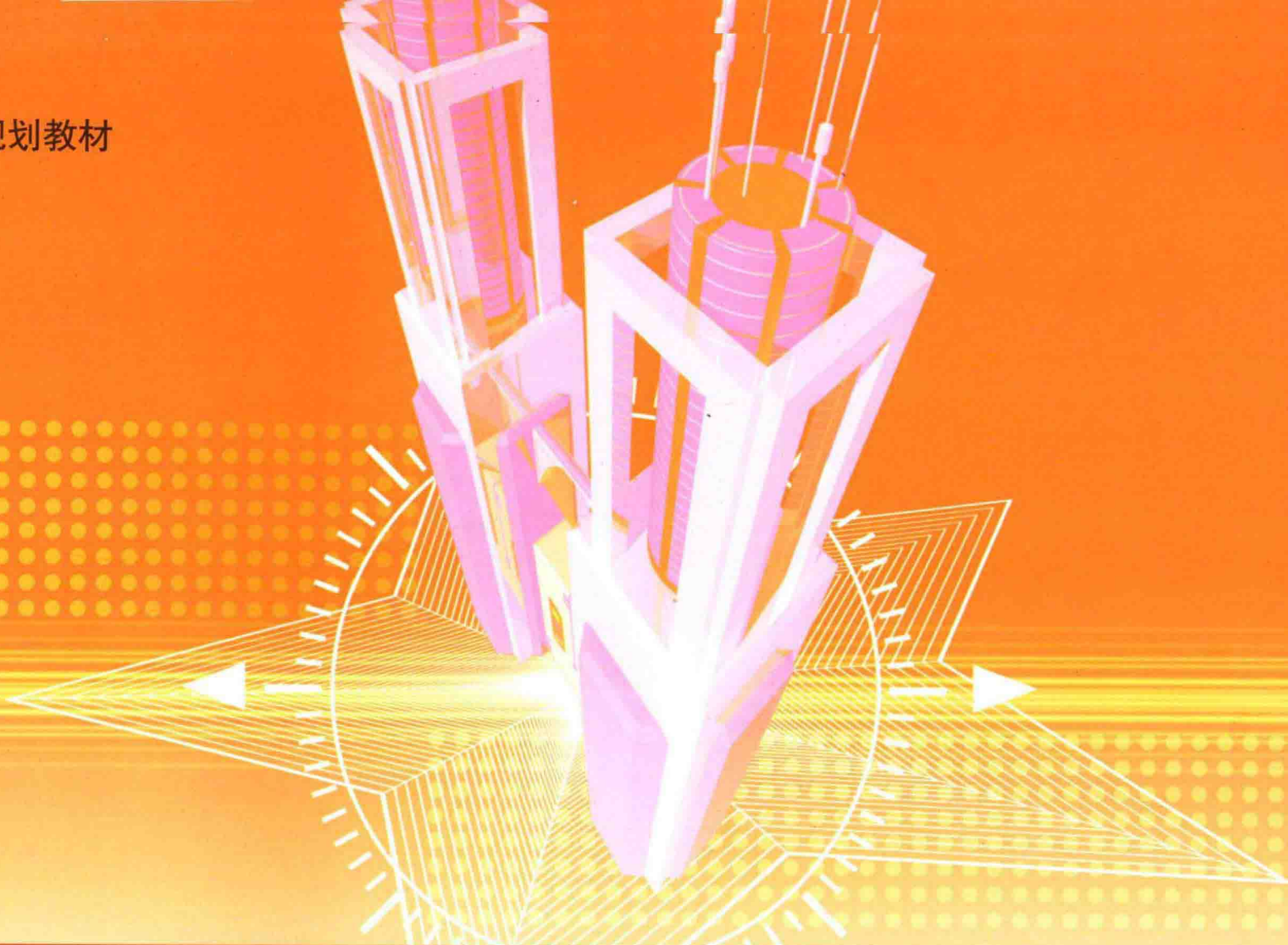




普通高等教育“十一五”国家级规划教材



工程制图习题集 第二版

曾维川 孙兰凤 主 编
修 妍 何改云 副主编

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

工程制图习题集

Gongcheng Zhitu Xitiji

第 二 版

曾维川 孙兰凤 主 编
修 妍 何改云 副主编



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容提要

本习题集与孙兰凤等主编《工程制图》(第二版)配套使用,本套教材是普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

本习题集是在第一版的基础上,根据使用情况和图形技术的新发展,经过修订、更新而成。主要内容包括:尺规绘图工具的使用方法,工程制图的基本知识与技能,正投影法的基本概念与基本理论,基本几何元素、基本几何体、被截切基本几何体、相交立体的投影,组合体的画图和读图,图样的基本表示法,零件图,常用标准件和弹簧的表示法,装配图,轴测图,化工制图和用 AutoCAD 软件绘制工程图样。

题目有基础题、提高题,难易有梯度,题目类型多样化,形式活泼,不拘一格。以尺规绘图为主,有徒手绘图题,多种形式的构型设计题,选择、判断、填空题,比较分析题,对号入座题,二求三题,补投影的读图题,也有由立体模型图画投影图、计算机上机练习题等。

本习题集可供普通高等学校制图课 40~100 学时的各专业使用,也可作为高等职业教育、成人教育、广播电视大学、高等教育自学考试相应专业的教材,还可供相关工程技术人员和教师参考。

图书在版编目(CIP)数据

工程制图习题集/曾维川,孙兰凤主编.—2 版.—北京:
高等教育出版社,2010.7

ISBN 978-7-04-029167-4

I. ①工… II. ①曾… ②孙… III. ①工程制图-高等
学校-习题 IV. ①TB23-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 109652 号

策划编辑	肖银玲	责任编辑	贺玲	封面设计	赵阳
版式设计	史新薇	责任校对	杨凤玲	责任印制	张泽业

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京机工印刷厂

开 本 787×1092 1/8
印 张 10.25
字 数 240 000

购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landraco.com>
<http://www.landraco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2004 年 11 月第 1 版
2010 年 7 月第 2 版
印 次 2010 年 12 月第 3 次印刷
定 价 16.30 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 29167-00

第二版前言

本习题集与孙兰凤等主编《工程制图》（第二版）配套使用，本套教材是普通高等教育“十五”国家级规划教材。

本习题集依据教育部工程图学教学指导委员会制订的“普通高等院校工程图学课程教学基本要求”，基于高等教育对高素质人才培养的要求和最新颁布的《技术制图》、《机械制图》及相关的国家标准，结合编者多年教学改革实践经验，并听取、综合和总结了对2004年出版的第一版“十五”国家级规划教材《工程制图》、《工程制图习题集》的使用意见和经验，修订改编而成的。本习题集的编排顺序与教材一致，使用过程中教师可视具体情况作适当调整。

本习题集有以下特点：

1. 本习题集配有《工程制图习题解答系统》光盘，供教师、学生参考。
2. 在选题上力求符合学生的认识规律；编排遵循由浅入深、由易到难、逐步提高、循序渐进、前后衔接的模式；所选题目既有基本练习题，又有一定深度和广度的练习题。
3. 习题的数量和难度有一定的选择余地，不仅满足不同学时、不同专业、不同学生的需求，而且便于发挥学生潜能和教师因材施教。考虑到学生学习、巩固提高的需要，选编了一些难度较大的提高题（题号前冠有“*”），并辅以立体模型图。

4. 题目类型多样化，形式活泼、不拘一格。有一题多解的习题，有一题多种解法的习题，有选择、填空、判断、改错、分析比较、对号入座的习题，有构型设计的习题，有二求三、补投影、注尺寸的习题，也有由模型图画投影图的习题，还有综合练习题、用 AutoCAD 软件绘图练习题等。这既有利于学生激发学习兴趣、开拓思路，也便于从不同角度、不同层次深入理解和掌握课程的内容，还有助于培养学生灵敏思维、应对工程设计绘图的能力。

5. “尺规绘图工具的使用方法”这部分内容原本属于教材，现将其放在习题前面，便于学生做作业时参考。

本习题集由曾维川、孙兰凤担任主编，修妍、何改云担任副主编。参加编写的有天津大学孙兰凤、曾维川、何改云、安蔚谨、丁佰惠、胡明艳、田颖、郑惠江，天津商业大学梁艳书，天津城建学院修妍，新疆石河子大学罗昕。习题集最后由曾维川编辑定稿。

本习题集由北京理工大学董国耀教授审阅，他提出了许多宝贵意见和建议，在此表示衷心感谢。在编写过程中，参阅了许多兄弟院校的同类习题集，恕不一一列出，在此表示感谢。

由于编者水平有限，书中不足及错误在所难免，敬请使用者批评指正。

编者电子邮箱地址：sunlf022@126.com。

编者
2009年8月

目 录

尺规绘图工具的使用方法.....	1
第 1 章 工程制图的基本知识与技能.....	3
第 2 章 正投影法的基本概念与基本理论.....	8
第 3 章 基本几何元素的投影.....	11
第 4 章 基本几何体的投影.....	16
第 5 章 被截切基本几何体的投影.....	18
第 6 章 相交立体的投影.....	25
第 7 章 组合体的画图和读图.....	31

第 8 章 图样的基本表示法.....	42
第 9 章 零件图.....	54
第 10 章 常用标准件和弹簧的表示法.....	64
第 11 章 装配图.....	67
第 12 章 轴测图.....	73
第 14 章 化工制图.....	75
第 15 章 用 AutoCAD 软件绘制工程图样.....	77

尺规绘图工具的使用方法

按使用工具的不同,绘制图样可分为尺规绘图、徒手绘图和计算机绘图。尺规绘图是借助图板、丁字尺、三角板、绘图仪器进行手工绘图的一种方法。尺规绘图工具及仪器如图1所示。

正确地使用尺规绘图工具,既能保证绘图质量,又可以提高绘图工作的效率。下面介绍几种常用尺规绘图工具的正确使用方法。

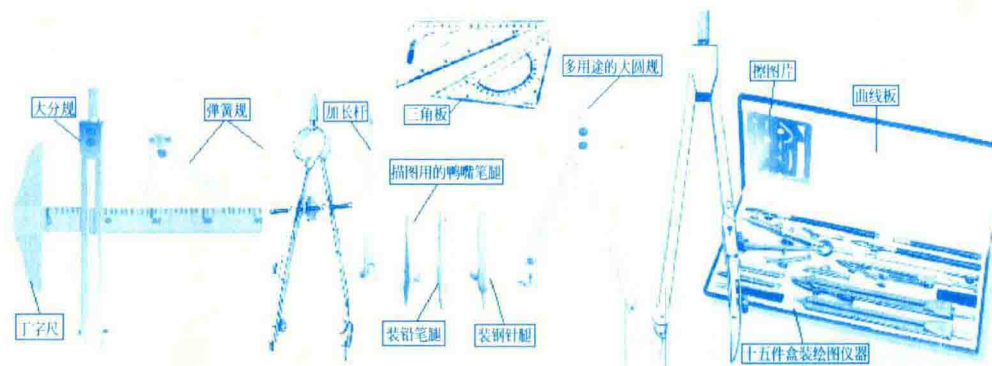


图1 尺规绘图工具及仪器

1. 图板

图板是铺贴图纸用的,其上表面应平整光滑,不然会影响画图质量。它的左侧边用作丁字尺的导向边(如图2所示),应保持平直光滑,否则用丁字尺画出的平行线就不准确。绘图板的大小有各种不同规格,如0号、1号、2号等,可根据需要而选用。图纸用胶带纸固定在图板上。

2. 丁字尺

丁字尺由尺头和尺身两部分组成,它主要用来画水平线,与三角板配合还可画铅直线、与水平线成 15° 整数倍角度的倾斜线。尺头内侧边与尺身上边必须平直,尺头和尺身结合要牢固。画图时,左手握住尺头,使尺头内侧边紧靠图板的左边,上下移动丁字尺到所需位置(如图2所示)。注意:画线时左手应按牢尺身,不得把丁字尺尺头靠在图板的右边、下边或上边画线。

