

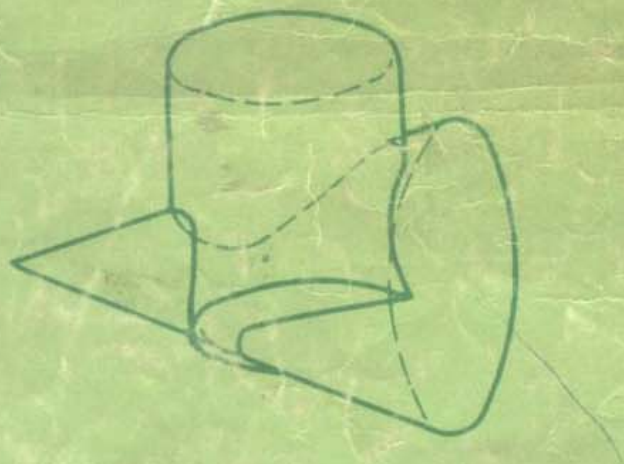
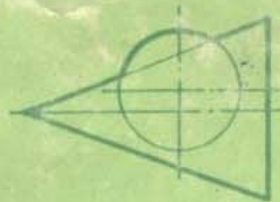
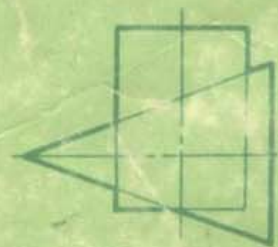
画法几何解题指导

HUAFA

JIHE

JIETI

ZHIDAO



主编 孙海滨 赵吉连 宋美珠 编

大连理工大学出版社

画法几何解題指導

刘德海 孙海滨 赵吉连

宋美珠 编

大连理工大学出版社

2R00/03

画法几何解题指导

Huafajihe Jietizhidao

刘德海 孙海滨 赵吉连 宋美珠 编

大连理工大学出版社出版 辽宁省新华书店经销
(大连市凌水河) 大连理工大学印刷厂印刷

开本: 787 × 1092 1/16 印张: 8 字数: 160千字
1988年12月第1版 1988年12月第1次印刷
印数: 0001—5000册

责任编辑: 郭学满 封面设计: 羊 戈
责任校对: 于明珍

ISBN 7-5611-0109-0/TH·5 定价: 1.43元

前 言

随着高等教育事业的日益发展及自学成才道路开辟，期望得到一本实用的画法几何解題分析与指导方面的图书的读者越来越多。为此，我们依据高等工业学校画法几何及机械制图课程教学基本要求，配合我室编写的高等学校教材《画法几何学》及《画法几何习题集》（高等教育出版社1985年版，1987年获国家级优秀教材奖）编写了这本《画法几何解題指导》一书。

书中每章的开头都较系统地概述了本章的内容要点，归纳了一些解題方法与经验。

本书选題广泛，难度适中，并力求以清晰的图例和简要的文字说明，引导读者由浅入深、牢固灵活地掌握所学基本内容，书中还以分析讨论、正误对比及一題多种解法等形式来提高学生的空间想象力及逻辑思维能。在所选編的160余題中，绝大部分都作了一定的分析并写出簡明的解題步骤，对于我室編的《画法几何习题集》中部分难度较大或易錯的題目，在书中作了较具体的指导。

书中大部分的題目都留有少量的工作，请读者完成，在題目中画有“——”的地方，要求读者填上答案。

本书可作为高等工业学校机械类各专业的学生（包括电视大学、夜大、函大、职工大学等）的自学辅导材料，尤其对于使用我室编写的画法几何教材的师生更有一定的参考价值。

本书由大连理工大学工程画教研室刘德海、孙海滨、赵吉连、宋美珠等同志编写。王丽同志绘图。周玉琴同志参加了部分工作。

由于我们的水平有限，期望读者对书中的错误或不当之处以批评指正。

编 者

1988年4月于大连理工大学

1734
刘德海

目 录

第一章 点.....	(1)
第二章 直线.....	(11)
第三章 平面.....	(24)
第四章 直线与平面的相对位置、两平面的相对位置.....	(41)
第五章 投影变换.....	(57)
第六章 曲线与曲面.....	(74)
第七章 平面与曲面立体相交、直线与曲面立体相交.....	(86)
第八章 两曲面立体相交.....	(105)

第一章 点

一、确定空间点的方法

1. 用点到三个投影面的距离表示

A点到W面的距离, 投影图上为 $a'a_z = aa_y$.

A点到V面的距离, 投影图上为 $aa_x = a''a_z$.

A点到H面的距离, 投影图上为 $a'_x a_1$.

2. 用点的坐标表示

A点的x坐标, 即A点到W面的距离。

A点的y坐标, 即A点到V面的距离。

A点的z坐标, 即A点到H面的距离。

3. 用与已知点的相对位置表示

B点在A点左方 Δx .

B点在A点后方 Δy .

B点在A点上方 Δz .

