

# 简单到复杂图形的绘制

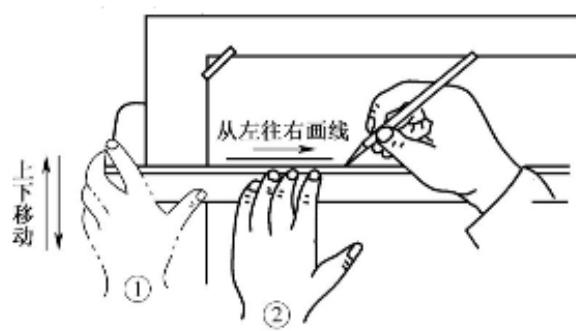
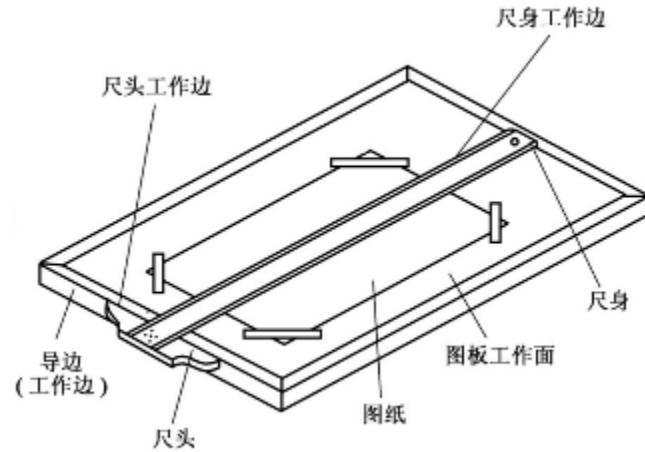
@刘磊

# 常用绘图工具及其使用

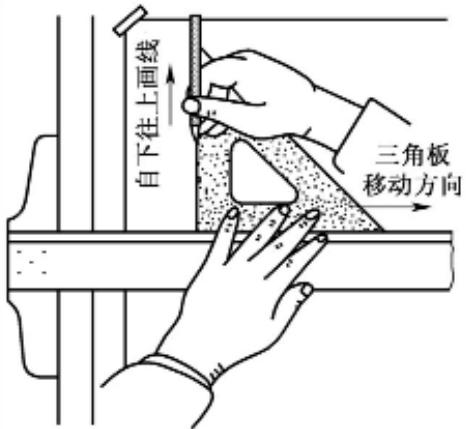
用铅笔、图板、丁字尺和三角板等绘图仪器和工具来绘制图样时，称为尺规作图。

## 图板、丁字尺

图板用来固定图纸。丁字尺和图板配合可画水平线。在图板上，丁字尺与三角板配合可画铅垂线和与水平线成 $30^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $60^\circ$ 以及 $15^\circ$ 倍数角的各种倾斜线。



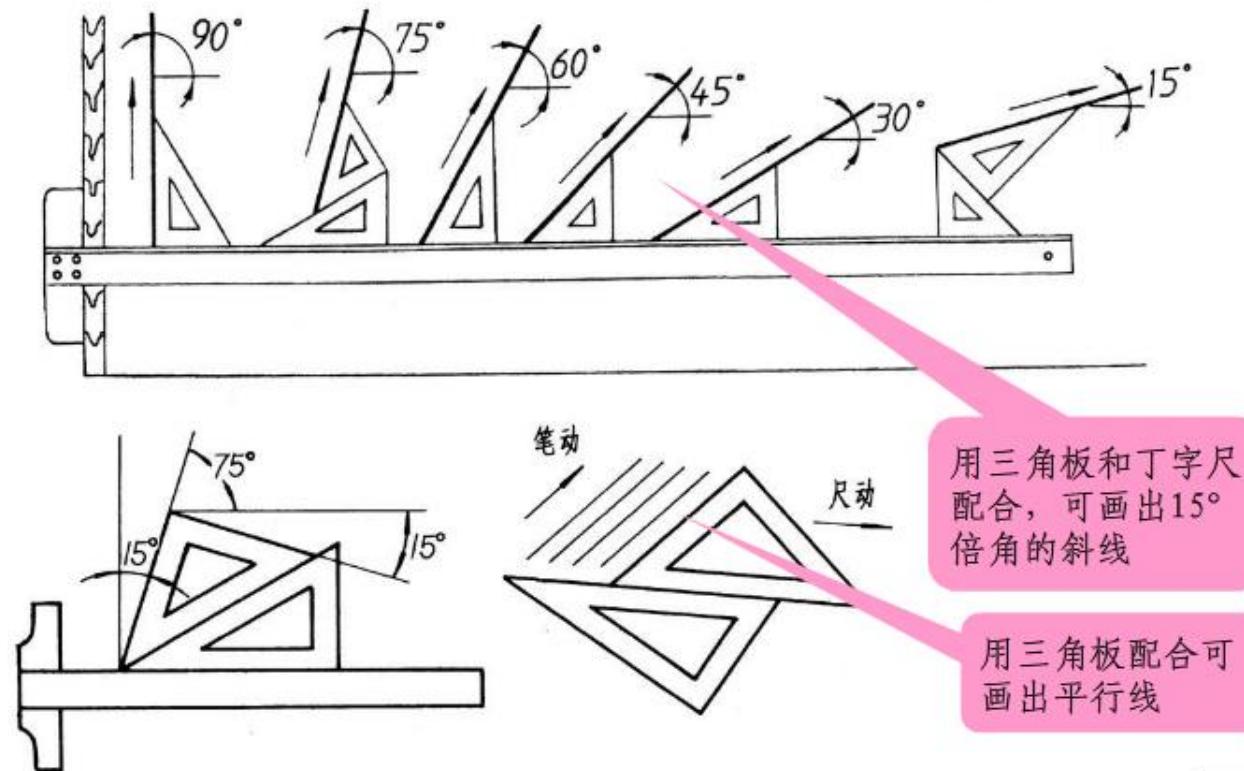
画水平线



画铅垂线

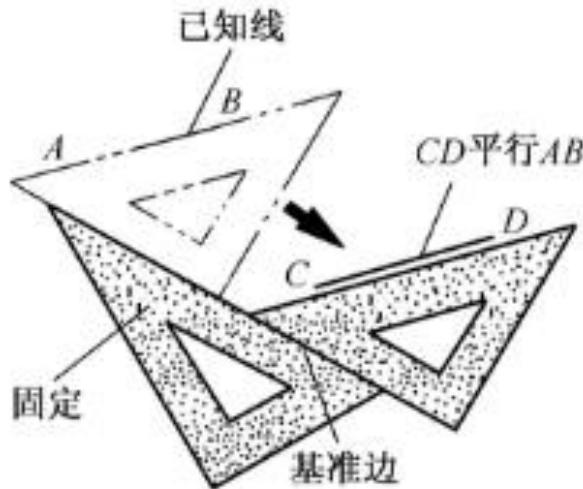
# 常用绘图工具及其使用

丁字尺与三角板配合可画铅垂线和与水平线成 $30^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $60^\circ$ 以及 $15^\circ$ 倍数角的各种倾斜线。

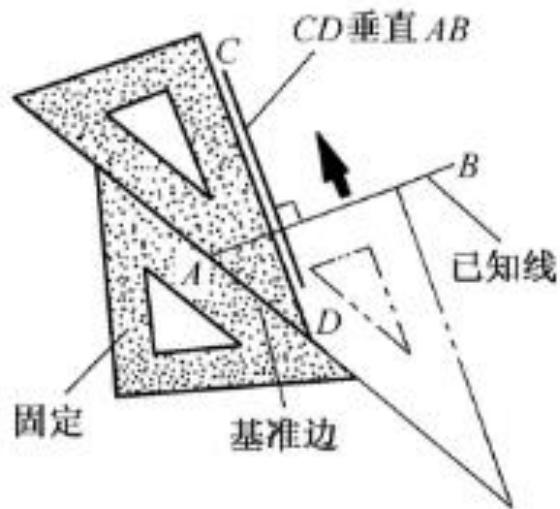


# 常用绘图工具及其使用

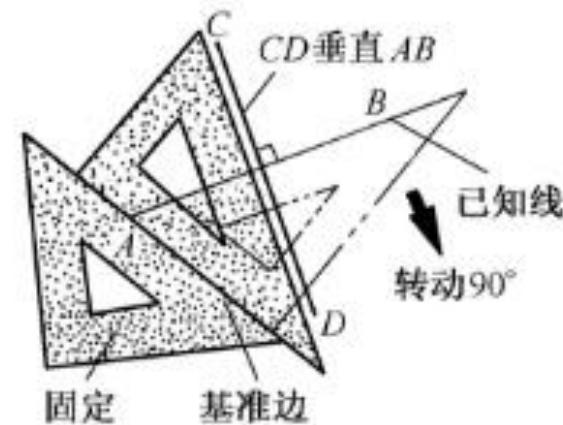
如将两块三角板配合使用，还可以画任意方向已知线的平行线和垂直线。



(a) 作平行线



(b) 作垂线

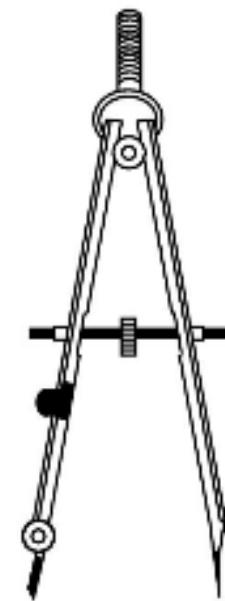
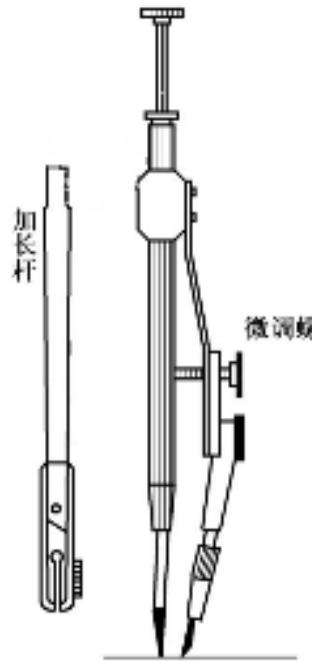
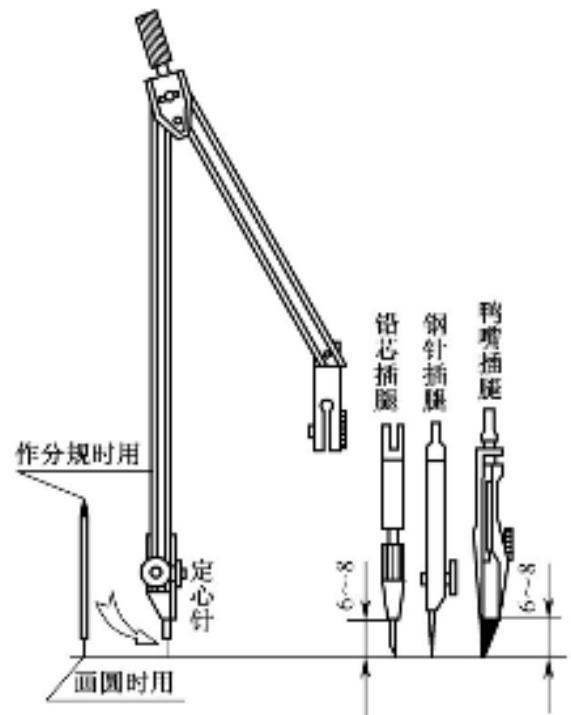


(c) 作垂线

用两块三角板配合画任意方向已知线的平行线和垂直线

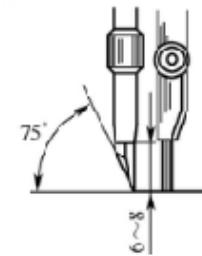
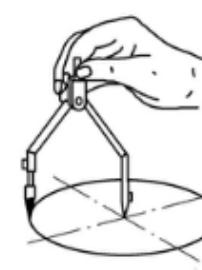
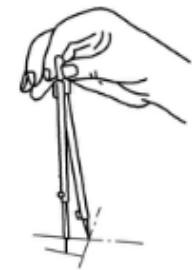
# 常用绘图工具及其使用

- 圆规与分规：圆规用于画圆和圆弧。
- 常用圆规及其附件：



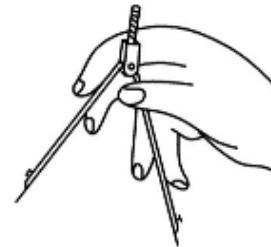
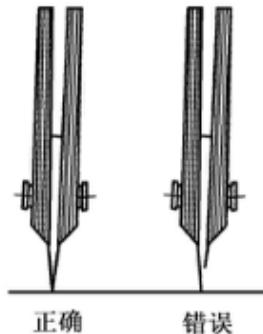
# 常用绘图工具及其使用

- 圆规与分规：圆规用于画圆和圆弧。

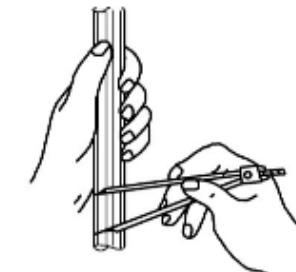


(a) 大圆规的使用方法

(b) 小圆规的使用方法



调整分规的手法



截取尺寸的手法

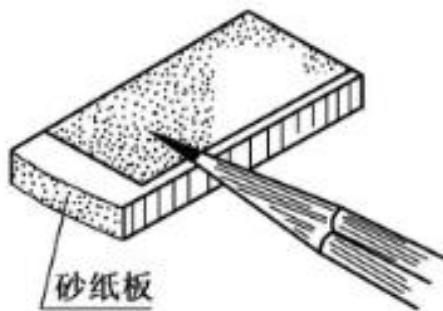
(c) 分规的使用方法

# 常用绘图工具及其使用

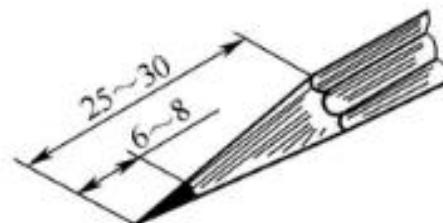
- 铅笔

铅笔软硬程度分别以字母**B**、**H**及数字表示，**B**（**H**）前的数字越大表示铅笔越软（硬），**HB**表示软硬适中。

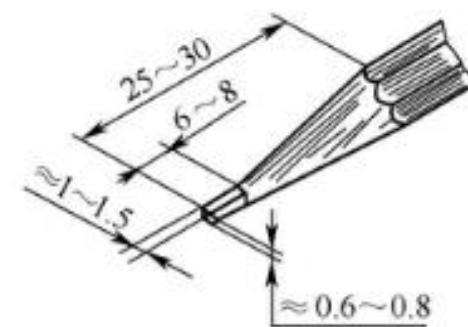
铅笔应削制成圆锥形或矩形，木杆用小刀削，铅芯用砂纸打磨成所需形状，其磨削方法及尺寸如图所示。