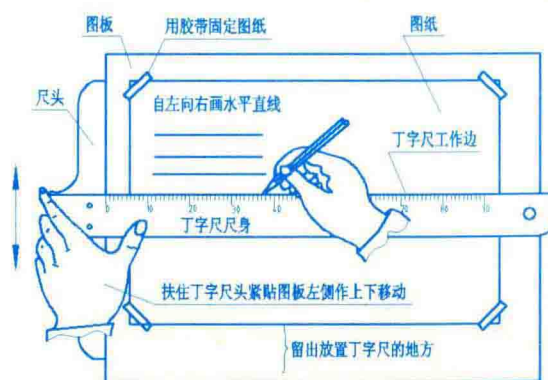


图2 绘图板与丁字尺

3. 三角板

一副三角板有两块,一块是两锐角为 45° 的等腰直角三角形,另一块是两锐角为 30° 和 60° 的直角三角形。三角板除直接用来画直线外,与丁字尺配合使用,还可以画出铅直线、与水平线成 15° 整数倍角度的直线,如图3、图4所示。画铅直线时,将三角板放在线的右方,并使它的一直角边紧靠丁字尺尺身的工作边,用铅笔自下而上地画出铅直线。

4. 绘图铅笔

绘图铅笔依铅芯的软硬有B、HB、H等多种标号。B前可加数字,数值越大表示铅芯越软(黑);H前可加数字,数值越大表示铅芯越硬;HB表示软硬适中。绘图时常用的铅笔是2B、B、HB、H、2H等,根据图线的粗细要求选用。建议打底稿和写字、画箭头时选用H或2H铅笔;画粗实线时可选用B或2B铅笔;画细实线、虚线、细点画线时选用H或HB铅笔;徒手作图时选用HB或B铅笔。削铅笔时,保留铅芯原状,如图5a所示。要注意保留有标号的一端,以便始终能识别其硬度。

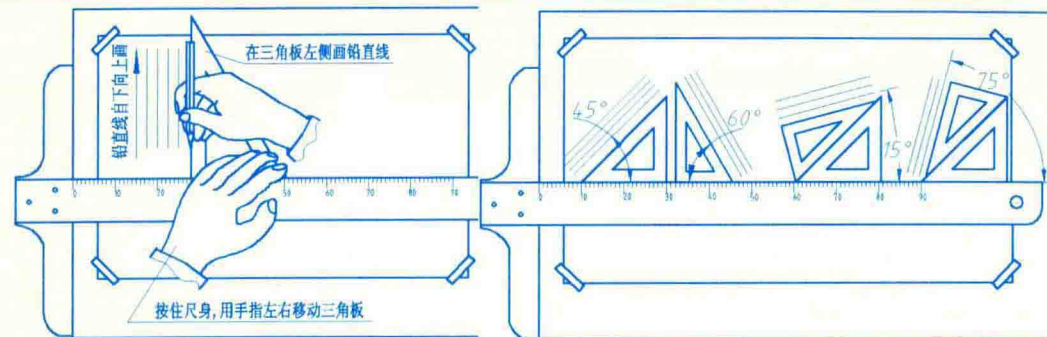


图3 画铅直线

图4 画与水平线成 15° 倍角的直线

铅芯应根据用途,用细砂纸修磨(如图5b所示)成不同的形状和大小。打底稿和写字、画箭头时铅芯应修磨成锥形(H或2H铅笔);画直线时铅芯尖端应修磨成扁矩形(B或2B铅笔)和“一”字形刀口状(HB或B铅笔)。

使用铅笔绘图时,用力要均匀,使同一种图线的线条粗细深浅保持一致。画线时,从侧面看铅笔要铅直(图5c),从正面看笔杆要倾斜 $60^\circ \sim 70^\circ$ (图5d)。



图5 铅笔的削法与用法

5. 圆规

圆规是画圆和圆弧的工具,常见的有大圆规、弹簧圆规和小圆规。圆规的尖端如图6a所示。圆规的钢针两端不同,一端为锥形,另一端的针尖有“针肩”(台阶),如图6b所示。使用时,为避免图纸上圆心处针孔扎得过大、过深,应当用有台阶的一端扎入图纸。圆规的铅芯应该修磨成 $60^\circ \sim 65^\circ$ 的斜面,并使斜面向外。应随时注意调整铅芯与针尖的长度,使圆规两脚尖端基本平齐,并与纸面垂直,如图6c所示。画细虚线圆或细点画线圆用铅芯如图7a所示。加粗圆时用的铅芯如图7b所示。

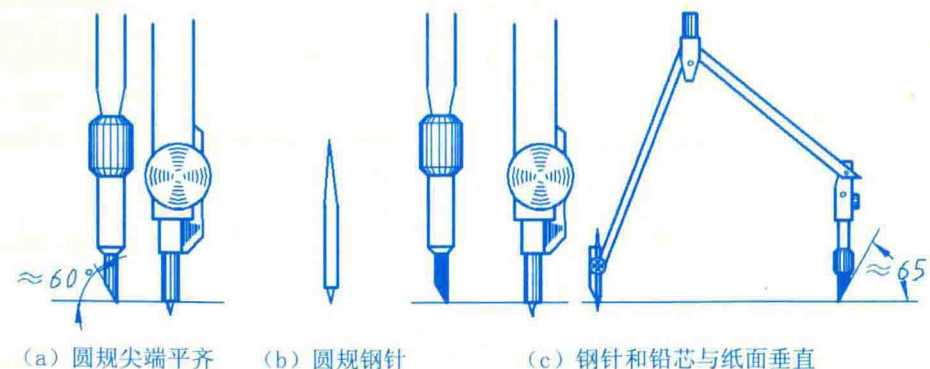


图6 圆规的钢针与铅芯及其调整

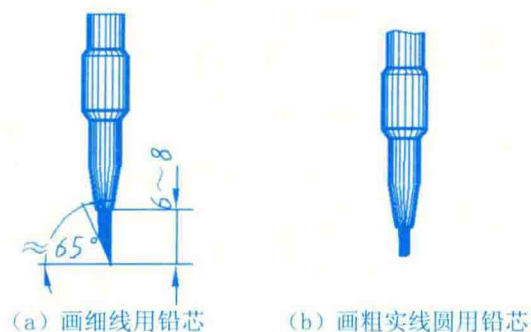


图7 圆规的铅芯

用圆规画圆或圆弧时，一般从圆的中心线开始，顺时针方向转动圆规，使圆规往前进方向稍作倾斜。如图8a、b所示。小圆规主要用来画半径小于5mm的圆，使用时以大拇指和中指提起套管，以食指按下针尖，把针尖送到圆心后放下套管，使笔尖与纸面接触，再用大拇指和中指使套管转动，即可画出小圆，如图8c所示。用加长杆大圆规画较大的圆时的方法如图8d所示。

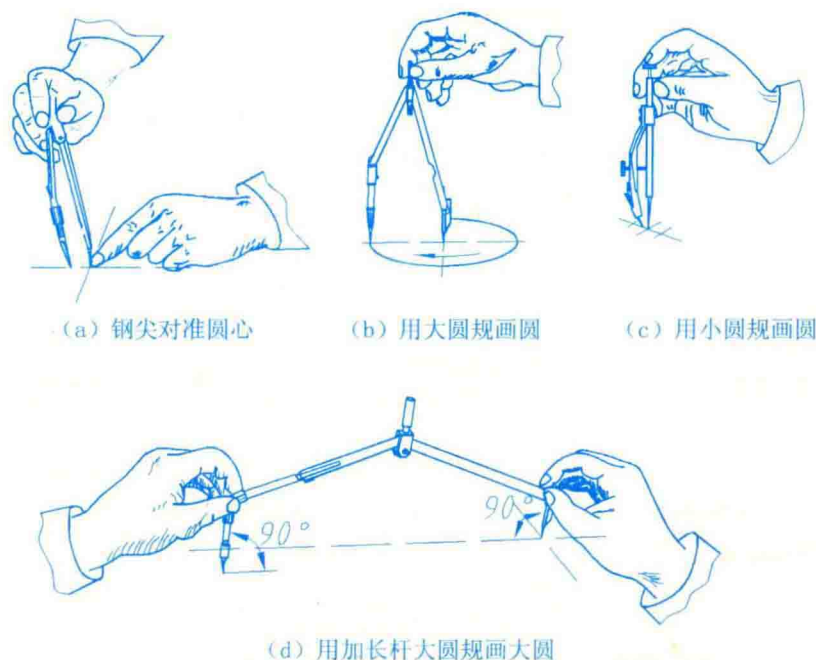


图8 用圆规画圆

6. 分规的用法

分规主要用来量取线段长度或等分已知线段。为了度量尺寸准确，分规的两针尖应尖锐，并应调整两针尖对齐，如图9a所示。分规的使用方法如图9b、c、d所示。

7. 曲线板

曲线板主要用来描绘由一系列已知点确定的自由曲线（即非圆曲线）。使用时从曲线一端开始选择曲线板上与曲线相吻合的点（至少四个点，图10为五个点），用铅笔沿曲线板轮廓画出前四点之间的曲线，留下第四点与第五点之间的曲线不画；下一步再从第四点开始，包括第五点，又选择五个点，绘制第二段曲线，如此重复，直至绘完整段曲线为止，如图10所示。