二、直观图与投影图之间的关系

对于初学者来说, 首先要根据几何元素的空间情况画出其投影图, 接着又要根据几何元素的投影图想象出它们的空间情况。点是最基

本的几何元素，因此首先要搞清点的空间位置与其投影图之间的关系。

为进行这方面的训练：一方面要根据点的直观图画出其投影图；另一方面又要根据点的投影图画出其直观图。读者需通过反复训练来掌握空间点与其投影图之间的对应关系。

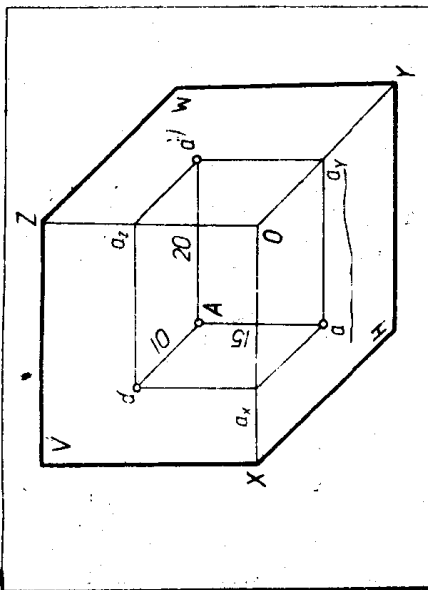
三、由点的两个投影求作第三面投影

在三面投影图中，点的任两个投影都反映了三个坐标。所以根据点的两个投影可以作出它的第三个投影。

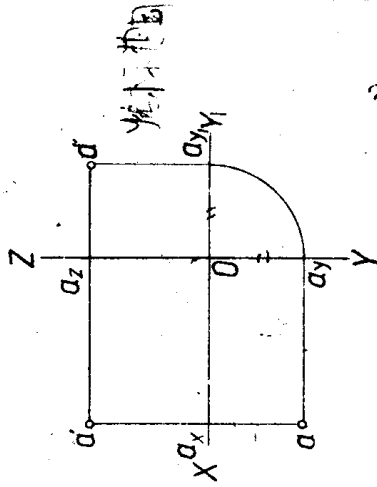
四、空间分角的划分

在两投影面体系中，V面与H面把空间分为四个部分，分别称为第一、二、三和四分角。在三投影面体系中，V面、H面与W面把空间分为八个部分。这时，左边的四部分仍称为第一、二、三和四分角；右边的四部分则称为第五、六、七和八分角。

1-1. 已知A点的位置由点到投影面的距离确定, 试画出A点的三面投影图并回答下列线段反映什么距离?

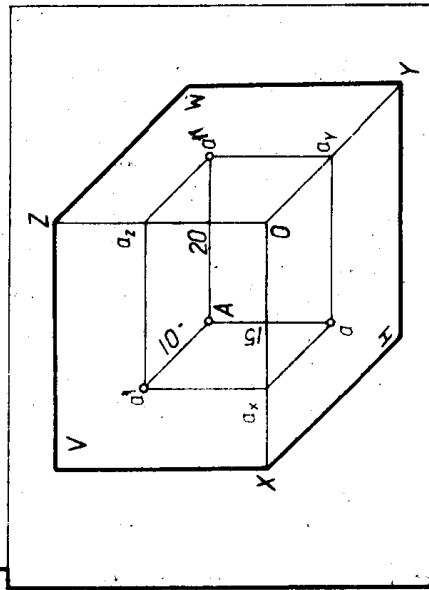


$$\begin{aligned}
 a'a_z &= A \rightarrow W = 20 \\
 a'ay &= A \rightarrow W = 20 \\
 a'a_x &= A \rightarrow V = 10 \\
 a''a_z &= A \rightarrow V = 10 \\
 a'a_x &= A \rightarrow H = 15 \\
 a''a_{y1} &= AH = 15
 \end{aligned}$$

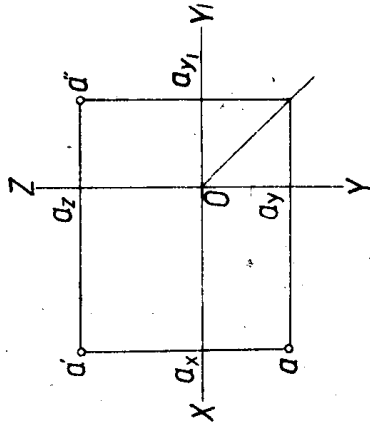


用圆弧联系 \$a'\$ 与 \$a''\$ 的关系

1-2. 已知A点的三个坐标确定, 试画出A点的三面投影图并回答下列线段反映什么坐标?

