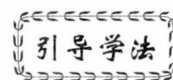
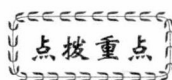
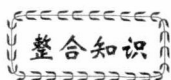


目 录

前言

一、制图的基础知识和基本技能	1
二、正投影基础	17
三、立体的投影	53
四、立体的表面交线	67
五、组合体	81
六、机件的表达方法	115
七、常用零件的特殊表示法	146
八、零件图	159
九、装配图	181
十、展开图	193
十一、焊接图	197
十二、计算机绘图	200
附录 选做题答案	204



本章为学习《机械制图》之开篇，其内容都是一些绘制和识读机械图样所必须了解、熟悉或掌握的最起码的基本知识和应具备的基本技能。

(1) 机械图样是人们表达设计意图和交流技术思想的工具，是通用的工程语言。图样具有如此功效，是因为使用者都必须遵守一个统一的规范——《技术制图》与《机械制图》国家标准。所以，为了掌握画图、看图的本领，在学习本课之初，就应树立起以“标准”为准绳、严格遵守国家标准的意识。

由于图样是指导生产的技术文件，画图不能有错误，看图不能有误解，因此无论画图、看图都必须具有高度的责任感，具有严肃认真的工作态度和一丝不苟的工作作风。学习本课时，就应在这些方面努力培养自己。

(2) 正确而熟练地使用绘图仪器和工具，将直接提高手工绘图的质量和效率。只有练好手工绘图，才能更好地掌握画图和看图方法。

(3) 关于图纸幅面和格式中的“标题栏方位”问题。标题栏的方位，不仅关系到图纸的装订，还关系到看图的方向。标准中对此有两种规定：

1) 在正常情况下，A4 图纸均应竖放，其他图纸均应横放，标题栏位于图纸的右下角，长边置于水平方向，装订边在左边。此时，标题栏中的文字方向即为看图方向。

2) 如果利用预先已印制的图纸，出现 A4 图纸横放、其他图纸竖放且标题栏位于图纸右上角的情况时(图1)，则必须在图纸的下边对中符号处画一个方向符号，并以此作为看图方向。就是未用预先印制的图纸画图时，其标题栏和装订边的方位也必须采用图1的形式，而不可采用图2的形式(GB/T 4457.1—1984 中的旧标准是允许的)。

还必须注意，所谓标题栏位于图纸的右下角，对于留有装订边的 A4 图纸(图3a)，则几乎是位于图纸的正下方。这是因为 A4 图纸宽度为 210mm，除去左装订边 25mm 和图框右侧 5mm 后，恰好等于标题栏的规定长度 180mm。因此，此时的标题栏当然也就通栏地居于下方了。而对于不留装订边的 A4 图纸(图3b)来说，标题栏的左侧边显然就不应与左图框接连。

(4) 绘制机械图样，几乎每张图都会遇到圆周等分、正多边形、圆弧连接等作图问题，因此应熟练地掌握其作图方法。尤其要掌握带有圆弧连接的较复杂平面图形的画法。现将其分析方法和作图步骤小结如下：

1) 分析方法。

画平面图形时，首先应对图形中的尺寸、线段的性质进行分析，然后才能明确作图顺序。

① 尺寸分析：先分析线段的长度、圆弧半径和角度大小等尺寸，再以图形的对称线、中心线或轮廓线作为基准分析定位尺寸。

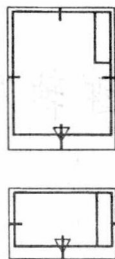


图 1

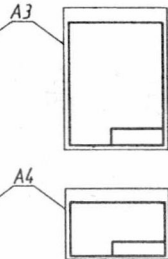


图 2

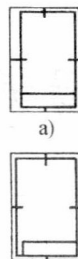


图 3

② 线段分析：先分析哪些是已知线段(即根据尺寸可以直接画出的线段和圆弧)，再找出中间线段(即利用它与已知线段相切条件可以画出的线段和圆弧)，余下的即为未知线段和圆弧。画图时，先画已知线段和圆弧，再画中间线段和圆弧，最后画未知的连接线段和圆弧。

2) 作图步骤。

① 尺寸分析是线段分析的基础，故应先分析尺寸，再分析线段。

② 根据定位尺寸画图形的基准线，“搭好架子”。

③ 依次画出已知线段和圆弧、中间线段和圆弧、连接线段和圆弧。

画图时切勿取错尺寸，否则，图形将会走样儿、变形，甚至无法作图。

(5) 斜度和锥度。斜度和锥度的概念不同，作法也不一样。在平面图形中，斜度是指直角三角形的两个直角边之比，其斜线为斜度线。锥度是等腰三角形的底边与锥高之比，两腰为锥度线。作斜度线时，先按 $1:n$ 的比例在适当部位作两直角边，再连斜线。作锥度线时，先按 $1:n$ 的比例在适当部位作等腰三角形，然后分别根据作图要求作斜线或两腰的平行线即可。斜度注在与斜度线相连的引出线上，锥度注在与素线相连的基准线上，且斜度、锥度符号方向应分别与斜度、锥度的方向相同。

