



21世纪高等学校新理念教材建设工程

画法几何及机械制图学习指导

(机械类)

辽宁工业大学工程图学教研室 编



NEUPRESS
东北大学出版社



21 世纪高等学校新理念教材建设工程

画法几何及机械制图学习指导 (机械类)

江苏工业学院图书馆
藏书章

辽宁工业大学工程图学教研室 编

东北大学出版社

· 沈阳 ·

© 辽宁工业大学工程图学教研室 2007

图书在版编目 (CIP) 数据

画法几何及机械制图学习指导: 机械类/辽宁工业大学工程图学教研室编. —沈阳: 东北大学出版社, 2007.7

ISBN 978-7-81102-403-6

I. 画… II. 辽… III. ①画法几何—高等学校—教学参考资料 ②机械制图—高等学校—教学参考资料 IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 115152 号

内容简介

本书为《画法几何与机械制图》配套使用的学习辅导及习题集。为了便于学生学习, 书中对每章学习的内容、题目的类型进行了归纳和总结, 并配合典型题例的解題示例对解題的方法和思路进行了详细的解答。全书共分 15 章, 内容包括点和线投影、平面投影、换面法、曲线与曲面、立体的投影、制图的基本知识与技能、组合体视图、零件表达方法、轴测投影图、零件图、常用件、零件连接、极限和配合、装配图以及考试范例。本书配置了多媒体学习光盘, 光盘的内容为本书中各章习题的三维实体模型, 有助于学习者了解模型的结构, 克服解題过程中空间想象的困难。

本书可供本科高等工业院校机械类专业的学生学习画法几何与机械制图课程时配合教材使用。

出版者: 东北大学出版社

地址: 沈阳市和平区文化路 3 号巷 11 号

邮编: 110004

电话: 024—83687331 (市场部)

传真: 024—83680180 (市场部)

E-mail: neuph @ neupress.com

http: // www. neupress. com

印刷者: 沈阳市第六印刷厂书画彩印中心

发行者: 东北大学出版社

幅面尺寸: 185mm × 260mm

印 张: 11.75

字 数: 300 千字

出版时间: 2007 年 7 月第 1 版

印刷时间: 2007 年 7 月第 1 次印刷

责任编辑: 王兆元

封面设计: 唐敏智

责任出版: 杨华宁

定 价: 20.00 元 (含多媒体光盘一张)

ISBN 978-7-81102-403-6

《画法几何及机械制图学习指导（机械类）》编委员

主 编 曾 红

副 主 编 贺 奇 周桂芬

编 委 张玉成 晋伶俐 于晓丹 胡亚彬

光盘设计制作 曾 红 陈 静 王明明

石丽娜 李 岩

前言

本书由辽宁工业大学出版基金资助出版。

画法几何及机械制图是一门实践性很强的技术基础课,在学习过程中须通过大量的作业练习,才能掌握其基本理论、基本知识、基本技能,提高空间的想象力和创造力。根据作者多年的教学实践,不少学生在学习本课程时存在“课堂听得懂,教材能看懂,独立做题难”的情况,为了帮助学生解决这一难题,使之尽快掌握空间思维和几何表达技能,作者总结多年的教学经验编写了本书,旨在帮助学生克服学习课程的困难,开拓解题的思路,提高解题的能力。

全书共分15章,每章由内容概要、题型归纳、示例与解题方法以及习题四部分组成。内容概要对本章的基本概念、基本理论和基本方法进行了归纳总结,以便学生掌握课程内容的重点、难点;题型归纳对学习和考试中涉及到的类型题进行归纳分类;示例与解题方法是通过典型例题,介绍解题或画图的分析步骤及注意事项,对学生解题进行引导;最后给出习题,让学生自主练习。最后一章为考题的范例,给出本课程画法几何和机械制图两部分的考题示例和考题评分标准,以便学生了解考题的题型,有针对性地参加考试复习和练习。