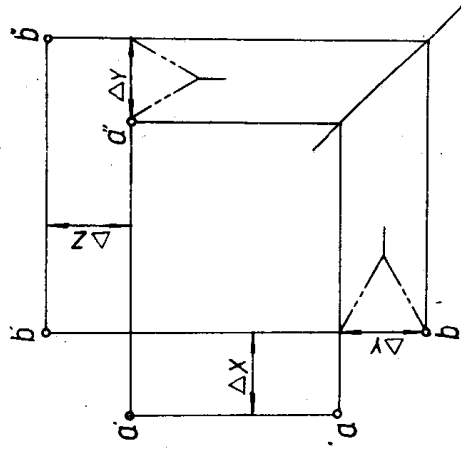
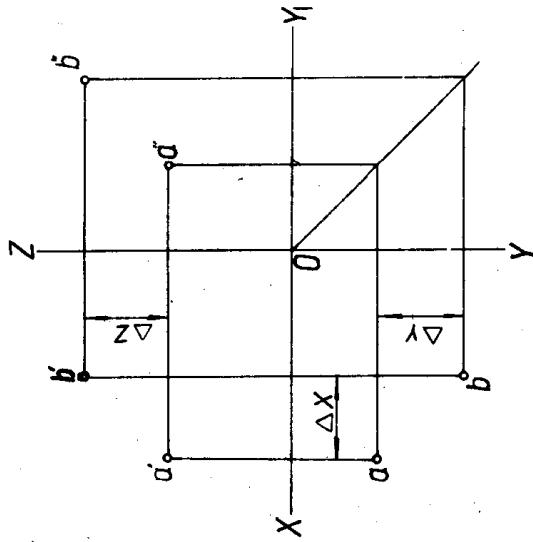
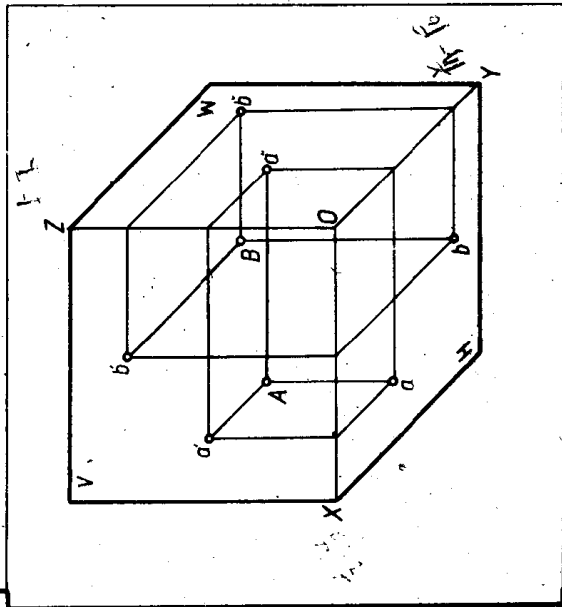


$$\begin{aligned}
 a'a_z &= x = 10 \\
 a'ay &= y = 20 \\
 a'a_x &= z = 15 \\
 a''a_z &= y = 20 \\
 a'a_x &= z = 15 \\
 a''a_{y1} &= x = 10
 \end{aligned}$$



用45°斜线联系 \$a'\$ 与 \$a''\$ 的关系。

1-3. 已知A点及B点的空间位置, 试填写它们的相对位置并画出投影图。



填写A、B两点相对位置:

B点在A点 左 方, $\Delta X =$ mm.

B点在A点 后 方, $\Delta Y =$ mm.

B点在A点 上 方, $\Delta Z =$ mm.

解法一:

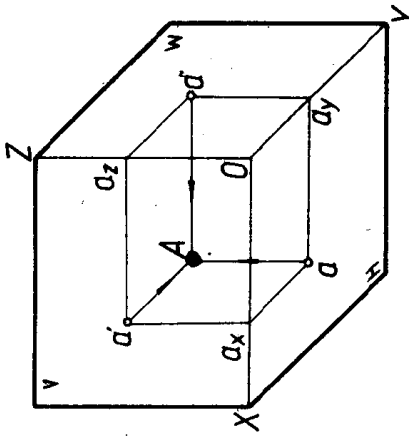
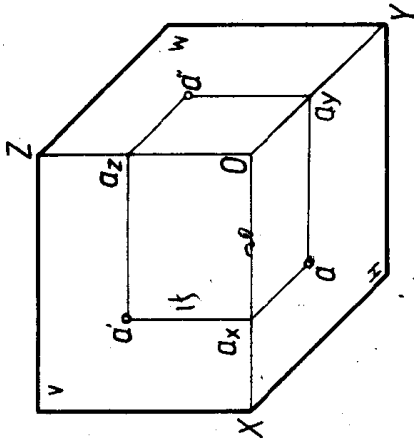
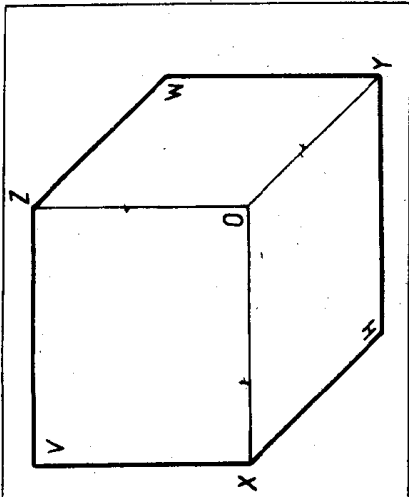
利用有轴投影画出。