(6) 草图用途广泛，表达设计方案、意图时要用它；测绘零部件也是先画出草图，再依据它画出正规的图样；利用计算机绘图时，随时勾画草图也有助于记录、开拓思路、提高绘图速度。

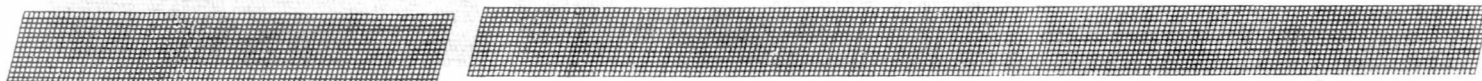
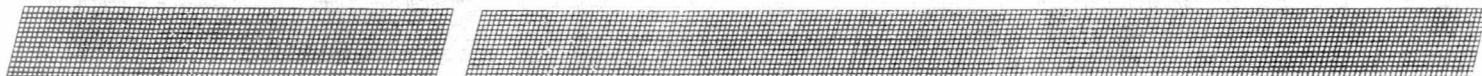
绘制草图，除了掌握各种徒手画线的方法外，还必须注意保持图形各部分的比例关系不失真，否则，尽管图线画得很好，也是一张不合格的草图。为此，画图时应随时将图形中的每一细小部分与已拟定的总体尺寸比例进行比较，以达到局部与整体的协调。初学者为了保证图样绘制的准确性，可使用方格纸来画。

总之，作为工程技术人员，必须具备徒手画图过硬本领，而这只有通过经常地、有意识地练才能奏效。

丁字尺头紧靠图板可上下移动铅笔由左向右称重泵盖体装配后试验

投影面中心孔轴端倒角零件均布垫圈画圆长宽高技术要求相贯级其余加工

0123456789RΦ ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ



--	--

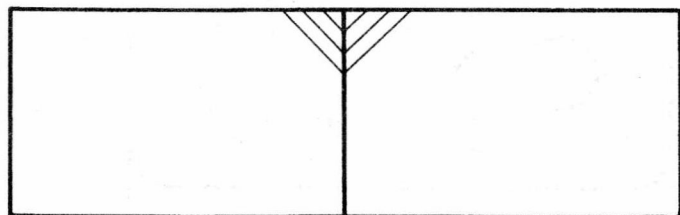
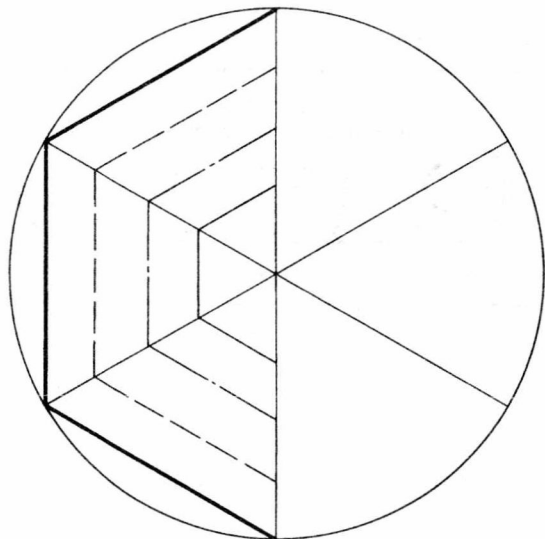
班级