(a) 铅芯的修磨



(b) 削磨成圆锥形



(c) 削磨成楔形

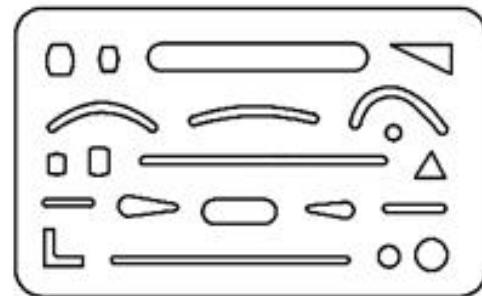
铅笔的磨削方法及尺寸

# 常用绘图工具及其使用

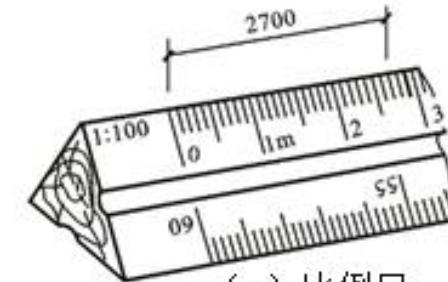
- 其它绘图工具



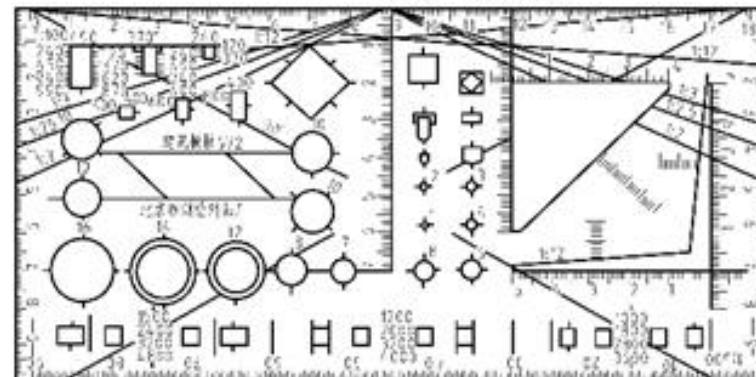
(a) 曲线板



(b) 擦图板



(c) 比例尺



(d) 模板

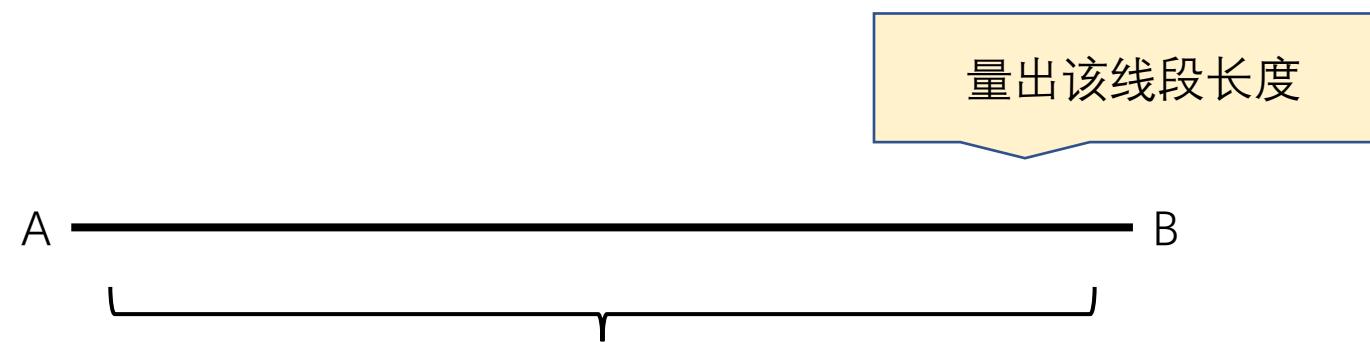
# 从一根线开始

- 如何作直线AB的n等分？



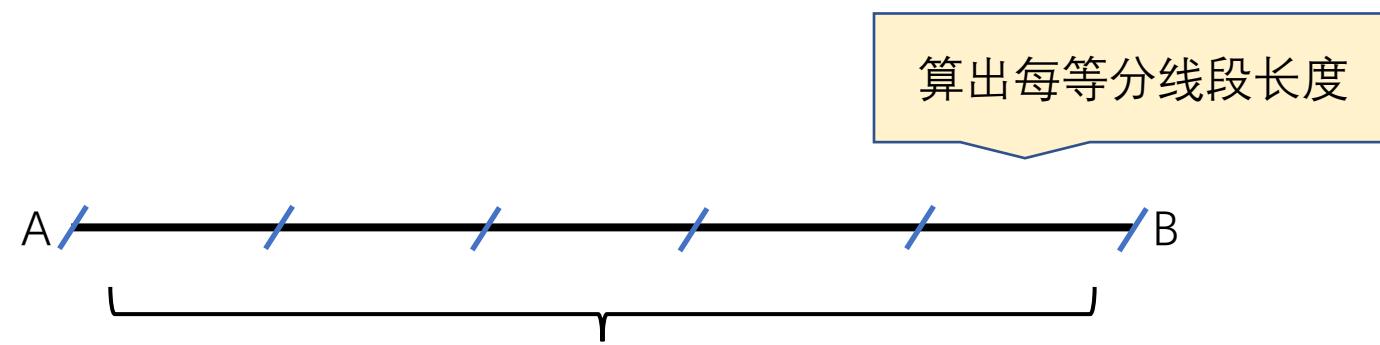
# 从一根线开始

- 一种可行的方法



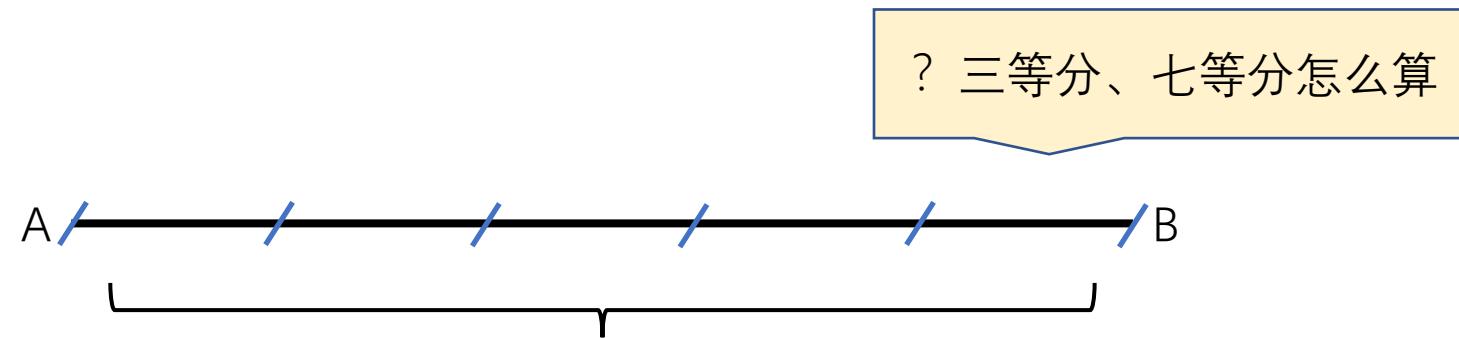
# 从一根线开始

- 一种可行的方法



# 从一根线开始

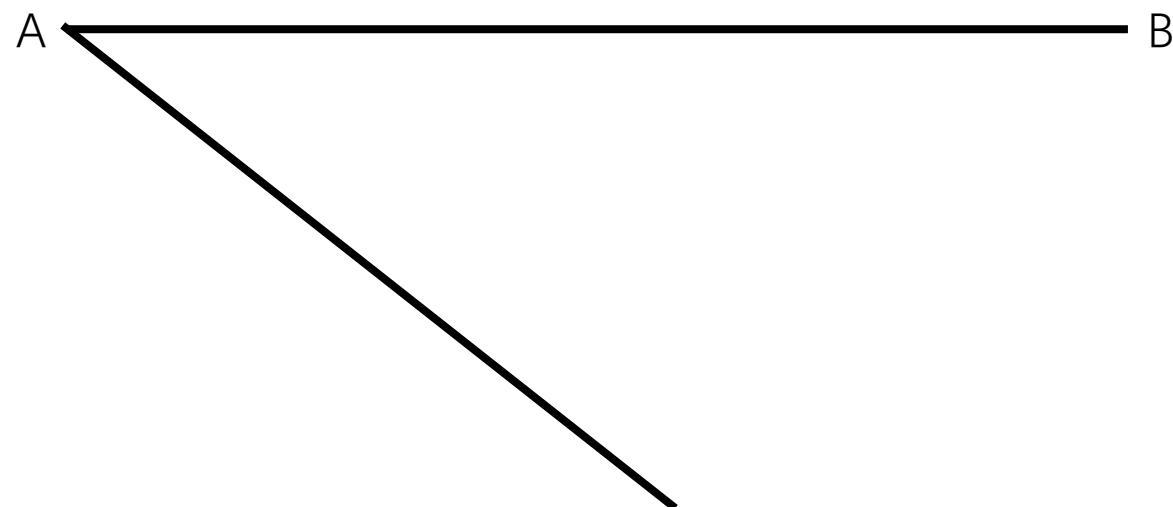
- 一种可行的方法



# 从一根线开始

- 另一种可行的方法

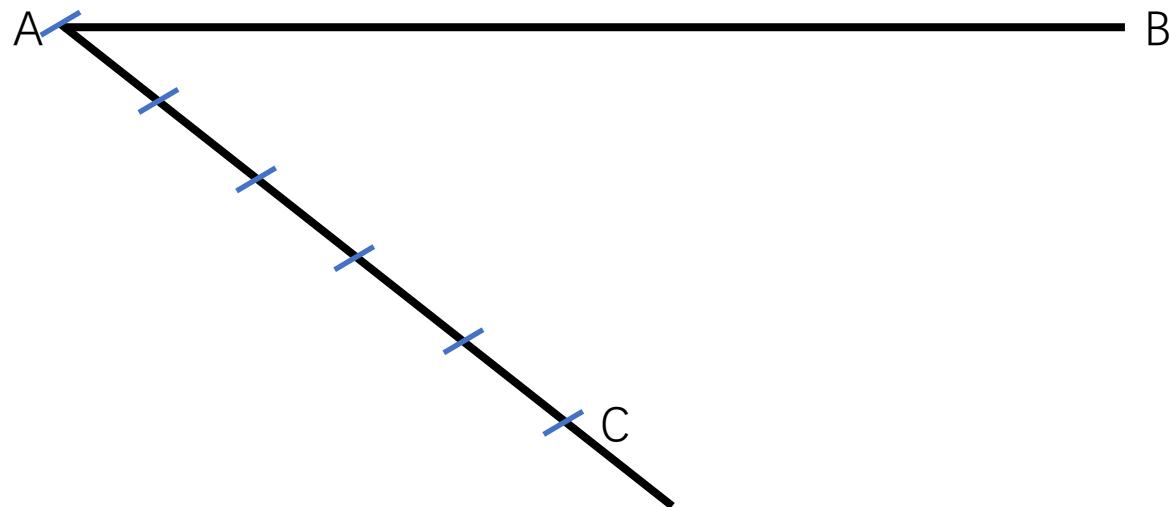
从一端作一条射线



# 从一根线开始

- 另一种可行的方法

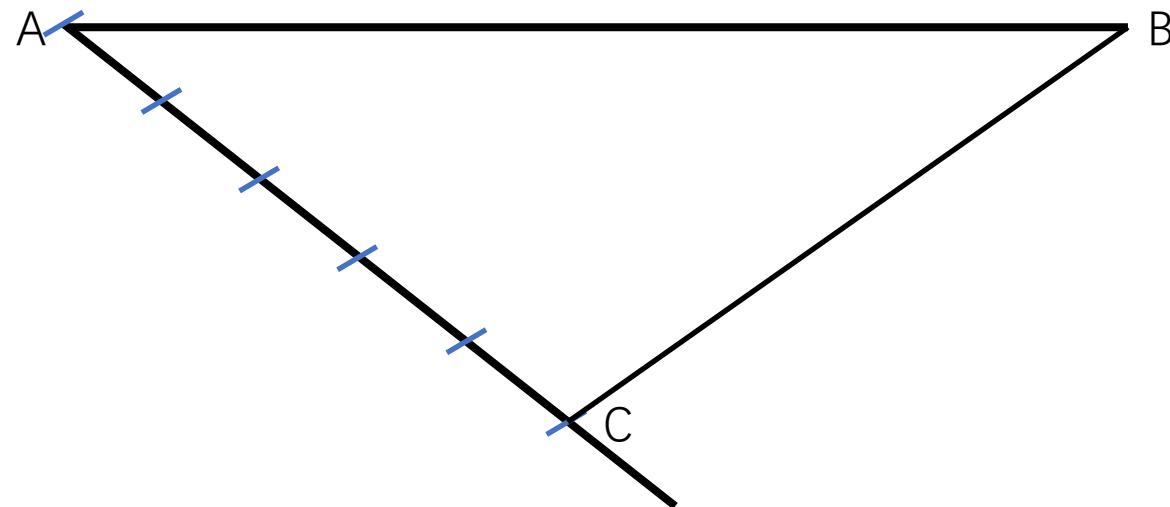
用分规在射线上以固定长度取n个点



# 从一根线开始

- 另一种可行的方法

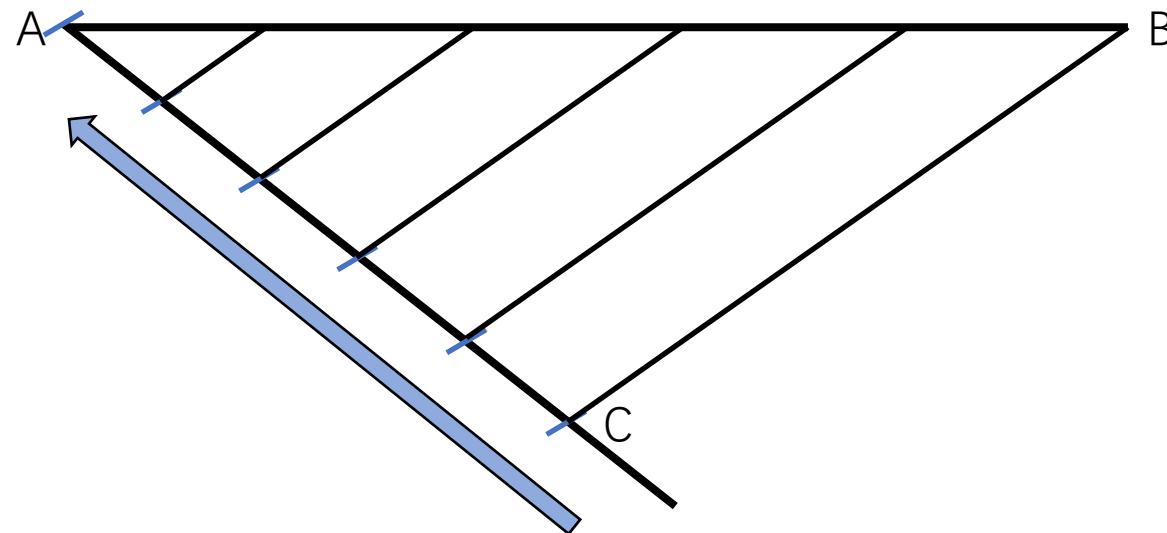
连接射线上末端端点和待分线段上另一端点



# 从一根线开始

- 另一种可行的方法

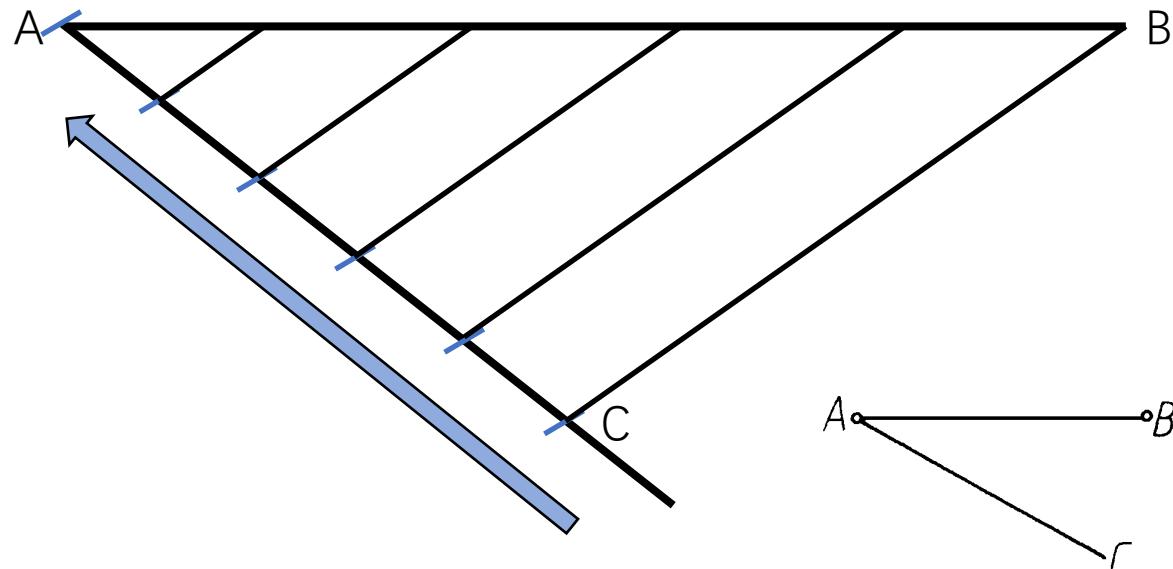
作BC平行线



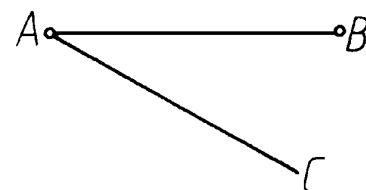
# 从一根线开始

- 另一种可行的方法

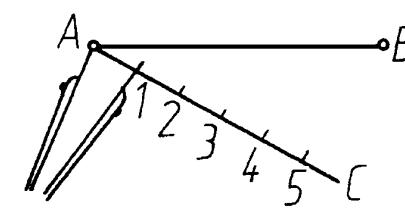
作BC平行线



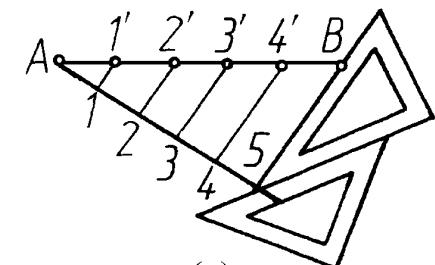
(a)



(b)



(c)