本书配置了多媒体学习光盘。光盘的内容为本书中各章习题的三维实体模型,这些模型可以实现不同角度的浏览、视图的切换、任意面的动态剖切以及装配件的爆炸视图、装配等功能,有助于学习者了解模型的结构,建立三维与二维图形之间空间转换的关系,帮助学生克服解题过程中空间想象的困难。

参加本书编写工作的有:周桂芬(第一章、第二章、第三章、第五章),胡亚彬(第四章、第六章),贺奇(第七章),张玉成(第八章),于晓丹(第九章),晋伶俐(第十章、第十一章、第十二章、第十三章、第十五章),曾红(第十四章)。全书由曾红统稿,多媒体光盘由曾红、陈静、王明明、石丽娜、李岩设计制作。

胡建生在本书的编写过程中提供了大量的帮助,在此表示感谢!

作为教学改革尝试,一定会有某些不足之处,编者殷切希望广大读者对书中不妥之处提出批评和改进意见。

编者

2007年5月于辽宁工业大学

目

录

第一章 点和直线	1	二、题型归纳	21
一、内容概要	1	三、示例与解题方法	22
二、题型归纳	1	四、习题	25
三、示例与解题方法	2	投影变换	25
四、习题	7	第四章 曲线与曲面	28
点的投影	7	一、习题	28
点和直线的投影	8	曲线与曲面	29
两直线的相对位置	9	第五章 立 体	30
第二章 平 面	12	一、内容概要	30
一、内容概要	12	二、题型归纳	30
二、题型归纳	12	三、示例与解题方法	31
三、示例与解题方法	13	四、习题	36
四、习题	17	立体的投影	36
平面取点和线	17	平面与立体相交	37
直线、平面与平面的相对位置	18	平面立体与曲面立体相交	38
第三章 投影变换	21	两曲面立体相交	39
一、内容概要	21	第六章 制图的基本知识	44
		一、习题	44

几何作图	44	四、习题	122
平面图形的尺寸标注法	45	轴测图	122
第七章 组合体的视图	46	第十章 零件图	126
一、内容概要	46	一、内容概要	126
二、题型归纳	46	二、题型归纳	126
三、示例与解题方法	47	三、示例与解题方法	127
四、习题	51	四、习题	130
由轴测图画三视图	51	表面粗糙度标注	130
看图练习	62	看零件图	131
视图上的尺寸标注	81	第十一章 常用件	133
第八章 零件常用的表达方法	83	一、内容概要	133
一、内容概要	83	二、题型归纳	133
二、题型归纳	83	三、示例与解题方法	134
三、示例与解题方法	84	四、习题	135
四、习题	91	齿 轮	135
视 图	91	第十二章 零件的连接	137
剖视图	95	一、内容概要	137
断面图	114	二、题型归纳	137
简化表示法	116	三、示例与解题方法	138
表达方法综合练习	117	四、习题	140
第九章 轴测投影图	119	查表标注	140
一、内容概要	119	螺纹紧固件连接的画法	143
二、题型归纳	119	键、销的标记及联接的画法	145
三、示例与解题方法	120		

第十三章 极限与配合、形状和位置公差	146	三、示例与解题方法	154
一、内容概要	146	四、习题	156
二、题型归纳	146	由零件图拼画装配图	156
三、示例与解题方法	147	看装配图	160
四、习题	148	由装配图拆画零件图	162
极限与配合	148	第十五章 考题范例	164
形状和位置公差	151	一、画法几何与机械制图 (上) 试卷	164
第十四章 装配图	153	二、画法几何与机械制图 (上) 答案及评分标准	167
一、内容概要	153	三、画法几何与机械制图 (下) 试卷	170
二、题型归纳	153	四、画法几何与机械制图 (下) 答案及评分标准	174

第一章 点和直线

一、内容概要

1. 目的要求

点和直线是构成立体的重要几何元素,是学习本门课程的基础和入门。因此,学习本课程必须从三面投影体系的建立开始,要求学生能够熟练掌握点和直线的投影特性,由易而难,循序渐进,初步建立空间构思、空间想象和空间解题能力。