姓名

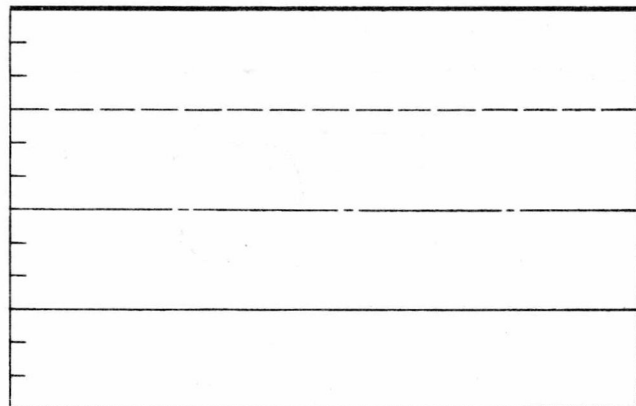
学号

1-5 图线练习

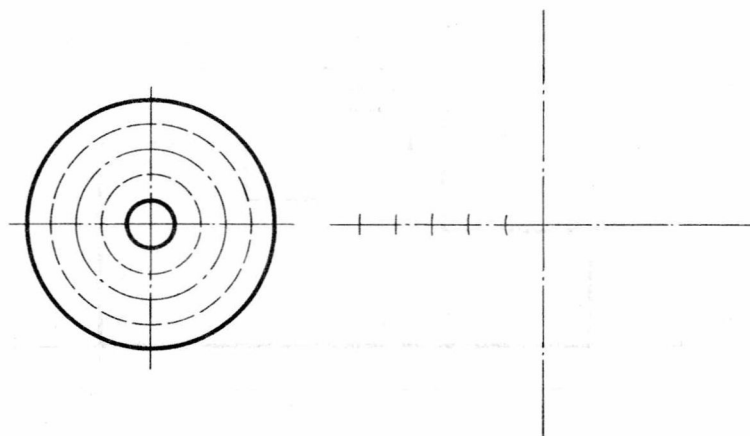
1. 完成图形中左右对称的各种图线。



2. 过各等分点分别抄画下列图线的平行线。



3. 过中心线上给出的“小弧”抄画左图。



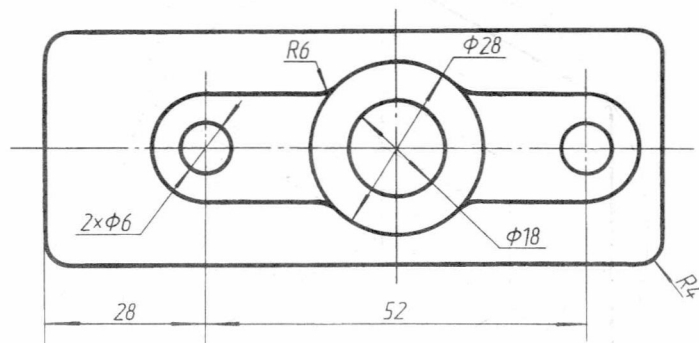
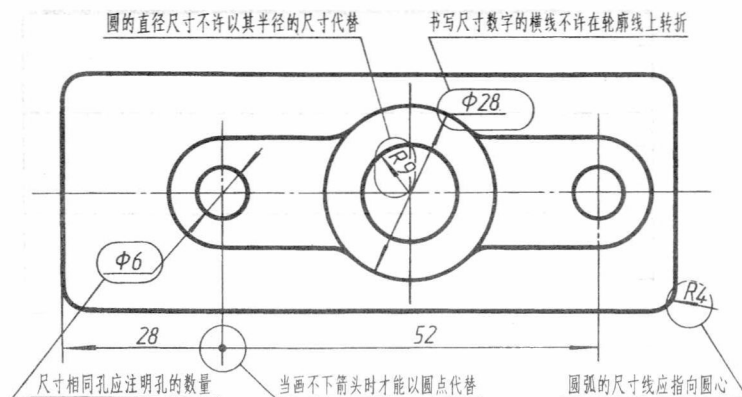
班级

姓名

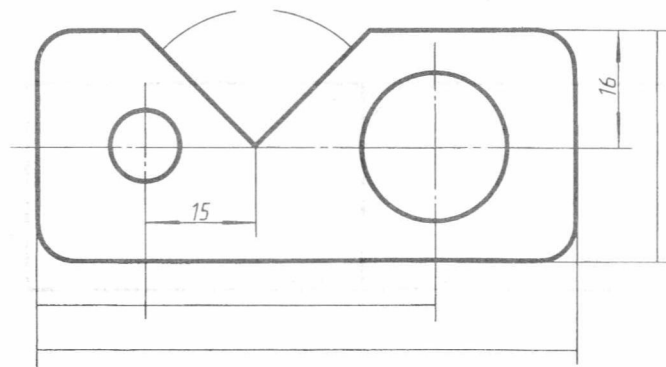
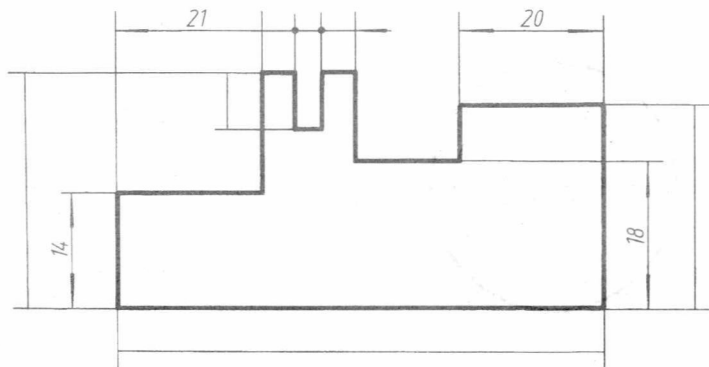
学号

