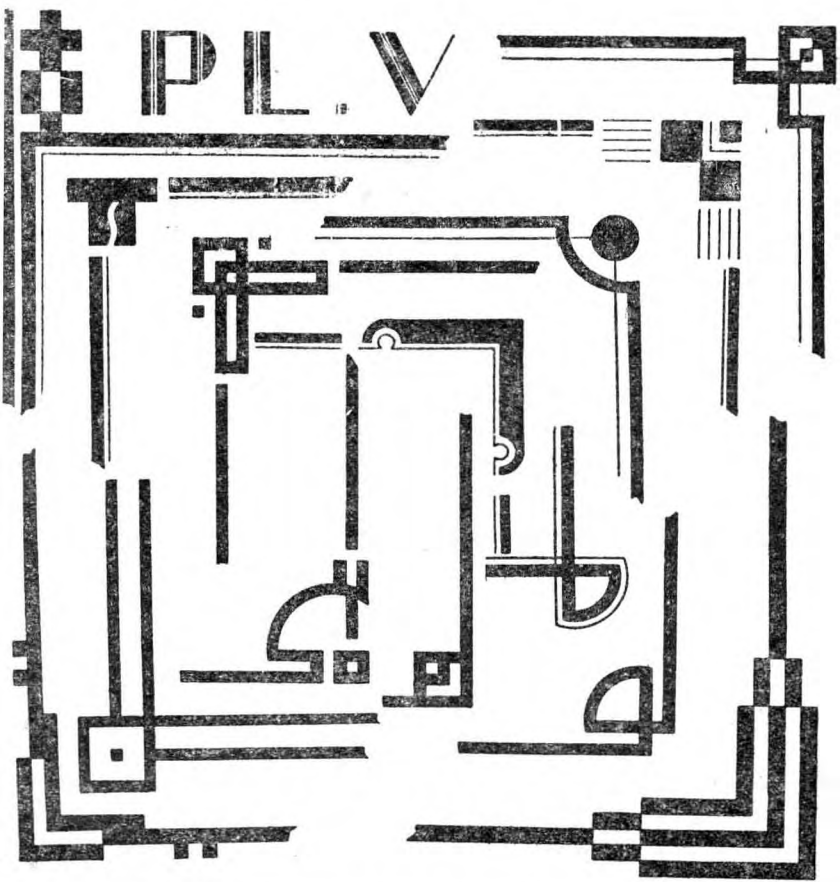
4. 鎖線(Chain line)

表示物體的中心，軸，及切斷面的線，所以又叫中心線，軸線或切斷線。

線的種類



實線  
點線  
破線  
鎖線





## 關於直線的圖法

### 例題1. 定直線二等分法。

AB 爲定直線，以 A 爲中心，任意的半徑（約大於 AB 的一半）畫弧；又以 B 爲中心，同半徑畫弧，得交點 C 及 D。

連結 CD，和 AB 交於 E 點；E 點卽定直線 AB 的二等分點。

### 例題2. 從直線上的一點引垂線法。

以直線 AB 上的一點 P 爲中心，任意的半徑畫弧，在 AB 線上得交點 C 及 D。

以 C 及 D 各爲中心，同以任意的半徑畫弧，求得交點 E。

連結 EP，卽所求的垂線。

### 例題3. 從直線的一端，引垂線法。

以直線 AB 的一端 B 爲中心，任意的半徑畫弧，在 AB 線上得 C 點。以 C 爲中心，同半徑畫弧得 D 點，以 D 爲中心，同半徑畫弧得 E 點。E 及 D 各爲中心，同半徑畫弧，得交點 F。

連結 FB，卽所求的垂線。

### 例題4. 從直線外的一點，引垂線法。

以 AB 直線外的一點 P 爲中心，能與直線相交的任意半徑畫弧，和 AB 線交於 C 及 D。

以 C 及 D 各爲中心，用任意的同半徑（比 CD 的一半稍大）畫弧，得交點 E。PE 垂直於 AB。

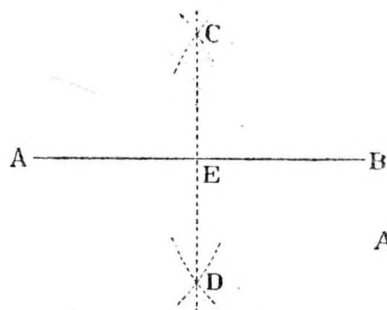
### 例題5. 從直線外的一點，引平行線法。

以直線 AB 外的一點 P 爲中心，以與 AB 相交的任意半徑，畫弧於 AB 線上，求得 C 點。以 C 爲中心，CP 爲半徑畫弧，求得交點 D。再以 C 爲中心，DP 爲半徑畫弧，得交點 E。

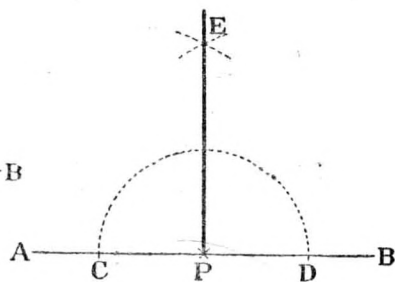
連結 PE，卽所求的平行線。

- 練習題1 從直線 AB，照規定的距離 m，引一平行線。

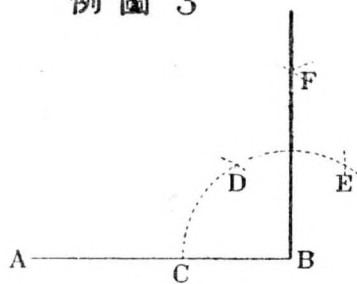
例圖 1



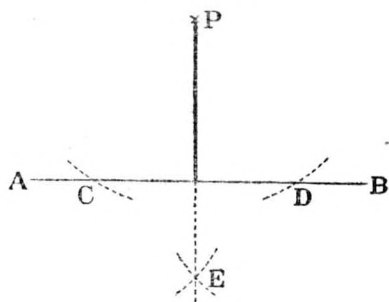
例圖 2



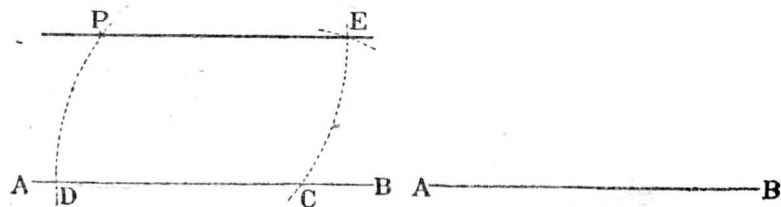
例圖 3



例圖 4



例圖 5



練習 1

*m*

### 例題6. 定直線任意數等分法。

從定直線的一端 A, 任意的方向, 引一 AC 線。從 A 點起, 以任意的半徑切 AC 線, 至所要的等分數。

假定要五等分, 則以 5 點和 B 端連結, 從 4, 3, 2, 1, 各點引與 5 B 平行的線。與 AB 線的交點 1', 2', 3', 4', 即所求的等分點。

### 例題7. 以定比分定直線法。

直線 AB 的一端 A, 引任意方向的直線 AC。取 Ab 的長等於 ab 的長, 移 mn 於 Ab 線上。

連結 bB。從 mn 分點引 bB 的平行線, 在 AB 線上得 m' n' 兩分點。Am', m' n', n' B 即所求照定比 am, mn, nb 的分點。

- 練習題2. 以 3:4 的比例, 分定直線 AB。

### 例題8. 定平行線間任意的數等分法。

平行線 AB, CD 間任意的方向, 跨置一尺度, 其一端和 CD 相接, 他端和 AB 相交於 F 點, EF 的長度要能簡單等分的。

假定平行線間要四等分, 則 EF 最好取 4cm, 每 1cm 為一分點, 得 1, 2, 3 三分點。

從 1, 2, 3 引 AB 的平行線, 即得所求的等分線。

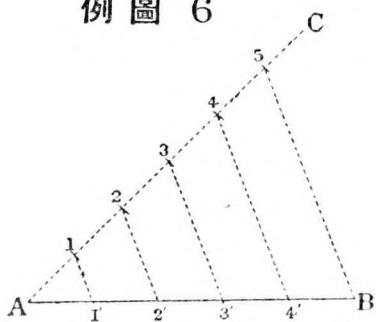
### 例題9. 定角二等分法。

A 為中心, 以任意的半徑畫弧, 和 AB, AC 二邊交於 D 及 E 兩點。D 及 E 各為中心, 任意的半徑畫弧, 求得兩弧的交點 F。

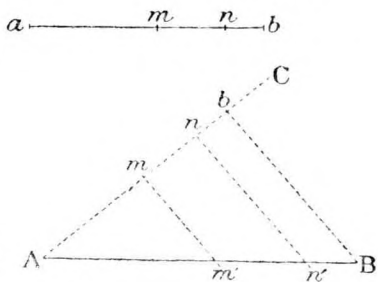
AF 用直線連結, 即所要的二等分線。

- 練習題3. 分沒有角頂的定角為二等分。

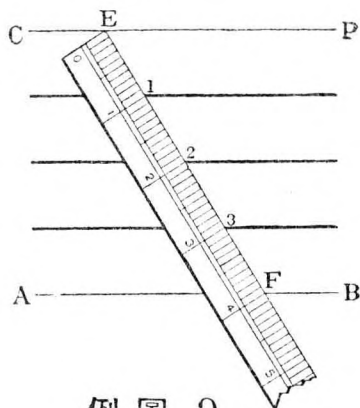
例圖 6



例圖 7



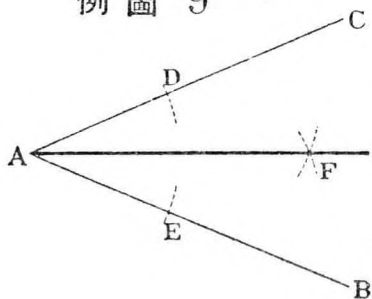
例圖 8



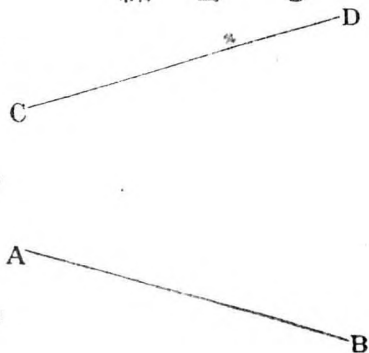
練習 2



例圖 9



練習 3



### 例題10. 和定角相等的角的作法。

$\angle bac$  爲定角。畫任意的直線  $AB$ ，以直線任意的一點  $P$  爲中心，定角的  $\angle ac$  爲半徑，畫弧，求得  $C$  點。

以  $C$  爲中心，定角的  $\angle cb$  爲半徑，畫弧，得交點  $D$ 。

連結  $PD$ ，得  $\angle DPC$  角，即所求的角。

- 練習題4. 通過定點  $P$ ，作和定角相等的角。

### 例題11. 直角三等分法。

$A$  爲中心任意的半徑，畫  $BC$  弧，用同半徑，以  $B$  及  $C$  爲中心，畫互交的弧，在  $BC$  弧上得  $E$  及  $D$  二點。

$AE$  及  $AD$  各用直線連結，即所求的直角三等分線。

### 例題12. 通過定點，通過二定直線的交點，畫直線法。

$AB, CD$  爲二定直線， $P$  爲定點。

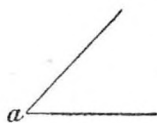
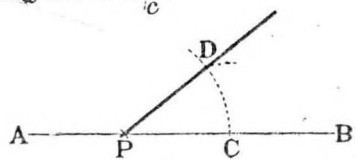
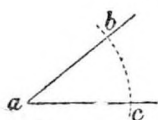
畫和  $AB$  及  $CD$  相交，且互相平行的二直線  $EF$  及  $GH$ 。

結連  $EP$  及  $FP$ ，從  $G, H$  兩點各畫和  $EP$  及  $FP$  的平行線，求得交點  $K$ 。

連結  $KP$ ，即所求的直線。

- 練習題5. 依照前題，若定點  $P$  在二定直線以外的，怎樣畫？

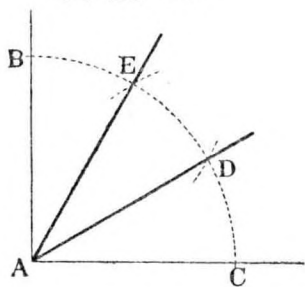
例圖 10



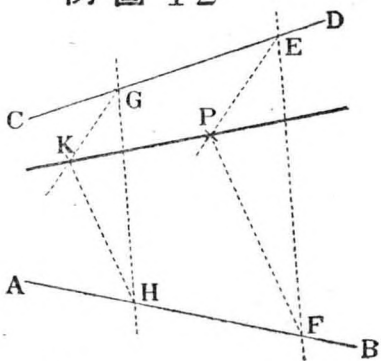
P  
x



例圖 11



例圖 12



練習 5

P  
x



## 關於平面形的圖法

### 例題13. 定邊上畫正三角形法。

以定邊的兩端 A 及 B 各為中心，定邊的長為半徑，畫弧，得交點 C。

連結 AC, CB, 即所求的正三角形。

### 例題14. 已知三邊的長，畫三角形法。

a, b, c 為已知三邊的長，畫 AB 線使等於 a 的長；以 A 為中心，b 的長為半徑，畫弧；以 B 為中心 c 的長為半徑，畫弧；兩弧交於 C 點。連結 AC, BC, 即所求的三角形。

### 例題15. 已知三角形的高，畫正三角形法。

h 為已知的高。

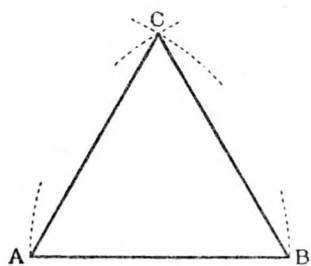
取 AB 線等於 h, 通過 A 點，畫一和 AB 正交的 CD 直線。以 A 點為中心，適宜的半徑畫一半圓，同半徑以 C, D 各為中心，求得 E, F 兩點。連結 AE 及 AF, 并延長起來。

通過 B 點，畫和 CD 平行的直線，和 AE 及 AF 的延長線交於 G, H 兩點。

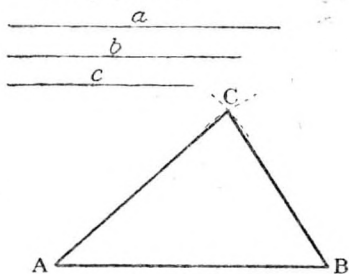
AG, GH, HA 即所求的正三角形。

- 練習題6. 照規定的 ab 二邊和定角 c, 畫三角形。
- 練習題7. 照規定的一邊 a 和二定角 b 及 c, 畫三角形。(但 c 和 a 位置要相對的)
- 練習題8. 照規定的頂角 a 和底邊 b, 畫三角形。