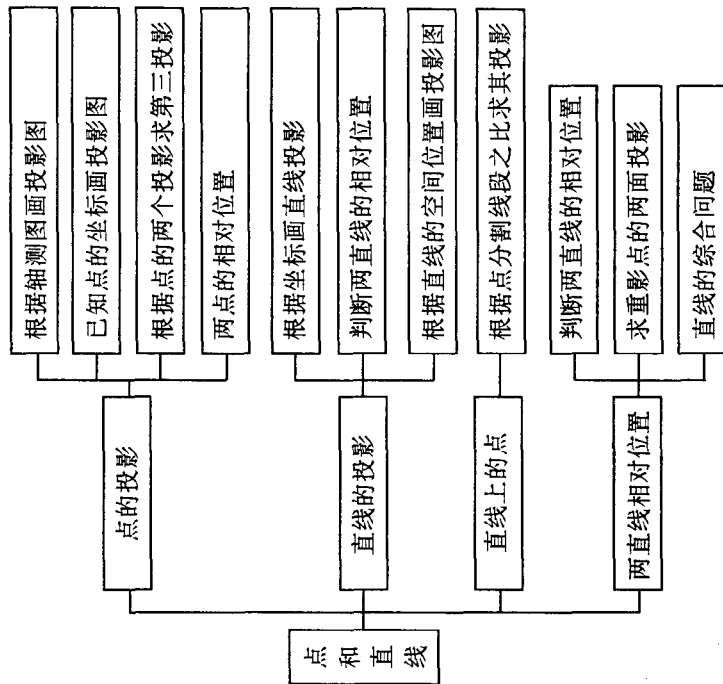
(1) 点的投影是研究直线、平面和立体等投影的基础,在学习中应注意点的空间位置与其投影之间的对应关系,着重掌握由空间点绘制其投影图和由投影图想象出点的空间位置的方法,以及由点的两个投影求作第三投影的作图要领。在点的三投影之间的位置关系中,要特别注意其水平投影与侧面投影之间的前后对应关系。

(2) 直线的内容较多,在画法几何中起着承前启后的作用。在各种位置直线的投影特性中,应着重掌握投影面平行线和投影面垂直直线的投影特性。为加深理解,可用铅笔作为空间直线,反复练习,建立起直线的空间概念。

2. 重点难点

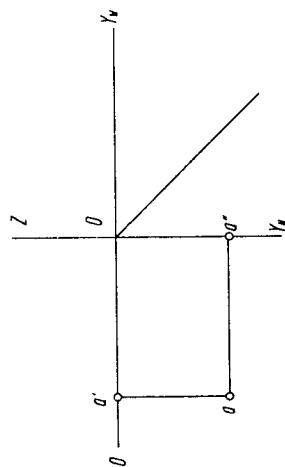
- (1) 点在三投影面体系中的投影规律。
- (2) 两点的相对位置。
- (3) 各类直线的投影特性。
- (4) 点、直线与直线的相对位置。

二、题型归纳



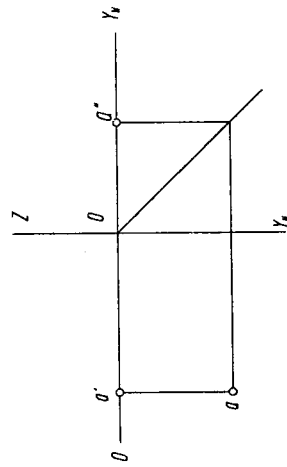
三、示例与解题方法 例 1-1 根据点的两个投影求第三投影示例

题目 指出下面图中的错误并改正。

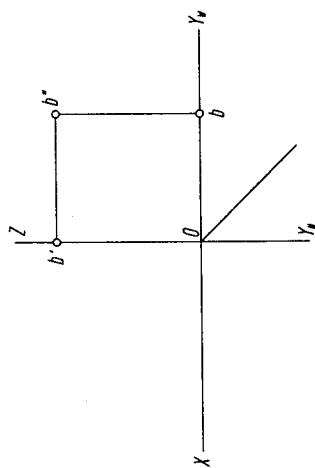


分析 由 a' 、 a'' 可知 A 点在 H 面上, a''' 应在 Y 轴上, 但题中 $a'a'''$ 不符合点的投影规律, a''' 应在 Y_W 轴上。