1-6 尺寸注法

1. 对比阅读下列两图, 以防止初学者标注尺寸时常犯的错误。



2. 在下图中填写未注的尺寸数字和补画遗漏的箭头(参照已注出的数字、箭头的形状和大小), 数值按 1:1 量取整数。



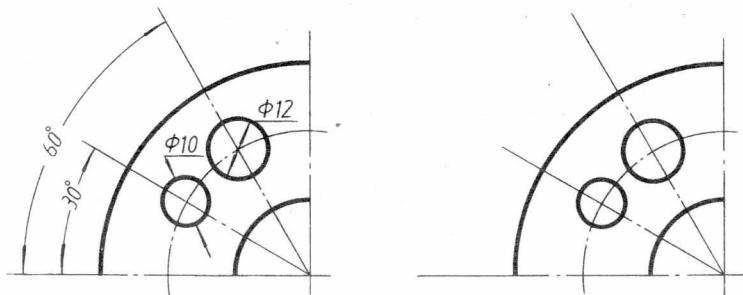
班级

姓名

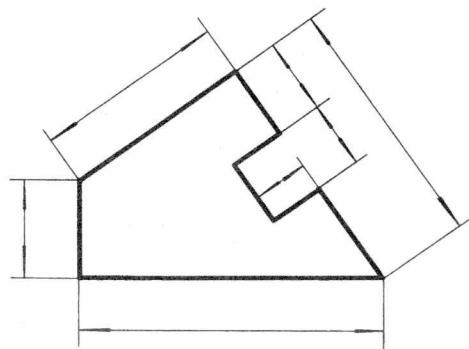
学号

1-7 尺寸注法

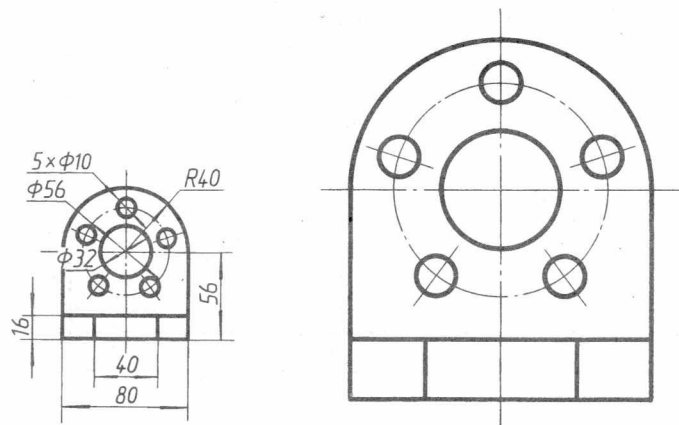
1. 检查左图尺寸注法的错误, 将正确注法注在右图中。



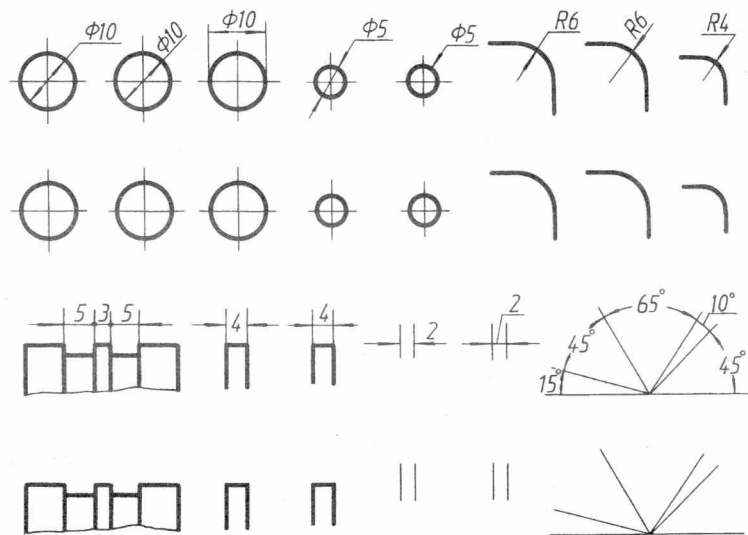
2. 填写尺寸数字(下图是按 1:2 的比例绘制的)。



3. 将左图中的尺寸, 标注在右图中。



4. 分析下图中小尺寸的各种注法, 并在相应图中模仿注出。



班级

姓名

学号

作业1 线 型

(一) 目的

- 1) 熟悉主要线型的规格。
- 2) 掌握图框及标题栏的画法。
- 3) 练习使用绘图工具。

(二) 内容与要求

- 1) 绘制图框和标题栏。
- 2) 按图例要求绘制各种图线。
- 3) 用 A4 图纸, 竖放, 不注尺寸; 比例为 1:1。

(三) 绘图步骤

1. 画底稿(用铅笔)
 - 1) 画图框。
 - 2) 在右下角画标题栏。
 - 3) 按图例中所注的尺寸, 从图纸有效幅面的中心处(标题栏以上图框对角线的交点)开始作图。

- 4) 校对底稿, 擦去多余的图线。

2. 铅笔加深(用 HB 或 B 铅笔)

- 1) 画粗实线圆、细虚线圆和细点画线圆。
- 2) 按上述顺序依次画出水平方向和垂直方向的直线。
- 3) 画左、右两组 45° 的斜线, 斜线间隔约为 3mm(目测)。
- 4) 用标准字体填写标题栏。