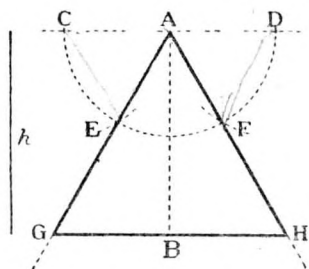
例圖 13



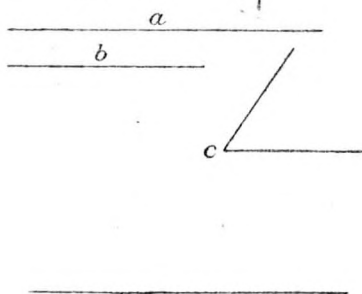
例圖 14



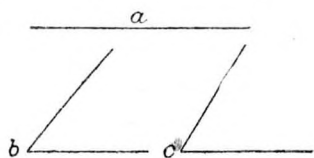
例圖 15



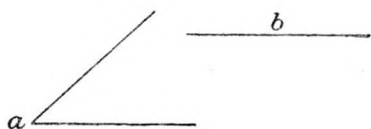
練習 6



練習 7



練習 8





### 例題16. 定邊上畫正方形法。

從定邊 $AB$ 的一端 $B$ ，引一垂線 $BC$ ，和 $AB$ 等長。

$A$ 及 $C$ 各為中心， $AB$ 的長為半徑，畫弧，得交點 $D$ 。

連結 $AD$ 及 $CD$ ，即所求的正方形。

### 例題17. 定邊上畫正五角形法。

從定邊 $AB$ 的一端 $B$ ，引垂線 $BD$ ，其長等於 $AB$ 。求 $AB$ 的中點 $C$ 。以 $C$ 為中心， $CD$ 的長為半徑，畫弧，和 $AB$ 的延長線交於 $E$ 點。

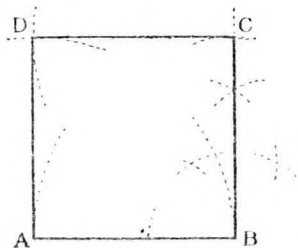
以 $A$ 為中心， $AE$ 的長為半徑，畫弧； $B$ 為中心同半徑畫弧，得交點 $F$ ，即所求正五角形的頂點。

以 $F$ 為中心， $AB$ 為半徑畫弧，以 $B$ 為中心，同半徑畫弧，得交點 $G$ 。再以同法求得交點 $H$ 。

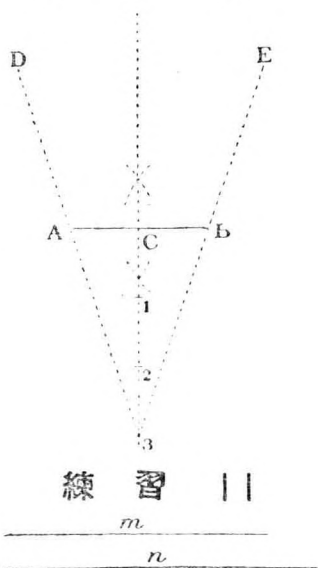
連結 $AHFGB$ ，即得所求的正五角形。

- 練習題9. 照規定圖形的 $AB$ 上求作正五角形。  
( $\angle DAB$ 角及 $\angle ABE$ 角，等於正五角形的內角)(近似的)
- 練習題10. 照規定的二邊 $a, b$ ，和一角 $c$ ，求作平行四邊形。
- 練習題11. 照定邊 $m$ ，和對角線 $n$ ，求作矩形。
- 練習題12. 照規定的兩對角線 $m, n$ ，求作菱形。

例圖 16

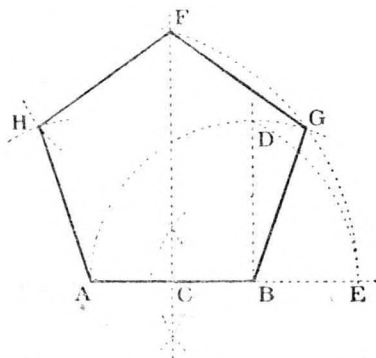


練習 9

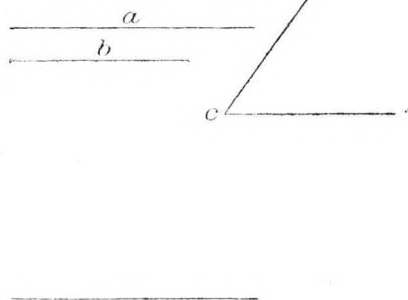


練習 11

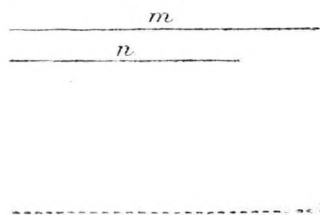
例圖 17



練習 10



練習 12



### 例題18. 已知對角線,畫正五角形法。

畫  $AB$  線等於對角線  $ab$ , 從  $B$  點引一垂線, 求得  $AB$  線的二等分點  $C$ , 使  $BD$  的長等於  $BC$ , 連結  $AD$ , 切  $DE$  的長等於  $BD$ , 所餘  $AE$  的長即所求正五角形的一邊。

$A$  為中心,  $AE$  為半徑畫弧; 又  $B$  為中心, 同半徑畫弧, 兩弧相會於  $F$  點。

連結  $AF$  及  $BF$ , 以  $B$  為中心,  $BA$  為半徑畫弧, 以  $A$  為中心,  $AF$  為半徑畫弧, 求得  $G$  點。再以同法,  $A$  及  $B$  各為中心,  $AB$  及  $BF$  各為半徑求得  $H$  點。連結  $AGHB$  即所求的正五角形。

### 例題19. 定邊上求作正六角形法。

$AB$  為定邊,  $A$  及  $B$  各為中心,  $AB$  為半徑畫弧, 得交點  $O$ 。

以  $O$  為中心,  $OA$  為半徑, 畫圓。

以  $AB$  的長切圓周, 得  $CDEF$  諸切點, 依次連結, 即所求的正六角形。

### 例題20. 定邊上求作正七角形法。

$B$  為中心,  $AB$  為半徑畫半圓, 和  $AB$  的延長線上交於  $D$  點。

以  $A$  為中心,  $AB$  為半徑畫弧, 得交點  $E$ 。

從  $E$  引  $AB$  的垂線  $EC$ , 切  $DF$  的長等於  $EC$ 。

$B, F$  相連接的直線, 即所求正七角形的另一邊。

延長等分  $BF$  的線和  $CE$  交於  $O$  點, 以  $O$  為中心, 通過  $A, B, F$  諸點畫圓, 再在圓周上求得  $G, H, I, J$  各點, 順次連接, 即所求的正七角形。

### 例題21. 定邊上求作正八角形法。

在定邊  $AB$  的一端  $A$  點上引一垂線, 將  $BA$  延長至  $C$ 。

二等分  $CAF$  角, 取  $AD$  的長等於  $AB$ ,

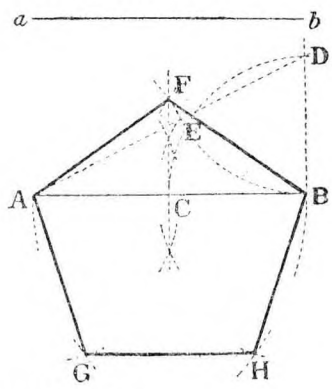
從  $D$  點畫  $AB$  的平行線, 切  $BE$  的長等於  $BA$ 。

從  $D$  點畫  $AF$  的平行線, 從  $E$  點畫  $BG$  的平行線, 切  $DJ$  及  $EM$  的長均等於  $AB$ 。

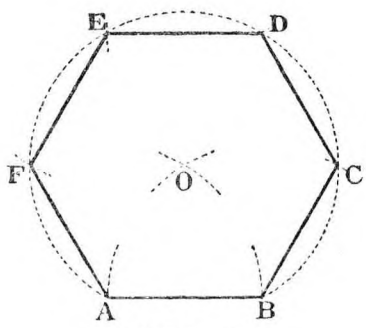
再求  $JK, ML, KL$  三邊, 即所求的正八角形。

- 練習題13. 應用規定的圖形(定邊上求任意正多角形), 求作正七角形正八角形。(近似的)

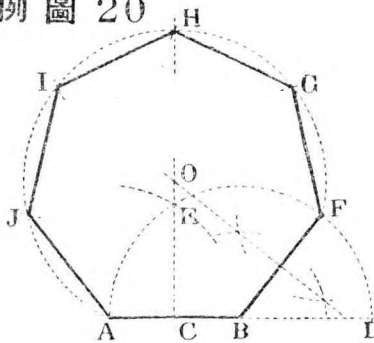
例圖 18



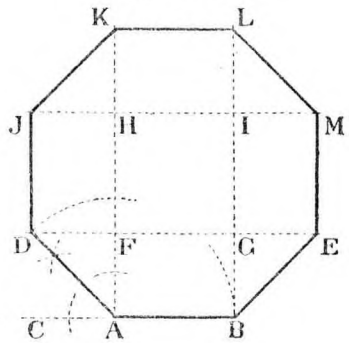
例圖 19



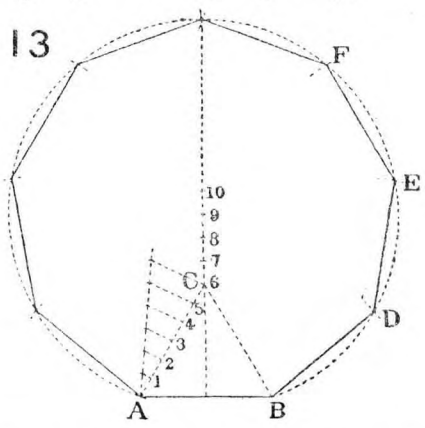
例圖 20



例圖 21



練習 13



## 關於圓的圖法

### 例題22. 通過二定點,畫定半徑的圓法。

以定點A,B各為中心,定半徑  $r$  為半徑,各畫一弧,得交點  $O$ ,以  $O$  為中心,同半徑畫圓,即所求的圓。

### 例題23. 通過不在一直線上的三定點畫圓法。

A,B,C 為三定點。連結AB及BC,在AB及BC上各引二等分的直線,兩直線相交於  $O$  點。

以  $O$  為中心,OA為半徑,畫圓,即所求通過A,B,C三定點的圓。

### 例題24. 從定圓周上的定點,引切線法。

$O$  為定圓的中心,P為定點。連接OP,通過P點,畫和  $OP$  垂直線  $AB$  線,即所求的切線。

### 例題25. 從定圓周外的定點,求切線法。

圓心  $O$  和定點  $P$  相連接。

二等分  $OP$  線,以他的分點  $A$  為中心,  $OA$  為半徑畫圓,和定圓周上交於  $B,C$  兩點。

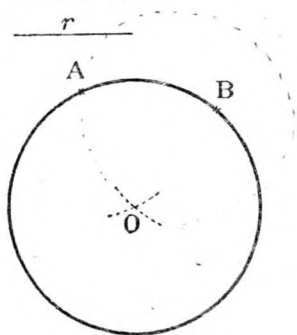
連接  $PB$  及  $PC$  的直線,即所求的切線。

### 例題26. 畫接於定角內的定半徑的圓法。

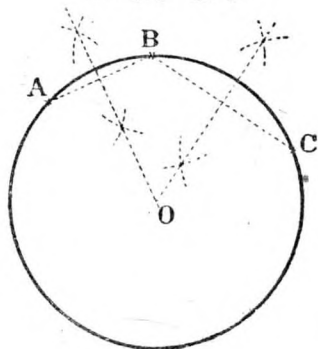
引二等分定角  $CAB$  的直線,在一邊  $BA$  上取任意的  $D$  點,從  $D$  點引一垂線  $DE$ ,使  $DE$  的長等於定半徑  $r$ ,從  $E$  點引平行於  $BA$  的直線,和二等分線交於  $O$  點,  $O$  即所求圓的中心。

### • 練習題14. 求定圓的圓心。

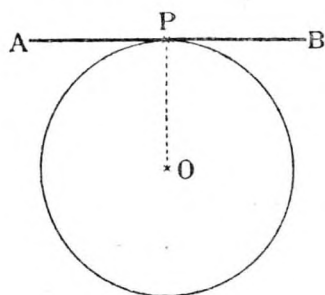
例圖 22



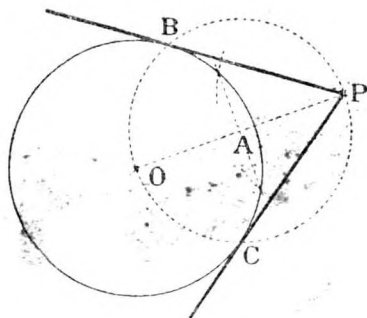
例圖 23



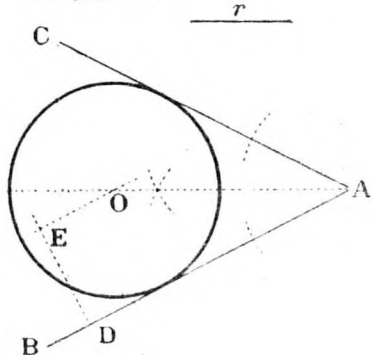
例圖 24



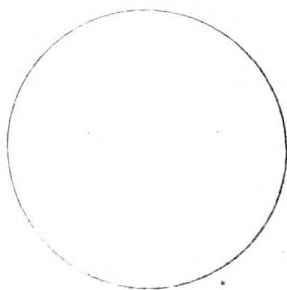
例圖 25



例圖 26



練習 14



### 例題27. 求二定圓外切定半徑的圓法。

$O$  及  $O'$  爲二定圓的中心,  $r$  爲定半徑。

從  $O$  及  $O'$  各引任意方向的直線。

取  $AB$  及  $A'B'$  等於定半徑的長。

以  $O$  及  $O'$  各爲中心,  $OB$  及  $O'B'$  各爲半徑畫弧 得交點  $C$ ,  
 $C$  卽所求圓的中心, 以  $C$  爲中心,  $r$  爲半徑畫圓 卽得所求。

### 例題28. 求外切於定圓, 且切於定直線的定點的圓法。

定圓中心爲  $O$ , 定直線爲  $AB$ , 定點爲  $P$ 。

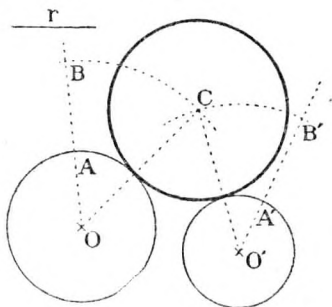
從  $P$  引  $AB$  的垂直線  $PC$ , 從  $O$  引和  $PC$  的平行線  $OD$ 。