解题结果

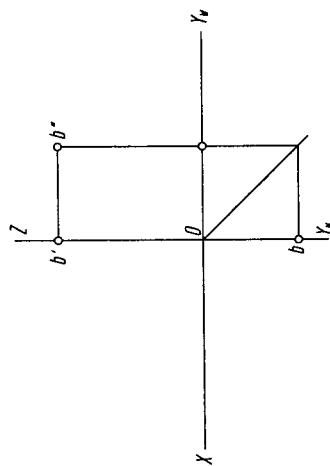


题目 指出下面图中的错误并改正。



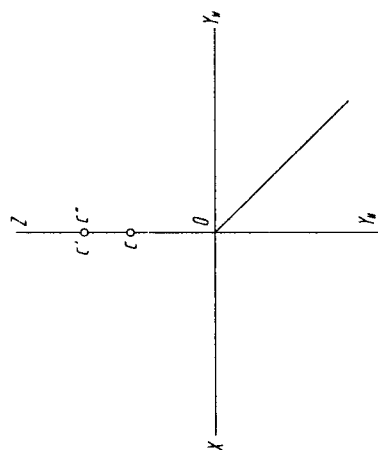
分析 由 b' 、 b'' 得 B 点在 W 面上, b 应在 Y_H 轴上。

解题结果



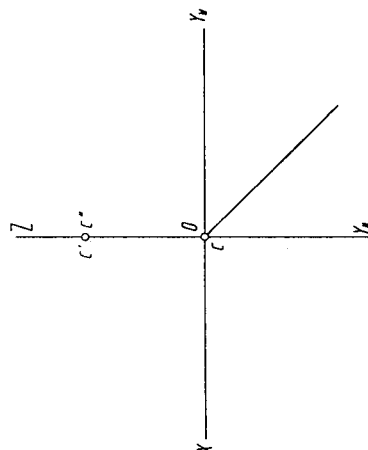
例 1-2 根据点的两个投影求第三投影示例

题目 指出下面图中的错误并改正。

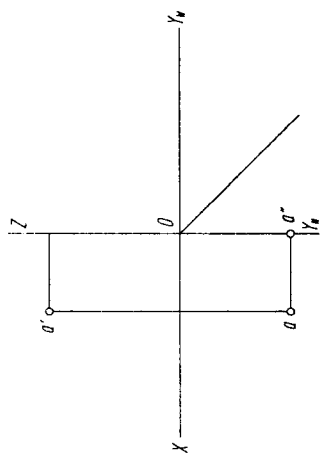


分析 由 c' 、 c'' 得 C 点在 Z 轴上, 因此 c 点应在原点处。

解题结果

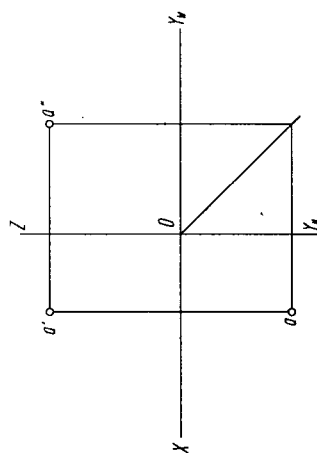


题目 指出下面图中的错误并改正。



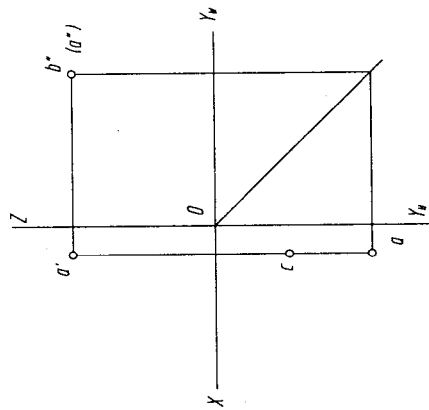
分析 由于 a' 、 a'' 的 X 、 Y 、 Z 坐标均不为零, 得 A 点在空间位置上, 因此 a'' 不应在轴上。