(四) 注意事项

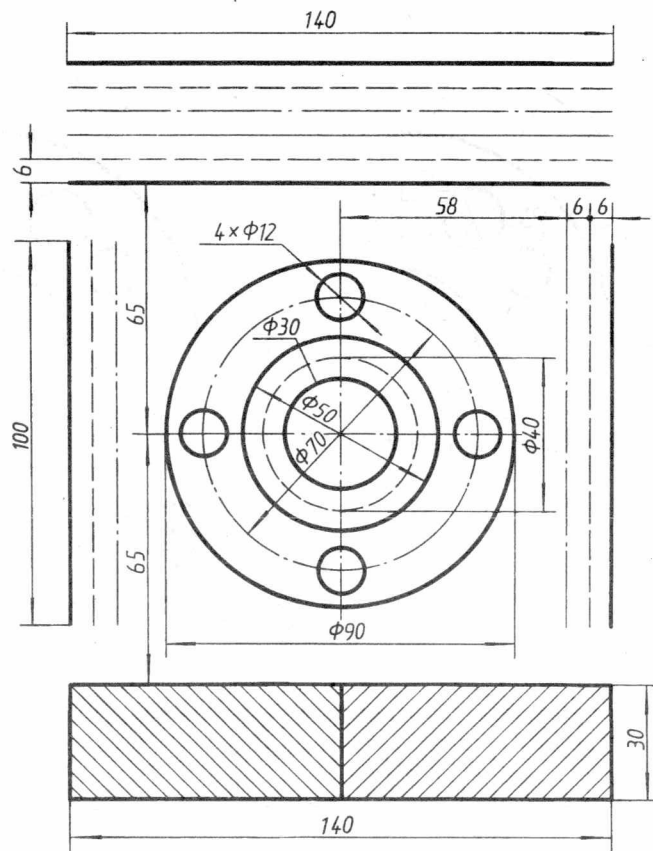
- 1) 各种图线必须符合国标的规定。粗实线宽度宜采用 0.7mm。

- 2) 为了保证线型符合标准, 细虚线和细点画线的长画与间隔, 在画底稿时, 就应正确画出。

- 3) 细点画线的长画与点要一次画出, 不要画好长画后再加点。

- 4) 作图要细致耐心, 不要轻易换纸重画。

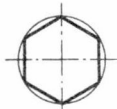
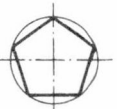
(五) 图例(见右图)



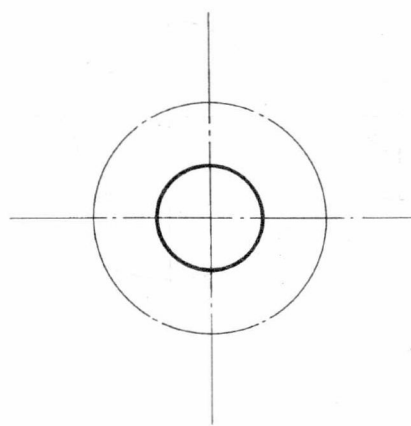
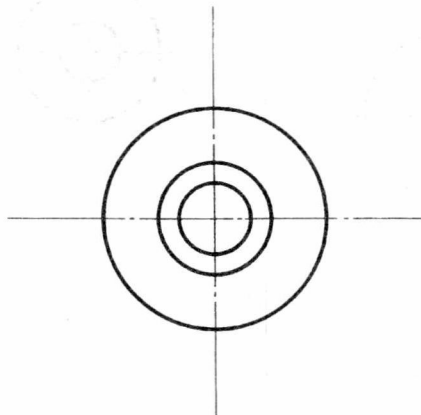
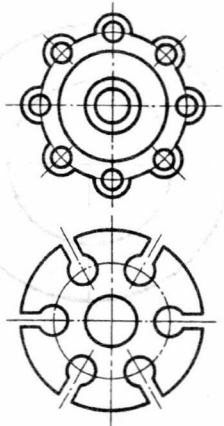
线 型		比 例	材 料	图 号
		1:2		
制图				
审核				

1-9 等分圆周

1. 按右上角的图例, 完成下图(前四题用圆规取等分点,再用 $30^\circ - 60^\circ$ 三角板验证并作图)。

(1) 	(2) 	(3) 	(4) 	(5) 
--	--	---	--	--

2. 按左面的图例, 以 2:1 的比例完成右图。



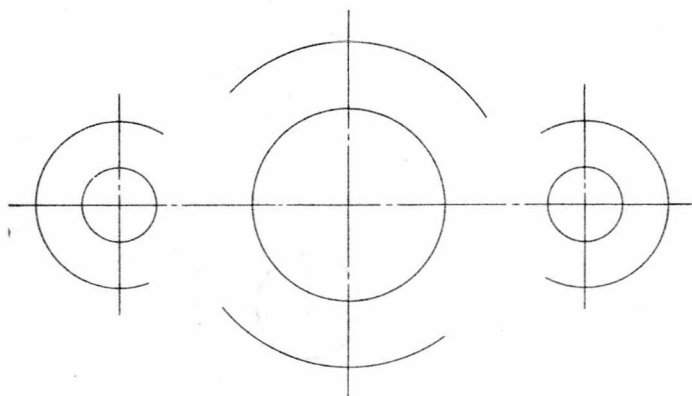
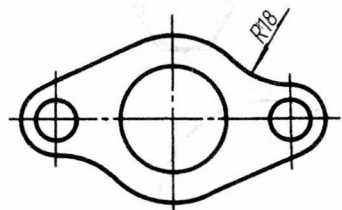
班级

姓名

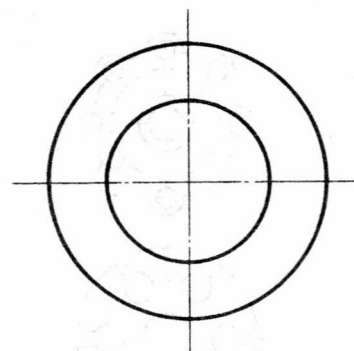
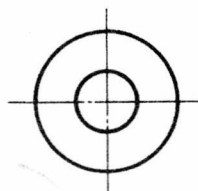
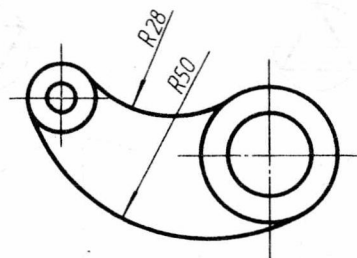
学号

1-10 完成下列图形的线段连接(比例为 1:1), 标出连接弧圆心和切点

1.