解法二:

利用无轴投影画出。

1-4. 已知A点坐标为 (20, 10, 15), 试画出其直观图。

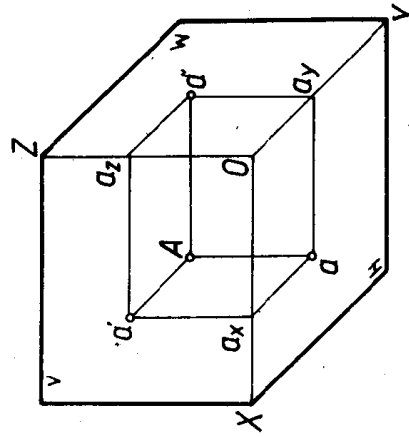
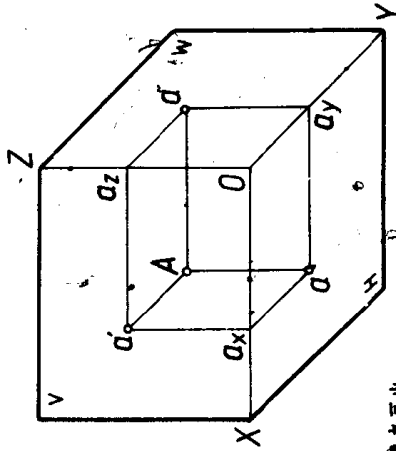
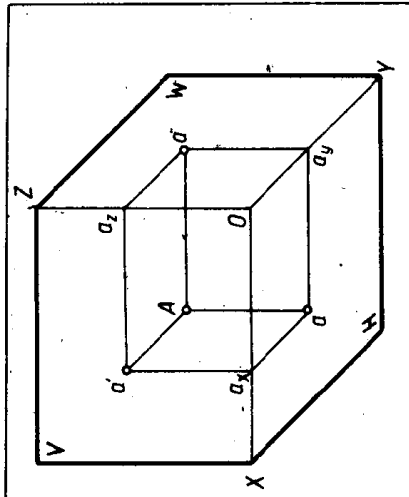
试画一敬!



(1) 由坐标画出 a, a' 和 a'' 。

(2) 由 a, a' 和 a'' 画出A点。

1-5. 已知A点的空间位置, 又知B点在A点的右方10mm, 前方10mm和上方5mm, 试画出B点的空间位置。

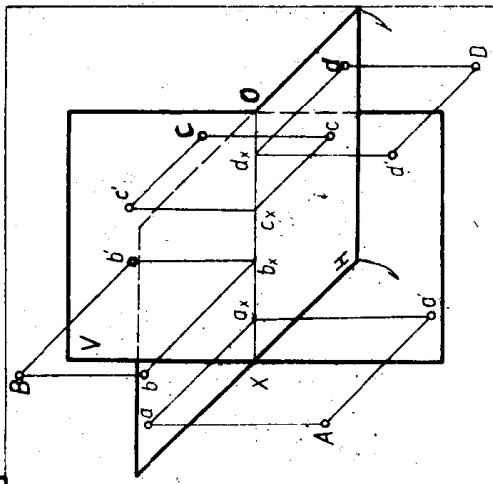


读者画出:

(1) 由相对坐标画出 b, b' 和 b'' 。

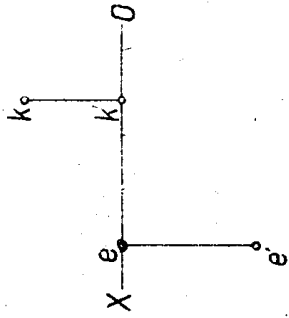
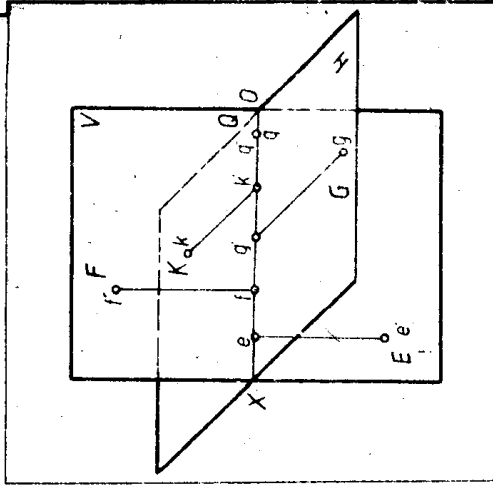
(2) 由 b, b' 和 b'' 画出B点。