連接  $PD$  和定圓徑交於  $E$  點。連接  $OE$ , 延長, 和  $PC$  線交於  $F$  點。

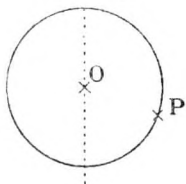
$F$  點, 卽所求圓的中心。

- 練習題15. 求切於定圓圓周上的一點  $P$  的外切圓, 且須和定直線  $AB$  相切。
- 練習題16. 通過定點  $P$ , 和定直線上的定點  $Q$ , 畫切於定直線  $AB$  的圓。
- 練習題17. 通過定圓內的一點  $P$ , 和圓周上的一點  $Q$ , 畫一內切圓。
- 練習題18. 以  $A, B, C$  三定點, 各爲中心, 畫互相外切的三圓。

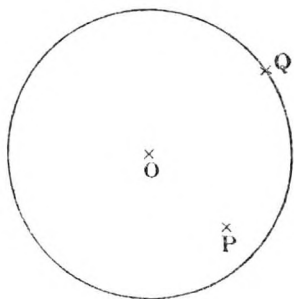
例圖 27



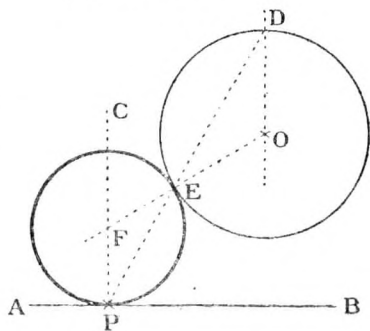
練習 15



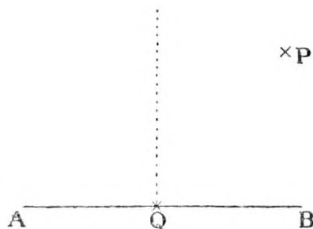
練習 17



例圖 28



練習 16



練習 18





### 例題29. 求定圓圓周的實長法。(近似的)

延長定圓  $O$  的直徑，使  $AE$  等於直徑  $AB$  的三倍。

再在  $AE$  延長線上，加直徑  $\frac{1}{4}$  等分之一的長度  $DF$ ，得  $EG$ 。

$AG$  的全長，即所求圓周的實長。

### 例題30. 求定半圓圓周的實長法。(近似的)

$AB$  為定半圓的直徑。

從  $AB$  的中點  $O$ ，畫垂線  $CF$ 。四等分半徑  $OC$  的長，使  $OF$  的長等於  $OC$  四分之一  $CD$  的七倍。連結  $FA, FB$ ，延長，和通過  $C$  點平行於  $AB$  的直線交於  $GH$  兩點， $GH$  線即所求的實長。

### 例題31. 求定弧的實長法。(近似的)

連結定弧的兩端  $AB$ ，延長。在延長線上的  $BD$ ，使等於  $BC$ 。

從  $B$  點引一定弧的切線。

以  $D$  為中心， $DA$  為半徑，畫弧，和切線交於  $E$  點， $BE$  即所要的實長。

### 例題32. 任意數等分半圓周法。(近似的)

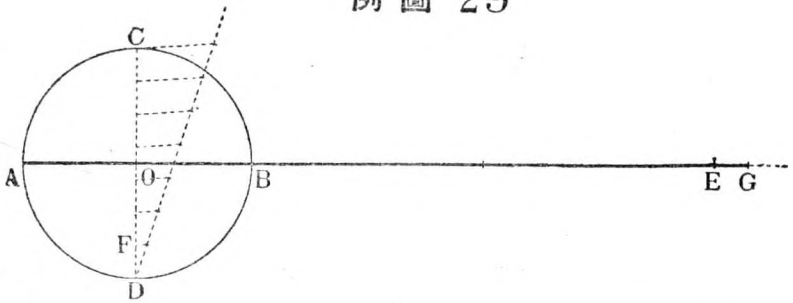
假定要分為五等分。

先把半圓的直徑  $AB$ ，分為五等分，以兩端  $A$  及  $B$  各為中心，直徑的長為半徑，各畫一弧，求得兩弧的交點  $C$ 。

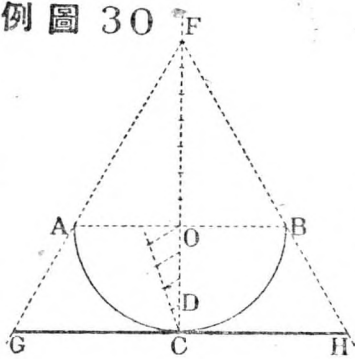
從  $C$  經過直徑上的  $1, 2, 3, 4$  各分點，引直線，和半圓周上交於  $1', 2', 3', 4'$  各點。 $1', 2', 3', 4'$  各交點，即所求的等分點。

- 練習題19. 畫和二定直線  $AB, AC$  相接，且互相外接的多數圓。

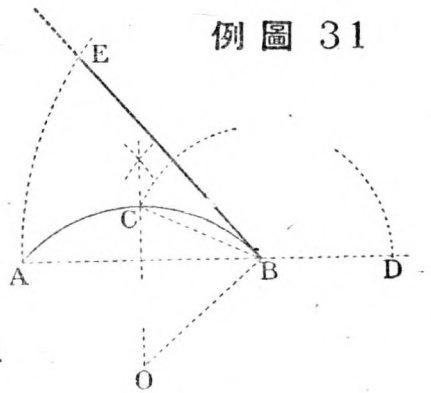
例圖 29



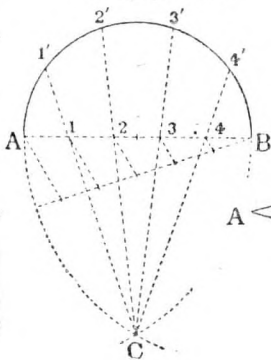
例圖 30



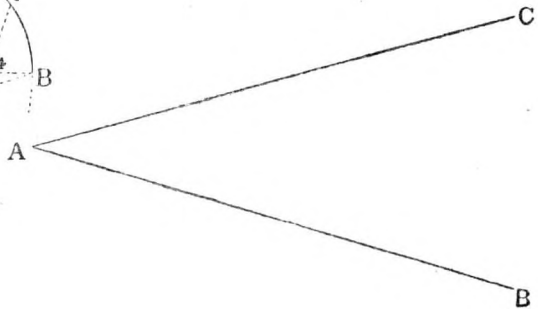
例圖 31



例圖 32



練習 19



## 關於接觸形的圖法

### 例題33. 畫定三角形的內接圓法。

定三角形  $ABC$  的任意二角，各分爲二等分，求得二等分直線的交點  $O$ 。從  $O$  點畫一垂直於  $BC$  線的  $OD$ ，以  $O$  爲中心， $OD$  爲半徑所畫的圓，即所求的內接圓。

### 例題34. 畫定三角形的外接圓法。

定三角形  $ABC$  的任意二邊，各分爲二等分，求得二等分直線的交點  $O$ 。以  $O$  爲中心， $OA$  爲半徑，所畫的圓必通過  $B, C$  兩點，即所求的外接圓。

### 例題35. 畫定正三角形的外接正方形法。

從定三角形的角點  $A$  畫一通過對邊  $BC$  中點  $D$  的直線  $AD$ 。以  $D$  爲中心， $DB$  爲半徑，畫半圓，和  $AD$  的延長線交於  $E$  點。連結  $EB, EC$ ，延長。和  $EB$  平行，引  $AG$  線；和  $EC$  平行，引  $AF$  線，即得所求的正方形  $AFEG$ 。

### 例題36. 畫定三角形的內接正方形法。

從定三角形的角點  $A$ ，引  $BC$  的垂線  $AD$ 。

從  $A$  點畫和  $AD$  成直角的  $AE$  線，取  $AE$  的長等於  $AD$ 。連結  $BE$ ，和  $AC$  交於  $F$  點。

從  $F$  點引  $BC$  的垂線  $FG$ 。又引  $BC$  的平行線  $FH$ 。

再從  $H$  點引  $BC$  的垂線  $HI$ 。 $GFHI$  即所求的正方形。

### 例題37. 畫定正方形的內接正三角形法。

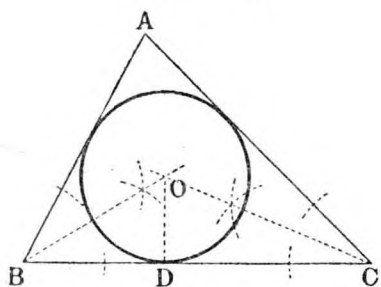
以定正方形的三角點  $A, B, D$  各爲中心， $AB$  爲半徑，畫弧，求得交點  $E, F$ 。連接  $CE, CF$ ，延長，在  $AB$  及  $AD$  線上得交點  $G, H$ 。連接  $GH$ ，即得所求的正三角形。

### 例題38. 和定正方形有共通的邊的，內接正八角形的畫法。

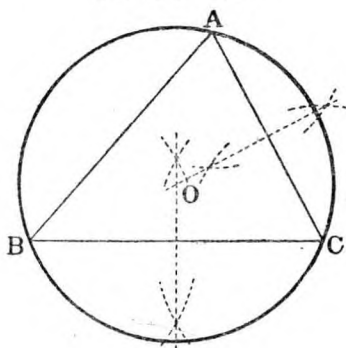
畫定正方形  $ABCD$  的對角線  $AC, BD$ ，得交點  $O$ 。

以  $A, B, C, D$ ，各爲中心， $AO$  爲半徑，畫弧。求得  $E, F, G, H, I, J, K, L$ ，等交點，順次連結，即得所要的正八角形。

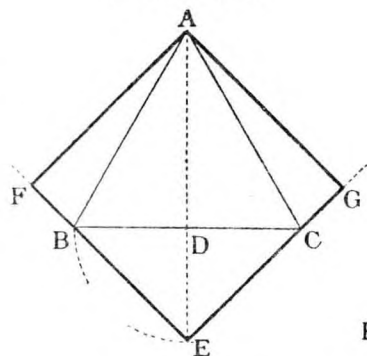
例圖 33



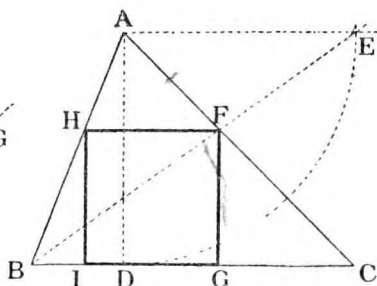
例圖 34



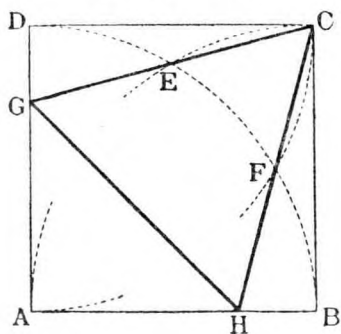
例圖 35



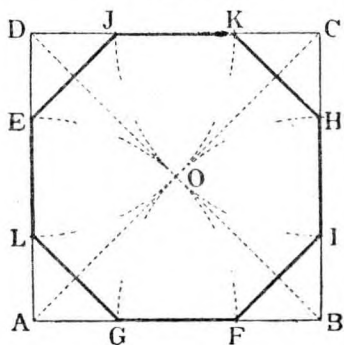
例圖 36



例圖 37



例圖 38



### 例題39. 定圓內求內接正三角形法。

畫定圓的直徑  $AB$ ，以  $B$  為中心， $BO$  為半徑，畫弧，和圓周交於  $C$  及  $D$  兩點。

連結  $ACD$ ，即所要的正三角形。

### 例題40. 定圓內求內接正五角形法。

畫互相正交的直徑  $AB, CD$ 。求得半徑  $OB$  的二等分點  $E$ 。以  $E$  為中心， $EC$  為半徑，畫  $CF$  弧。以  $C$  為中心， $CF$  為半徑，畫  $FG$  弧。 $CG$  連結，即所要正五角形的一邊。以  $CG$  的長切圓周，得  $H, L, K$  等點，各點順次連結，即得所要的正五角形。

### 例題41. 定圓內求內接正六角形法。

以定圓半徑  $OA$  相等的長，分割圓周，即得所要的正六角形的各角點。

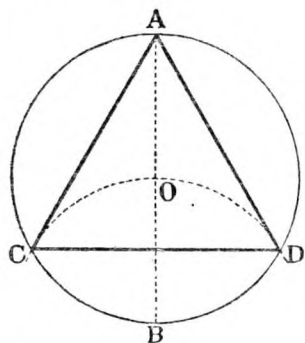
### 例題42. 定圓內求內接任意正多角形法。(近似的)

畫定圓的直徑  $AB$ ，將  $AB$  分為和所求多角形邊數相同的若干等分(如求內接正七角形，則分為七等分)。

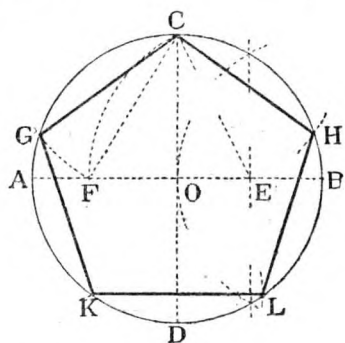
次以  $AB$  為半徑， $A$  及  $B$  各為中心，畫相交的弧，求得交點  $C$ 。從  $C$  通過第二分點引直線，和圓周交於  $D$  點。連結  $AD$  即所求正多角形的一邊。(參照例題32)

- 練習題20. 畫菱形  $ABCD$  的內接正方形。
- 練習題31. 定圓內畫內接正八角形。

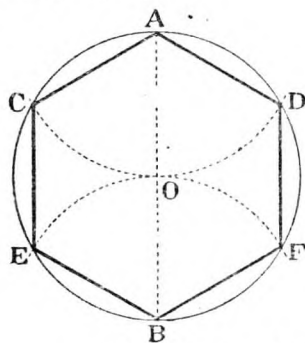
例圖 39



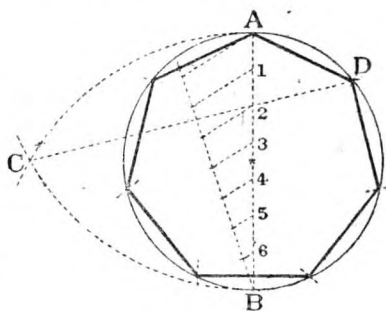
例圖 40



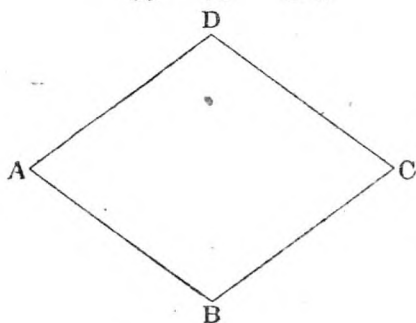
例圖 41



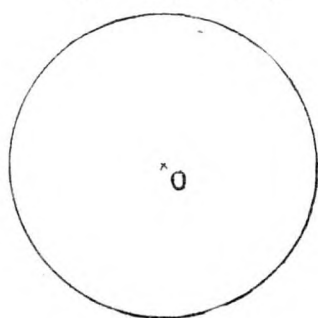
例圖 42



練習 20



練習 21



例題43. 畫內接於定正三角形的兩邊，且互相外接的三等圓法。

定三角形的角點  $A, B, C$ ，各和他的對邊引垂線  $AD, BE, CF$ 。  
二等分  $\angle ADB$  角，等分線和  $BE$  線交於  $G$  點。