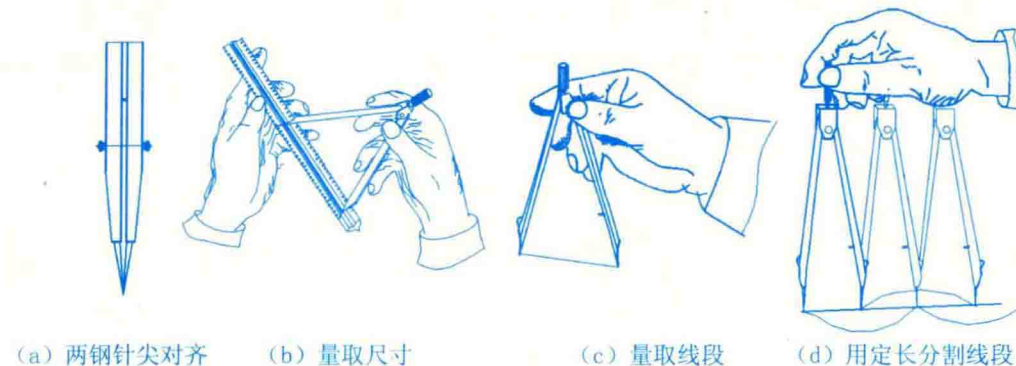


图9 用分规连续截取等长线段

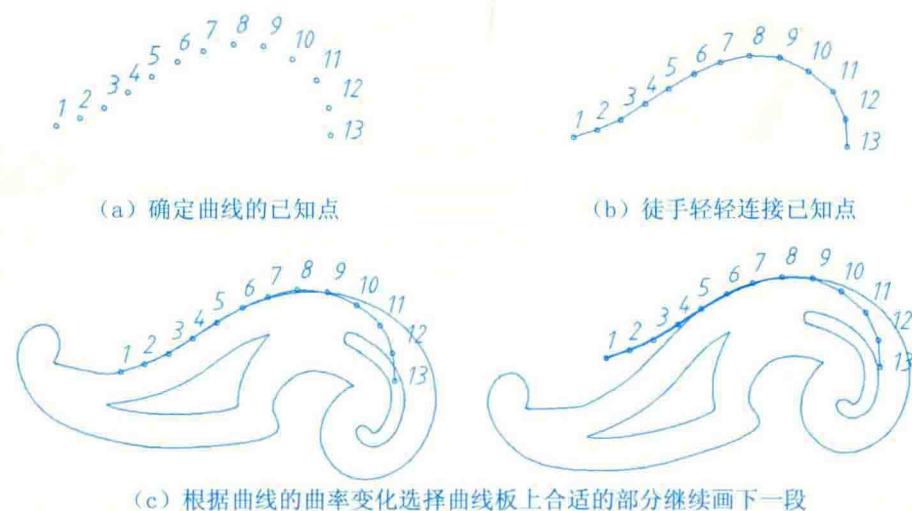


图10 曲线板及曲线作图法

8. 其他绘图工具

除了上述绘图工具外，还需要的工具有比例尺、擦图片、胶带纸、橡皮、小刀、砂纸、毛刷等。

为了提高绘图质量和速度，减轻劳动强度，还可采用各种专用模板、绘图机、多用工具（图11、图12）等。

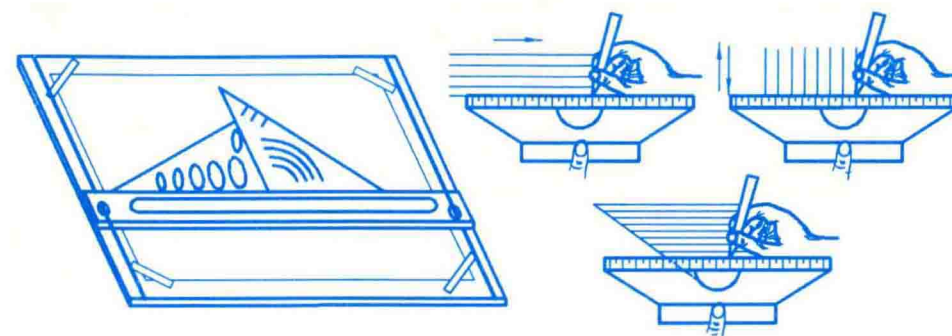
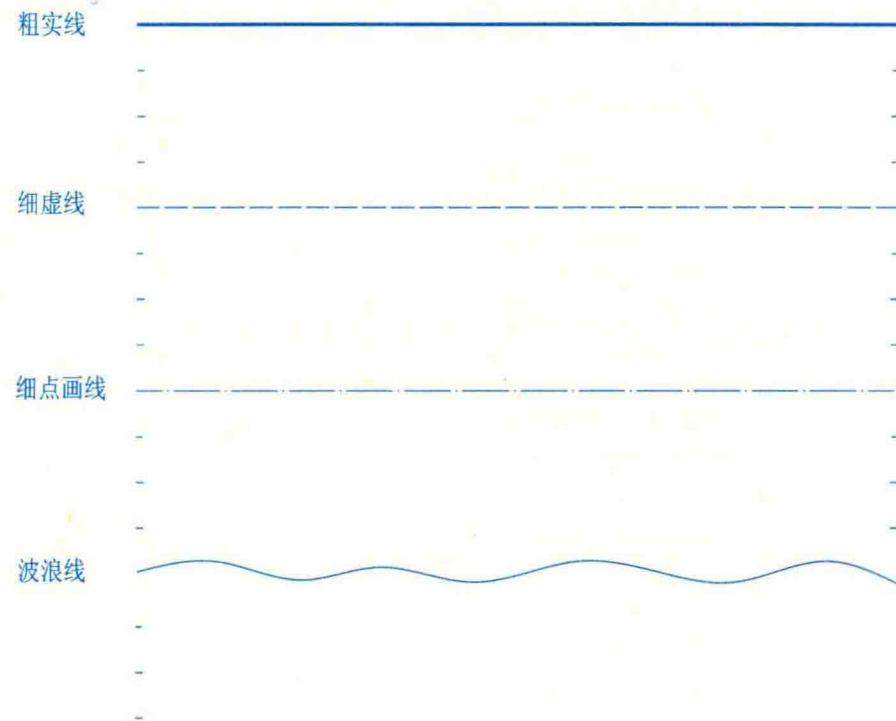


图11 一字尺和多孔三角板

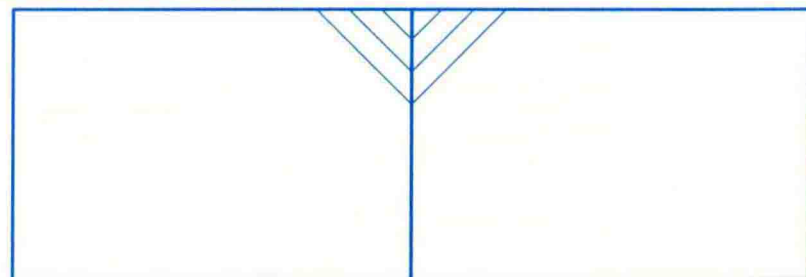
图12 多用尺

1-3 图线练习。

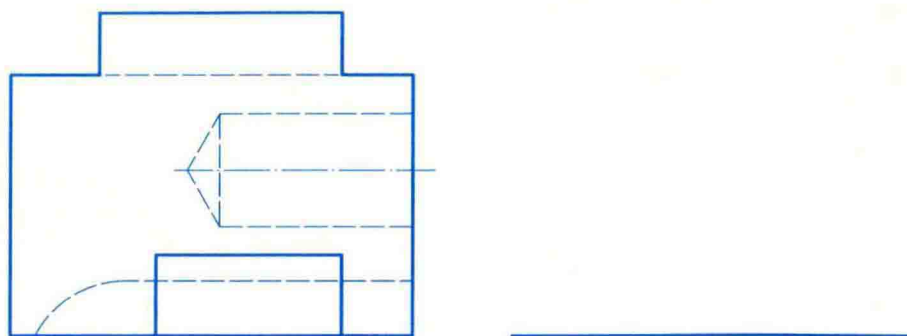
(1) 按照线型样例，每种线型分别画三条线。



(2) 用一副三角板画倾斜 45° 的剖面线。

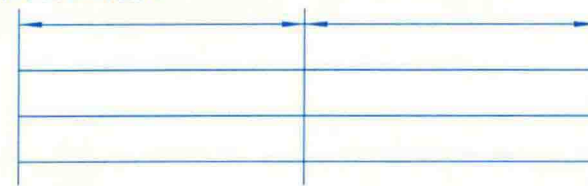


(3) 将下面图形在右面指定位置画出。

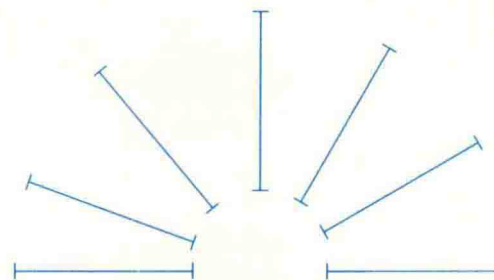


1-4 箭头及尺寸标注练习（尺寸数值按1:1由图中量取整数）。

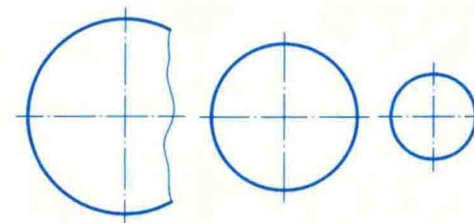
(1) 依照图示箭头，在下方画出箭头。



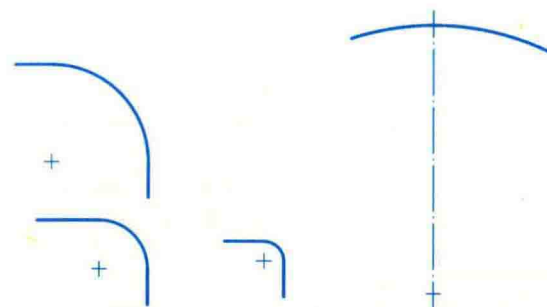
(2) 在尺寸线上画出箭头，并注写尺寸数字。



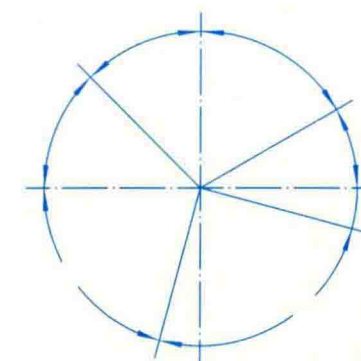
(3) 标注直径尺寸。



(4) 标注半径尺寸。



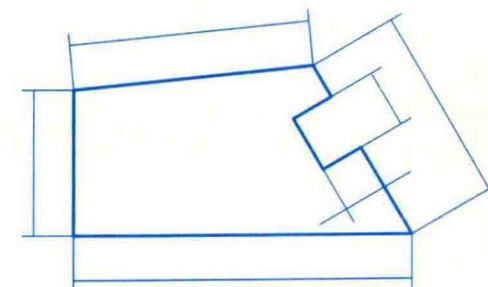
(5) 标注角度尺寸。



(6) 标注小间距尺寸。



(7) 标注平面图形尺寸：在尺寸线上画出箭头，并注写尺寸数字。



专业

班级

学号

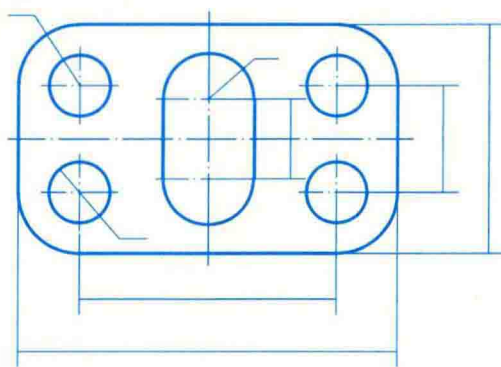
姓名

审阅

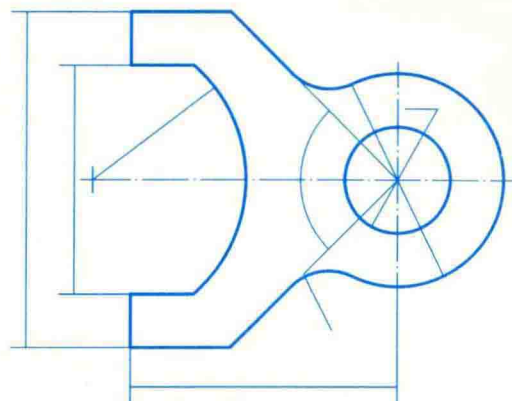
成绩

1-5 在下列图形中标注箭头和尺寸数值(尺寸数值直接从图中量取,并取整数)。

(1)

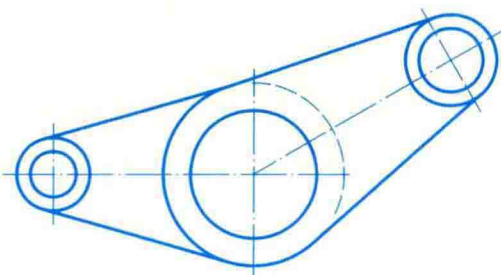


(2)

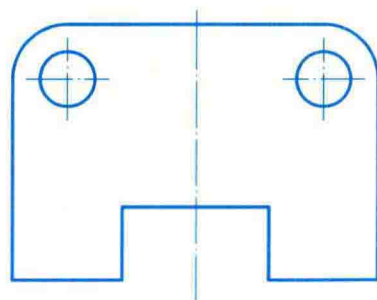


1-6 标注下列各平面图形的尺寸(尺寸数值从图中直接量取,并取整数)。

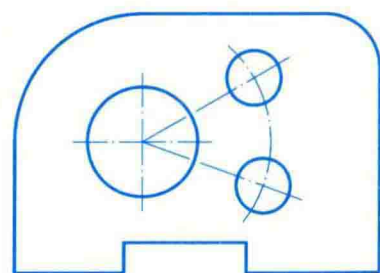
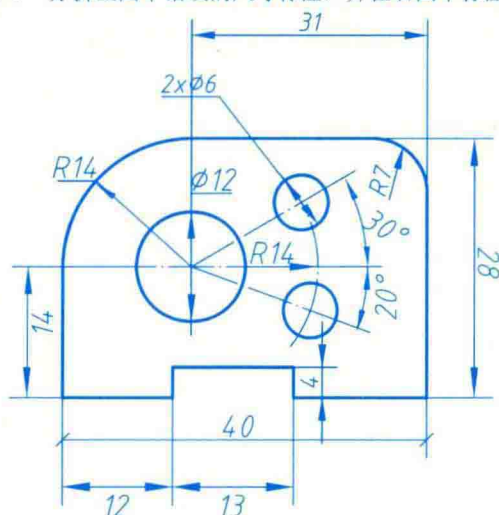
(1)