解题结果



例 1-3 两点的相对位置示例

题目 已知点 B 距点 A 为 15, 点 C 与点 A 是对 V 面的重影点, 点 D 在点 A 的正下方 15, 求各点的三面投影。



分析

(1) 侧面投影 a'' 、 b'' 重合为一点, A 、 B 两点在垂直于侧面的同一投影线上, 且距点 A 为 15, 又因 a'' 不可见, 故可知 B 在左、 A 在右。

(2) 因点 C 与点 A 是对 V 面的重影点, a 、 c 在同一投影线上, 故正面投影 c' 、 a' 重合; 又因 a 在前、 c 在后, 故 a' 可见, c' 不可见。

(3) 点 D 在点 A 的正下方 15, 即 A 、 D 两点为对水平投影面的重影点, 且因 A 在上、 D 在下, 故 a 可见, d 不可见。

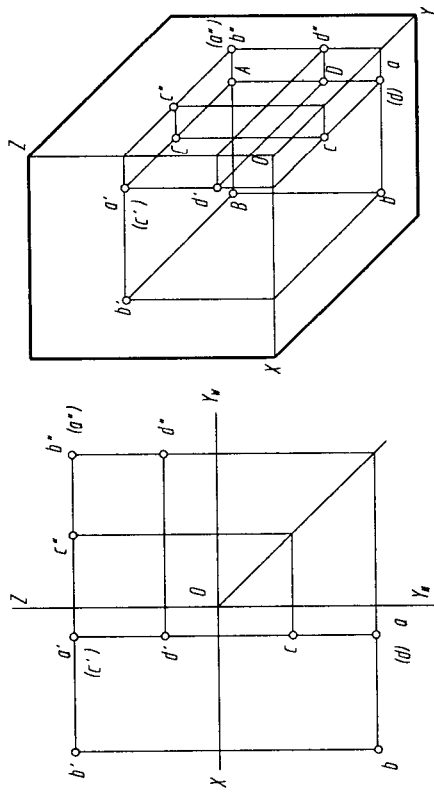
作图步骤

(1) 过 a' 向左作投影连线在相距 15 处确定 b' , 过 b' 向下作投影连线, 与从 a 向左作的投影连线延长并相交, 确定该点为 b 。

(2) 在 a' 处确定 c' 为不可见。

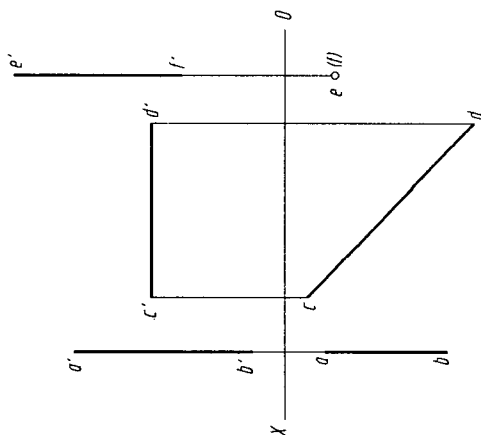
(3) 在 a' 下方沿投影连线另取 15, 确定 d' , 在水平投影 a 处确定 d 为不可见 (d), 二补三求 d'' 。

解题结果



例 1-4 两直线相对位置示例

题目 作任意一直线，与已知 AB 、 CD 、 EF 三直线相交。

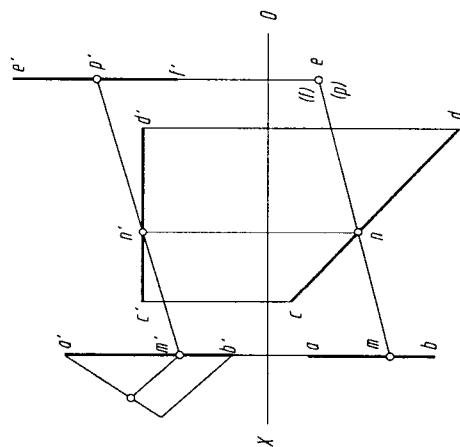


分析 三直线中 EF 为铅垂线，其 H 面投影积聚为一点，与 EF 相交的直线其水平投影必经过此点，故所求直线的水平投影是过 ef 与 AB 、 CD 的水平投影相交的直线，只要求出该直线与 ab 、 cd 的交点，连线即为所求直线的正面投影。所作直线与 CD 的交点可以直接求出，与 AB 的交点则需用定比分割的方法求得。