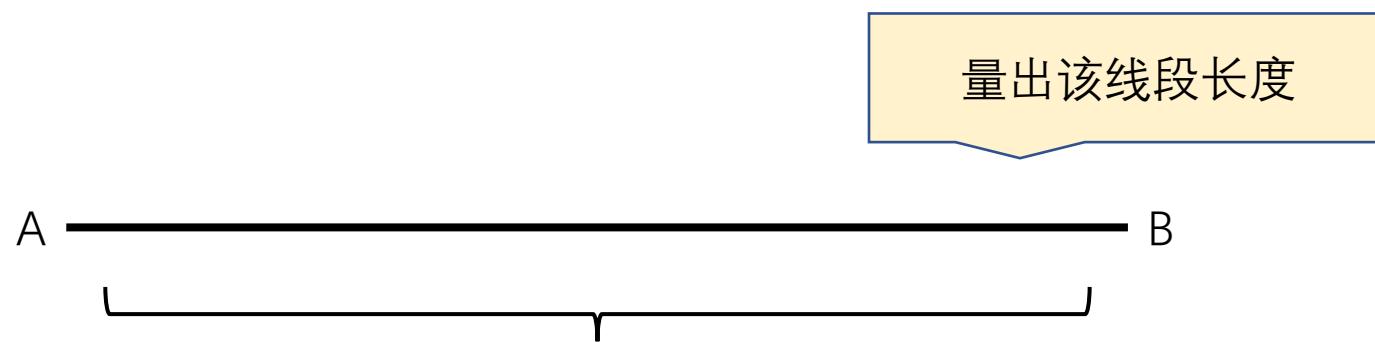
# 从另一根线开始

- 作AB的中垂线



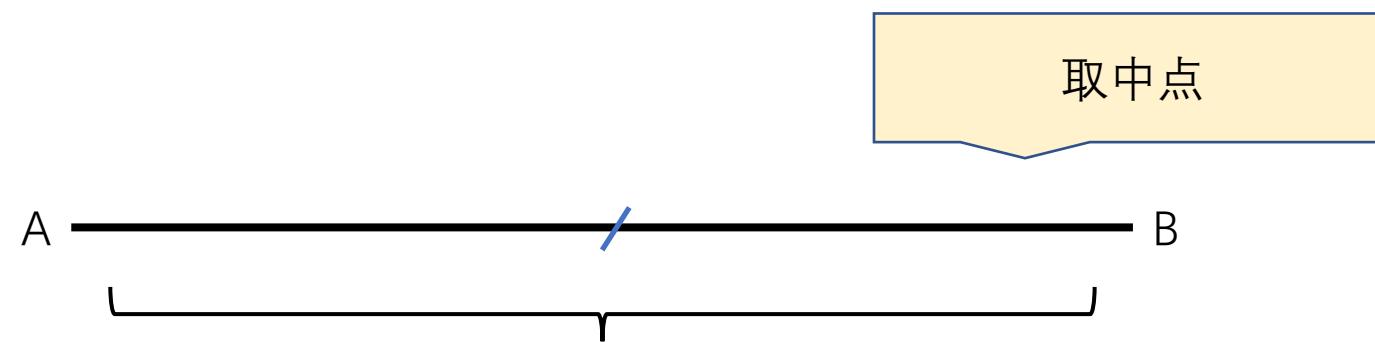
# 从另一根线开始

- 一种可行的方法



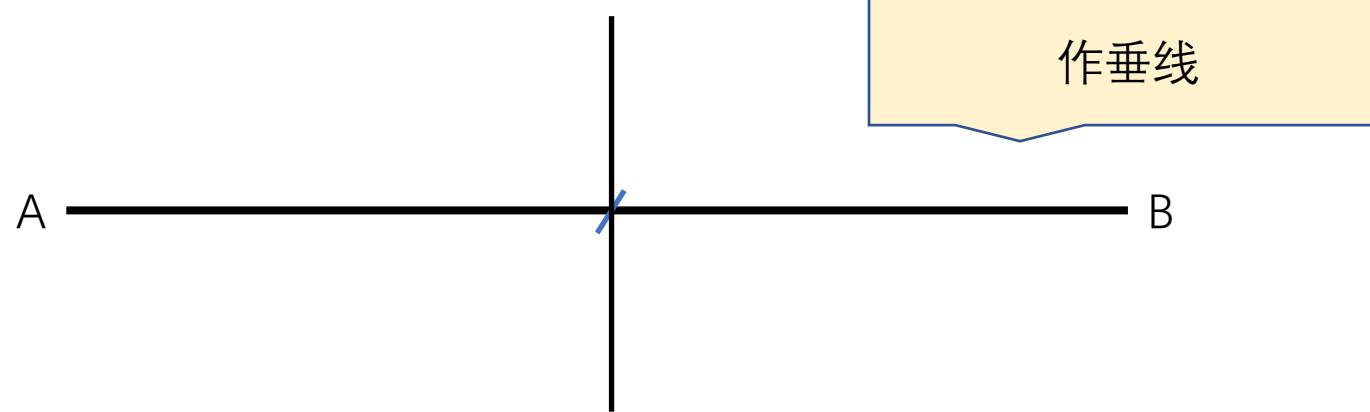
# 从另一根线开始

- 一种可行的方法



# 从另一根线开始

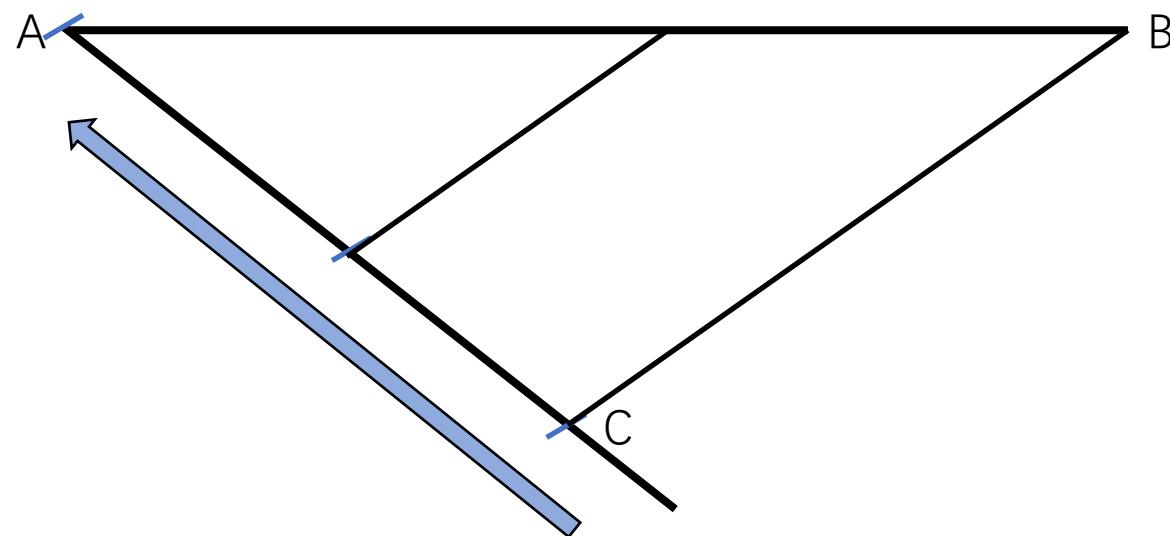
- 一种可行的方法



# 从另一根线开始

- 另一种可行的方法

刚学过的等分



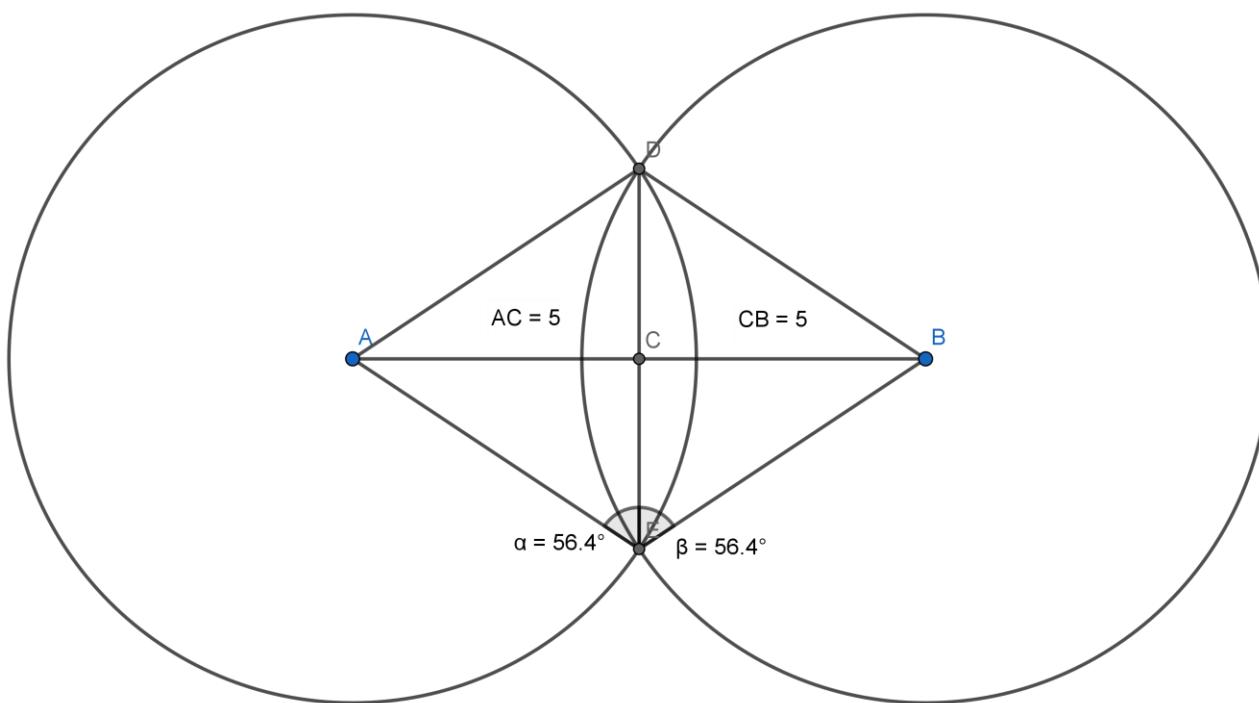
# 从另一根线开始

- 另一种可行的方法



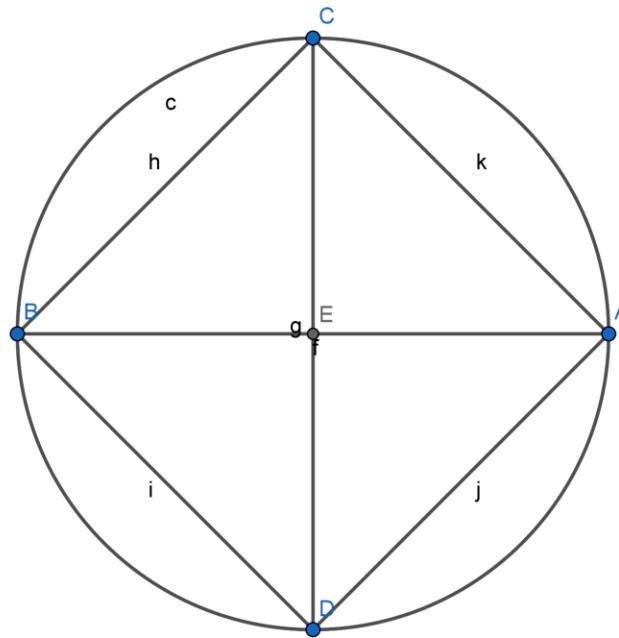
# 从另一根线开始

- 另一种可行的方法



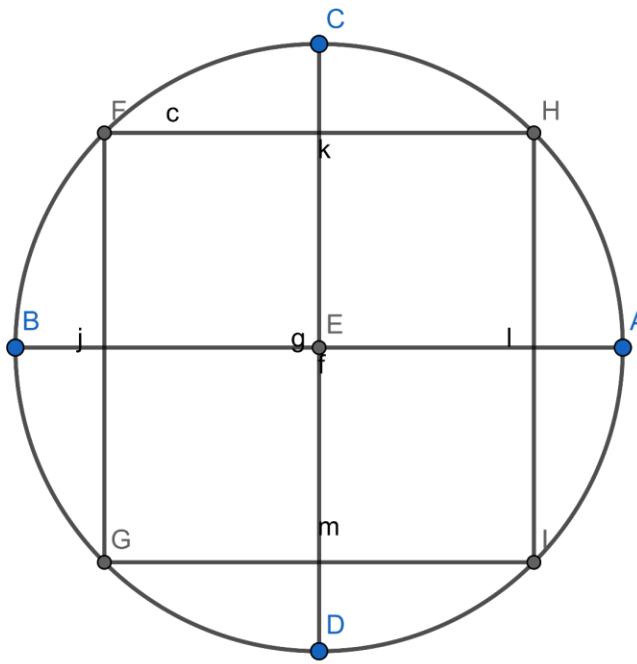
# 等分圆周

四分圆周-1：相互垂直的直径与圆的交点相连



# 等分圆周

## 四分圆周-2：三角板



# 等分圆周

四分圆周-3：没有三角板，怎么做？