(2)

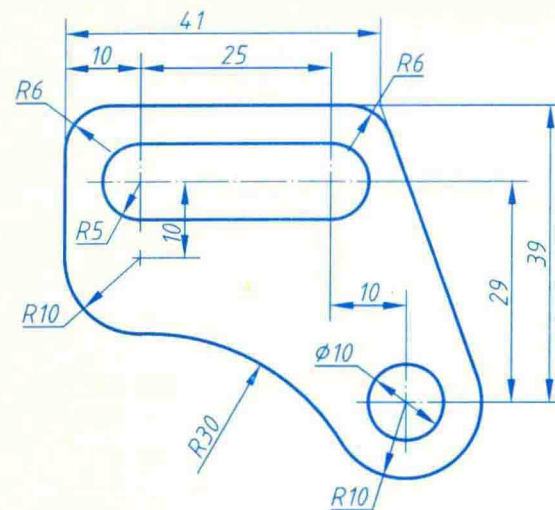


1-7 分析左图中错误的尺寸标注,并在右图中标注正确的尺寸。

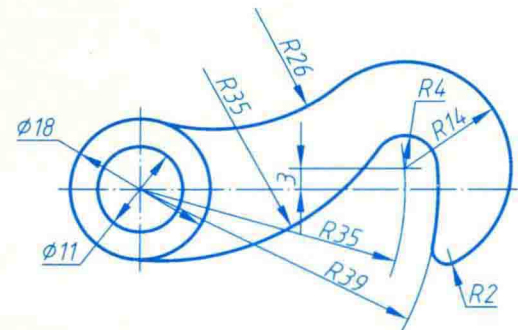


1-8 用1:1的比例在右侧指定位置画出平面图形,并标注尺寸。

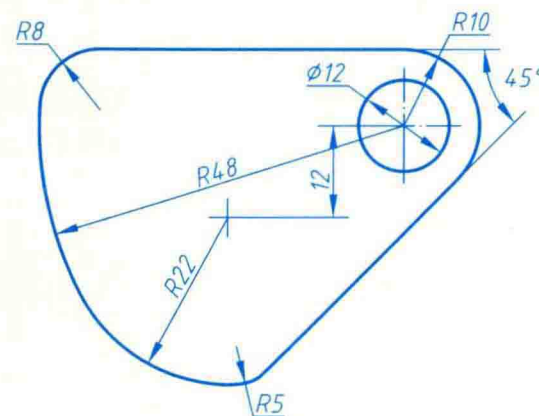
(1)



(2)



(3)



专业

班级

学号

姓名

审阅

成绩

基本训练作业指导

1. 作业内容及要求
- 1) 按 2:1 的比例分别将题 (1) 和题 (2)、题 (3) 和题 (4)、题 (5) 画在 A3 图纸上。

2) 要求: 布局匀称, 图形正确, 线型合格, 字体工整, 图面整洁, 符合国家标准。
2. 目的
- 1) 初步掌握国家标准《技术制图》及《机械制图》的有关内容。

2) 掌握绘图仪器和工具的使用方法。

3) 掌握绘制仪器图的方法、步骤及规律。

4) 初步体验工程绘图实践的基本训练, 培养工程文化素质。
3. 绘图步骤及注意事项
- 1) 线型要求: 粗实线宽度为 0.5 mm 左右, 细虚线、细点画线宽度为 0.25 mm, 细虚线、细点画线的画长、间隔及点的尺寸应符合要求。

2) 字体: 图中汉字写成仿宋体, 标题栏内的图样名称及图样代号用 7 号字, 校名用 5 号字, 其他用 3.5 号字, 姓名写在“制图”的右侧栏内。

3) 作图步骤

① 仔细分析所画图形以确定正确的作图步骤。

② 图面布局时应考虑预留标注尺寸的位置。

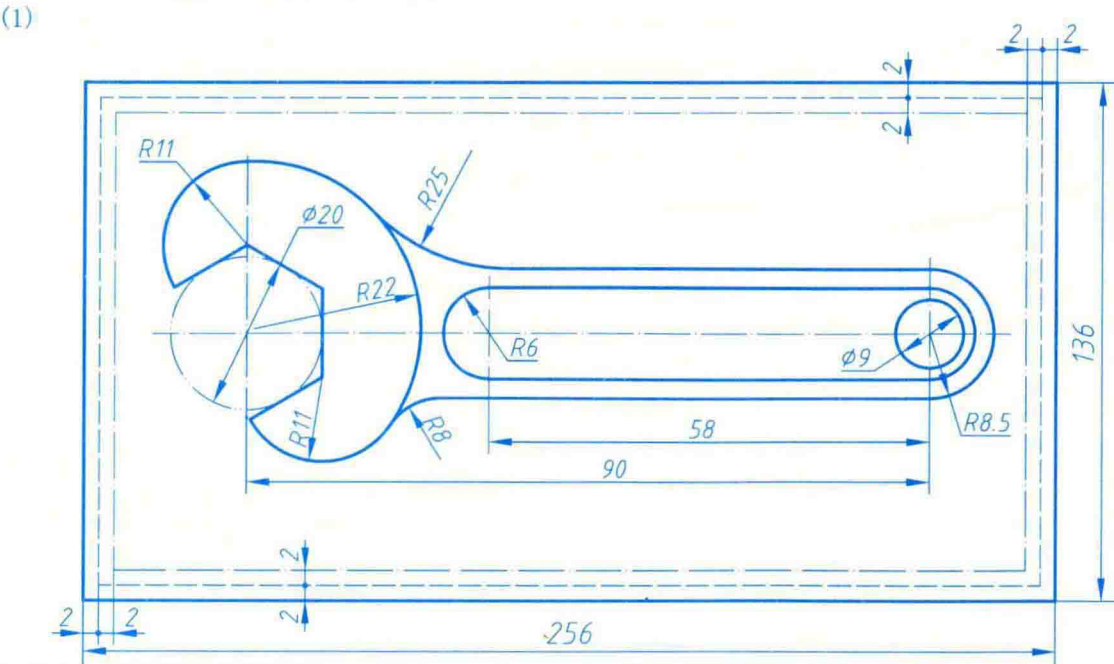
③ 打底稿 (用 H 铅笔) 时必须正确地将各圆弧连接的切点及圆心位置找准确。除细点画线一次完成外, 其他线一律要细而浅。

④ 校核图形底稿。

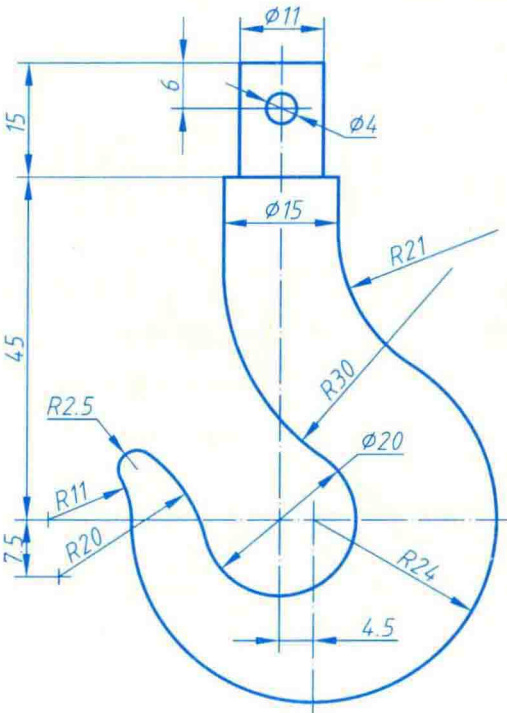
⑤ 画尺寸线、尺寸界线 (一次画成) 和箭头。

⑥ 注写尺寸数字, 填写标题栏。

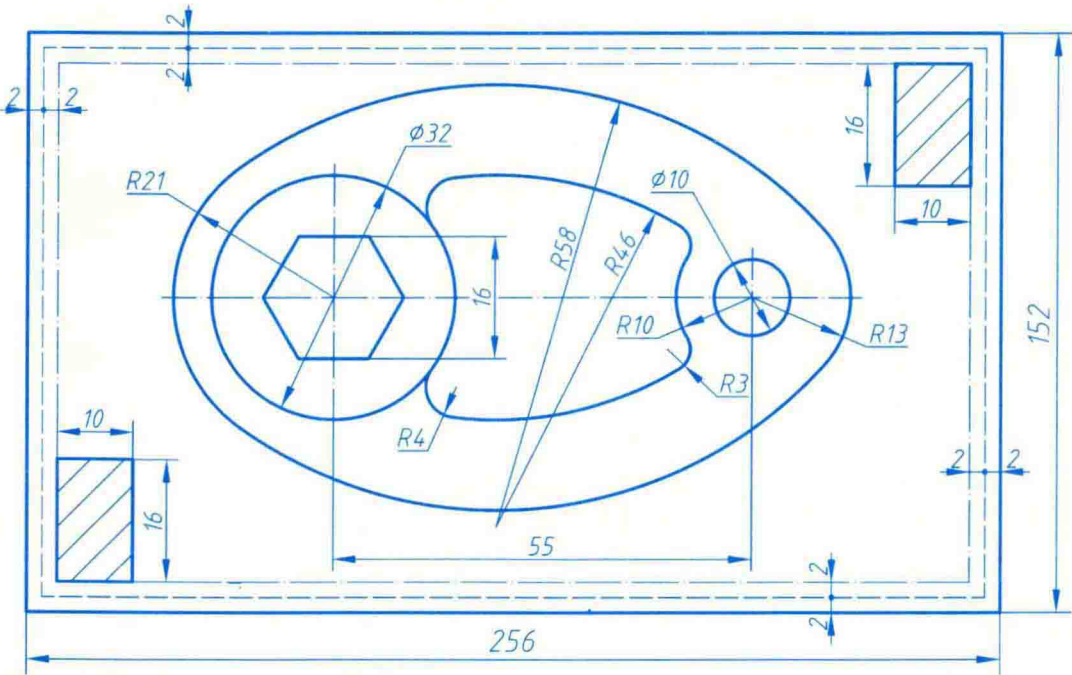
⑦ 校核无误后加深。加深顺序为先圆、圆弧, 后直线。直线先水平后垂直。
4. 图名: “几何作图”或“图线练习及几何作图”。



(2)

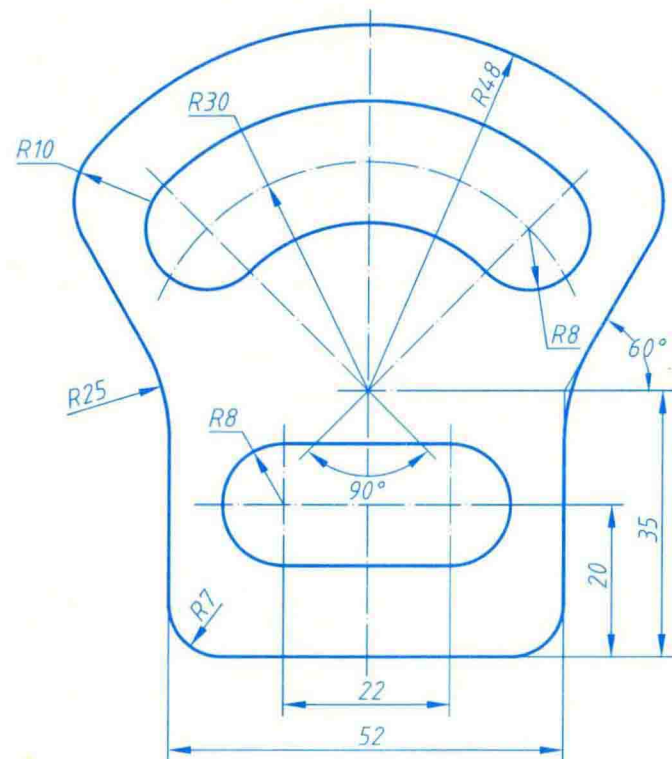


(3)