以  $O$  為中心， $OG$  為半徑，畫圓，和  $AD, CF$  線交於  $H, K$ 。

從  $G$  引  $BC$  的垂線  $GL$ ，以  $GL$  為半徑， $G, H, K$ ，各為中心，畫三圓，即所要的內接三等圓。

例題44. 畫和定圓內接，且互相外接的任意多數等圓法。

假如要畫五等圓，先將定圓周五等分，各分點和圓心連結，延長。

在分點  $A$ ，畫一切線，和  $CO$  的延長線  $OF$ ，交於  $F$  點，

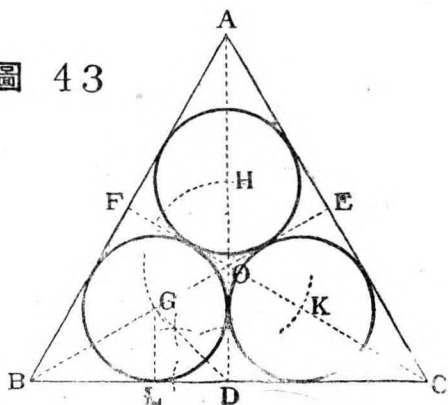
二等分  $\angle AFO$  角，等分線和  $OA$  交於  $G$  點。

將  $OG$  的距離，移至其他的各等分線上，得  $H, K, L, M$  各點。

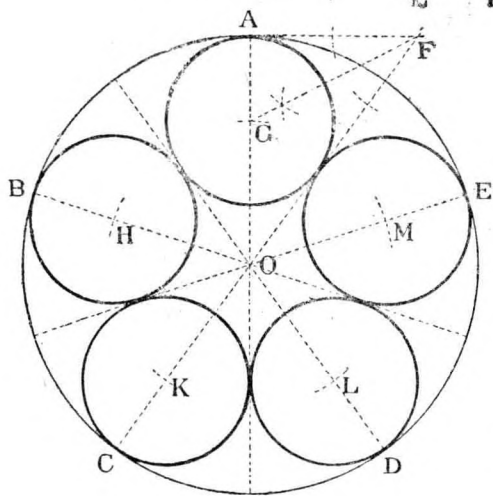
以  $GA$  為半徑，順次以  $G, H, K, L, M$ ，為中心各畫一圓，即得所求的等圓。

• 練習題22. 畫扇形  $ABC$  的內接圓。

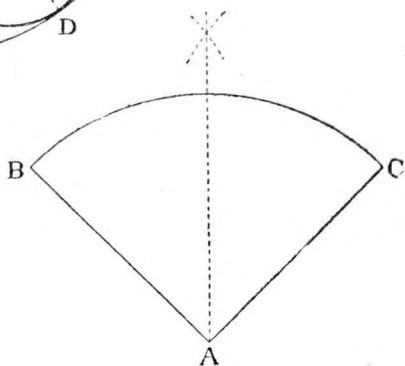
例圖 43



例圖 44



練習 22





## 關於面積的圖法

例題45. 畫和定三角形等面積的二等邊三角形法。

畫垂直於BC二等分點的直線DE。

從A畫與BC平行的直線AE,和DE交於E點。

連結BE及CE,即所要的二等邊三角形。

例題46. 畫和定三角形等面積的矩形法。

從B及C各畫BC的垂直線。

通過AB的中點D,畫BC的平行線,和兩垂直線,交於E,F兩點。BCFE即所求的矩形。

例題47. 畫和定矩形等面積的正方形。

延長DC邊,取CE的長等於CB。求DE的二等分點F。

以F為中心,FD為半徑畫半圓。延長BC,和半圓交於G點,CG即所求正方形的一邊。

例題48. 畫和定多角形等面積,而減少一邊的多角形法。

定多角形ABCDE。畫對角線DA,在E點畫和DA的平行線和BA的延長線交於F點。連接DF,即得所求的多角形。

例題49. 畫等於定正方形二倍面積的正方形法。

ABCD為定正方形。畫對角線AC,延長。

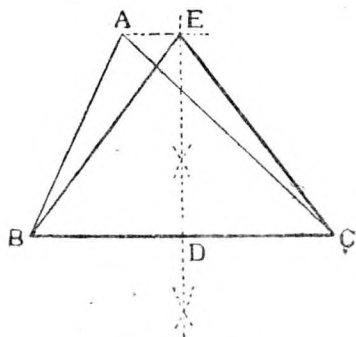
以A為中心,AC為半徑畫弧。和AB及AD的延長線,交於E及F。

從E及F引DC及BC的平行線,交於G點。(或以E及F為中心,AE為半徑,畫弧,求得交點G,連結EG及FG。)

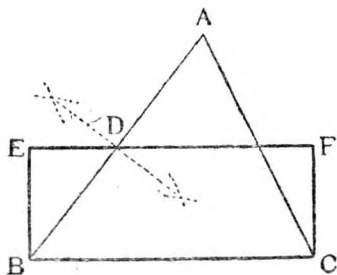
AFGE即所求的正方形。

• 練習題23. 畫等於定正方形二分之一面積的正方形。

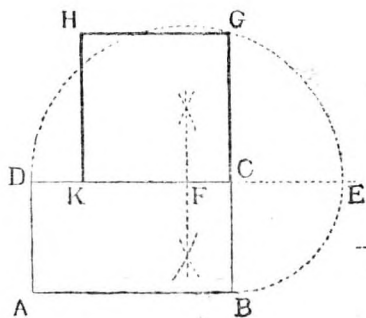
例圖 45



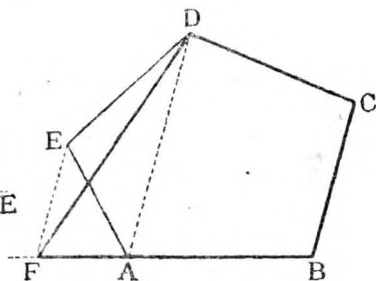
例圖 46



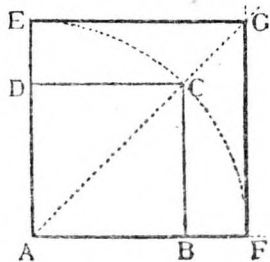
例圖 47



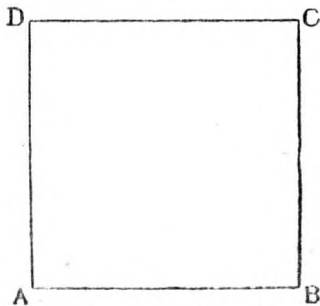
例圖 48



例圖 49



練習 23



例題50. 畫面積等於二定正方形之和的正方形法。

二定正方形的邊長為  $a$  及  $b$ 。

取  $AB$  線的長，等於  $a$ 。和  $AB$  成直角引  $AC$  線，取  $AC$  等於  $b$  的長。

連結  $BC$ ，以  $BC$  為一邊，畫正方形，即得所求。

例題51. 畫面積等於二定正方形之差的正方形法。

畫  $AB$  線取其長等於  $a$ ，在  $A$  端上引一垂直線。

以  $B$  為中心  $b$  的長為半徑，畫弧，和  $A$  端上的垂直線交於  $C$  點。

以  $AC$  為一邊，畫成正方形，即得所求。

例題52. 定三角形的面積任意數等分法。

以平行於一邊的直線來分割。(假定為三等分)

求得定三角形一邊  $AB$  的二等分點  $D$ 。

以  $D$  為中心， $DA$  為半徑，畫半圓。三等分  $AB$ ，得  $1, 2$  兩分點。

從  $1, 2$  引  $AB$  的垂直線，在半圓圓周上，求得  $1', 2'$  兩點。

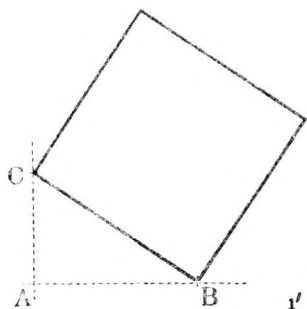
以  $A$  為中心， $A1'$  為半徑，畫弧，在  $AB$  上得  $E$  點；又以  $A2'$  為半徑，畫弧，在  $AB$  上得  $F$  點，

從  $E$  及  $F$ ，引和  $BC$  平行的線，即三等分定三角形。

• 練習題24. 畫面積等於三個正方形之和的正方形。(abc為各正方形的一邊)

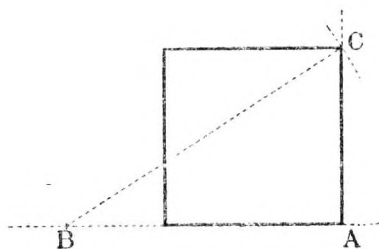
例圖 50

a \_\_\_\_\_  
b \_\_\_\_\_

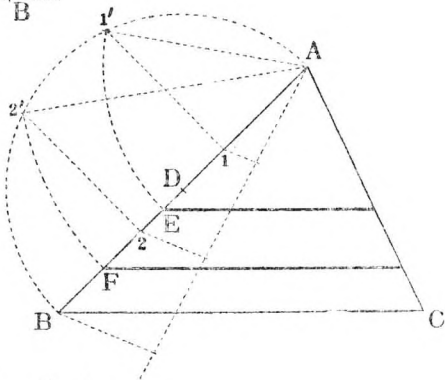


例圖 51

a \_\_\_\_\_  
b \_\_\_\_\_



例圖 52



練習 24

a \_\_\_\_\_  
b \_\_\_\_\_  
c \_\_\_\_\_



例題53. 畫和定圓等面積的三角形法。(近似的)

引定圓  $O$  的直徑  $AB$ , 通過  $B$  點, 引垂直於  $AB$  的直線  $CD$ ,  $CD$  和定圓圓周等長。

$OC, OD$  連結。  $COD$  即所求的三角形。

例題54. 畫和定圓等面積的正方形法。(近似的)

畫互相垂直的直徑  $AB, CD$ 。以  $B, D$  各為中心, 定圓的直徑為半徑, 各畫一弧, 和直徑的引長線交於  $F, E$  兩點。  $OF$  ( $OE$  同) 為一邊, 畫正方形  $OFGE$  即得所求。

例題55. 畫和定正方形等面積的圓法。(近似的)

連結定正方形的對角線  $AC$ , 及  $BD$ , 求得交點  $E$ 。

從  $E$  引  $AD$  的平行線  $EF$ 。

求  $AF$  的二等分點  $G$ 。以  $E$  為中心,  $EG$  為半徑, 畫圓, 即得所求的圓。

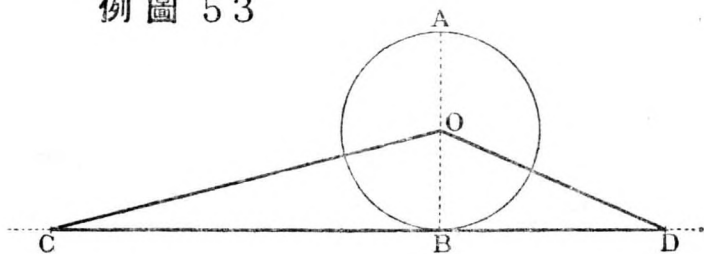
例題56. 畫面積等於定圓二分之一的圓法。

在定圓內畫互相垂直的直徑  $AB, CD$ 。連結  $AC$ 。

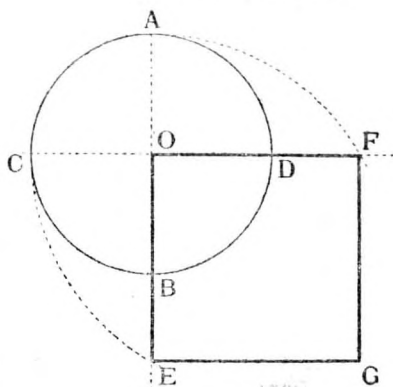
求得  $AC$  的二等分點  $E$ 。

以  $O$  為中心,  $OE$  為半徑, 畫圓, 即得所求的圓。

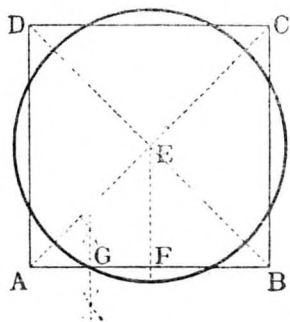
例圖 53



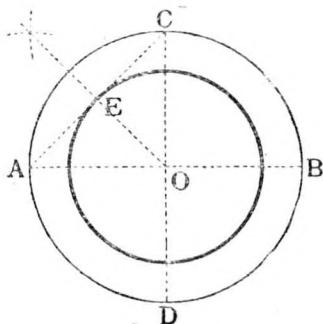
例圖 54



例圖 55



例圖 56



### 例題57. 畫等於多數定圓的合積的圓法。

A, B, C, 爲三定圓。

取FE等於A圓的半徑, 通過E點, 畫FE的垂直線。取GE等於B圓的半徑, 連結GF。

在GF上畫垂線HG 等於C圓的半徑, 連結HF。

以F爲中心, FH爲半徑, 畫圓, 即得所求。

### 例題58. 定圓的面積任意數等分法。(以同心圓等分的)

定圓的半徑OA, 分爲任意的數等分(假定爲三等分), 得1, 2等分點。以OA爲直徑, 畫半圓。從1, 2等分點, 作OA的垂線在半圓周上交於B及C。

以O爲中心OB及OC爲半徑所畫的圓, 即所要的分割圓。

### 例題59. 別法。(以圓周等分的)

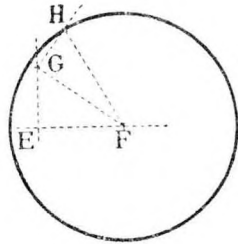
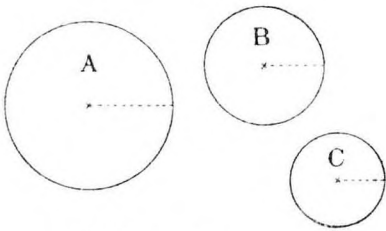
直徑AB 分爲數等分(假定爲三等分), 得分點C及D。