Q1：等分圆周可以转化为等分什么？

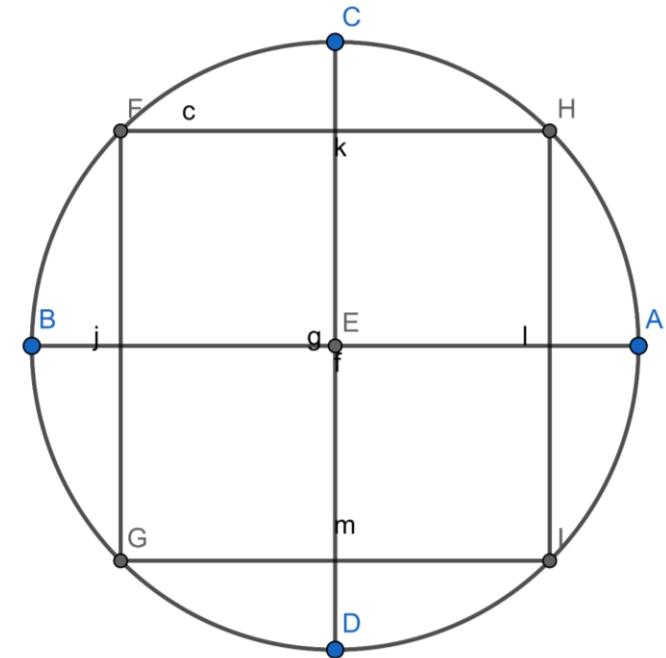
# 等分圆周

四分圆周-3：没有三角板，怎么做？

Q1：等分圆周可以转化为等分什么？

A1：可以转化为将 $360^\circ$ 等分

Q2：正四边形需要等分4份，哪如何获取 $90^\circ$ 的角



# 等分圆周

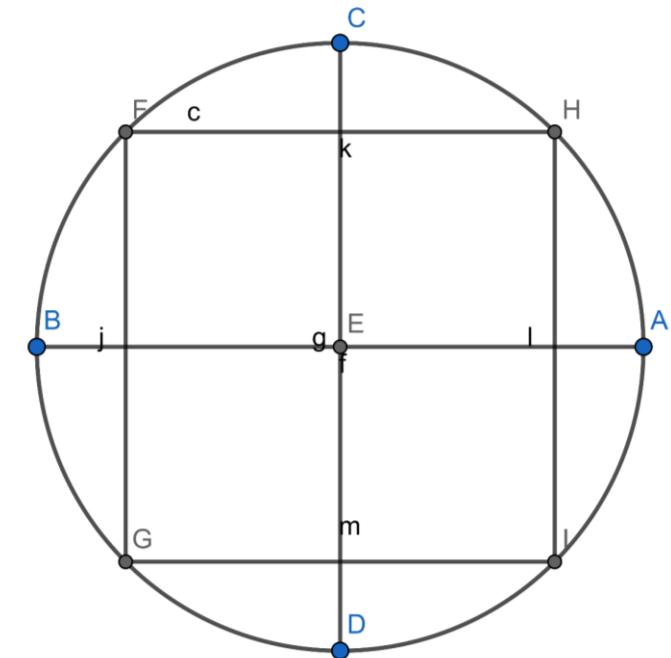
四分圆周-3：没有三角板，怎么做？

Q1：等分圆周可以转化为等分什么？

A1：可以转化为将 $360^\circ$ 等分

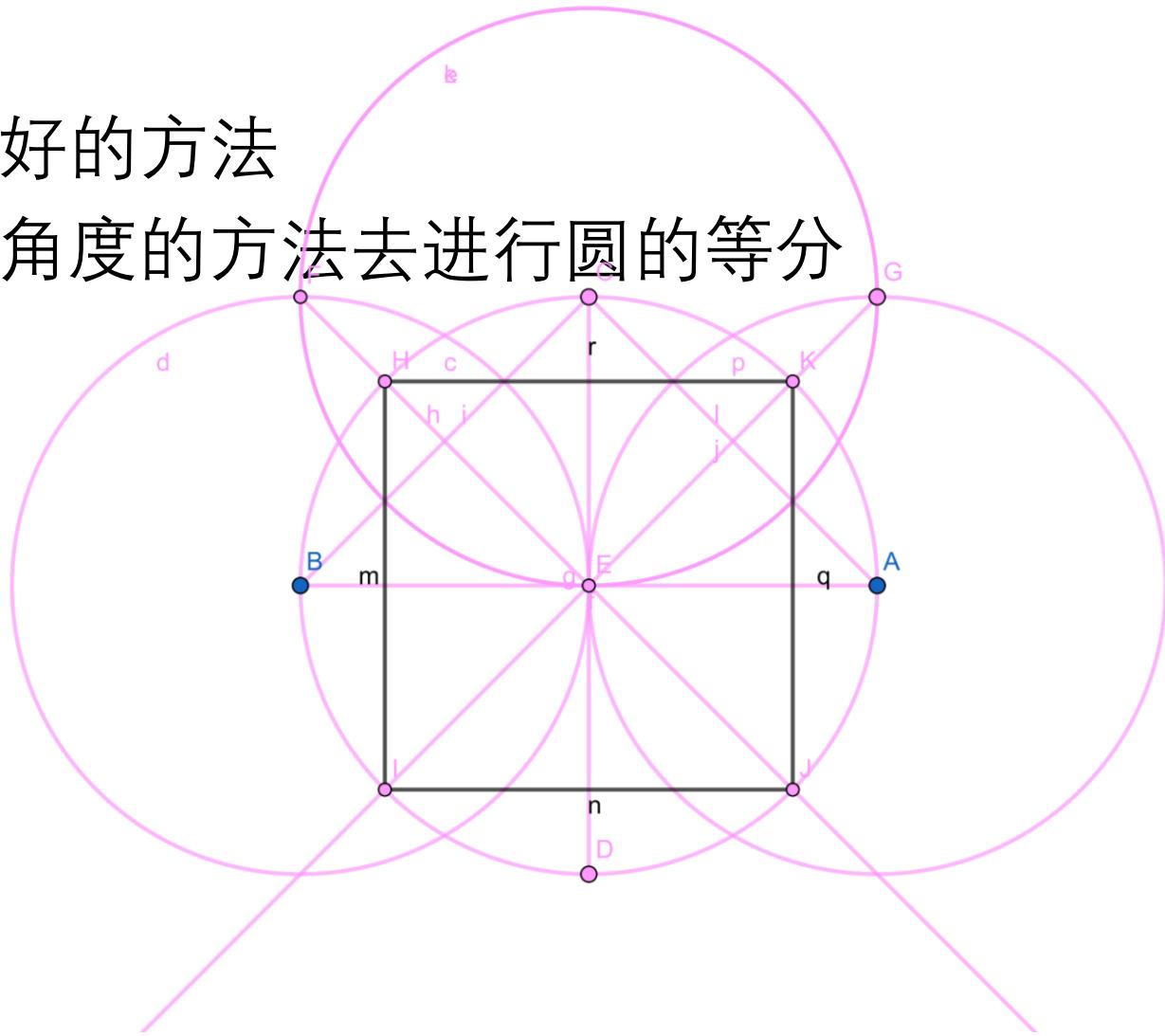
Q2：正四边形需要等分4份，哪如何获取 $90^\circ$ 的角

Tips：中垂线可以等分角度



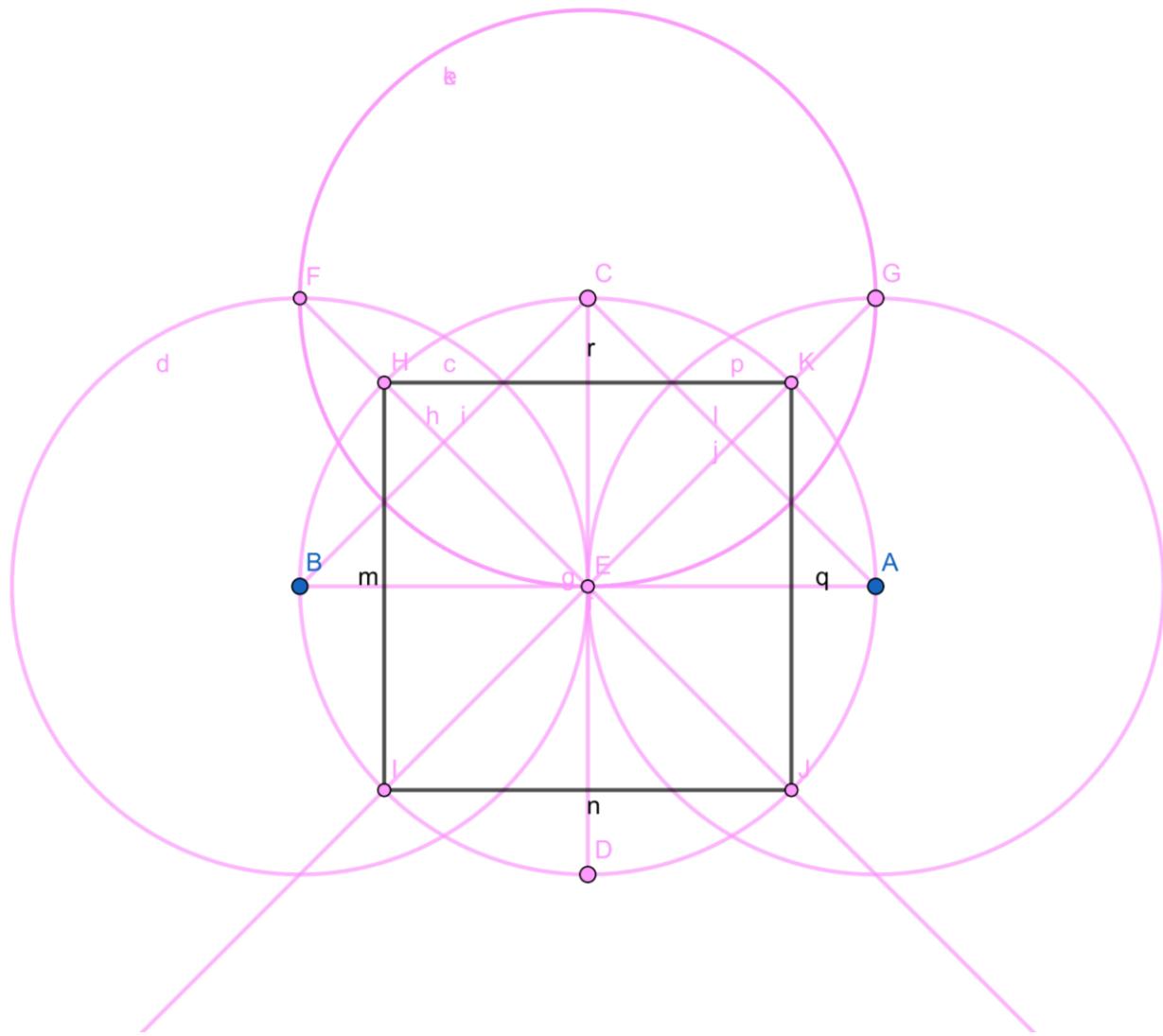
# 等分圆周

四分圆周-3：一种费力不讨好的方法  
但是可以明白通过构造等分角度的方法去进行圆的等分



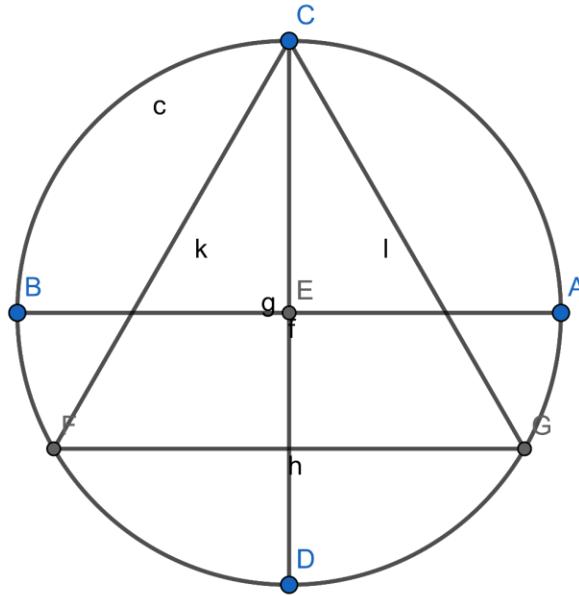