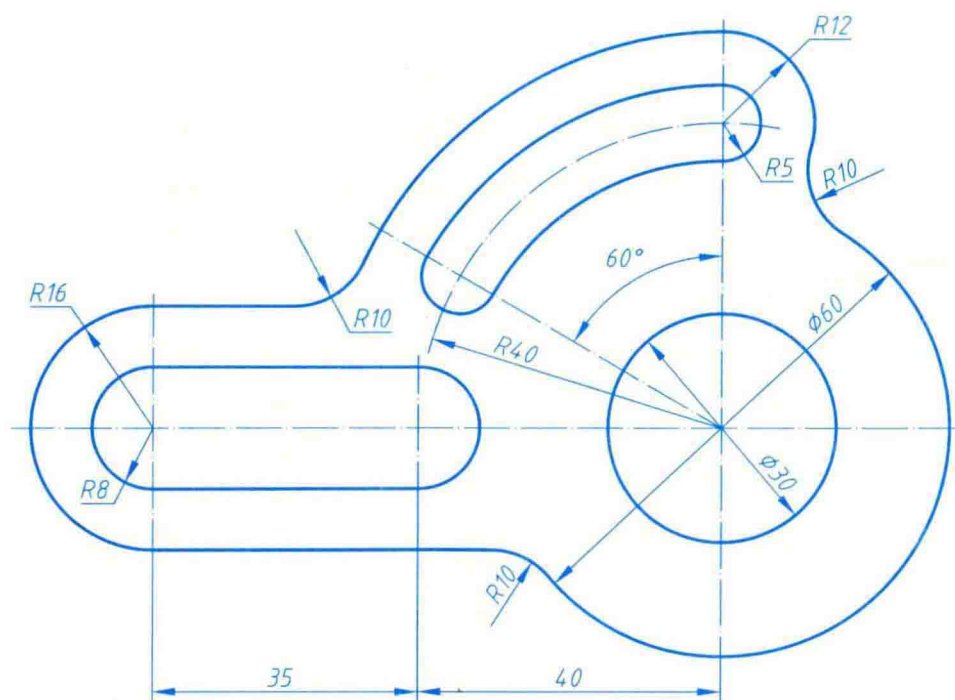


1-9 作图练习(续)。

(4)



(5)



1-10 创新设计——零件平面轮廓构型设计作业。

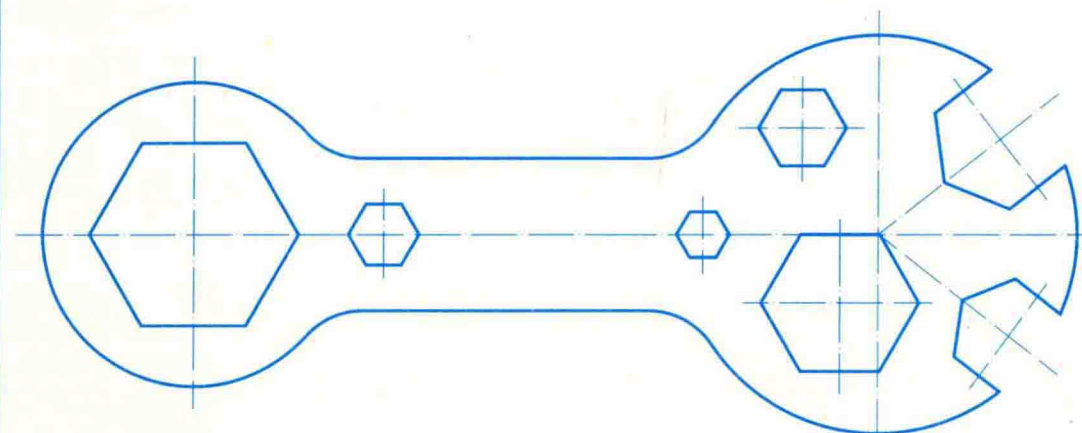
零件平面轮廓构型设计需要我们打开思路,不拘一格地设计一把多功能拧螺母的扳手轮廓图。

创新设计的要求:

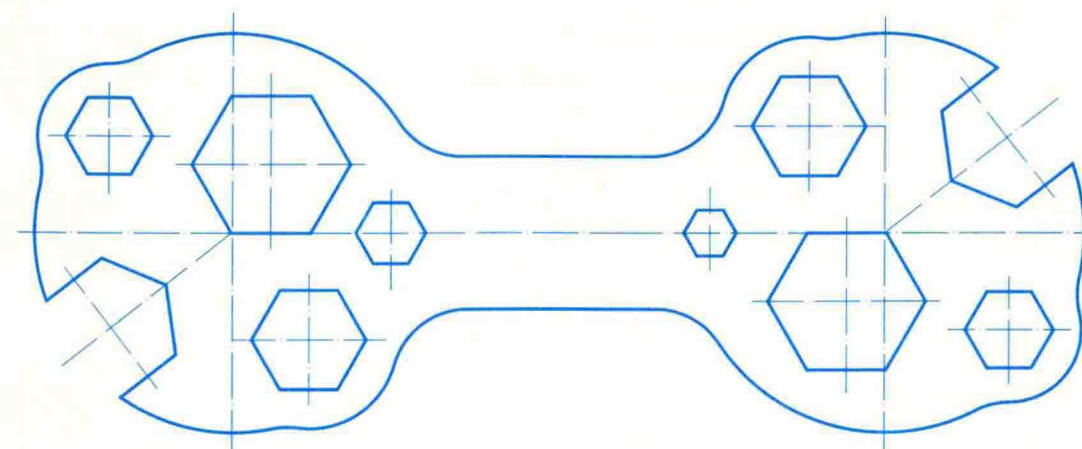
- 1) 多功能扳手应包括对边距离为5.5、8、10、13、16、18、24、30的8个正六边形中的5~7个。
- 2) 布局紧凑,体积要小,功能要全,正六边形之间的边、角距离不宜太近。
- 3) 外形美观,轮廓边沿连接要平滑、光顺。