作图步骤

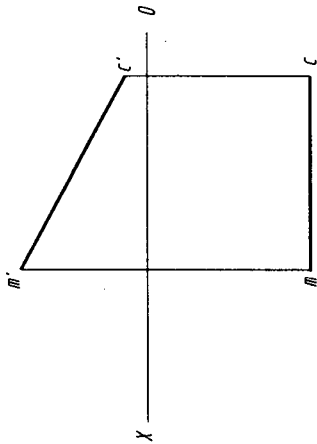
- (1) 过 ef 重影点任意引一条直线与 ab 、 cd 交于点 m 、 n 。
- (2) 用点分割线段成定比的方法求出 m' 。
- (3) 利用点在直线上的投影求 n' 。
- (4) 求 p' ，连 $m'n'$ 并延长至 $e'f'$ 相交于 p' ；则 mnp 、 $m'n'p'$ 即为所求。

解题结果



例 1-5 直线的综合问题示例

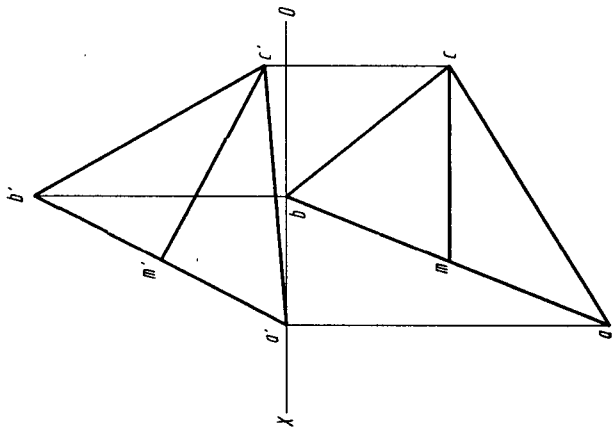
题目 线段 CM 是等腰 $\triangle ABC$ 的高, 点 A 在 H 面上, 点 B 在 V 面上, 作出 $\triangle ABC$ 的投影。



分析 作三角形 ABC , 以 AB 为底边, 过中点 M 作 AB 的中垂线。根据直角投影定理, AB 垂直于 CM , 且 CM 为正平线, 故正面投影反映直角。又因点 A 在 H 面上, 点 B 在 V 面上, 故 a' 、 b 均在 x 轴上。

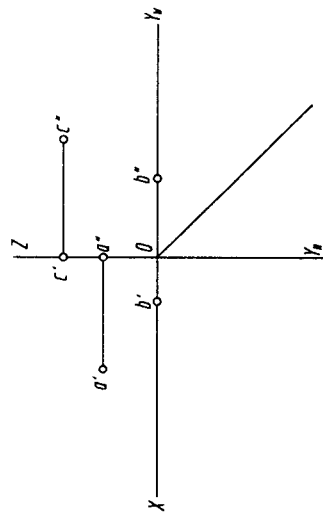
作图步骤

- (1) 过 m' 作 $c'm'$ 垂线, 延长并交在 x 轴上, 得 a' 。
- (2) 取 $b'm' = a'm'$, 得 b' 。
- (3) 过 b' 作投影连线垂直于 x 轴并交 x 轴, 得 b 。
- (4) 过 bm 连线并延长, 再过 a' 向下作投影连线与 bm 延长线交于 a , 最后连线, 得 $\triangle ABC$ 的投影。