# 等分圆周

## 八分圆周?



# 等分圆周

三分圆周-1：三角板的 $60^\circ$



# 等分圆周

三分圆周-2

Q1：三等分圆周需要构建多大的角度？

# 等分圆周

## 三分圆周-2

Q1：三等分圆周需要构建多大的角度？

A1： $120^\circ$

Q2：目前我们只掌握了垂直等分技术， $120^\circ$ 有点困难。

# 等分圆周

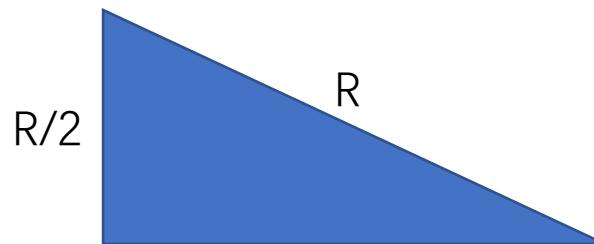
## 三分圆周-2

Q1：三等分圆周需要构建多大的角度？

A1： $120^\circ$

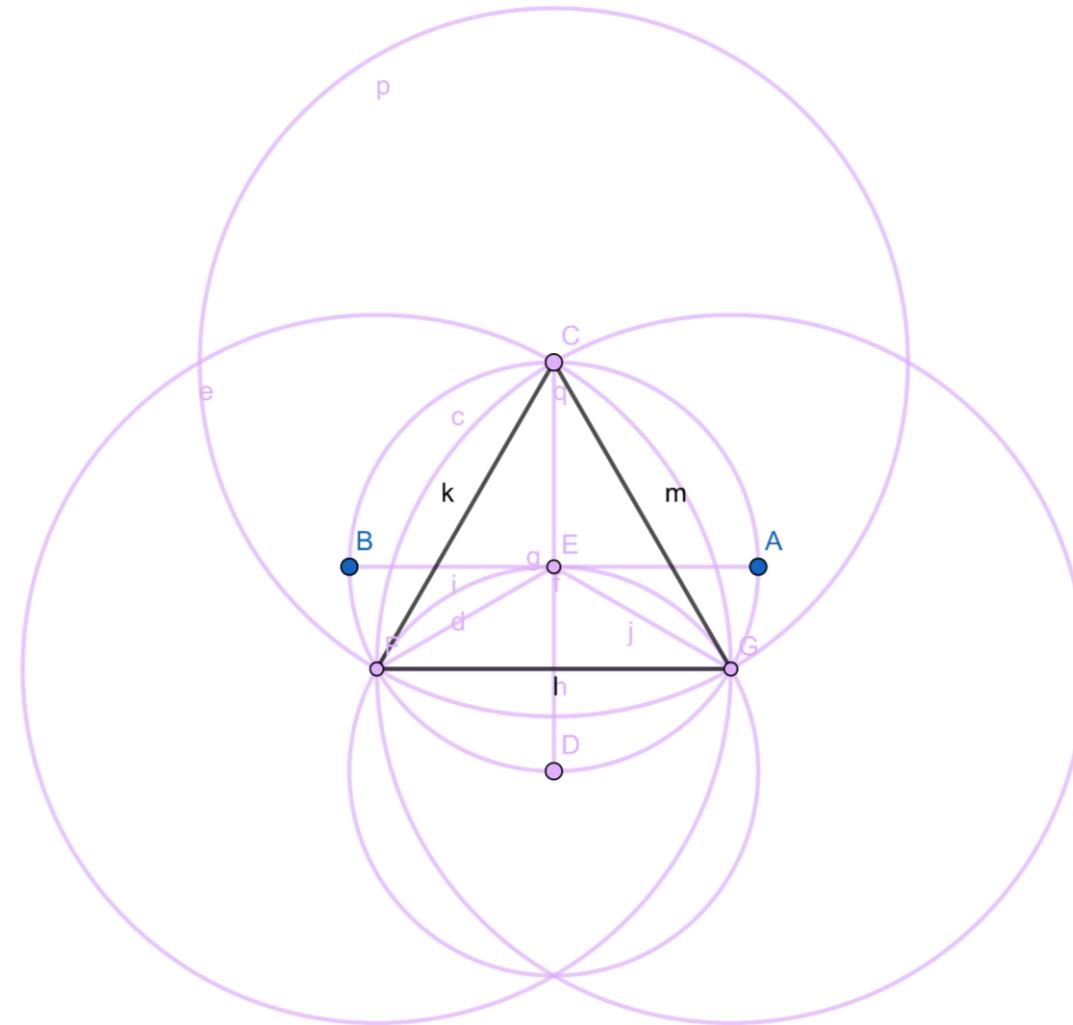
Q2：目前我们只掌握了垂直等分技术， $120^\circ$ 有点困难。

A2：拆分为 $60^\circ$ ，再对称得到 $120^\circ$ ，可以构建 $60^\circ$ 的直角三角形



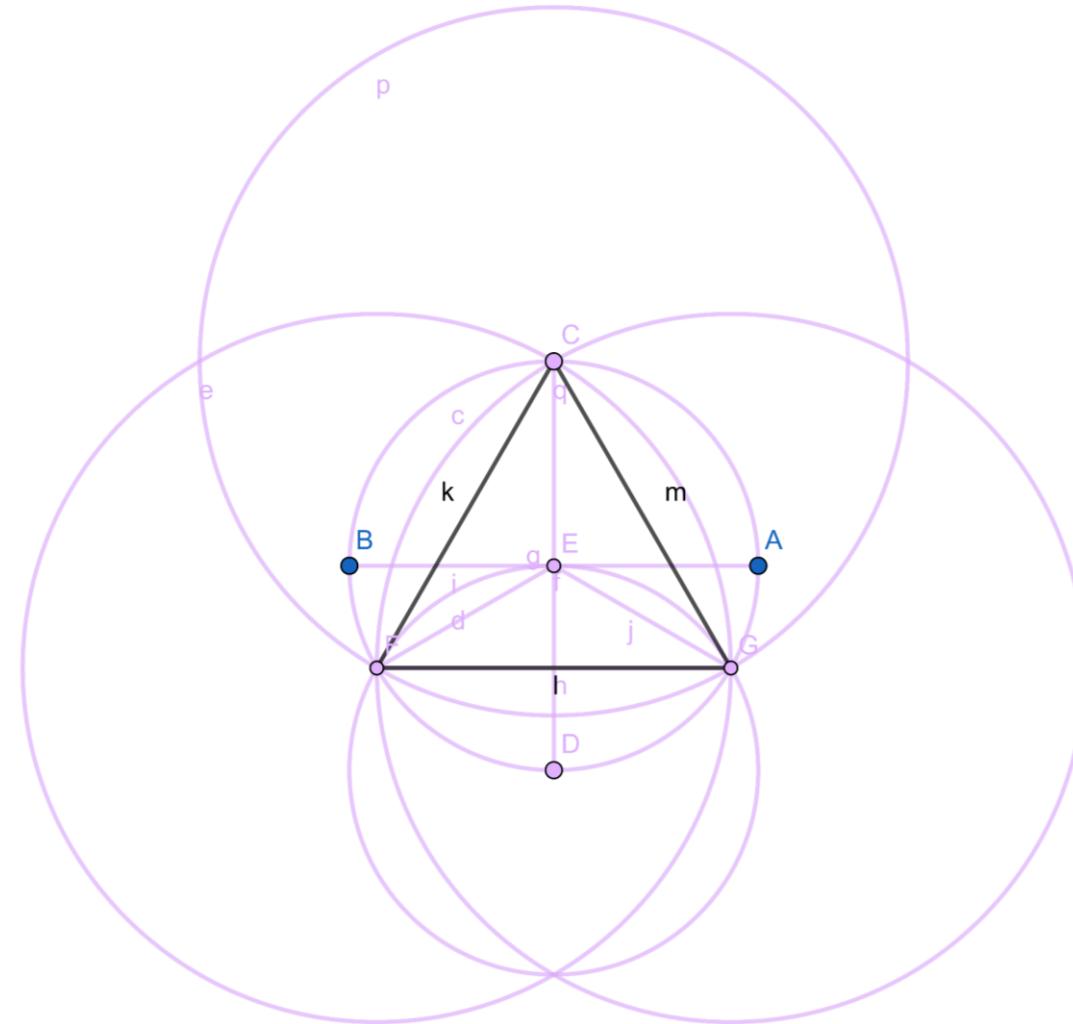
# 等分圆周

## 三分圆周-2



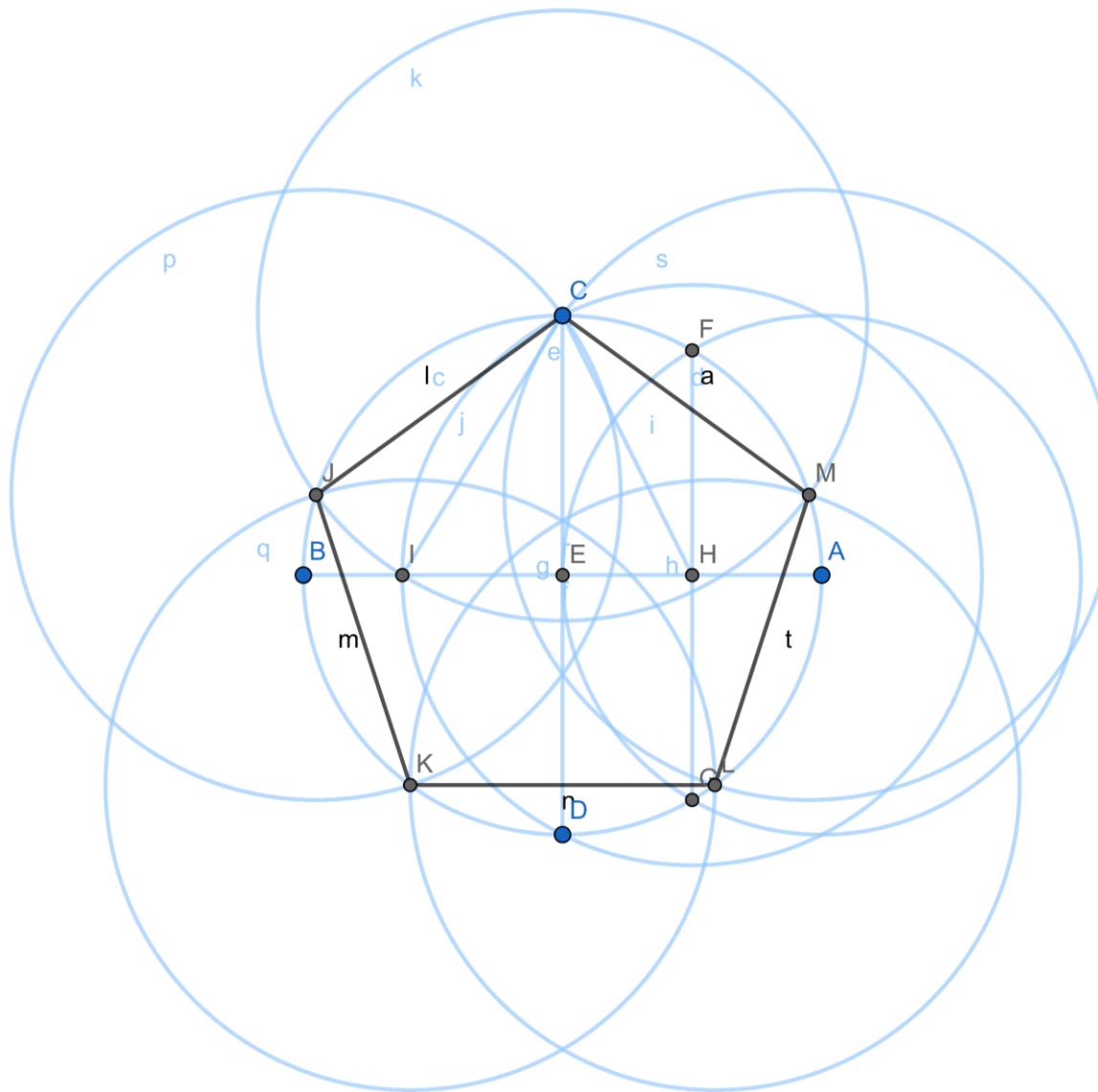
# 等分圆周

六分圆周?