注:也可自行设计其他零件(如多功能启瓶盖的起子、夹瓜子器等)的轮廓平面图。

(1) 零件平面轮廓构型设计参考之一。



(2) 零件平面轮廓构型设计参考之二。



专业

班级

学号

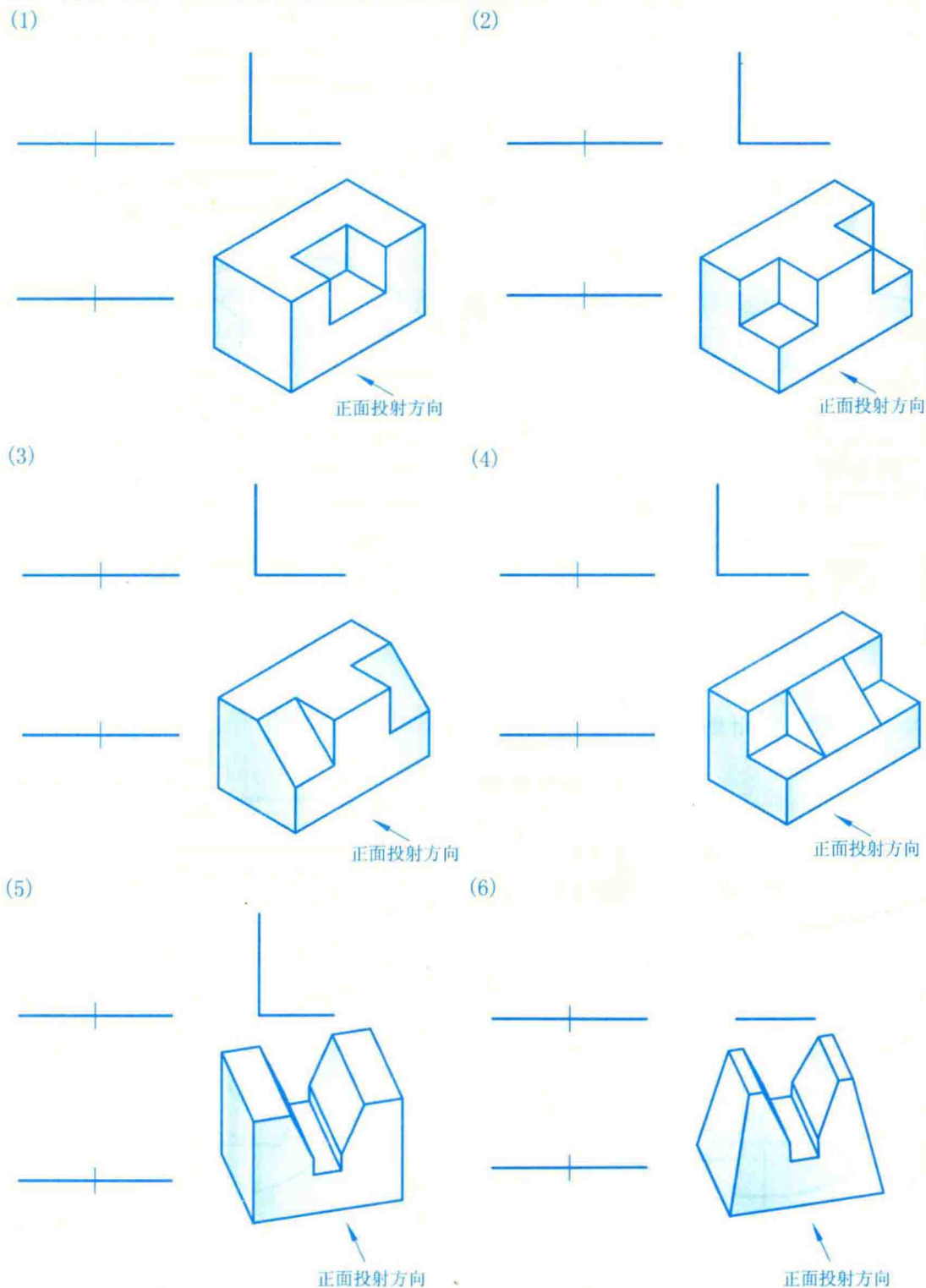
姓名

审阅

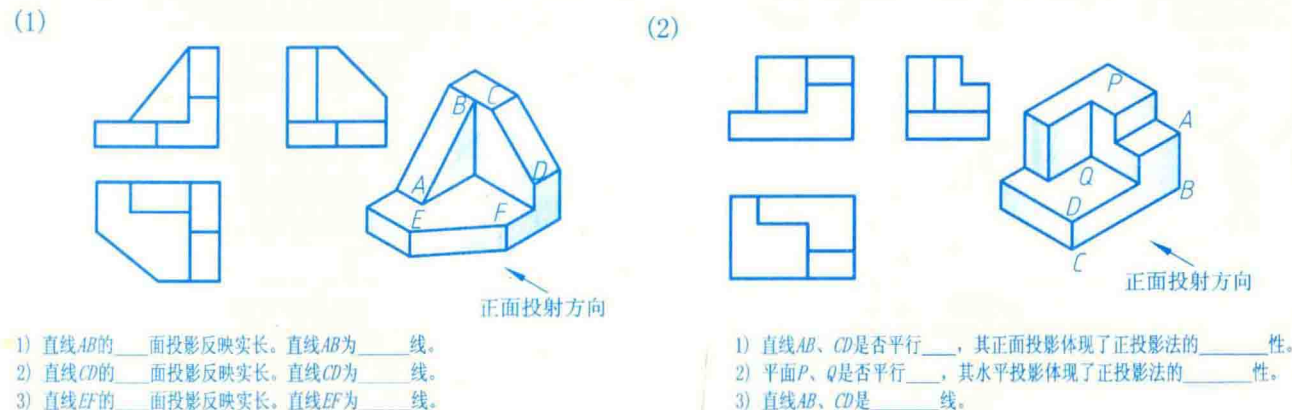
成绩

第2章 正投影法的基本概念与基本理论

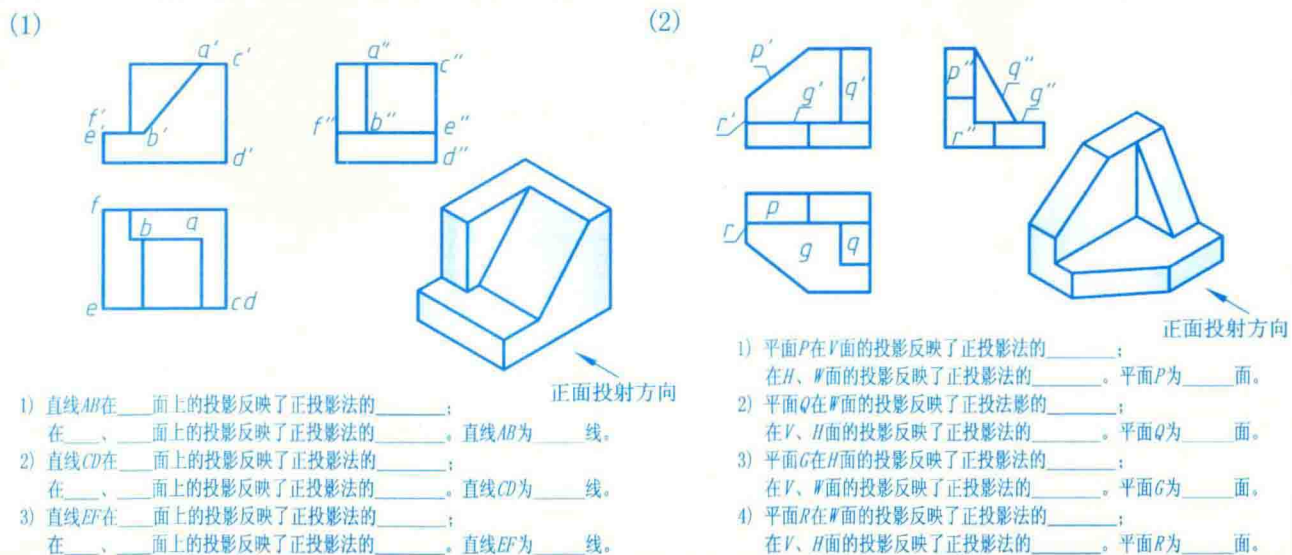
2-1 根据立体图画出三面投影图(各方向的大小由立体图量取整数)。



2-2 在三面投影图中标注立体图中给出的直线、平面的投影并填空。

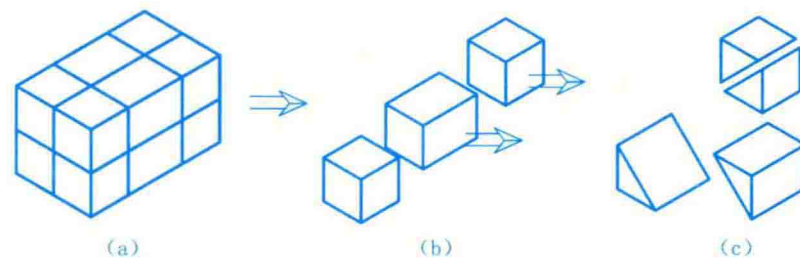


2-3 在立体图中标注三面投影图中给出的直线、平面的投影并填空。



2-4 一个长方体可以分割成如图a所示的四排立体。每排又可分割成如图b所示的三块。每块还可分割成如图c所示的两小块。

- (1) 试用图a减去图b中任意一块或几块, 构成对称立体, 问能构成多少种(至少举出5种)? 在本页习题中能找出几种?
(2) 试用图a减去图b中的任意几块, 再加上图c中的任意几块, 构成对称立体, 能构成多少种(至少举出5种)? 在本页习题中能找出几种?
(3) 将构成的立体用纸或橡皮泥制作成实物, 或者画出立体图。



专业

班级

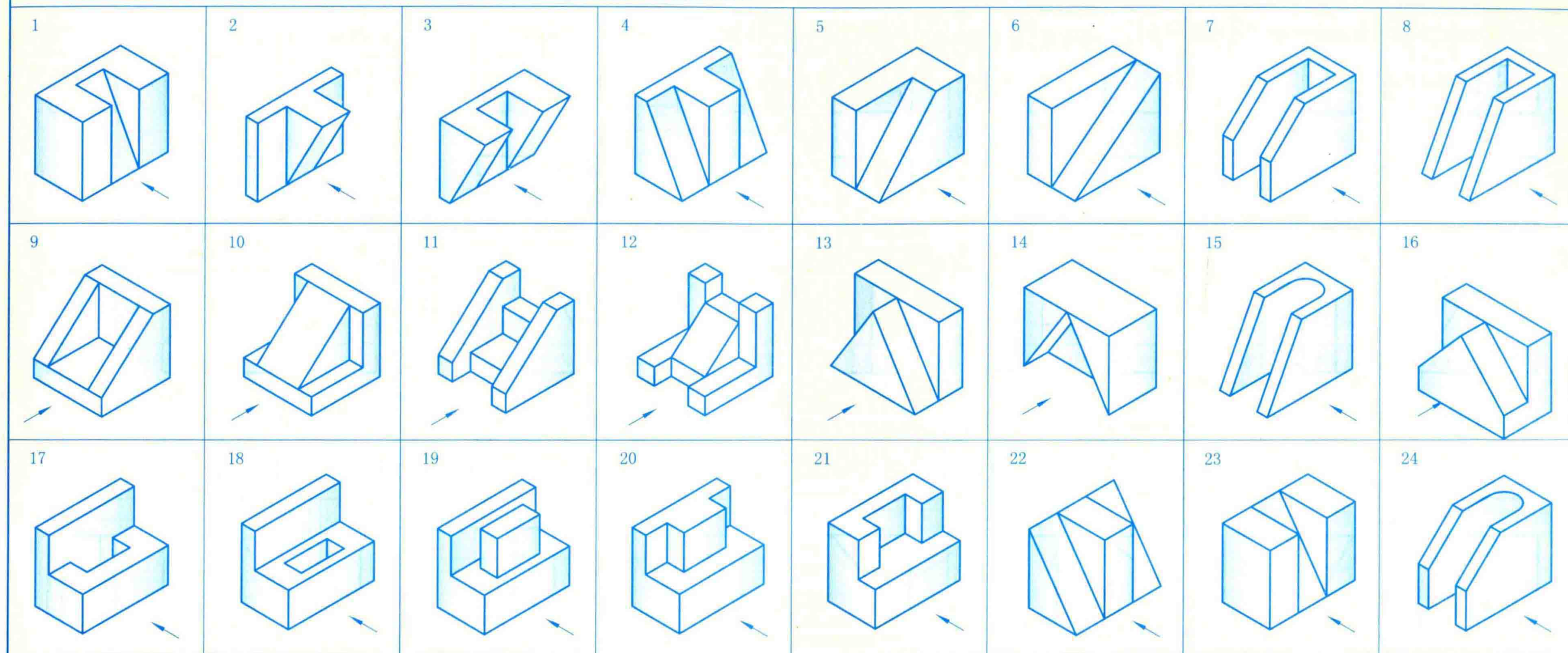
学号

姓名

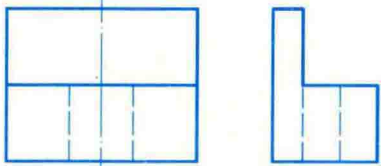
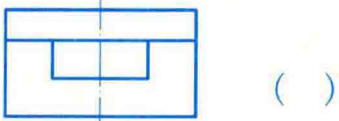
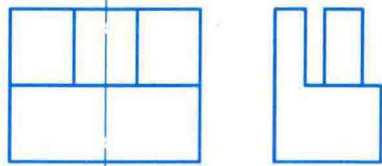
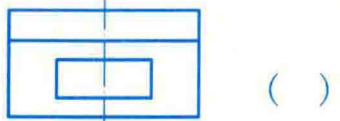
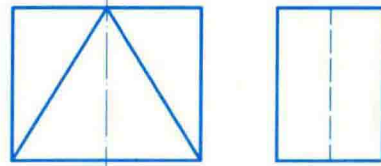
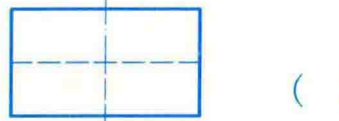
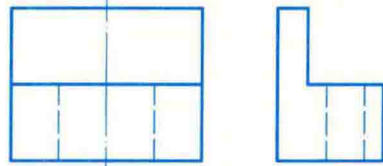
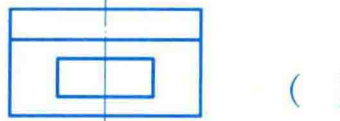
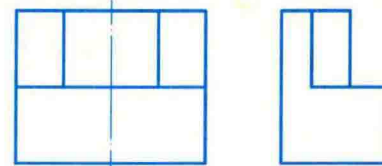
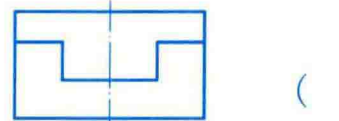
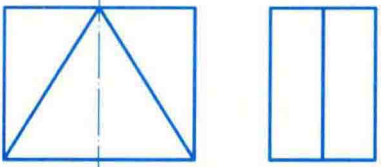
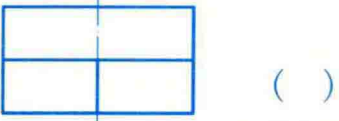
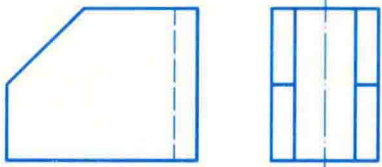
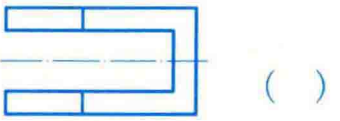
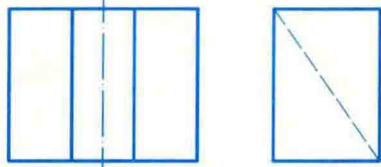
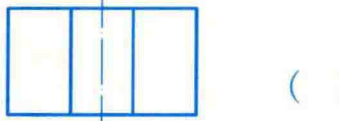
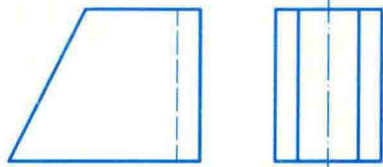
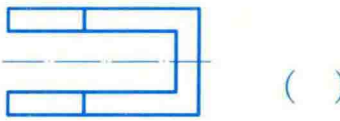
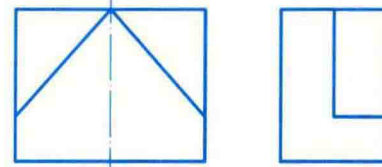
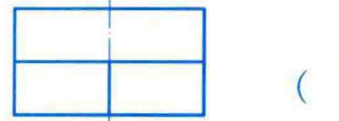
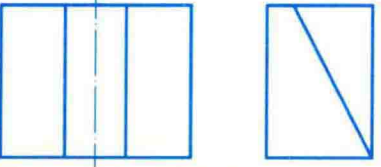
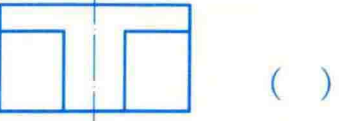
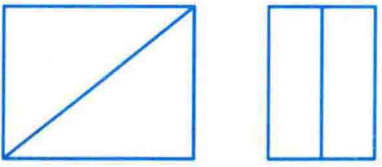
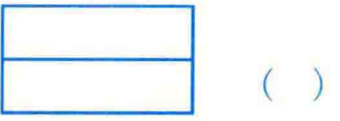
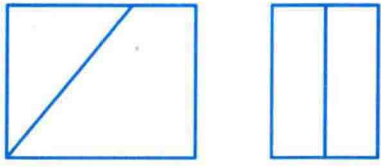
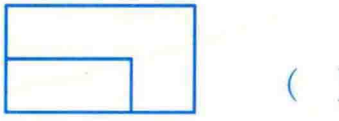
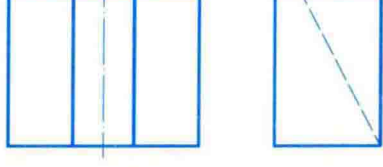
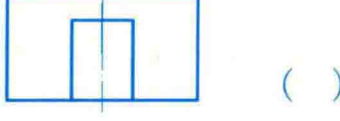
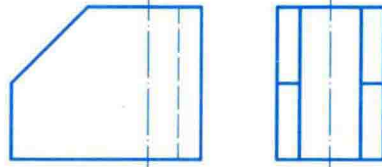
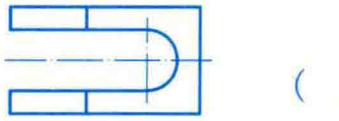
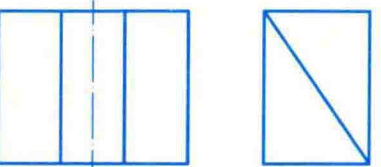
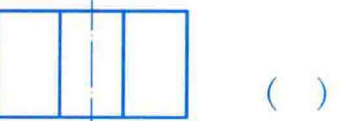
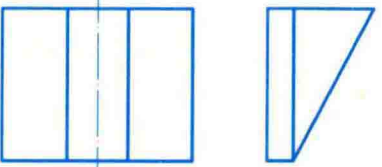
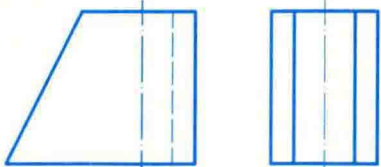
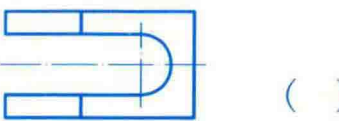
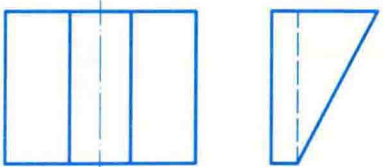
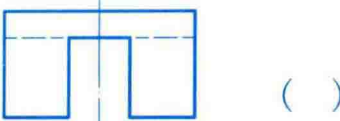
审阅