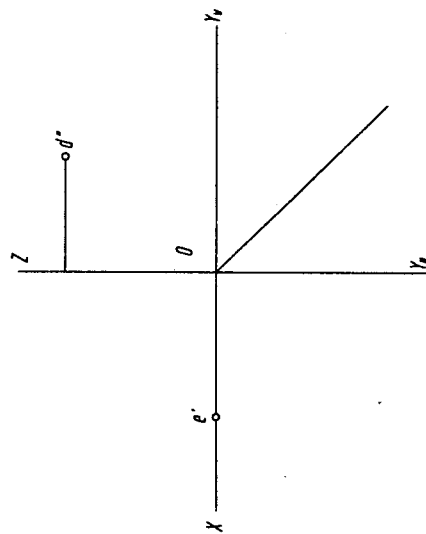


四、习题 习题 1-1 点的投影

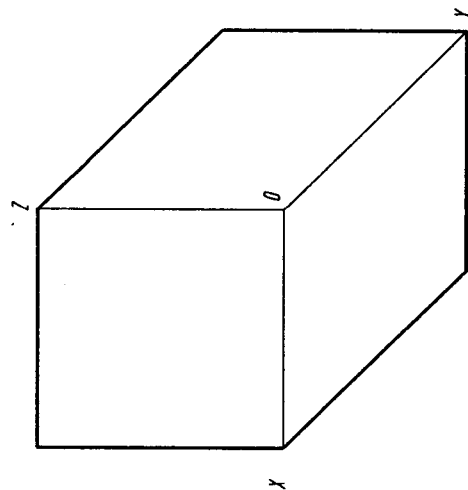
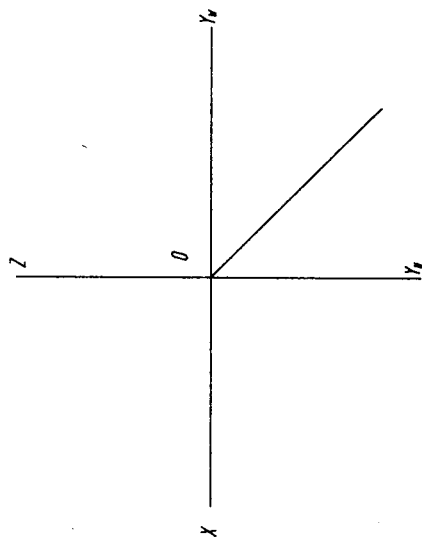
1. 求各点的未知投影。



2. 已知点 D 距 W 面为 15; 点 E 与 V 、 H 面的距离为 0, 补全诸点的投影。



3. 已知点 A 的坐标为 $(20, 15, 20)$; 点 B 的坐标为 $(30, 0, 10)$, 作出它们的三面投影图和直观图。



专业

班 姓名

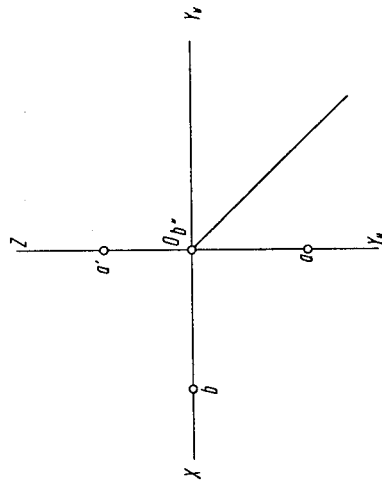
学号

习题 1-2 点和直线的投影

1. 判断点的空间位置。

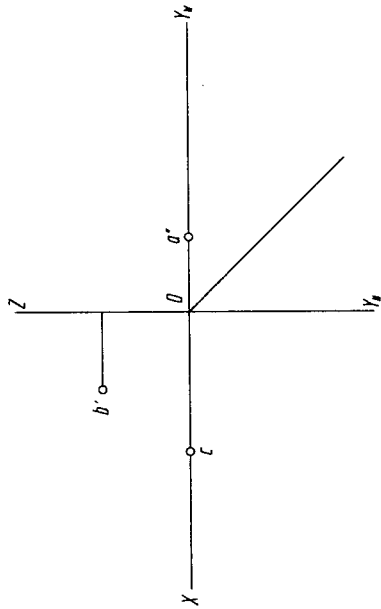
点名	位置
A (45, 10, 0)	
B (30, 0, 0)	
C (0, 10, 15)	
D (0, 15, 0)	
E (20, 0, 20)	
F (0, 0, 10)	