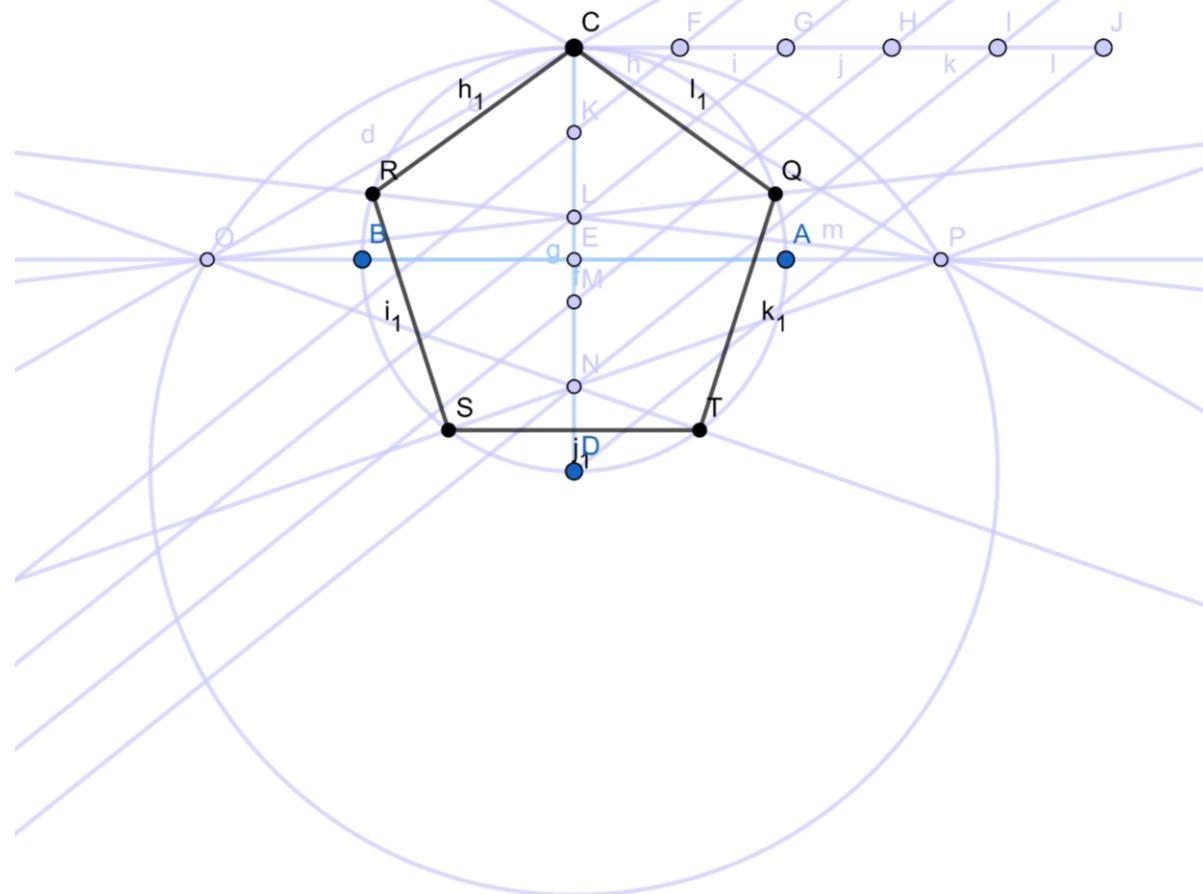
等分圆周

五分圆周



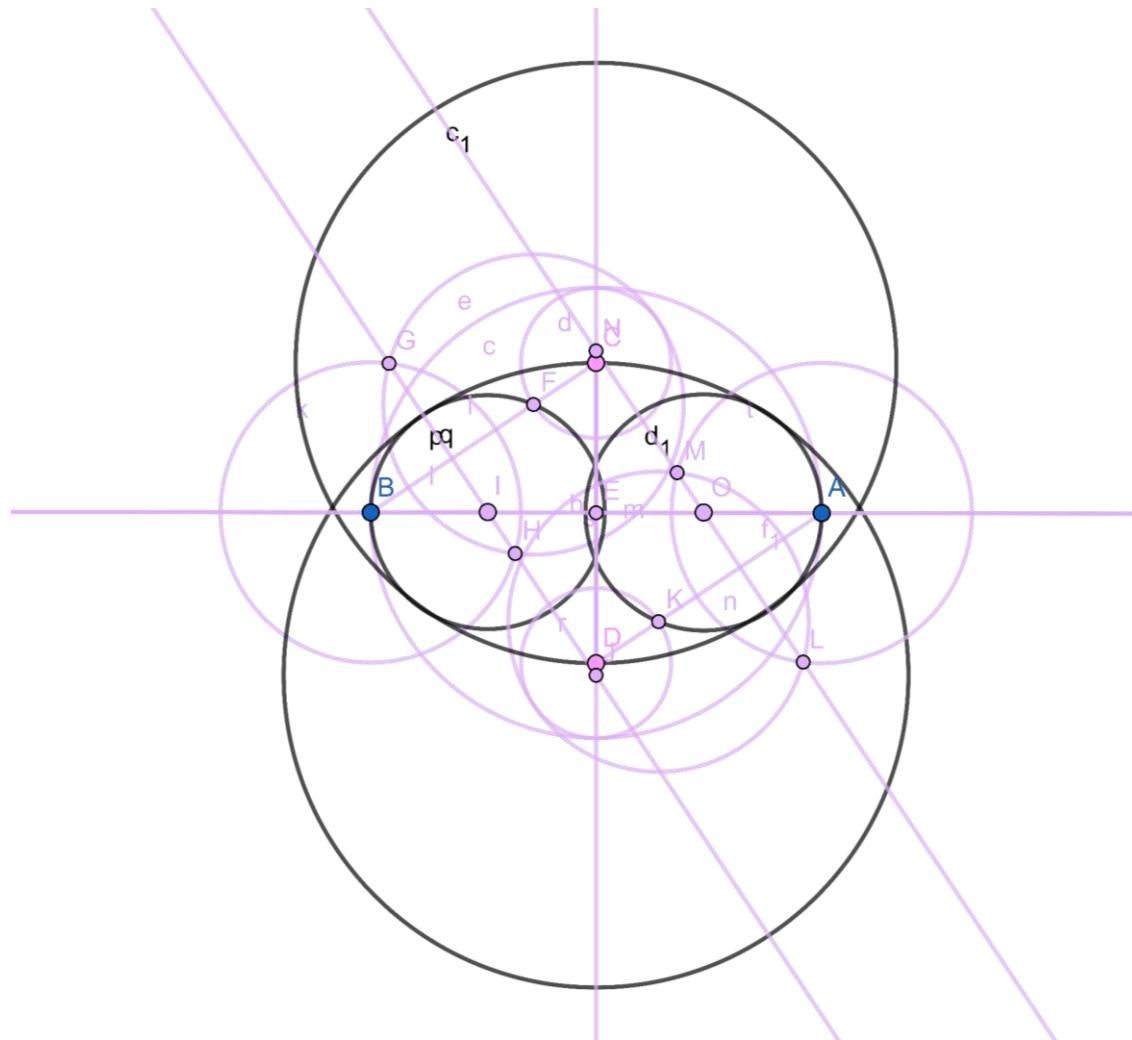
# 等分圆周

## 等分圆周和解版



# 椭圆

## 椭圆四心法



## II 作图步骤

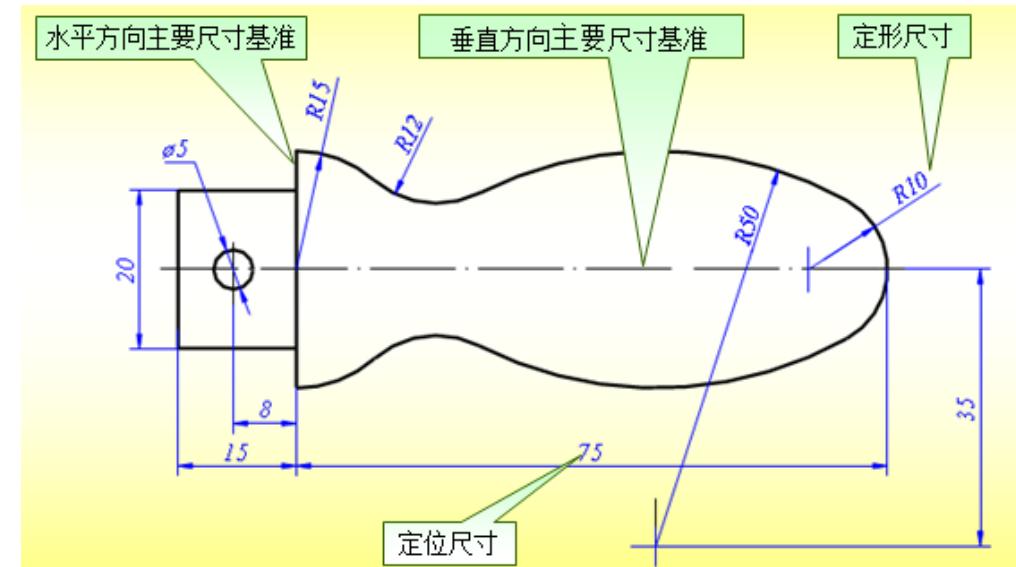
S1：分析和准备

S2：画底稿（2H/H铅笔）  
作基准线

依次画已知线段、中间线段、连接线段  
尺寸

检查修正，去除多余线段

S3：描深（粗线2B，细线2H，字HB）



## II 作图步骤

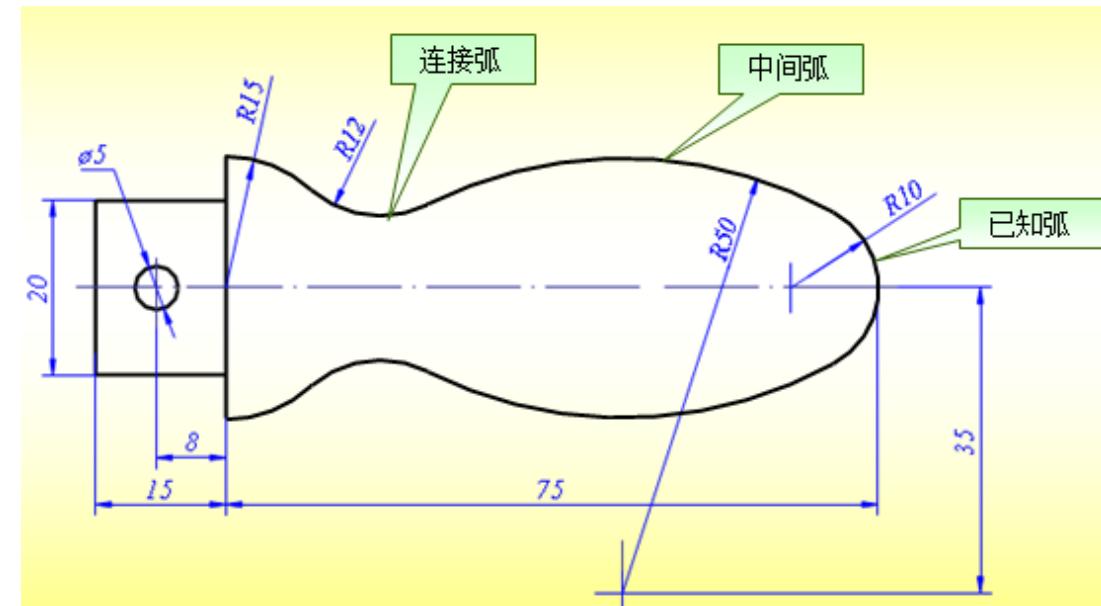
S1: 分析和准备

S2: 画底稿 (2H/H铅笔)  
作基准线

依次画已知线段、中间线段、连接线段  
尺寸

检查修正，去除多余线段

S3: 描深 (粗线2B, 细线2H, 字HB)



## II 作图步骤

S1：分析和准备

S2：画底稿（2H/H铅笔）

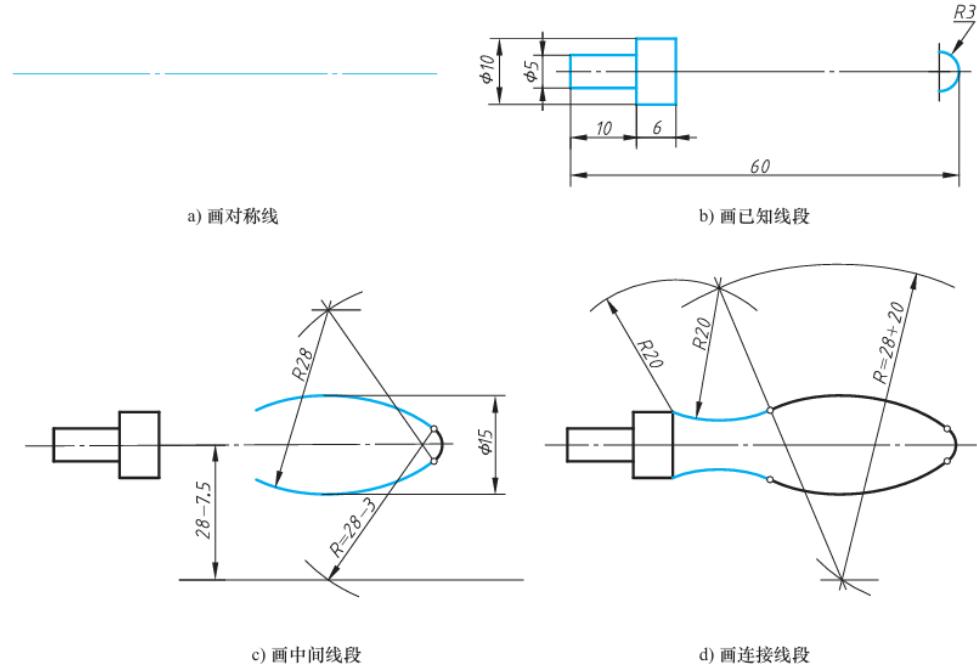
作基准线

依次画已知线段、中间线段、连接线段

尺寸

检查修正，去除多余线段

S3：描深（粗线2B，细线2H，字HB）

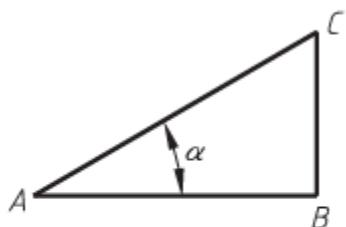




作图

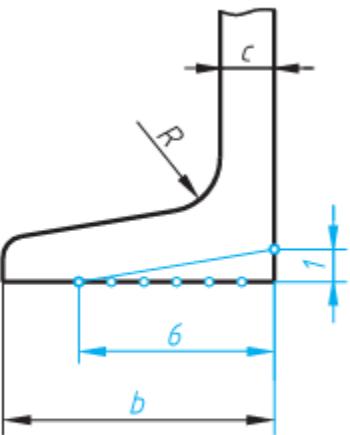
习题集P3-1, P1-5

# 锥度与斜度

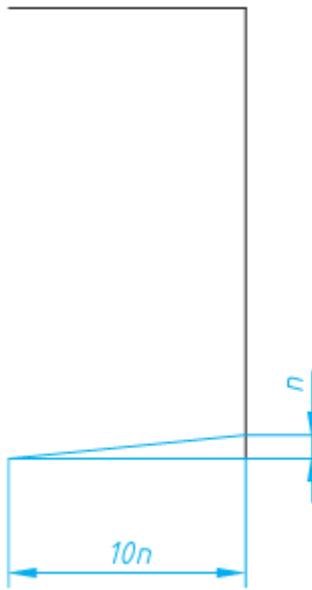


$$\text{斜度} = \frac{BC}{AB} \tan \alpha$$

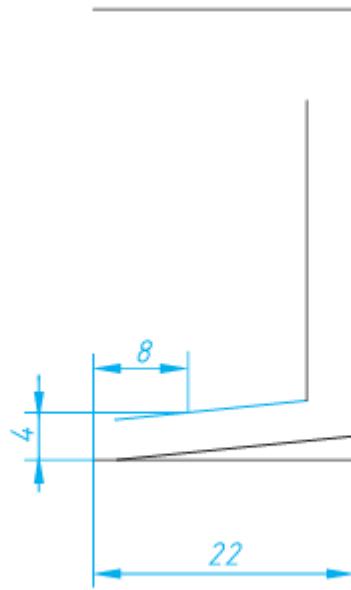
a)