2.



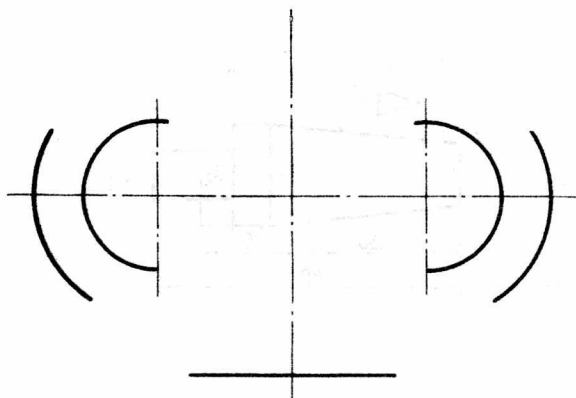
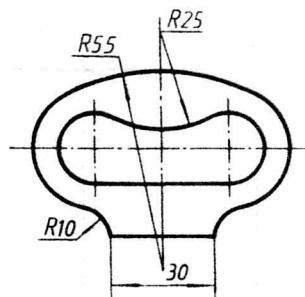
班级

姓名

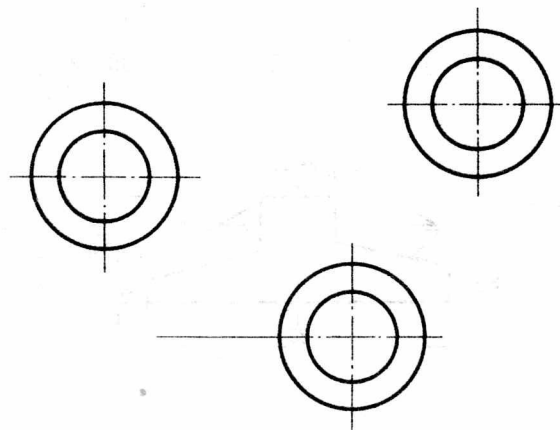
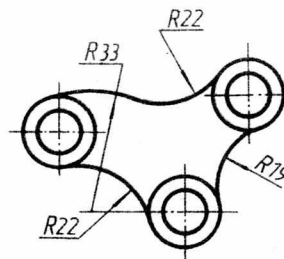
学号

1-11 完成下列图形的线段连接(比例为 1:1), 标出连接弧圆心和切点

1.



2.

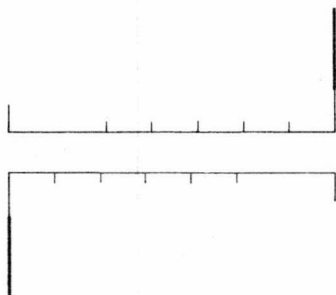
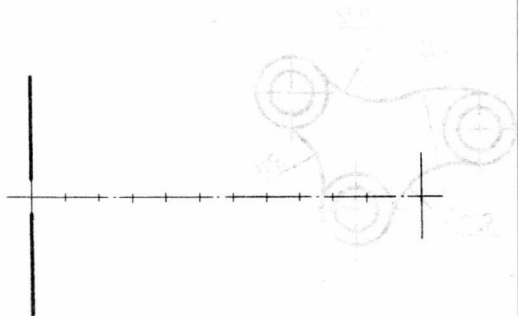


班级

姓名

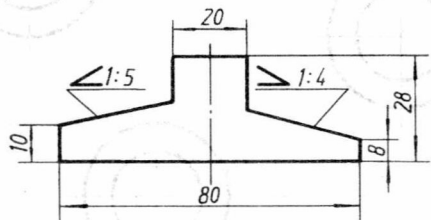
学号

1. 根据下图中给定的作图条件作斜度或锥度, 用粗实线完成其图形轮廓图, 并标注斜度或锥度。

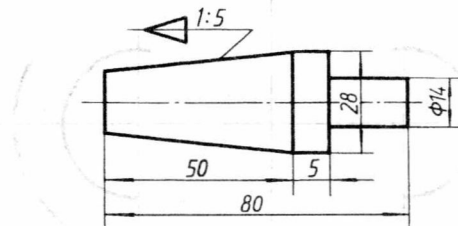


2. 按 1:1 的比例抄画下图, 并标注斜度、锥度(不注尺寸)。

(1)



(2)