以AC及AD爲直徑, 所畫的半圓AEC及AFD, 畫於同側。

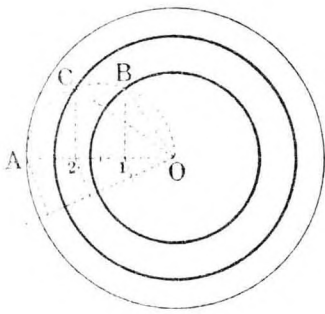
又以BD及BC爲直徑所畫的半圓BGD及BHC, 畫於另一側。AEHB及AFGB即所要數等分定圓的曲線。

- 練習題25. 畫二定圓的面積相差的圓。(a, b爲二定圓的半徑)
- 練習題26. 用圓弧, 照1, 2, 3的比例, 分割圓的面積。

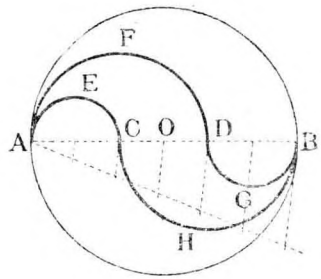
例圖 57



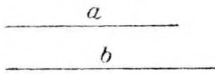
例圖 58



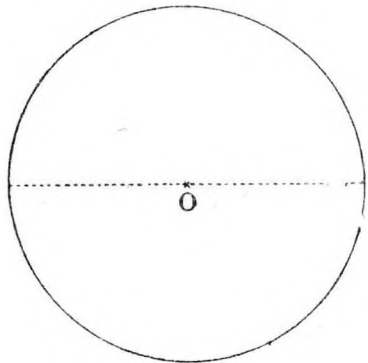
例圖 59



練習 25



練習 26





## 關於曲線的圖法

### 例題60. 已知長徑及焦點，畫橢圓法。

$AA'$  爲已知長徑， $F, F'$  爲已知的焦點。

焦點  $F, F'$  上各釘一細針。取一不伸縮的細線，兩端結於針上。線的長等於  $AF$  的兩倍加  $FF'$ ，即長徑的長。

如圖以鉛筆頭依線的一點，緩緩地移動，鉛筆所記的經過，即所求的橢圓。

### 例題61. 已知長徑和短徑，畫橢圓法。

$AA'$  爲已知的長徑。 $BB'$  爲已知的短徑。

取定規或厚紙條等，沿直線，記入短徑的一半長度  $pr$ ，及長徑的一半長度  $pq$ ， $rq$  則等於半長徑和半短徑的差。

使  $r$  點常在長徑  $AA'$  上， $q$  點常在短徑  $BB'$  上，移動定規或厚紙條，則  $p$  點移動的跡，用鉛筆記起來，即所求的橢圓。

### 例題62. 別法。

以長短兩徑爲直徑 畫二個同心圓。假設任意數的直徑，和兩圓周相交，其交點爲  $1, 2, \dots, 1', 2' \dots$  等。

從  $1, 2, \dots$  等點和  $AA'$  平行，從  $1', 2' \dots$  等點和  $BB'$  平行，各畫直徑，求得其交點  $a, b$  等。

順次用曲線板將  $a, b, \dots$  等連結起來，即得所求的橢圓。

### 例題63. 求橢圓的中心法。

在任意的位置，畫兩對的平行直線  $ab, cd$  及  $ef, gh$ 。再求各線的二等分點  $k, l, m, n$ 。連結  $kl$ ，及  $mn$ 。相會於  $O$  點； $O$  點即所求橢圓的中心。

### 例題64. 求橢圓的長徑短徑法。

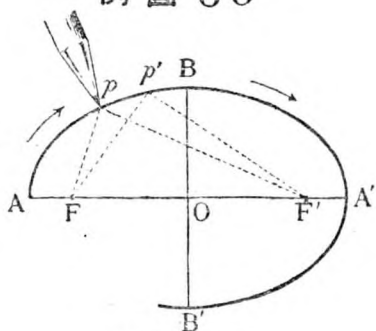
以中心  $O$  爲中心，任意的半徑 畫圓。和橢圓交於  $a, b, c, d$  四點，連結  $ab$  及  $cd$ ，通過  $O$  畫垂直的直徑，即得長徑  $AA'$ 。

又引通過  $O$  點和  $AA'$  垂直線，即得短徑  $BB'$ 。

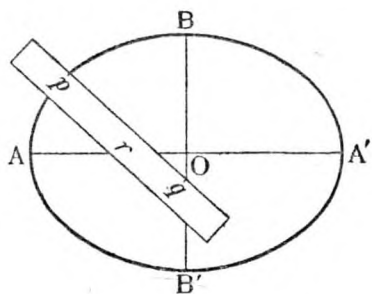
### 例題65. 求橢圓的焦點法。

以  $B'$  爲中心， $OA$  爲半徑，畫弧，在  $AA'$  上會於  $F$  及  $F'$ 。  
 $F, F'$  即所求的兩焦點。

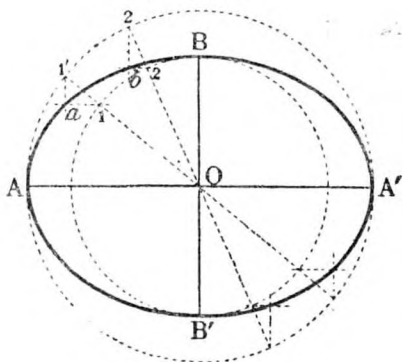
例圖 60



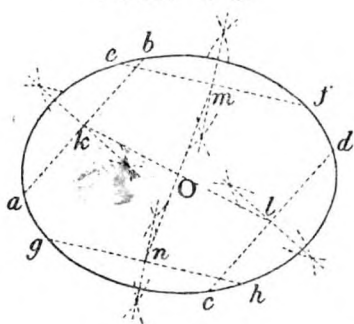
例圖 61



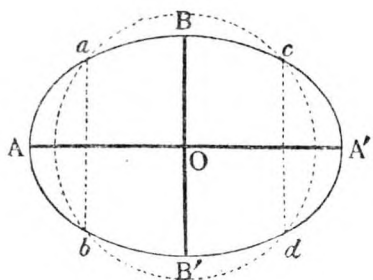
例圖 62



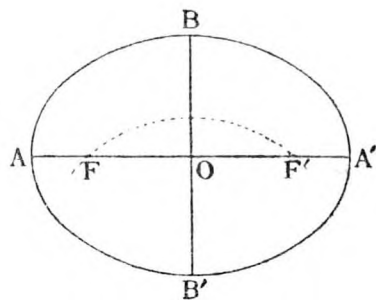
例圖 63



例圖 64



例圖 65



例題66. 從定橢圓周上的定點,引切線法。

定點  $P$  和焦點  $FF'$  相連結。延長  $F'P$ , 二等分  $\angle P'PF$  角。  
 $ST$  即在  $P$  點的切線。

例題67. 已知長短兩徑,用圓弧畫近似的橢圓法。

$AA'$  爲長徑,  $BB'$  爲短徑。連結  $AB$ , 取  $Bb$  等於  $OA, OB$  的差。求得垂直於  $Ab$  的二等分線, 得  $c, d$ 。

取得對應的  $e', d'$ 。以  $c$  及  $e'$  各爲中心,  $cA$  爲半徑, 畫弧。  
又以  $d$  及  $d'$  爲中心,  $dB$  爲半徑, 畫弧。即得所求的橢圓。

例題68. 從二等圓畫近似的橢圓法。(圓周互相通過他一圓的圓心時)

$O, O'$  爲二等圓,  $ab$  爲二圓周的交點。

$Oa, Ob, O'a, O'b$  各相連結, 延長, 和圓周交於  $e, e', d, f$ 。

以  $a$  爲中心,  $ae$  爲半徑, 畫  $ed$  弧; 又以  $b$  爲中心,  $be$  爲半徑, 畫  $ef$  弧。以此兩弧和二圓周的一部接續, 即得所求的橢圓周。

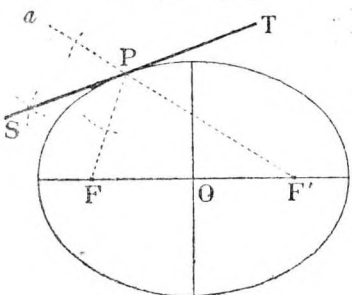
例題69. 別法。(圓周互相外接時)

$OO'$  連結, 以  $OO'$  爲一邊, 在  $OO'$  的上下兩側, 各作一正三角形。求得兩頂點  $e$  及  $f$ , 連結  $fO, fO'$  及  $eO, eO'$  延長, 和圓周上交於  $klgh$  四點 (或在兩等圓的交切點, 再畫一等圓得  $abcd$  四交點, 求得  $efklgh$  等點) 以  $f$  爲中心,  $fk$  爲半徑, 畫  $kl$  弧; 以  $e$  爲中心,  $eh$  爲半徑, 畫  $gh$  弧。

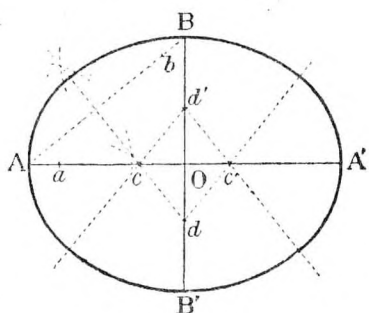
兩圓弧和二圓周的一部分相接續, 即得所求的橢圓。

練習題27. 連接二正方形畫一橢圓。

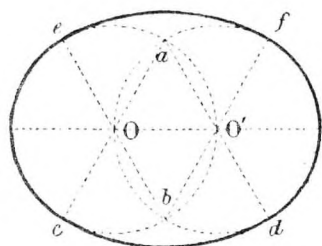
例圖 66



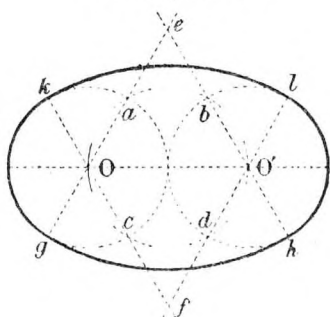
例圖 67



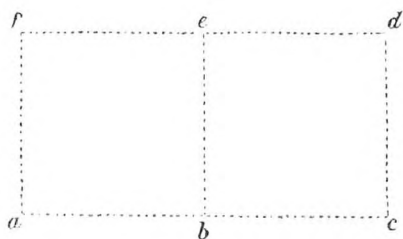
例圖 68



例圖 69



練習 27



### 例題70. 已知焦點及準線,畫拋物線法。

$F$ 為焦點, $XY$ 為準線。

通過 $F$ 點畫一和 $XY$ 垂直的 $mn$ 線,求得 $mF$ 的中點 $A$ 。

$mn$ 上取任意的 $1, 2, 3, \dots$ 等點。

從 $1, 2, 3, \dots$ 等點引 $XY$ 的平行線。

以 $F$ 為中心, $m_1, m_2, m_3$ 等為半徑,畫弧,和平行線交於 $a, b, c,$ 等點。

求得的各點用曲線板連結,即所求的拋物線。

### 例題71. 已知拋物線上的一點及軸,畫拋物線法。

$AA'$ 為已知的軸, $P$ 為已知拋物線上的一點。

$AA'$ 及 $A'P$ 為二邊,畫一矩形, $Am$ 及 $mP$ 各作任意的同數等分。

$mP$ 線上各分點和 $A$ 相連接,從 $Am$ 線上的各分點畫和 $AA'$ 平行的線,求得兩線的交點 $a, b$ 。

同樣求得其他一方面。把此等交點,用曲線板連接,即所求的拋物線。

### 例題72. 已知二焦點及截軸,畫雙曲線法。

$FF'$ 為已知的二焦線, $AA'$ 為已知的截軸。

結合 $FF'$ 線,在線上取任意的點 $1, 2, 3$ 等。又在 $FF'$ 的延長線上取 $1'A$ 等於 $1A, 2'A$ 等於 $2A, 3'A$ 等於 $3A$ 。

以 $F$ 為中心, $F_1, F_2, F_3$ 各為半徑,畫弧;又以 $F'$ 為中心, $F'_1, F'_2, F'_3$ 各為半徑,畫弧;求得兩弧的交點 $abc, \dots$ 等。

用曲線連結各交點,即所求雙曲線的一方面,他一方面可依同樣的畫法求之。

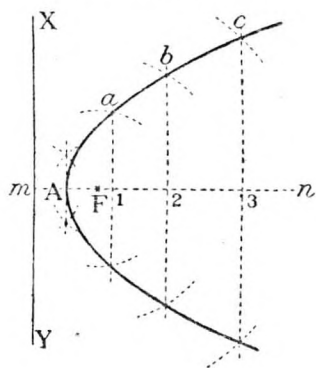
### 例題73. 畫卵形法。

以 $O$ 為中心,畫一任意的圓,引互相垂直的二直徑 $ab, cd$ ,連結 $ac$ 及 $bc$ 延長。

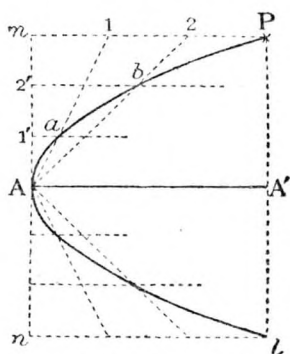
以 $a$ 及 $b$ 各為中心, $ab$ 為半徑,畫 $bc$ 弧及 $af$ 弧。