3. 求 A、B 的第三投影，并填写各点到投影面的距离。

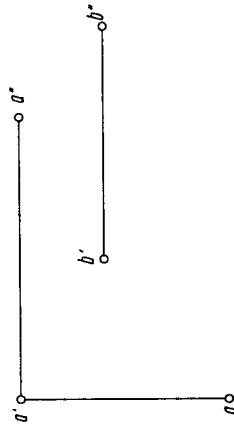


点名	距 V 面	距 H 面	距 W 面
A			
B			

2. 点 A 在 Y 轴，点 B 距 V 面 20，点 C 距 H 面 20，补全各点的投影。



4. 根据给出的投影，求作 B 点的第三投影。



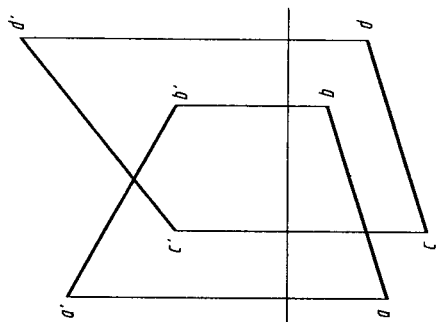
专业

班 姓名

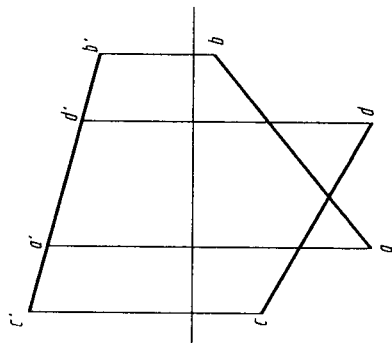
学号

习题 1-3 两直线的相对位置

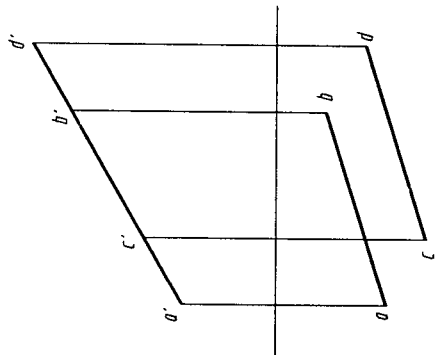
1. 判断下列两直线的相对位置。



()

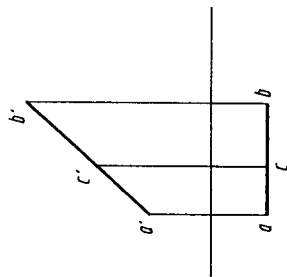


()

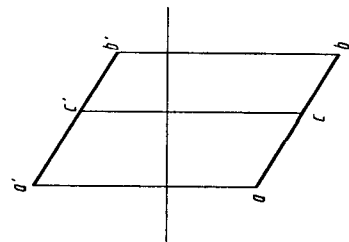


()

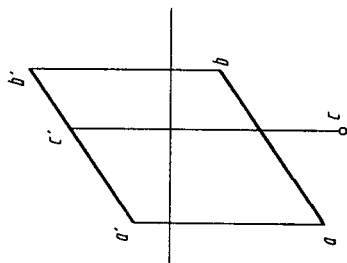
2. 判断下列各图点 C 是否在直线 AB 上。



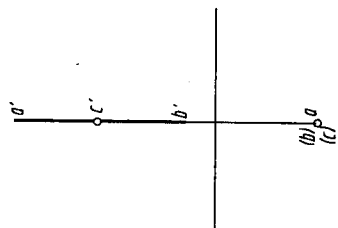
()



()



()



()

专业

班 姓名

学号