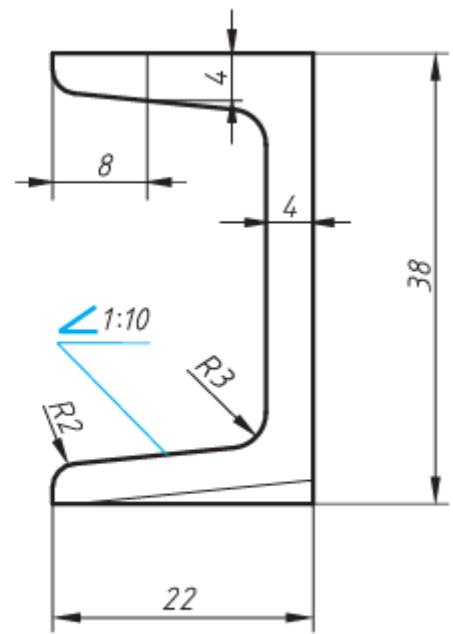
b)



a)

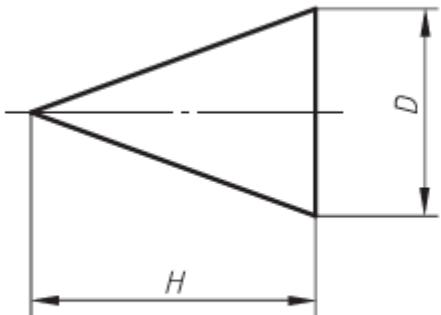


b)

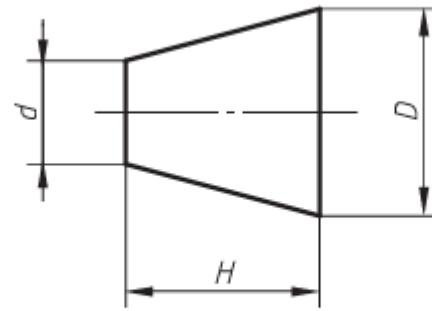


c)

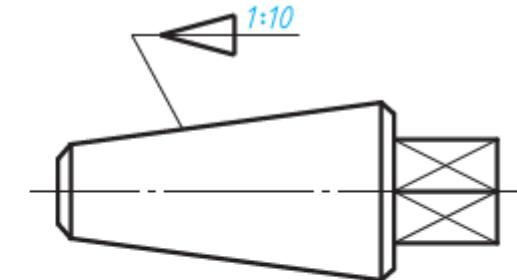
# 锥度与斜度



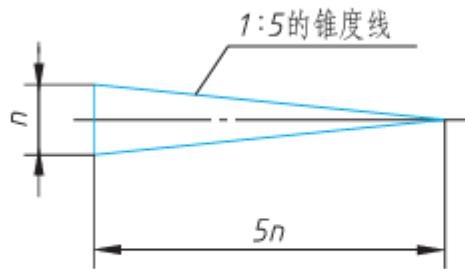
a) 锥度 =  $\frac{D}{H}$



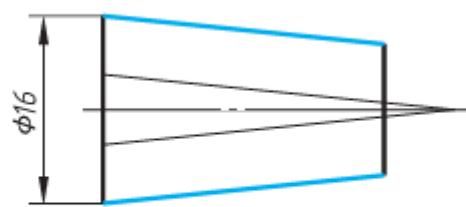
b) 锥度 =  $\frac{D-d}{H}$



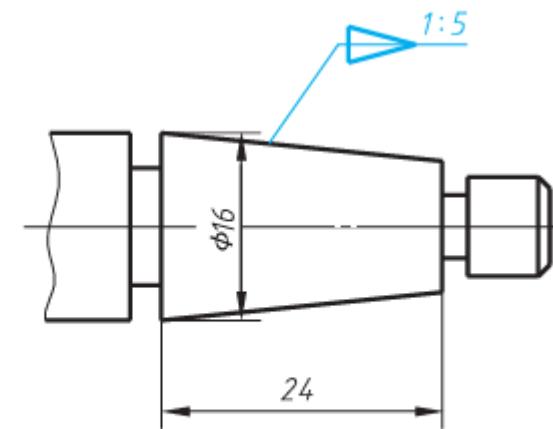
c) 锥度的标注



a)



b)



c)

# 圆弧

从一根直线开始  
怎么作一段已知半径的圆弧切于A点？



# 圆弧

从一根直线开始  
怎么作一段已知半径R的圆弧切于A点?  
Q1：该圆圆心位于什么位置？



# 圆弧

从一根直线开始

怎么作一段已知半径R的圆弧切于A点？

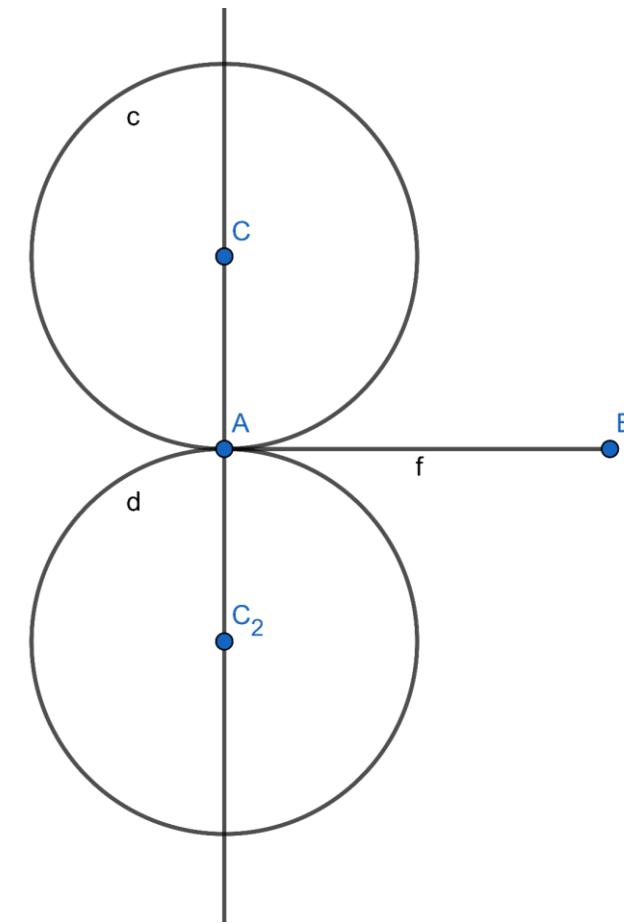
Q1：该圆圆心位于什么位置？

A1：过A作AB垂线，圆心位于该垂线上且距离A距离为R



# 圆弧

从一根直线开始  
怎么作一段已知半径R的圆弧切于A点？



# 圆弧

从一根直线开始  
怎么作一段已知半径R的圆弧切于线段AB?



# 圆弧

从一根直线开始

怎么作一段已知半径R的圆弧切于线段AB?

Q1：圆弧的圆心在哪里？



# 圆弧

从一根直线开始

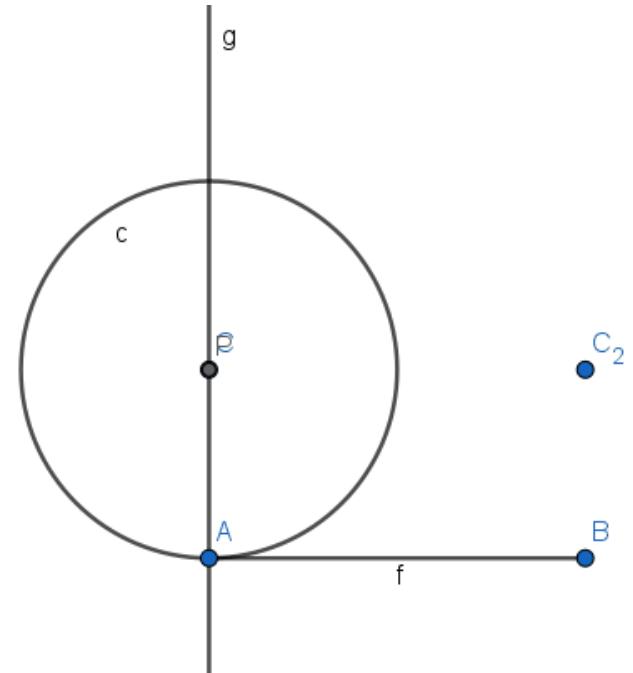
怎么作一段已知半径R的圆弧切于线段AB?

Q1: 圆弧的圆心在哪里?

Tip: 在已知点的情况下我们能确定圆心位置

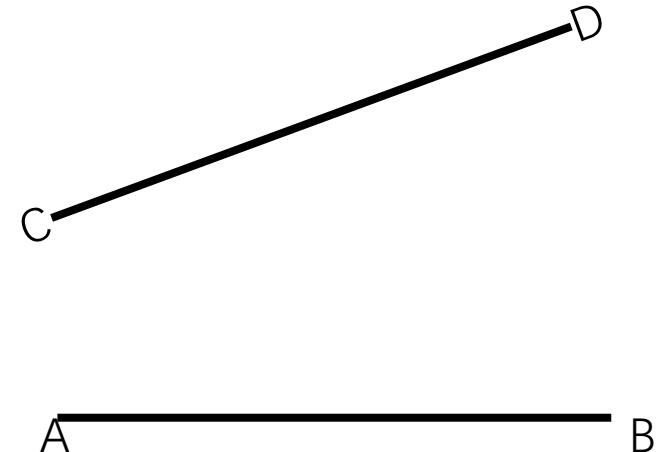
A1: 该圆心与直线距离为R, 且为动点

其轨迹为距离AB距离为R的平行线



# 圆弧

从一根直线开始  
怎么作一段已知半径R的圆弧切于线段AB,CD?



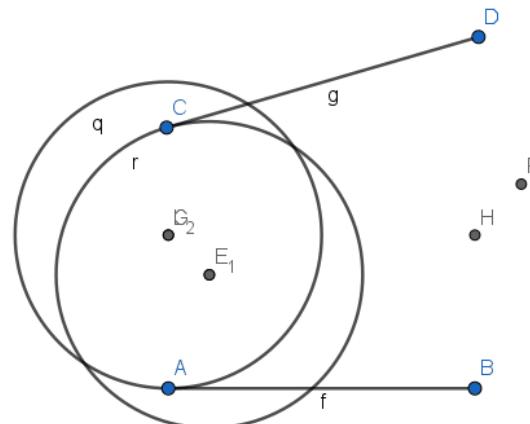
# 圆弧

从一根直线开始

怎么作一段已知半径R的圆弧切于线段AB,CD?

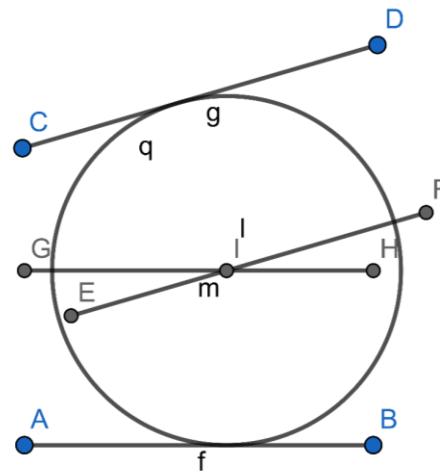
Q1：如何确认圆心

A1：可以对每条直线孤立分析，两条圆心的轨迹线相交处满足要求



# 圆弧

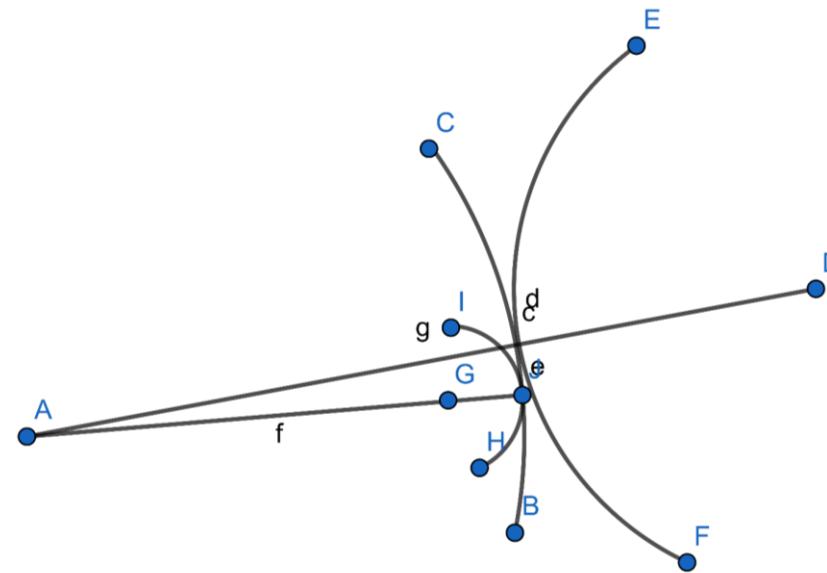
从一根直线开始  
怎么作一段已知半径R的圆弧切于线段AB,CD?