1-6. 已知A、B、C、D四点的空间位置，试画出它们的两面投影图。



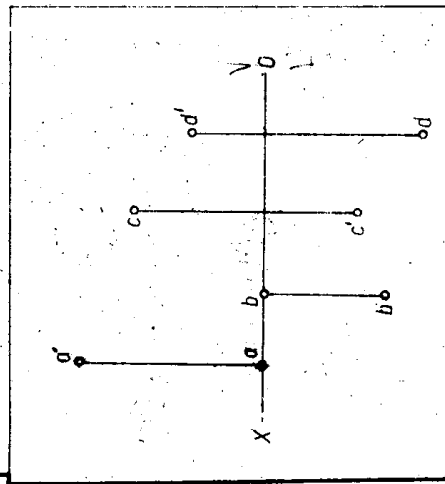
A、D两点由读者画出。

1-7. 已知E、F、G、K、Q五点的空间位置，试画出它们的两面投影图。



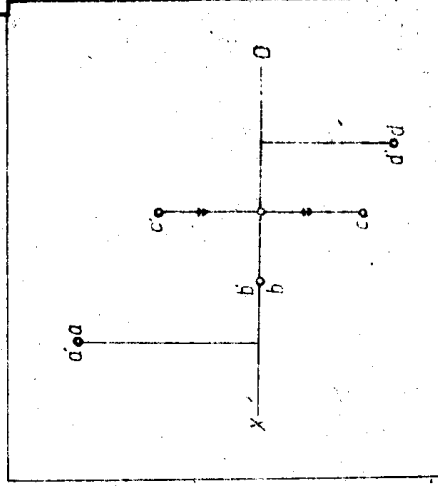
F、G、Q三点由读者画出。

1-8. 已知A、B、C、D四点的两面投影，试判别它们的空间位置。



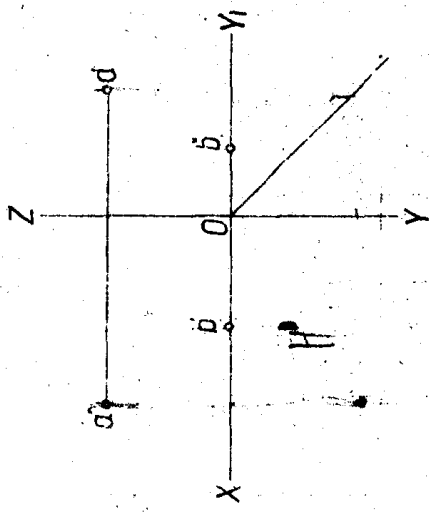
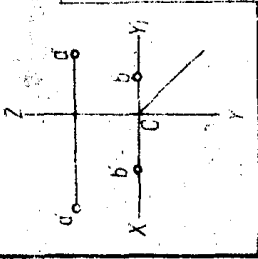
A点在V面上。
B点在H面上。
C点在I分角。
D点在I分角。

1-9. 已知A、B、C、D四点的两面投影，试判别它们的空间位置。



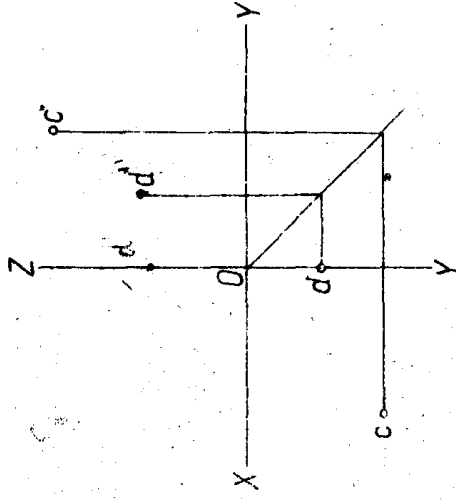
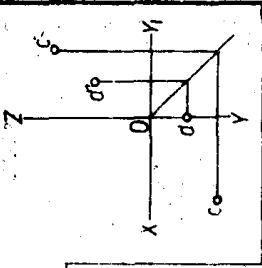
A点在2、4分角面上。
B点在II分角面上。
C点在II分角面上。
D点在II分角面上。