又以 $c$ 為中心, $ce$ 為半徑,畫 $ef$ 弧 即得所求的卵形。

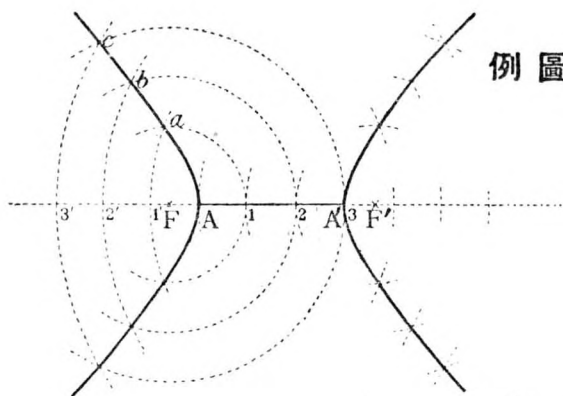
例圖 70



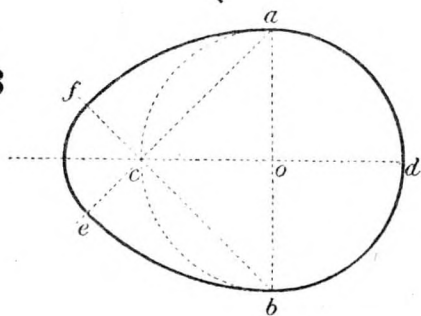
例圖 71



例圖 72



例圖 73



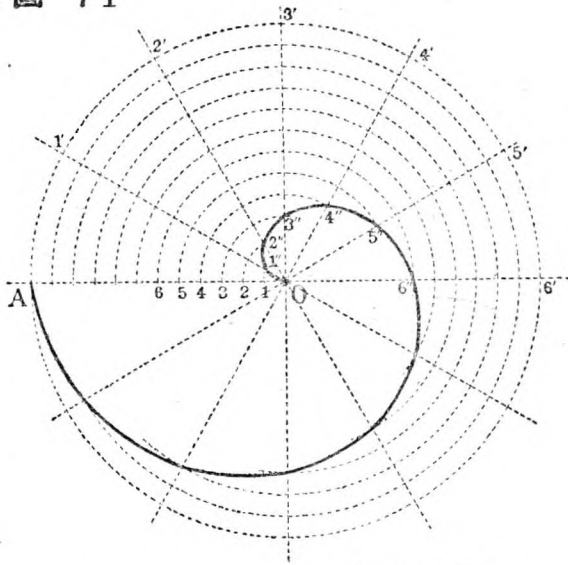
### 例題74. 等進渦線的畫法。

畫一任意半徑的圓，分圓周為十二等分，半徑 $OA$ 為十二等分。通過半徑的十二等分點，畫同心圓；和直徑的各線相交。以 $O$ 為基點，順次向外方每段的交點連結起來，即所求的渦線。

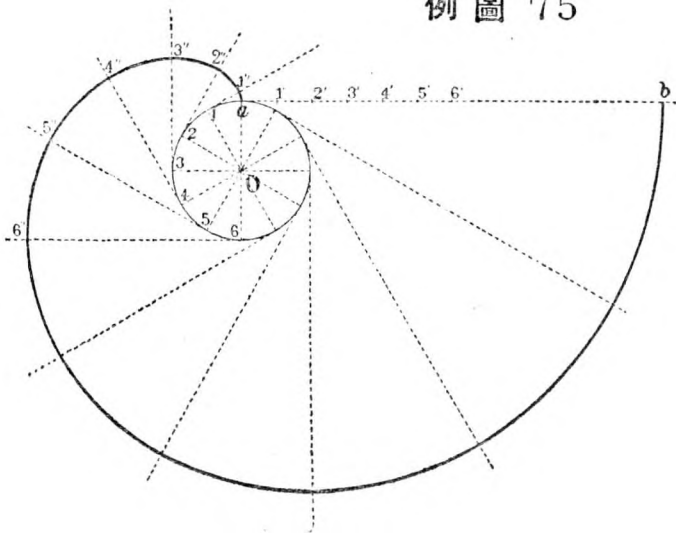
### 例題75. 漸進渦線的畫法。

通過圓周十二等分的各分點，畫切線。取 $ab$ 等於圓周的長，分為十二等分。以 $1$ 為中心， $a1'$ 為半徑，畫弧，求得 $1''$ ，又以 $2$ 為中心， $a2'$ 為半徑，畫弧，求得 $2''$ 。這樣順次求得 $3''$ ， $4''$ 等點，以曲線連結起來，即所求的渦線。

例圖 74



例圖 75





例題76. 規定直線上的兩點,以弧畫渦線法。

A, B 爲定直線上規定的兩點。

以B爲中心, BA爲半徑, 畫半圓Aa。

以A爲中心, Aa爲半徑, 畫半圓ab。又以B爲中心, Bb爲半徑, 畫半圓bc。

依此以A及B互爲中心, 同樣的方法, 求得所要的渦線。

例題77. 規定正三角形, 以弧畫渦線法。

正三角形ABC的各邊, 分別延長。以A爲中心, Ae爲半徑畫Ca弧。

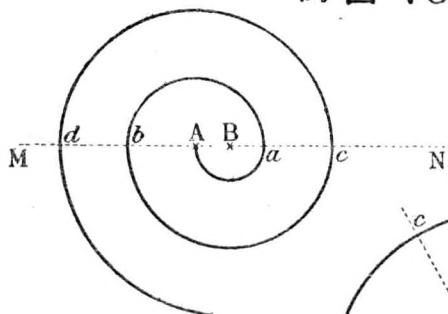
以B爲中心, Ba爲半徑, 畫ab弧。

又以C爲中心, Cb爲半徑, 畫bc弧。

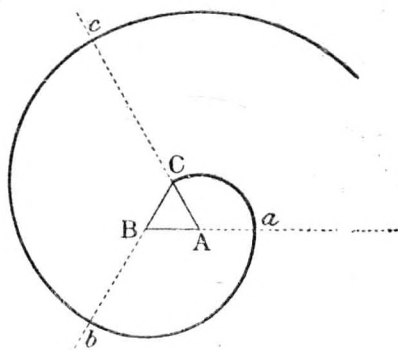
順次以ABC各爲中心, 依同法求得所要的渦線。

• 練習題28. 規定正方形, 以弧畫成渦線。

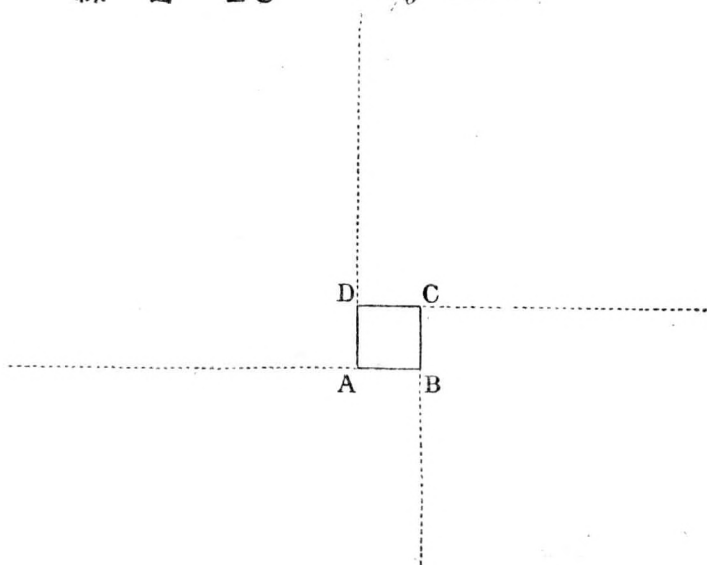
例圖 76



例圖 77



練習 28



### 例題78. 畫經線法。

畫一任意大小的圓形，假作地球的表面，引互為直角的直徑NS，及ab。N為北極，S為南極，ab為赤道。把ab分為若干等分，記以1, 2, 3等。(圖上為九等分) 連結N1, N2, N3等。在各連結線上，畫二等分線，和直線ab及其延長線上，交於1', 2', 3'等線。

以1', 2', 3'等交點為中心，各畫通過1, 2, 3等分點的弧，即所求的經線。

其他的半面，可依同法求之。

### 例題79. 畫緯線法。

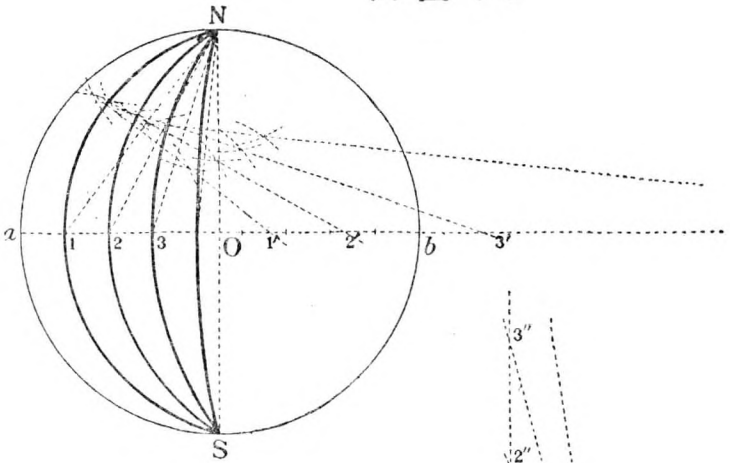
依前法，畫南北極及赤道。

在NS線及aNb弧間分為若干等分，(圖上假定為九等分)分別連接11', 22', 33'等直線。

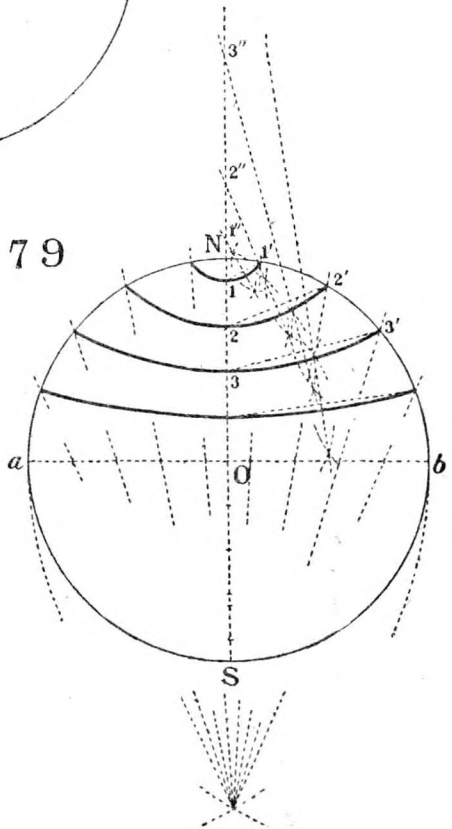
在11', 22', 33'等線上，各求垂直的二等分線，這二等分線和NS的延長線上交於1'', 2'', 3''等點。

以諸交點為中心，通過1, 2, 3點等分點，畫弧，即所求的緯線。其他的半面，可依同法求之。

例圖 78



例圖 79



## 參攷圖和應用圖

本圖爲應用平行的方格，用直線及圓弧，畫成粗體及簡體字母數字的例。此種字體整齊均勻，寫在圖上，可助長圖的價值和美觀。其他若市招，廣告，及運動員的號數，門牌車照的數字等等，均非寫用此種字體，不能明顯動目，故有練習的必要，并可施以粗細扁斜等種種的變化。

A B C D E F G H I

J K L M N O P Q R

S T U V W X Y Z.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

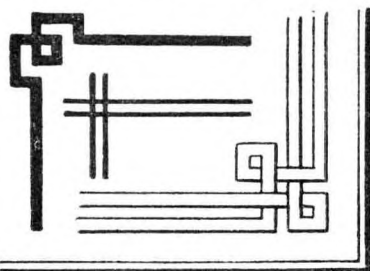
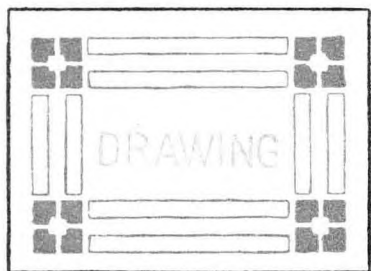
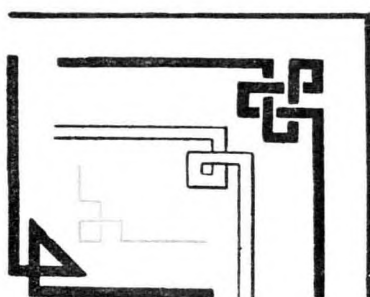
A B C D E F G H I

J L M N O P Q R W

S T U V X Y Z & ' \$

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

本圖係應用關於直線的圖法，示以繪製輪廓圖案及課程時間表的式樣。其他的應用輪廓和各種表格，均可依此法自由創製。

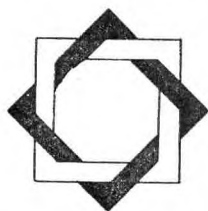
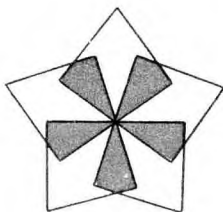
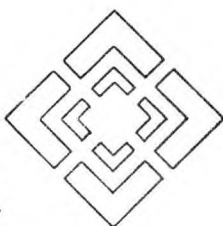
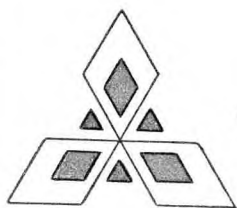
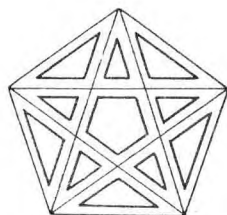
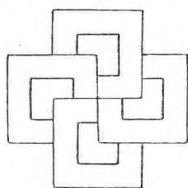


## SCHEDULE

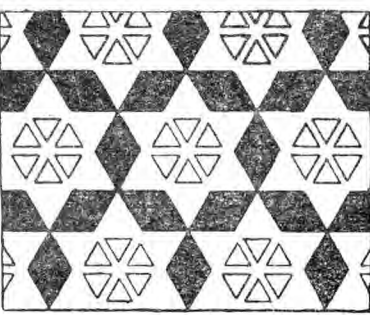
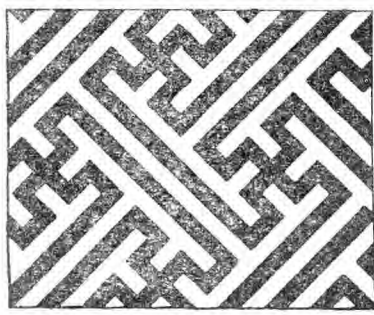
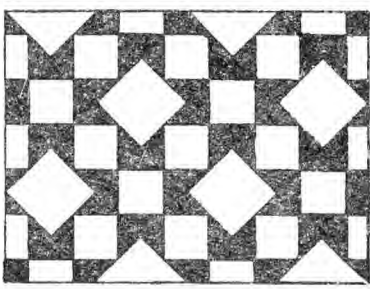
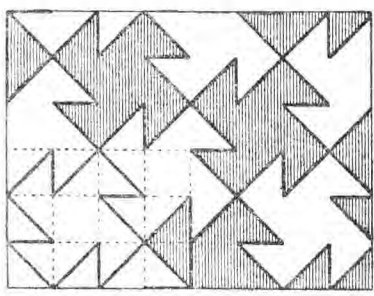
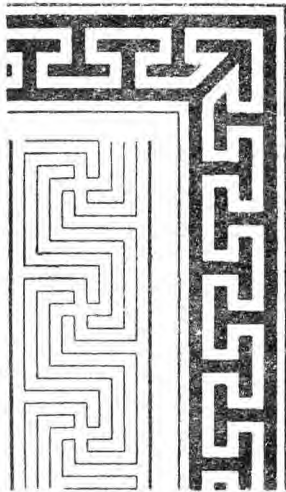
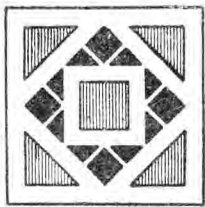
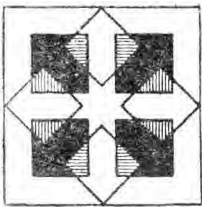
<b>W</b> <b>T</b>	1	2	3	4	5	6
MON.						
TUE.						
WED.						
THU.						
FRI.						
SAT.						