# 圆弧

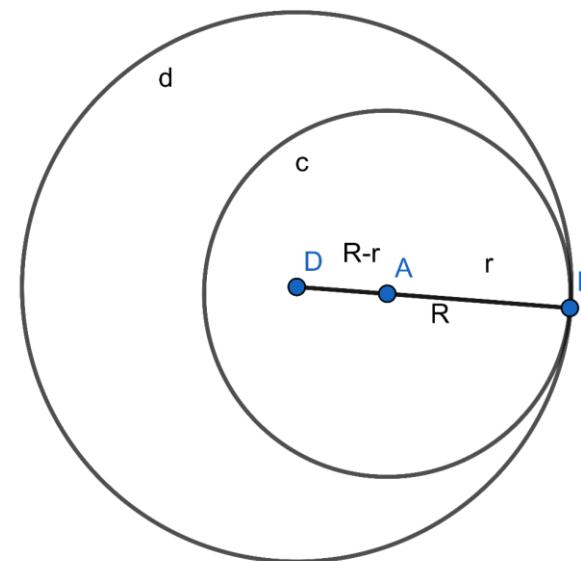
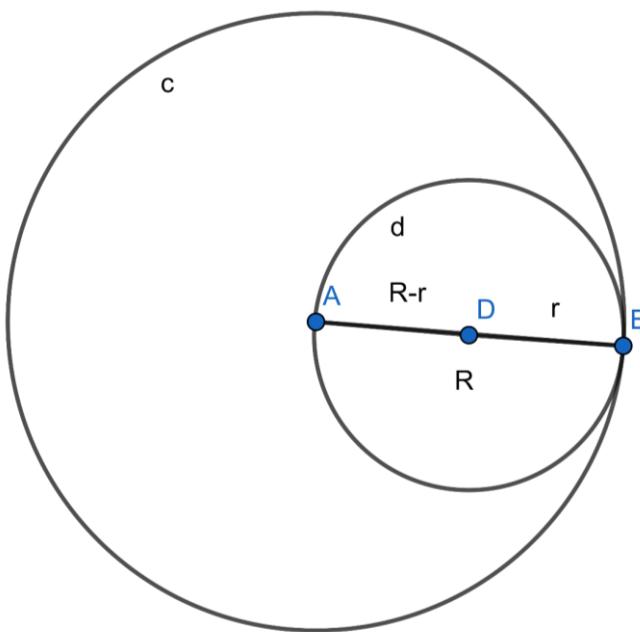
从一条圆弧开始

观察并分析内切、外切、圆心之间距离与半径之间的关系



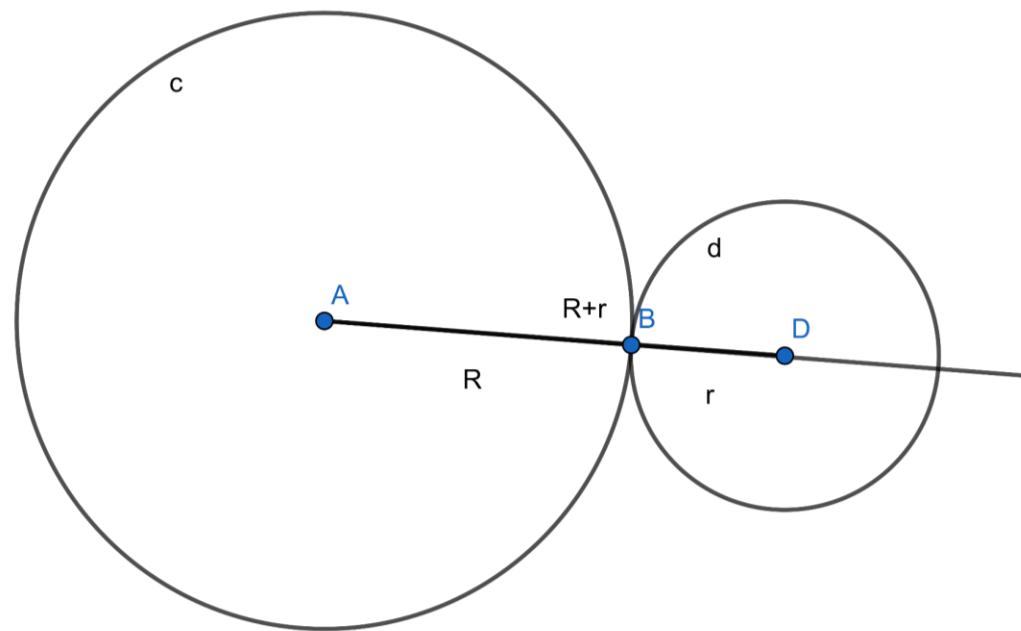
# 圆弧

内切于已知点



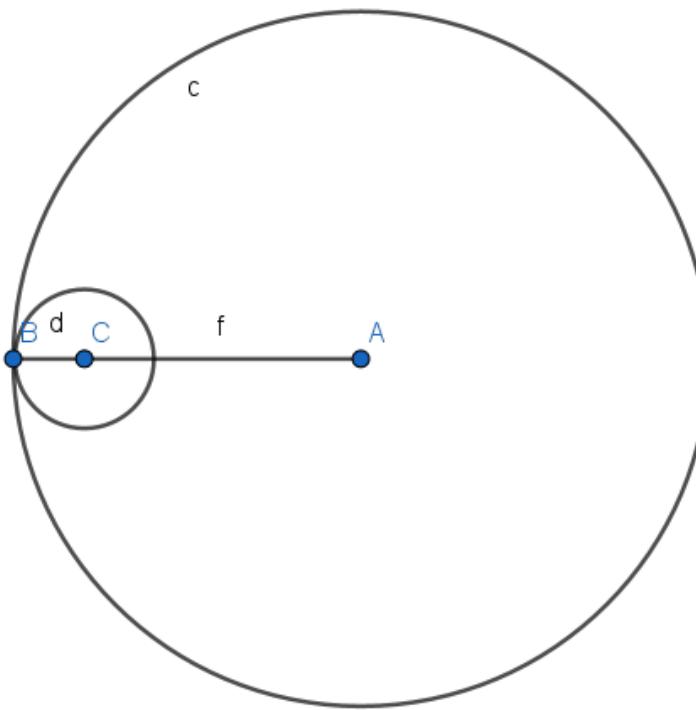
# 圆弧

外切于已知点



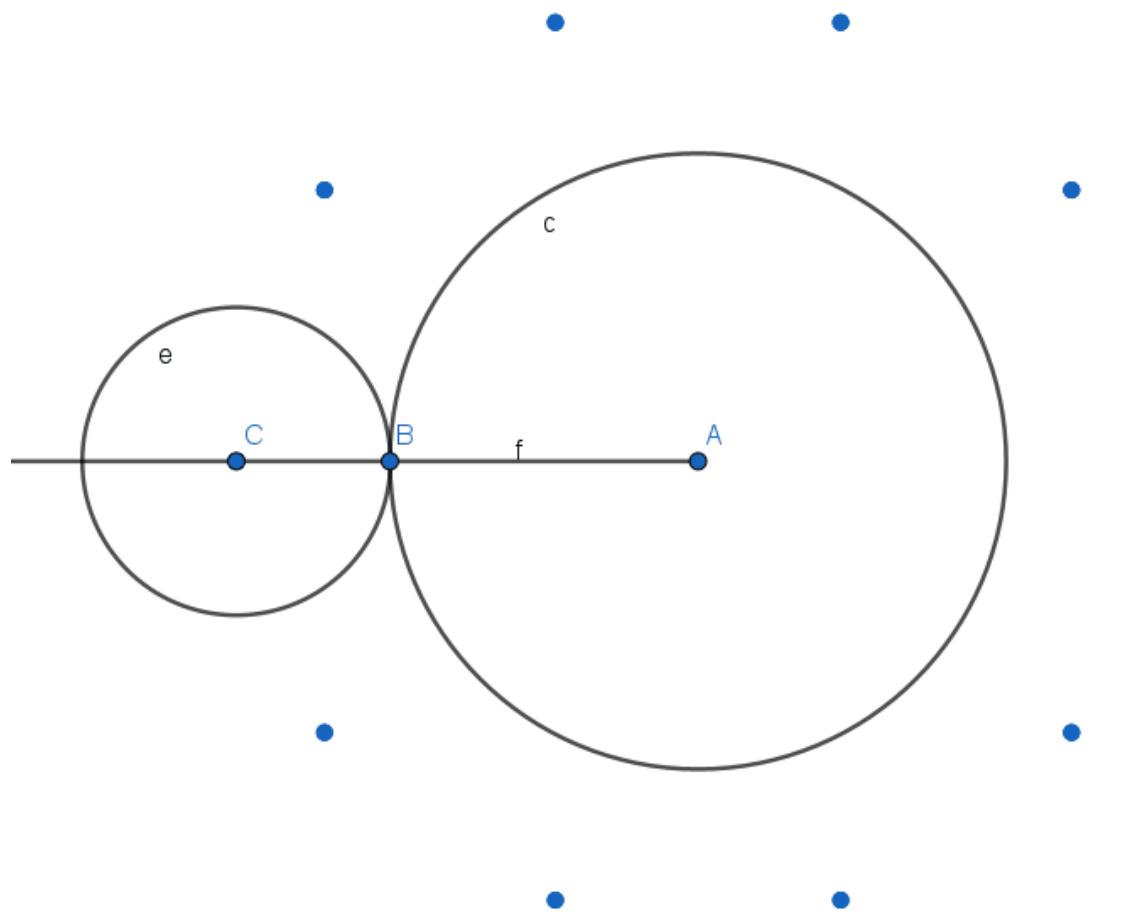
# 圆弧

内切于未知点



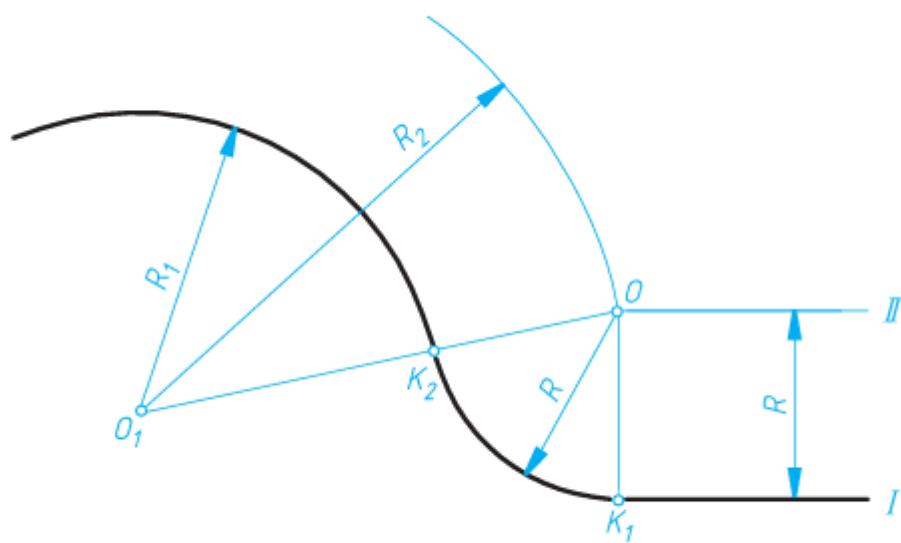
# 圆弧

外切于未知点

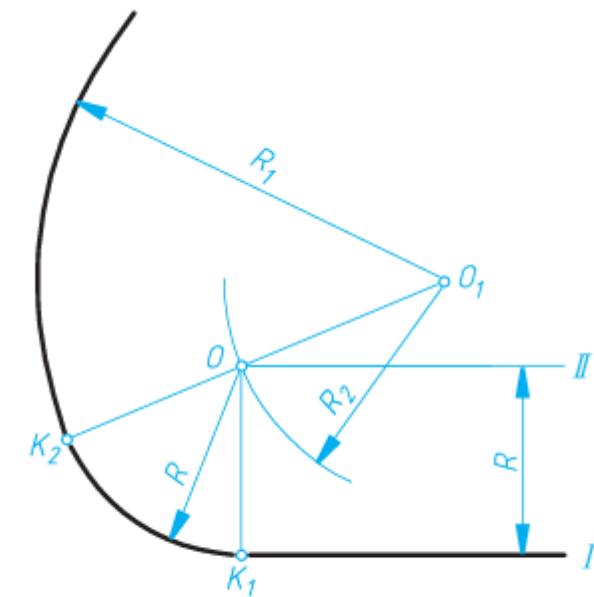


# 圆弧

- 扩展



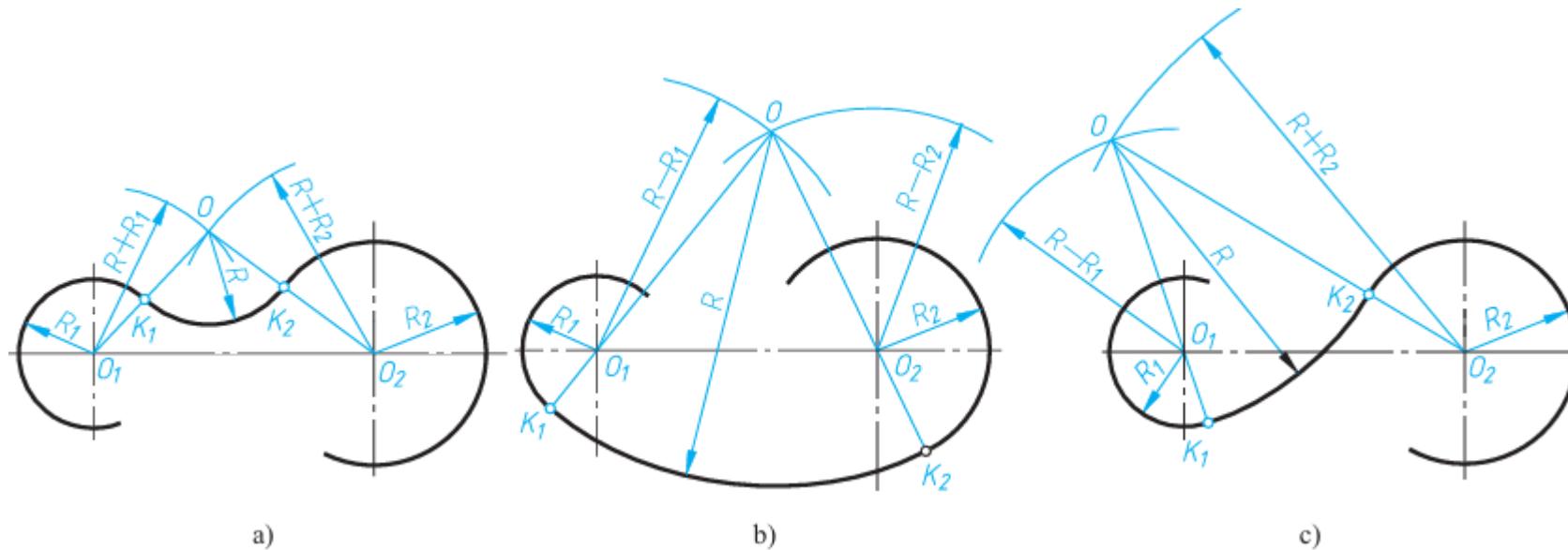
a)



b)

# 圆弧

- 扩展



# § 作图

- 习题集P7-1 P7-2