1-10. 已知 A、B 两点的两面投影，试画出第三面投影。



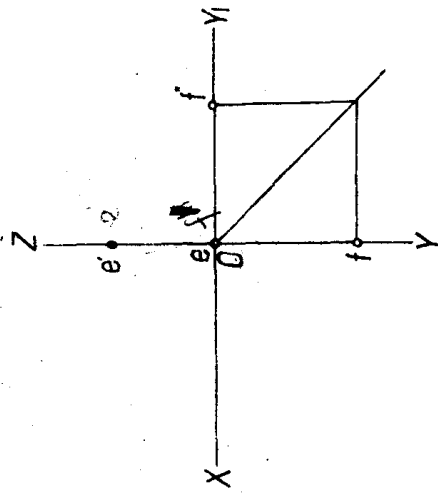
B 点在 H 面上。

1-11. 已知 C、D 两点的两面投影，试画出第三面投影。



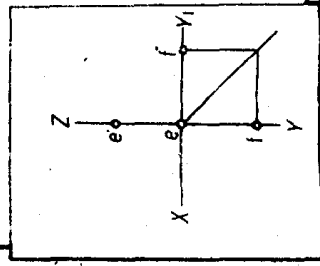
D 点在 V 面上。

1-12. 已知 E、F 两点的两面投影，试画出第三面投影。

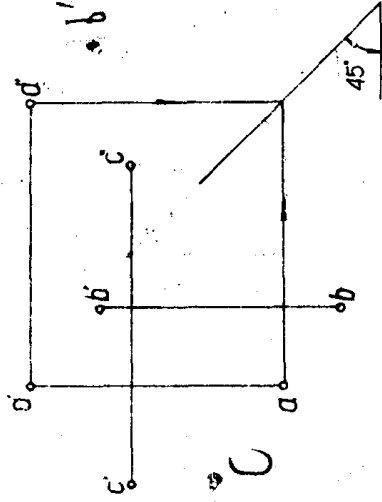


E 点在 Z 轴上。

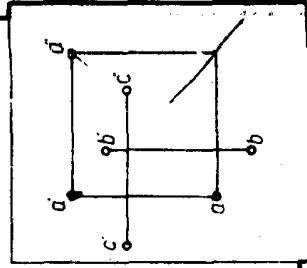
F 点在 Y 轴上。



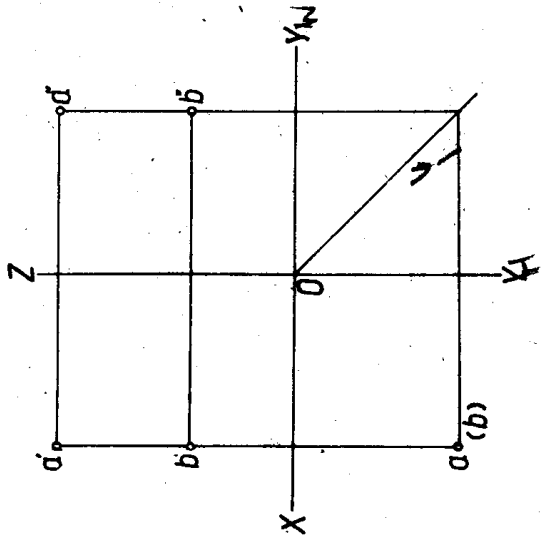
1-13. 已知 A 点的三面投影，试画出 B、C 两点的第三面投影。



注意 45° 斜线的作法。



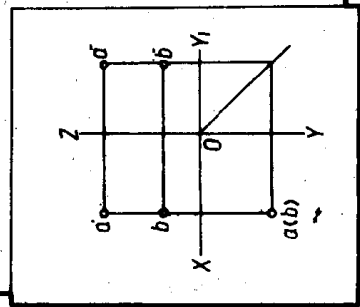
1-14. 已知 A、B 两点的三面投影，试判别它们的相对位置。



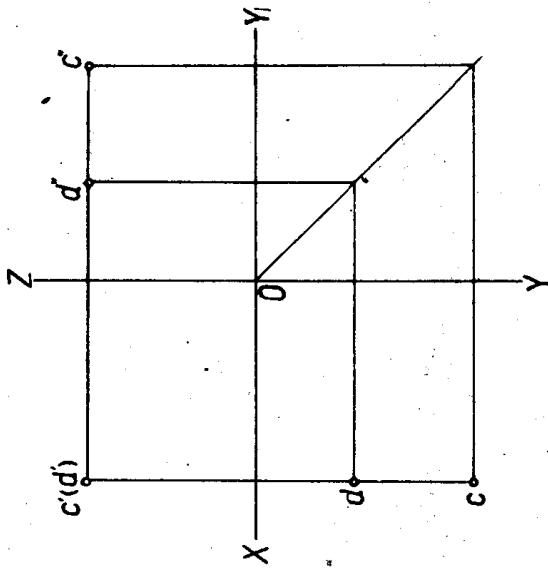
因为 $x_A = x_B, y_A = y_B, z_A > z_B$,

所以 A 点在 B 点的正上方。

故 它们的水平投影 a'' 遮住 b'' 。