成绩

2-5 根据立体图找三面投影图(在投影图的右下角括号内填上相应立体图的图号), 箭头所指方向为正面投射方向。

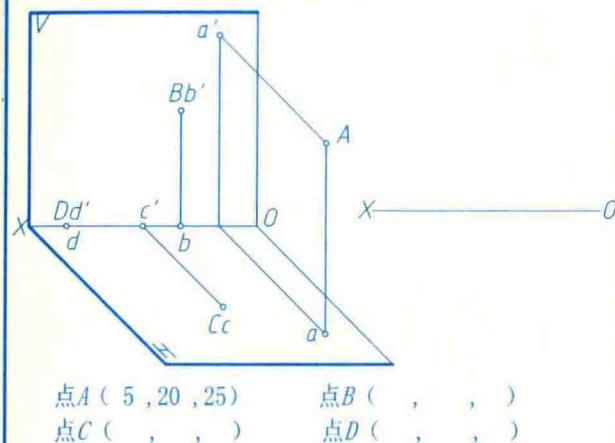


 ()	 ()	 ()	 ()	 ()	 ()
专业	班级	学号	姓名	审阅	成绩

  ()	  ()	  ()	  ()	  ()	
  ()	  ()	  ()	  ()	  ()	
  ()	  ()	  ()	  ()	  ()	
  ()	  ()	  ()	  ()	分析思考题: 1. 在24个立体图中, 有两个立体可以组合构成完整四棱柱, 这样的立体共有几对? 每对立体的投影有什么共同之处和不同点? 2. 还能找出几对两个投影完全相同、另一个投影不同的立体?	
专业	班级	学号	姓名	审阅	成绩

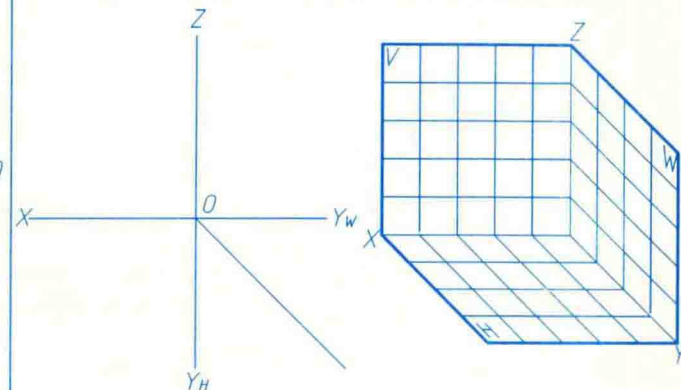
第3章 基本几何元素的投影

3-1 已知各点的空间位置，试作其投影图，并写出各点的坐标值（仿照点A填写在括号内）。

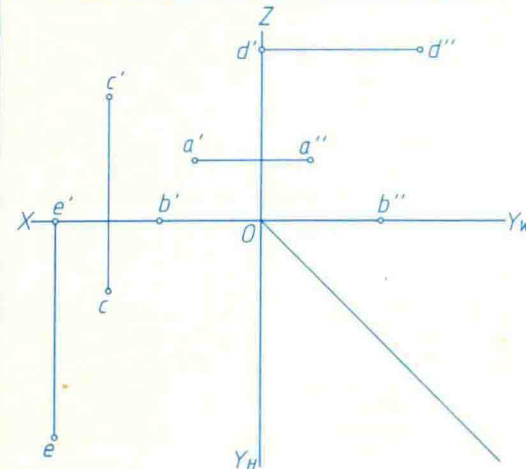


3-2 试作下列点的三面投影图和直观图。

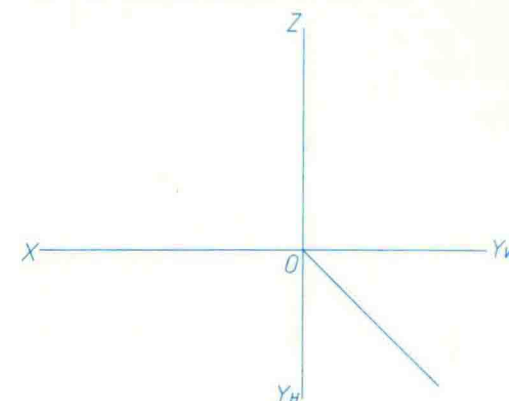
点A的坐标为 (10, 10, 10)，点B的坐标为 (20, 15, 0)，
点C的坐标为 (15, 0, 20)，点D的坐标为 (0, 0, 15)。



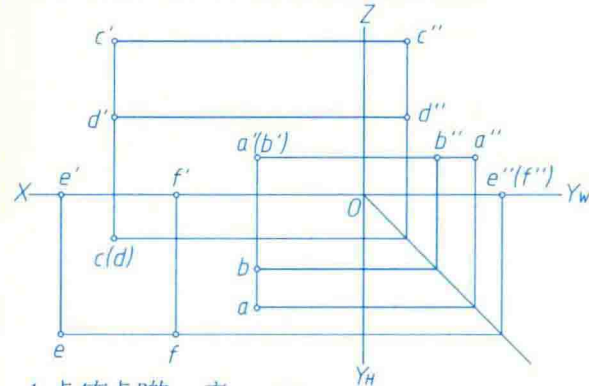
3-3 已知各点的两面投影，求作其第三投影。



3-4 已知点A距离投影面W、V、H分别为20、15、25；点B在点A之左10，点A之后5，点A之下15；点C在点A之右5，点A之后10，点A之下5（单位：mm）。

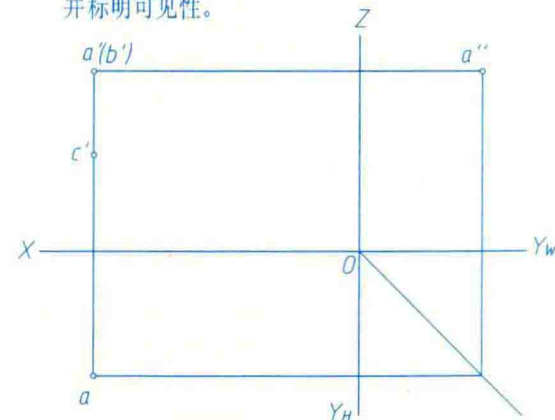


3-5 判别下列各对重影点的相对位置并填空。

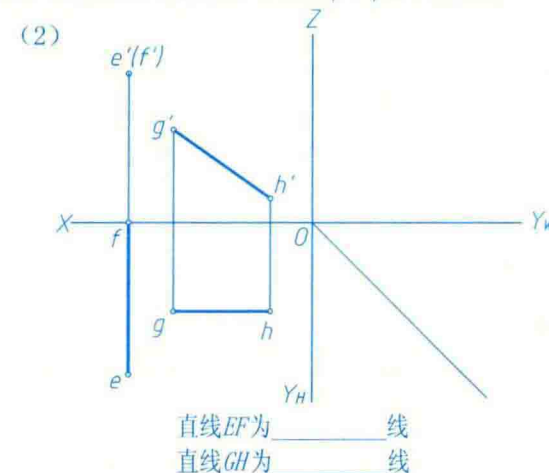
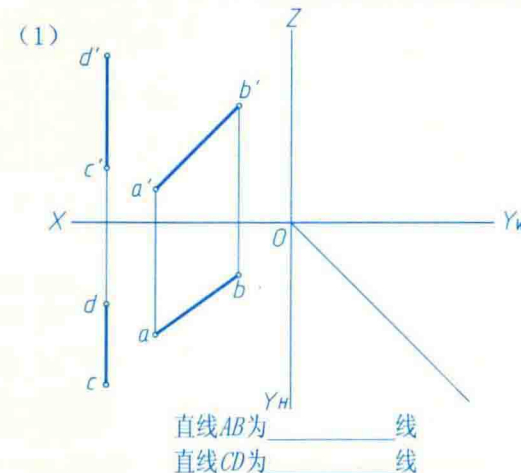