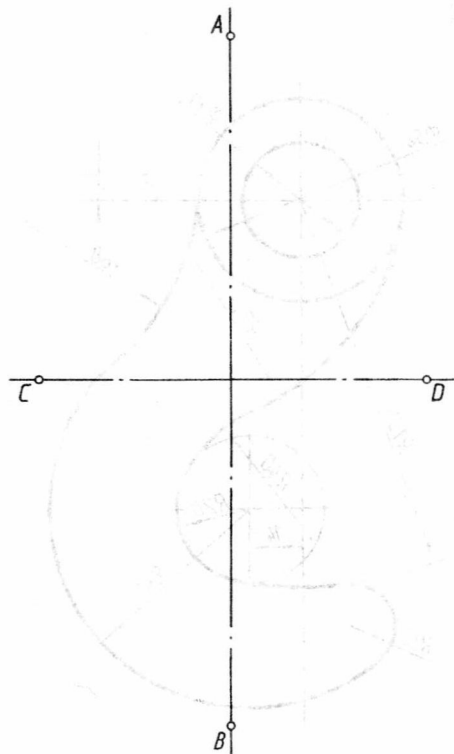
班级

姓名

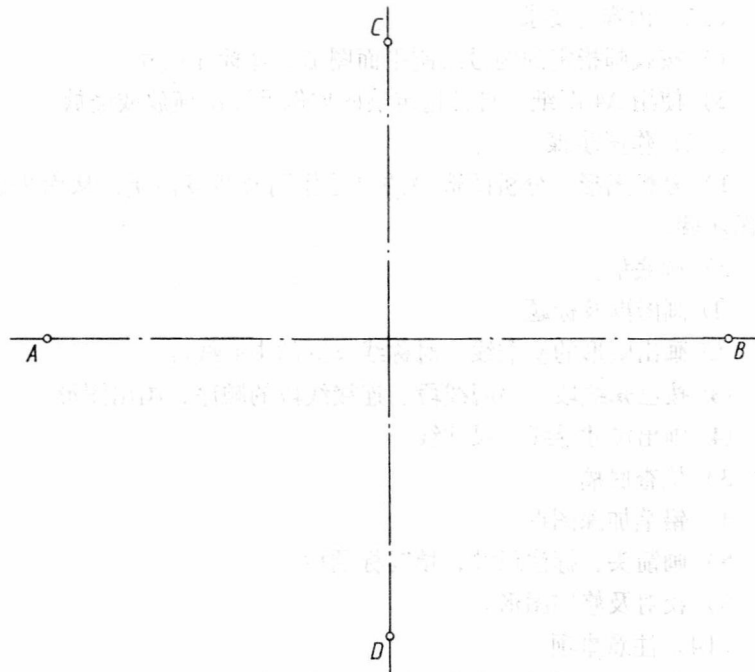
学号

1-13 已知长轴 AB 、短轴 CD ，用四心近似画法绘制椭圆

1.



2.