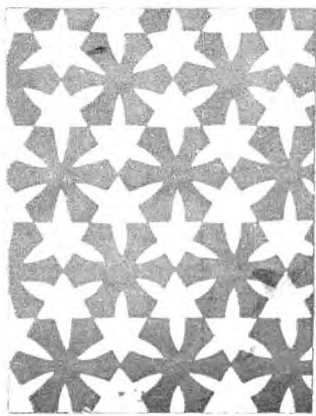
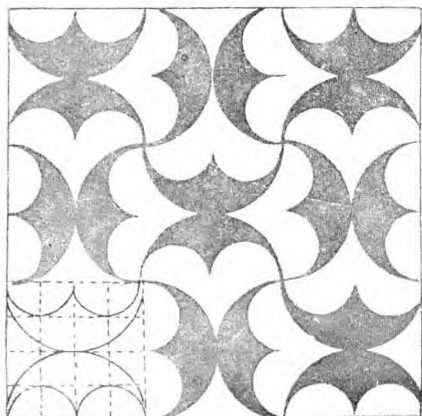
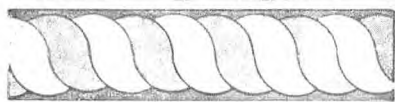
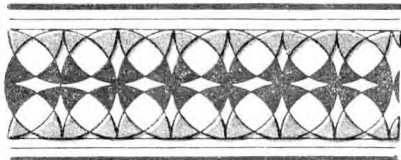
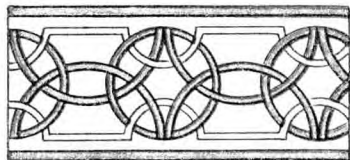
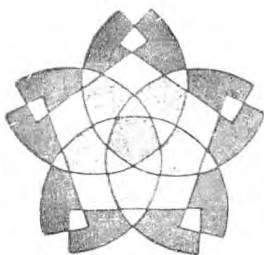
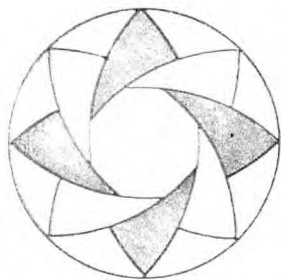
本圖以應用關於平面形的圖法爲主，示以單獨模樣及獎章，校徽的繪製法。其他的商標，記號，瓶貼，紀念章等均可依此創製。



本圖係應用關於平面形的圖法爲主，示以單獨模樣，二方連續模樣，及四方連續模樣等的繪製法，這樣創作的幾何圖案很爲美觀而有興趣。



本圖係應用關於圓及接觸形的圖法爲主，示以單獨模樣，二方連續模樣及四方連續模樣的作法；用爲創作的範例。



本圖爲應用圖法，示以白日徽及國旗的畫法：

(上)白日徽

等分定圓爲十二等分，(先畫正交的直徑AB, CD,再把AOC, COB, BOD, DOA 四直角三等分即得。)二等分OB, 得E點。以O爲中心, OE爲半徑, 畫圓。

再使EF等於OB的十五分之一, 以O爲中心, OF爲半徑畫圓。從定圓周上的A點, 和隔四點的1, 8兩點用直線連結如A1, A8。角 $\angle SA_1$ 即所求十二個光芒之一。餘可就各等分點, 依此法求之。

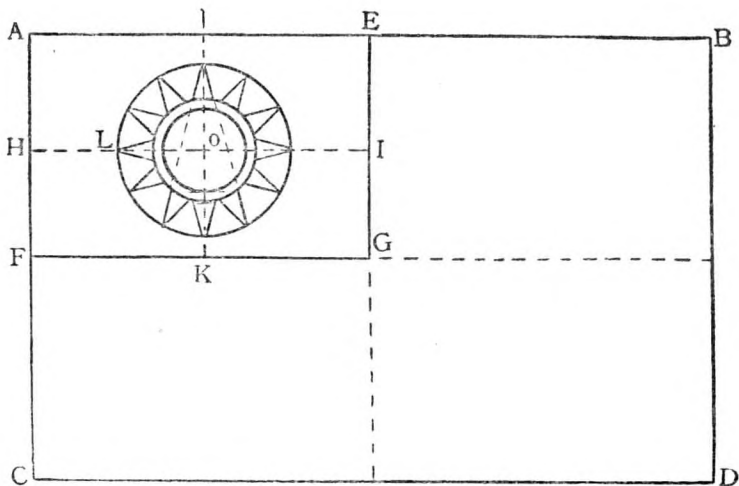
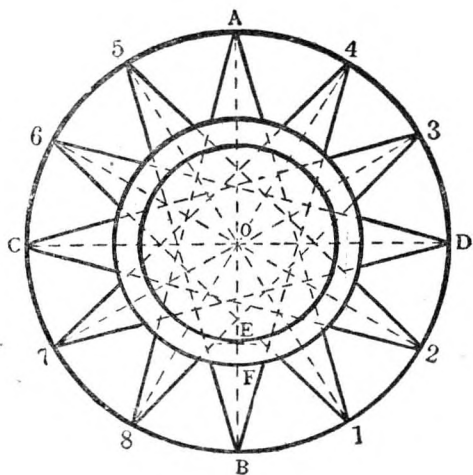
(下)國旗

矩形ABDC的AC, 是AB的三分之二。

二等分AB, 得E點; 二等分AC, 得F點。

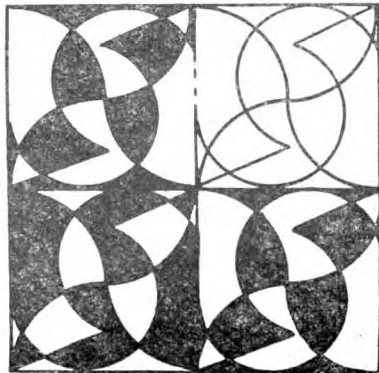
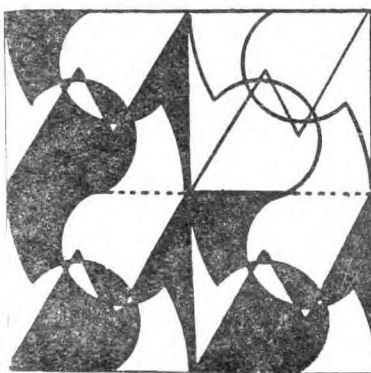
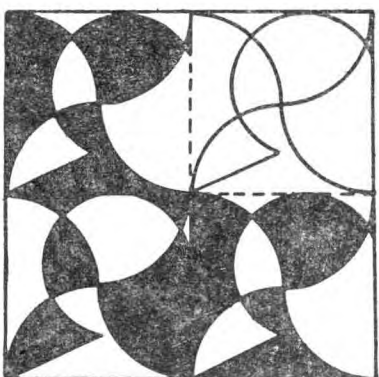
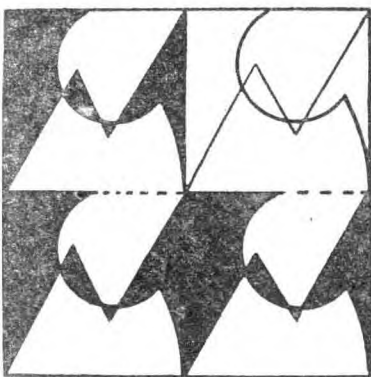
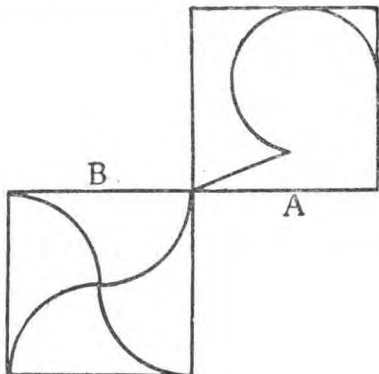
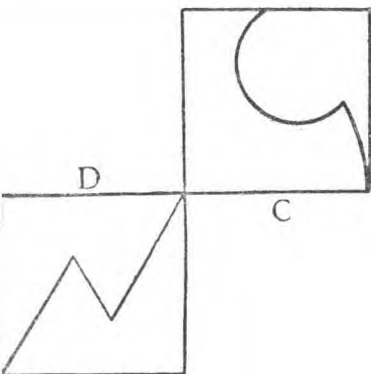
從E點畫AC的平行線; 從F點畫AB的平行線, 得矩形AEGF。

畫HI, JK兩直線, 四等分AEGF矩形, 正交於O點。二等分OH線得L點, 以O爲中心, OL爲半徑, 畫圓。在圓內照上法畫白日徽, 即得所求。

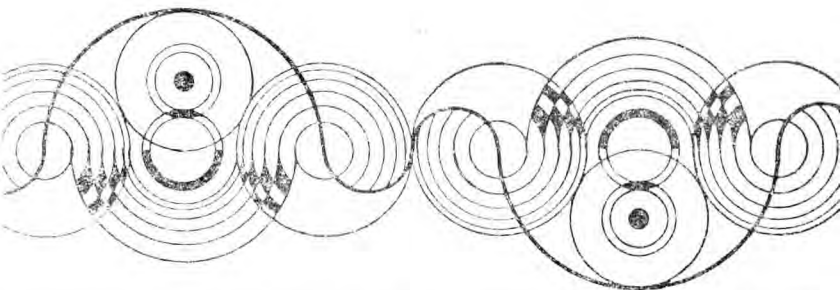
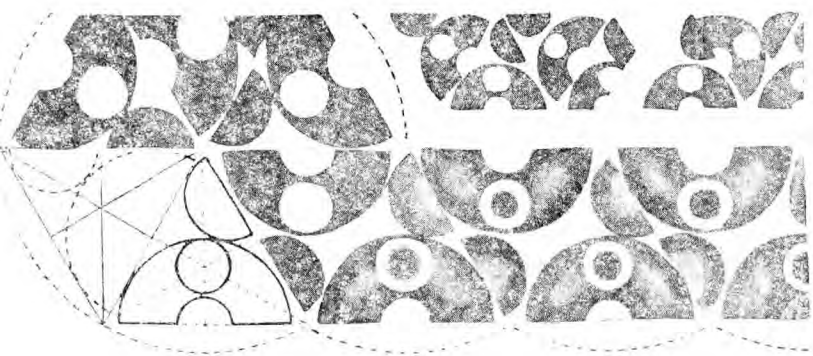
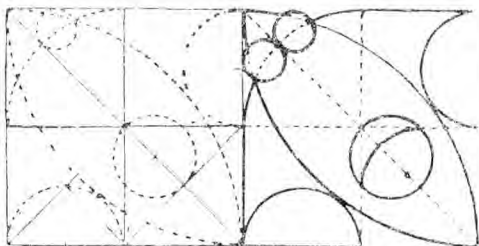




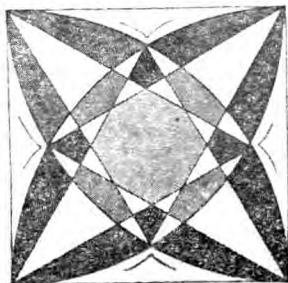
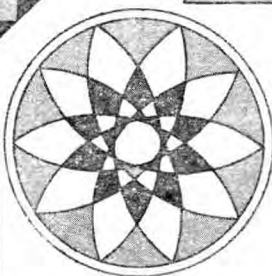
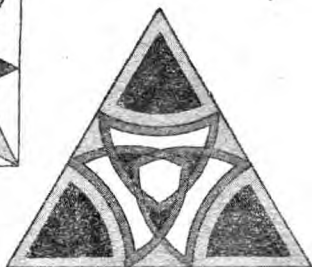
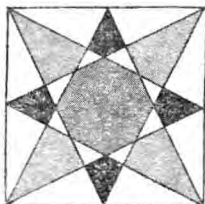
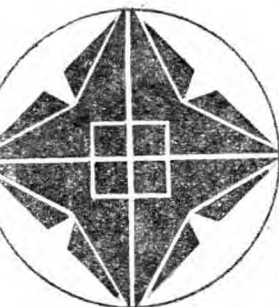
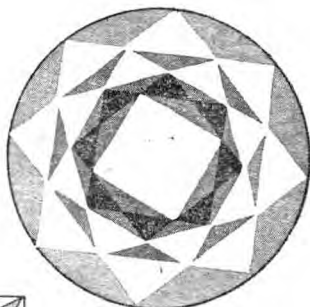
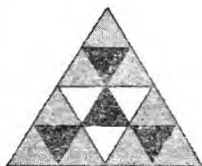
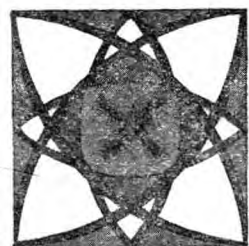
本圖係示以應用直線和弧線為資料，作成四方連續圖案的實例。用 A, B 或 C, D 兩個單位中的基本線，可組成各種四方連續圖案。又可利用黑白色調的變換，畫成種種的樣式。如再把單位上下左右移置一下，則變化更多了。



本圖爲應用關於圓形的圖法，作成圖案的實例。  
左上角爲菱形和圓形的變化法，餘爲二方連續模樣。并分別明示製作的順序，骨格的畫法，和色調的變換法，以供創作時的參考。



本圖爲利用幾何形體，構成裝飾圖案的方法。  
左下角的一圖，爲表現動勢，節奏的新圖法的一例。

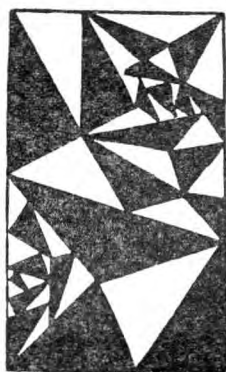
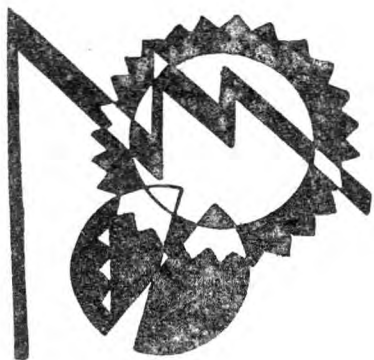
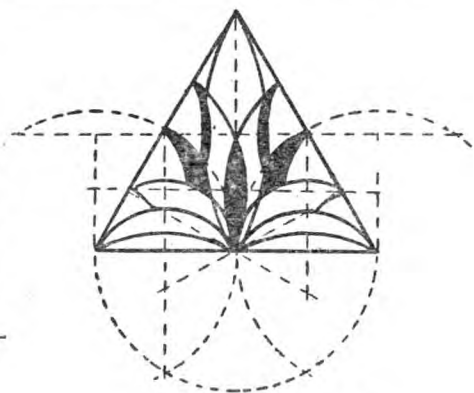