- 点A在点B的 方 mm。
- 点D在点C的 方 mm。
- 点F在点E的 方 mm，该两点均在 投影面上。

3-6 已知点B距离点A为10 mm；点C与点A是对H面的重影点；点D在点A的正右方15 mm。补全诸点的三面投影，并标明可见性。

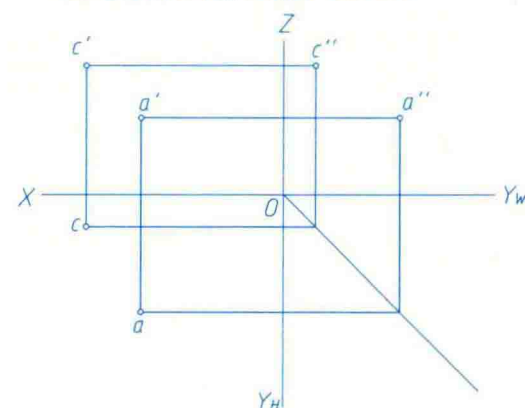


3-7 求直线的第三投影，并判别其相对于投影面的位置，在反映倾角实形的投影图上用 α 、 β 、 γ 表示各倾角。

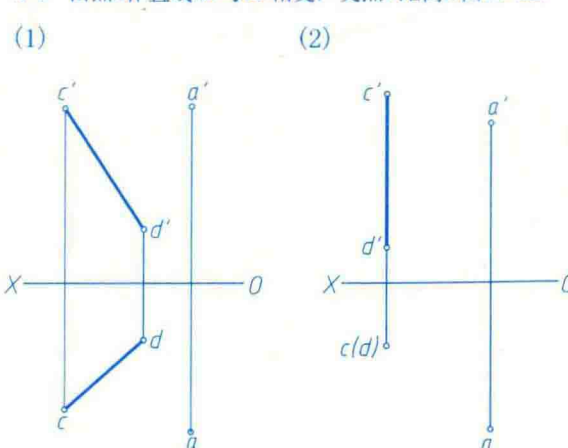


3-8 求作下列直线的三面投影。

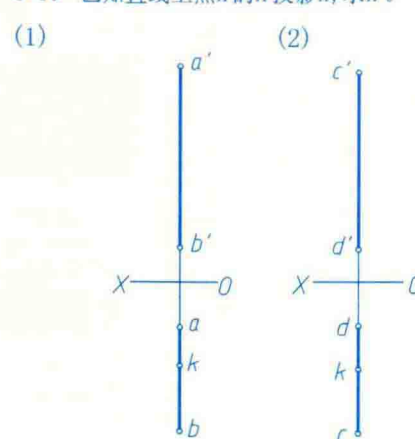
- 水平线AB从点A向右、向后， $\beta=30^\circ$ ，长15 mm。
- 正垂线CD从点C向前，长20 mm。



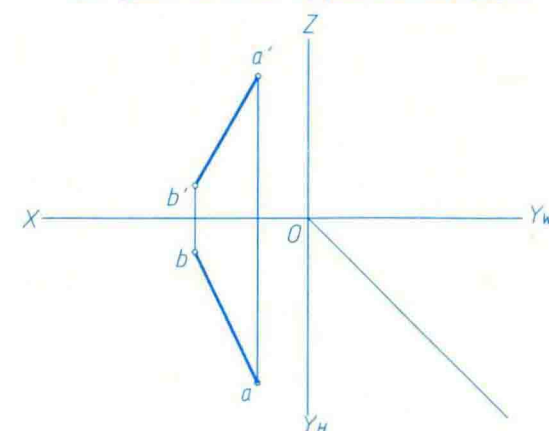
3-9 由点A作直线AB与CD相交，交点B距离H面15 mm。



3-10 已知直线上点K的H投影k，求K'。



3-11 已知直线AB的投影，试定出属于AB线段的点C的投影，使AC:CB=3:2，并求AB和点C的W投影。



专业

班级

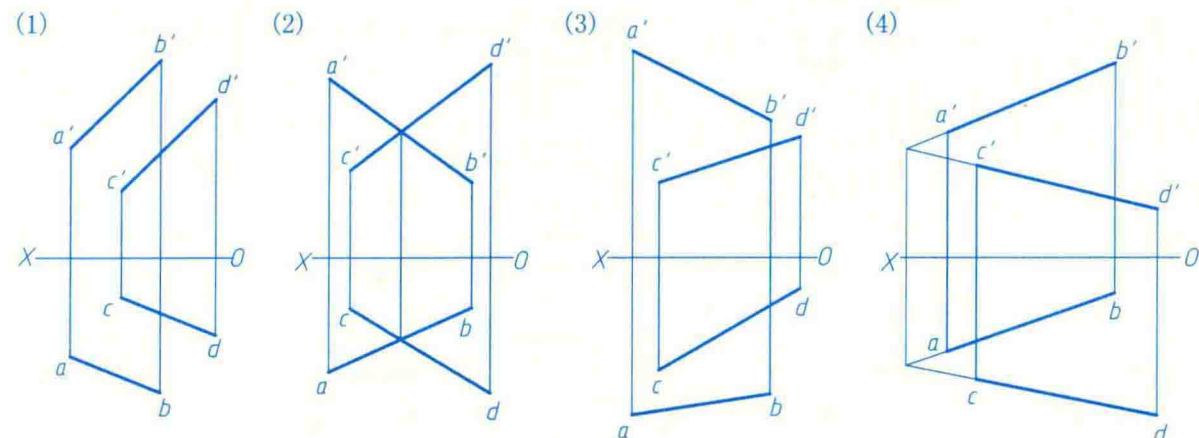
学号

姓名

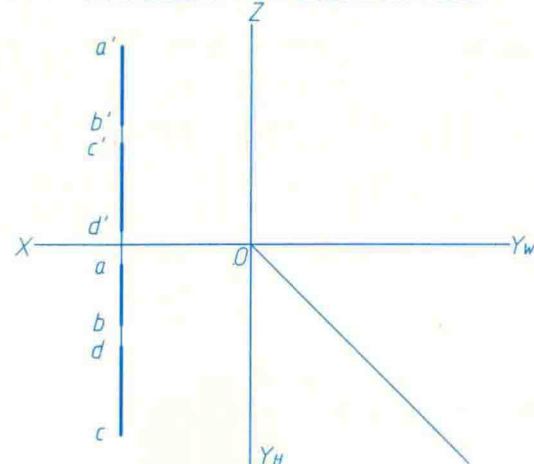
审阅

成绩

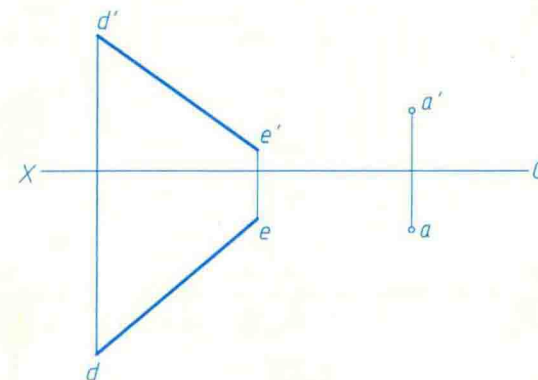
3-12 判断两直线的相对位置。



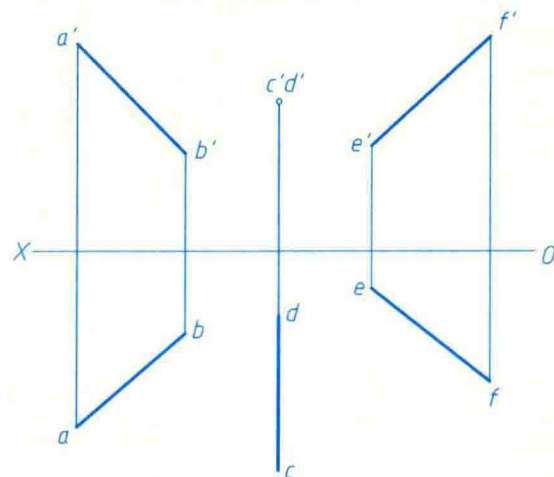
3-13 作图判别直线AB与CD在空间的相对位置。



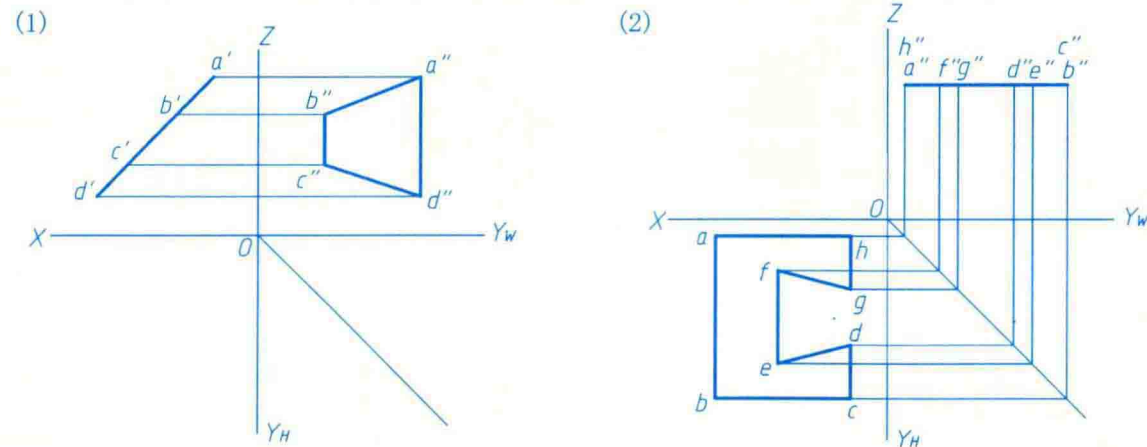
3-14 过点A作直线AB, 使其平行于直线DE; 作直线AC使其与直线DE相交, 其交点距V面为15 mm。



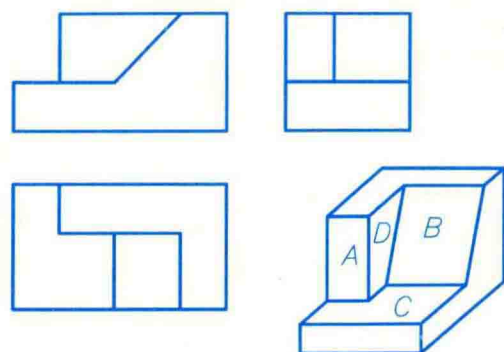
3-15 求作水平线MN与交叉三直线AB、CD、EF均相交。



3-16 求平面的第三投影, 并判别其相对于投影面的位置, 在反映倾角实形的投影图上用 α 、 β 、 γ 表示各倾角。

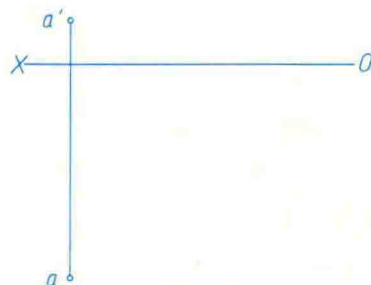


3-17 在投影图上用字符标出平面A、B、C、D的三面投影, 并判别其相对于投影面的位置。

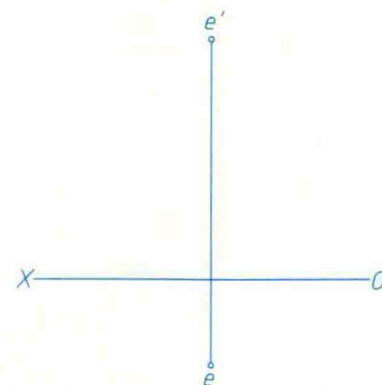


平面A是____面 平面B是____面
平面C是____面 平面D是____面

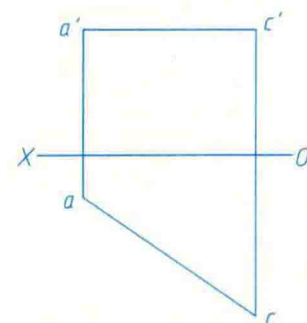
3-18 过点A作矩形ABCD, 短边AB=20 mm且垂直于V面, 长边BC=40 mm, $\alpha=30^\circ$, 求作矩形ABCD的投影 (求一解)。



3-19 已知等边三角形EFG是正平面, 其上方顶点为E, 下方的边FG为侧垂线, 且边长为30 mm, 补全该等边三角形EFG的两面投影。



3-20 已知铅垂面ABCD的一条对角线AC的两面投影, 并且ABCD是正方形, 求该正方形的两面投影及该平面的倾角。



专业

班级

学号

姓名

审阅

成绩