班级

姓名

学号

作业2 平面图形

(一) 作业目的

- 1) 熟悉平面图形的绘制过程及尺寸标注方法。
- 2) 掌握线型规格及线段连接技巧。

(二) 内容与要求

- 1) 按教师指定的题号绘制平面图形，并标注尺寸。
- 2) 使用 A4 图纸，自己选定绘图比例及图纸横放或竖放。

(三) 作图步骤

1) 分析图形。分析图形中的尺寸作用及线段性质，从而决定作图步骤。

2) 画底稿。

① 画图框及标题栏。

② 画出图形的基准线、对称线及圆的中心线等。

③ 按已知线段、中间线段、连接线段的顺序，画出图形。

④ 画出尺寸界线、尺寸线。

3) 检查底稿。

4) 铅笔加深图形。

5) 画箭头，标注尺寸，填写标题栏。

6) 校对及修饰图形。

(四) 注意事项

1) 在布置图形时，应考虑标注尺寸的位置。

2) 画底稿时，作图线应轻而准确，并应找出连接弧的圆心及切点。

3) 加深时必须细心，按“先粗后细、先曲后直、先水平后垂直再倾斜”的顺序绘制，应做到同类图线规格一致，线段连接光滑。

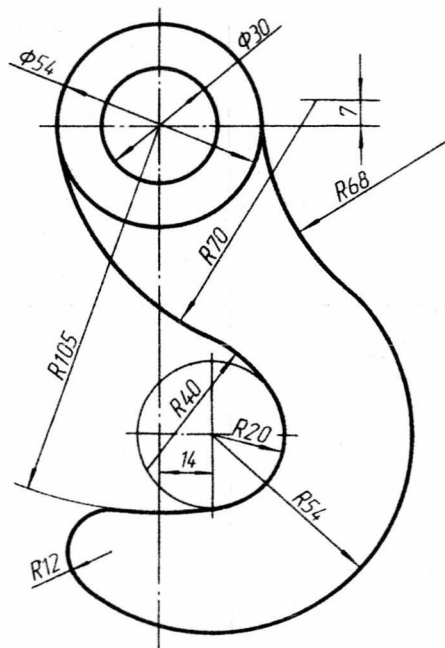
4) 箭头应符合规定，并且大小一致。

5) 不要漏注尺寸或漏画箭头。

6) 用标准字体填写尺寸数字及标题栏。

7) 保持图面清洁。

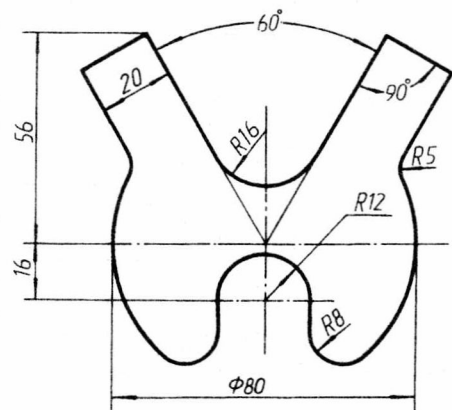
(五) 图例



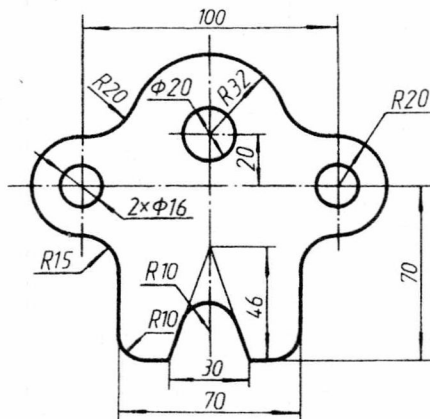
平面图形		比例	材料	图号
		1:2		
制图				
审核				

1-15 平面图形作业题

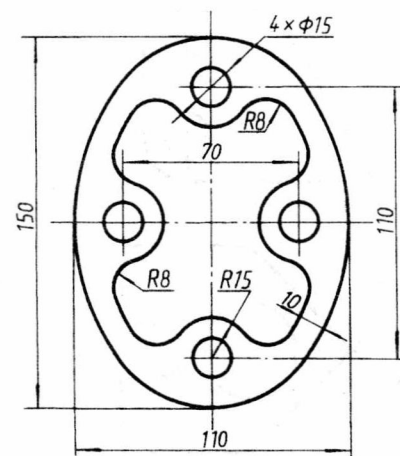
1.



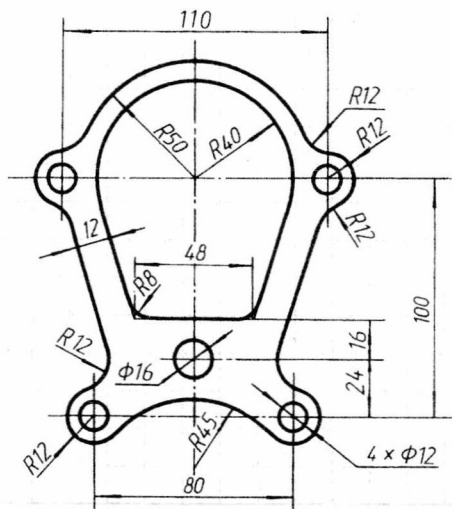
2.



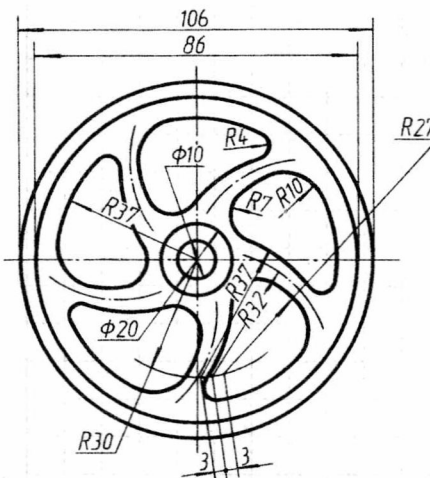
3.



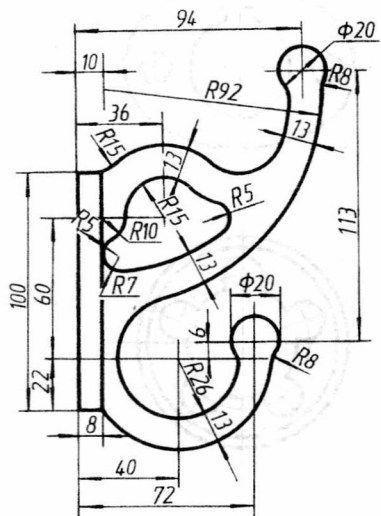
4.



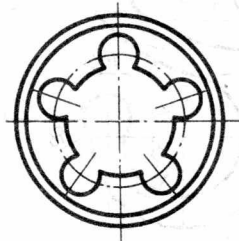
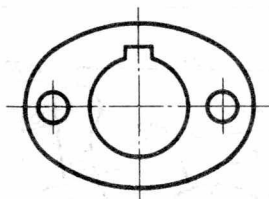
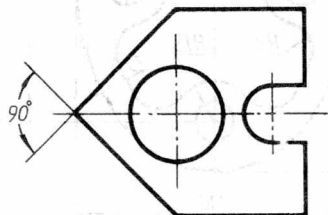
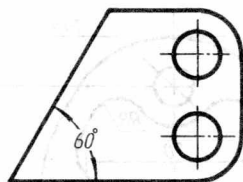
5.



6.



1-16 徒手画出下列图形(比例 2:1)



班级

姓名

学号