本圖為應用圖法創成新圖案的實例：

上為應用圓弧構成的新圖案。

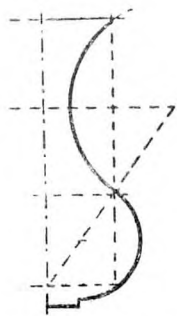
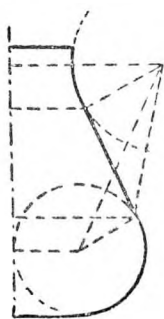
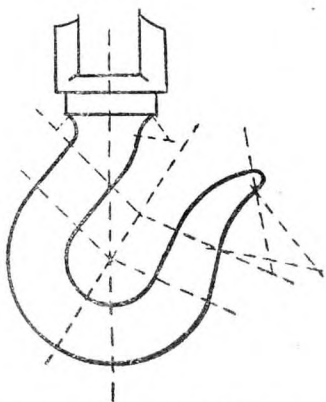
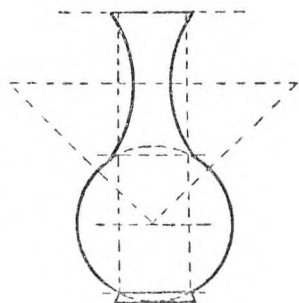
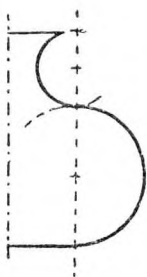
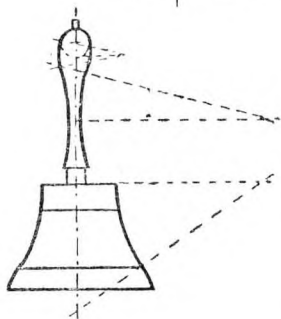
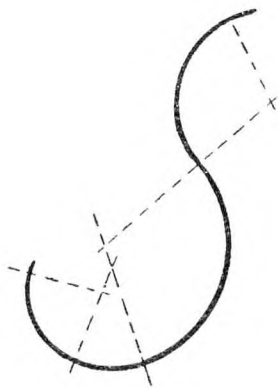
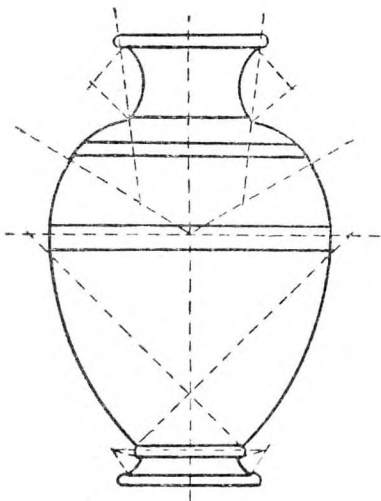
中為機械印象的標題圖案。

下為三角派所主唱的立體的動的新圖案。

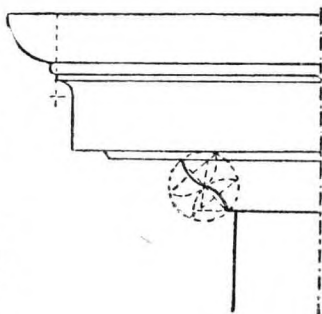
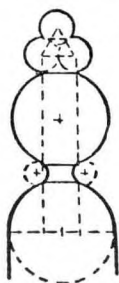
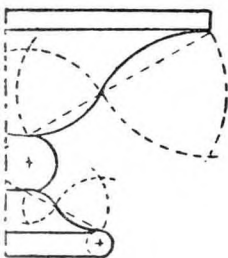
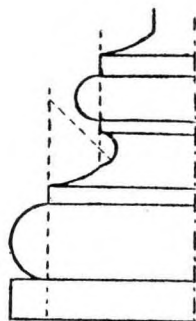
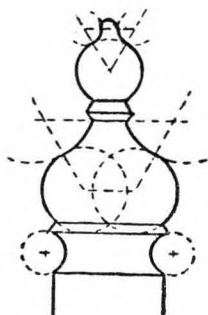
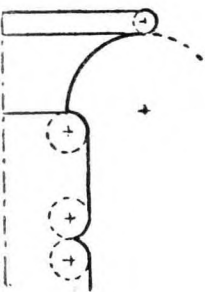
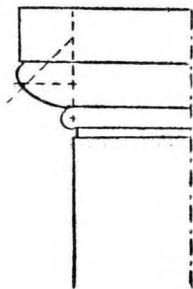
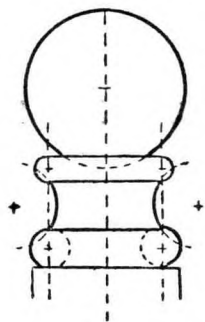
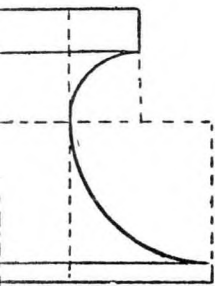




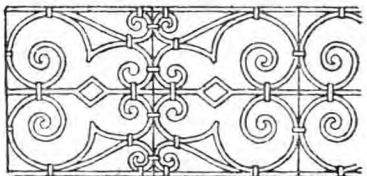
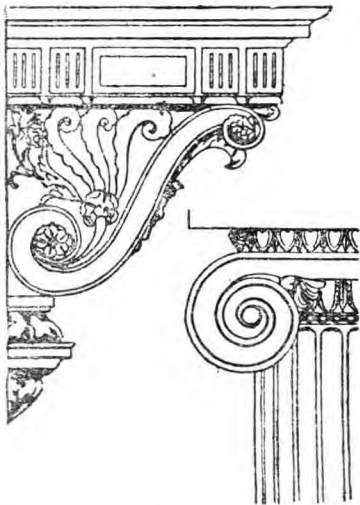
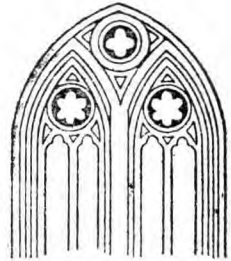
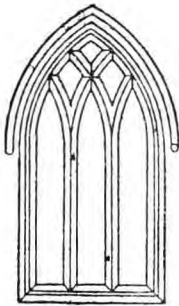
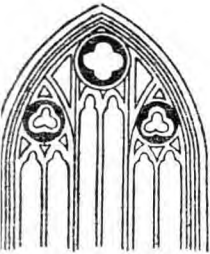
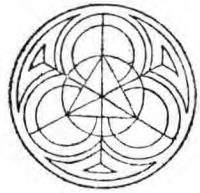
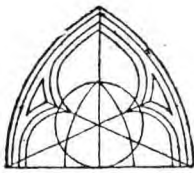
本圖爲表示利用圓弧，構成各種器物側面形的方法，可依此法自由創作立體器物的側面形圖案。



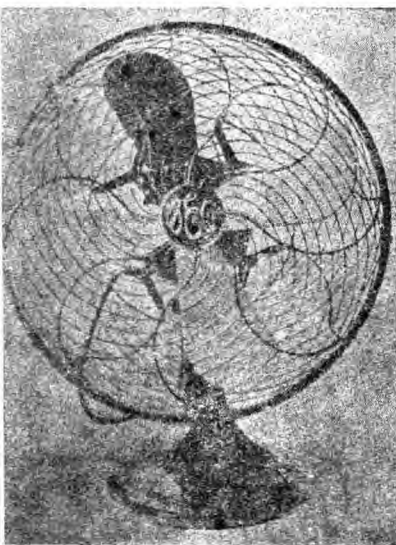
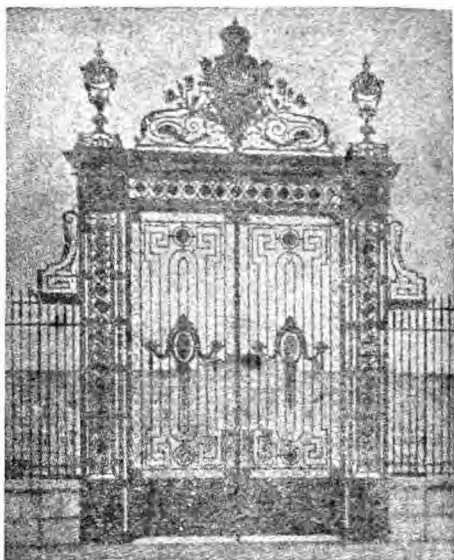
本圖表示各種車牀製品，或水泥建築物，由種種的弧線構成曲線形的實例。



本圖以應用關於接觸形曲線形的圖法，構成建築裝飾的柱頭，窗飾等圖案的實例。



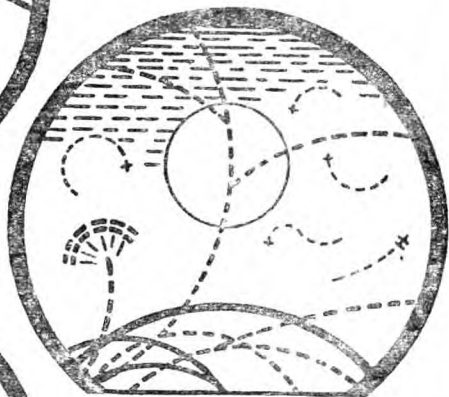
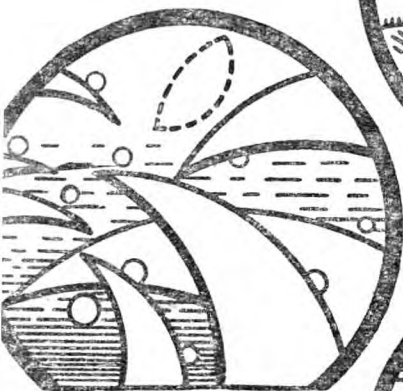
本圖爲利用幾何形，構成建築物，和日用品的一例。



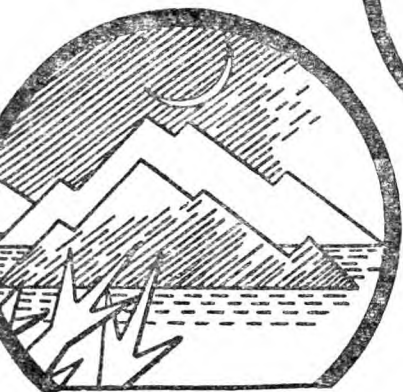


本圖爲利用幾何畫法，以各種線條作成的四季風景圖。

春  
夏



秋  
冬



本圖爲應用幾何畫法繪製圖表的方法：

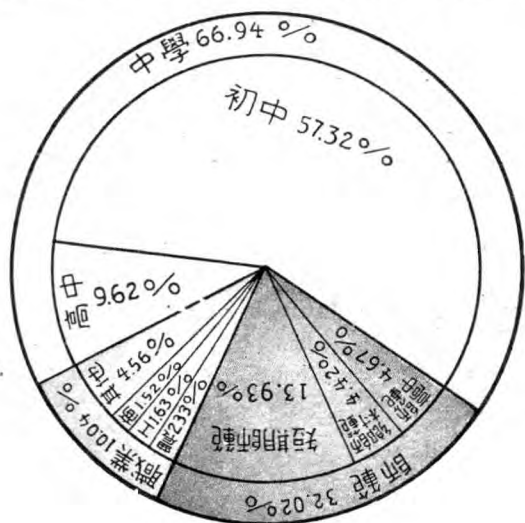
圖表的效用，在將抽象的數字，變爲具體的提示，使閱者一目了然，非但可得簡單明瞭的印象，而且能夠增加記憶的力量。繪製的方法甚多，其最普通者爲圓形圖（Pie Chart），條形圖（Bar Chart），線形圖（linear chart）三種；而數字的表示，又分百分比數和絕對數兩種。

上圖爲“全國中等學校類別百分比圖”係根據民國二十年教育部“全國公私立中等學校名稱及概況”，用百分比數的圓形圖繪製，圖中的外圈和內圈分繪二圓形圖亦可。下圖爲“全國進出口貨值比較表”係根據最近“海關貿易總冊”，用絕對數的複合條形圖繪製。如將進口貨值和出口貨值，分繪二圖，稱爲單式條形圖。

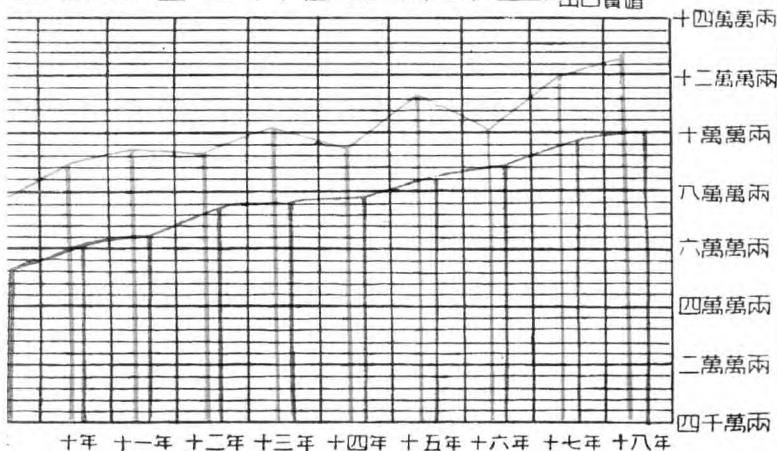
線形圖的繪製法，先在占有數字的位置上，各作一小圓點，再將各圓點依次用橫斜的短直線連結，以線形進行的高低，來表示升降上下。

學校中的各種統計表比較圖的繪製，均可依此類推。

# 全國中等學校類別百分比圖



# 全國進出口貨值比較表



## 附錄 用語對照表

交 點——會點  
定 點——已定點  
平 行 線——並行線  
底 邊——底  
頂 點——角點——角頂  
垂 直 線——鉛直線——垂  
    線——直立線  
交 線——交切線——會  
    線——交錯線  
正 方 形——方形——正四  
    角形

矩 形——長方形  
正三角形——等邊三角形  
二等邊三角形——等脚三角  
    形  
同 心 弧——象限弧  
弓 形——缺圓——割圓  
半 圓——半圓形  
四 分 圓——象限  
焦 點——燒點  
長 徑——長軸  
短 徑——短軸