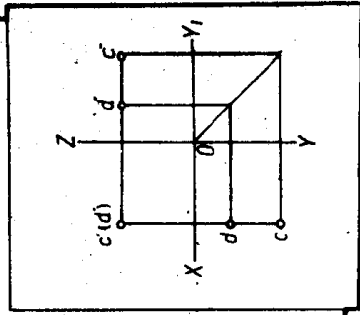
1-15. 已知 C、D 两点的三面投影，试判别它们的相对位置。



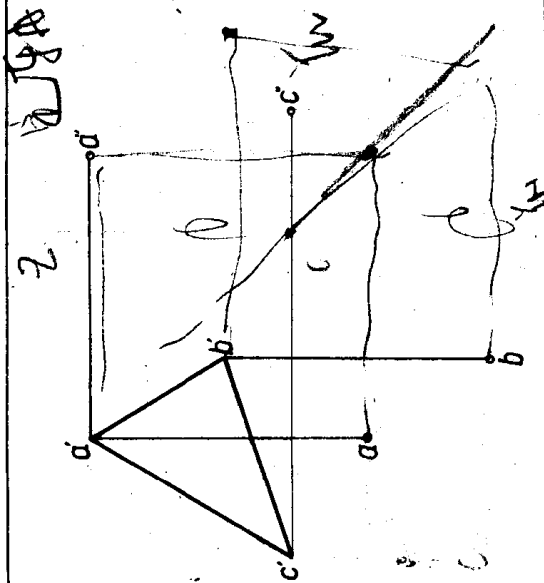
因为 $z_C = z_D, x_C = x_D, y_C > y_D$,

所以 C 点在 D 点的正上方。

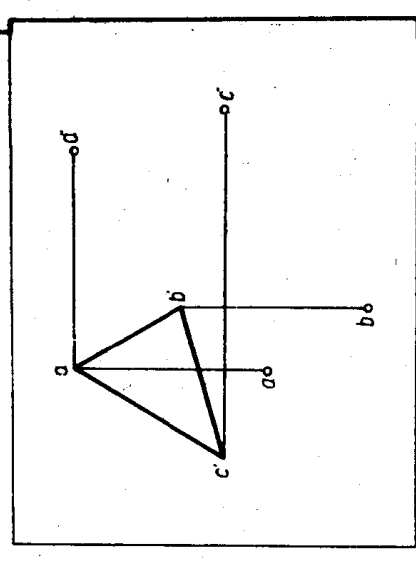
故 它们的 投影 遮住 。



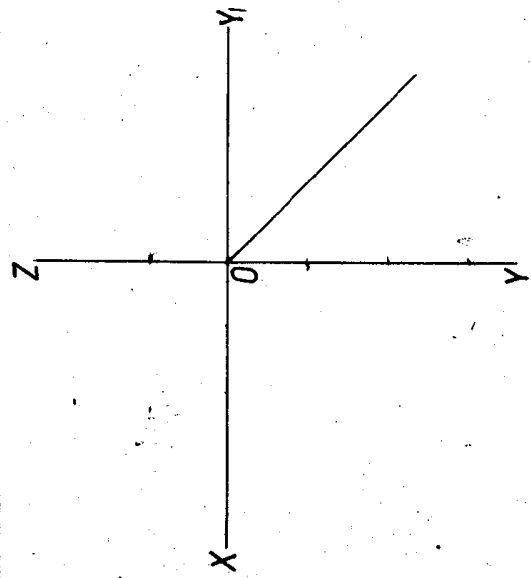
1-16. 补全 $\triangle ABC$ 的水平投影和侧面投影，并判别C、D两点对A点的相对位置。



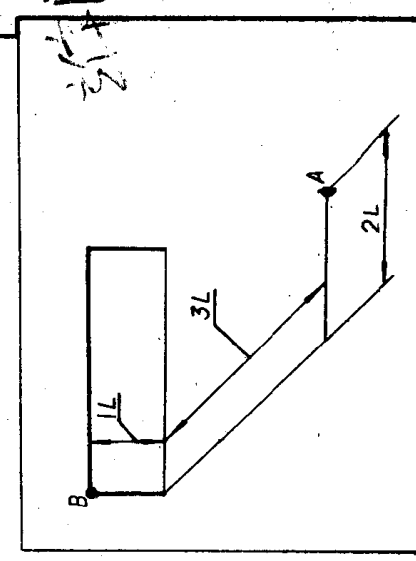
- B点在A点 右方 _____ mm。
- B点在A点 前方 _____ mm。
- B点在A点 下方 _____ mm。
- C点在A点 左方 _____ mm。
- C点在A点 前方 _____ mm。
- C点在A点 下方 _____ mm。



1-17. 一足球从A点射到球门左上角B点，画出A、B两点的三面投影图。

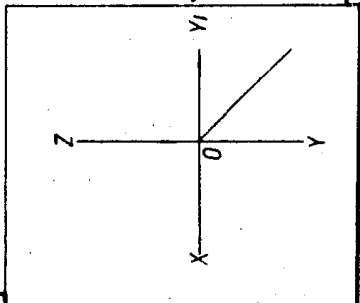
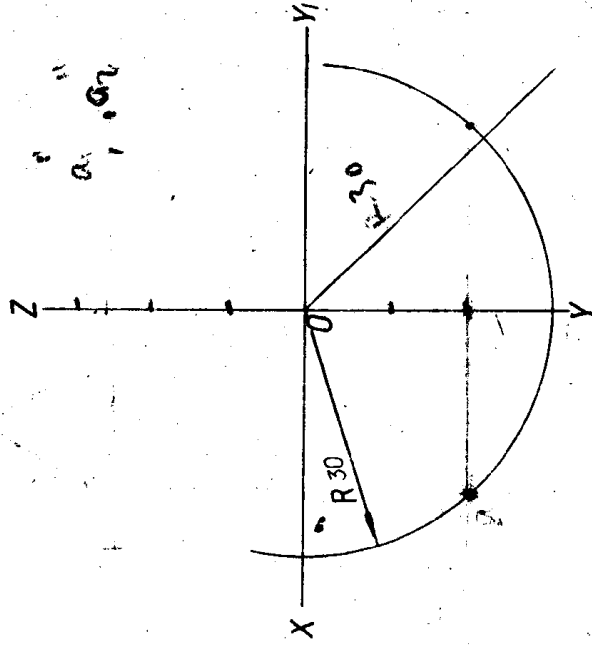


- B点在A点 左方 _____ L。
- B点在A点 前方 _____ L。
- B点在A点 上方 _____ L。



1-18 4-20 2-25

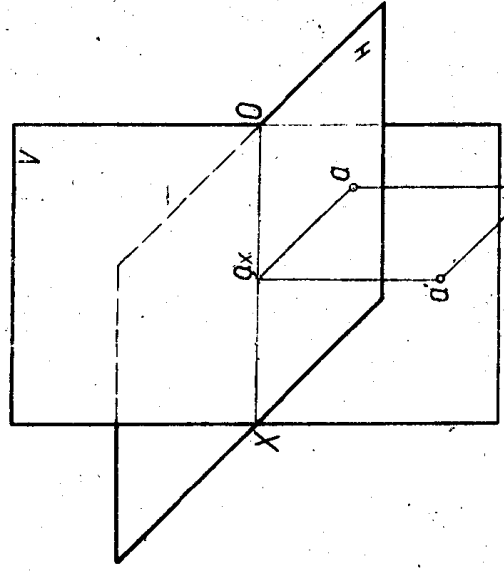
1-18. 已知A点距Z轴30, 并在V面前方20和H面上方25, 试求A点的三面投影图并说明有几个解?



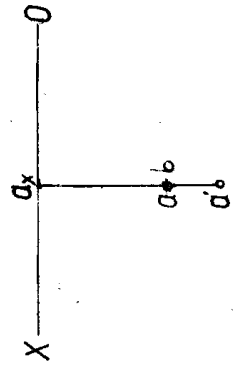
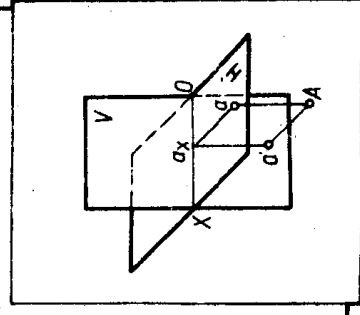
分析: 距Z轴为30的点, 一定在以OZ为轴R30为半径的圆柱面上, 其水平投影一定在以O为圆心, R30为半径的圆周上。
 该者画出A点的三面投影。
 本题可有 2 解。

1-19. 已知B点与A点对称于H面, C点与A点对称于OX轴, 试画出B、C两点的直观图和投影图。

- 两点与平面对称:
1. 两点连线垂直平面。
 2. 两点位于平面的两侧。
 3. 两点与面的距离相等。



- 两点与直线对称:
1. 两点连线与直线垂直相交。
 2. 两点位于直线两侧。
 3. 两点与直线的距离相等。



第二章 直线

一、概述

直线在空间的位置可由直线上的两点或一点及直线的方向来决定。显然直线的投影可由直线上任意两点的投影或者由直线上的一点的投影和该直线的投影方向来确定。在解题时直线是可以延长的。

二、各种位置直线

1. 一般位置直线

其空间位置与H、V、W面均倾斜。

投影特性：三个投影与各投影轴均倾斜。

2. 平行线

水平线 ($//$ H面)

正平线 ($//$ V面)

侧平线 ($//$ W面)

直线上所有点与相应投影面等距离，这是平行线空间位置的特点。

投影特性：若一直线平行于某个投影面，则直线在该投影面上的投影反映线段实长及与相应投影面的夹角。另两个投影平行于相应的

3. 垂直线

- 铅垂线 (⊥H面)
- 正垂线 (⊥V面)
- 侧垂线 (⊥W面)

垂直于一个投影面的直线，必同时平行于其它两个投影面。因而具有平行线的某些特性。

投影特性：直线垂直某个投影面，则直线在该投影面上的投影积聚为一点。另两个投影垂直于相应的投影轴，当然也反映线段实长及直线与相应投影面的夹角（ 90° 或 0° ）。三个投影轴是相应投影面的垂直线，这是在解题时应该明确的。

三、属于直线上的点

1. 点的投影属于直线的同面投影。
 2. 点分线段成定比，点的投影必分线段的投影成定比。
- 当直线为某投影面的平行线时，要判断点是否属于该直线，则必须利用点及直线在所平行的投影面上的投影或点分线段成定比等方法。

四、两直线的相对位置

1. 平行
两直线的同面投影均平行。

2. 相交

交点是两直线的共有点，因此其投影连线应垂直于相应的投影轴。

3. 交叉

既不平行又不相交的两直线称为交叉两直线，也称异面直线。过交叉两直线总可作出互相平行的两平面。交叉两直线的重影点并不是两直线的交点，而是具有两个相同坐标值的两个点。可利用重影点判别可见性。