



荣德基

3

讲

组合  
讲练测

<http://www.rudder.com.cn>

配江苏教育版

高中数学  
必修2

讲 所考的知识点  
练 所讲的内容  
测 所练的效果

讲

吉林教育出版社



荣德基

讲

SANWEI ZUHE

练

SANWEI ZUHE

测

SANWEI ZUHE



## 高中数学必修2

(配苏教版)

总主编:荣德基

本册主编:王秀领

编写人员:王秀领 王晓彩 安美景



吉林教育出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

荣德基三味组合讲练测. 高中数学. 2: 必修: 苏教版(S)/荣德基总主编. —长春: 吉林教育出版社, 2005. 8  
ISBN 7-5383-5053-5

I. 荣… II. 荣… III. 数学课—高中—教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 093070 号

---

荣德基三味组合讲练测·高中数学必修2 荣德基 总主编

责任编辑 常德澍 装帧设计 典点瑞泰

出版 吉林教育出版社(长春市同志街1991号 邮编 130021)

发行 吉林教育出版社

印刷 北京云浩印刷有限责任公司

---

开本 787×1092 16开本 16.25印张 字数 375千字

版次 2005年8月第1版 2005年8月第1次印刷

定价 22.50元(全套)

---

# 学习，从“差距”抓起

——再谈 CETC 循环学习模式与《荣德基三味组合·讲练测》

## CETC 引起强烈反响

2004 年秋，荣德基老师首次将 CETC 学习方法在荣德教辅**点拔、中考、冲刺、学案**四大系列丛书中公开，随即受到了全国各地读者朋友的广泛关注与热烈欢迎，纷纷来信咨询并索要资料，荣德基老师在百忙之中也尽可能地给予了进一步的解答。很多读者来信表示，CETC 学习法让一直彷徨于效率与方法之间的他们找到了最佳答案，不会再对着糟糕的成绩垂头丧气，不会再为如何提高成绩而显得手足无措，更不会在取得好成绩之后便沾沾自喜，从而止步不前。因为，CETC 就是要让同学们知道，不管成绩是理想还是糟糕，结果都只有一个，那就是每个人都还存在着自己的差距，只不过这个差距有的表现明显，有的表现细微；有的属于基础，有的归于能力。所以同学们不用再去想分数，想名次，你只要找到自己的差距，思考并消灭这个差距，就是你学习的最佳方法，就会达到最佳学习效果。这就是 CETC，引领同学们从“差距”抓起。

## CETC 受欢迎的原因

### ▶ 差距理论独树一帜

C——comprehension：理解吸收。主要针对听课环节。在听课和理解巩固知识的过程中的疏漏和疑惑就是这一环节中存在的差距。

E——exercise：实践巩固。主要针对课后练习环节。在做课后练习题的过程中，即在知识应用的过程中，不能解答或解答错误的问题就是“练”这一环节存在的差距，同时也检测了“听”这一环节的差距。

T——test：评估差距。主要针对测试环节。在阶段测试过程中丢分、失误或出现的知识盲点，就是这一环节的差距。同时还包括答题技巧和方法的考查、训练，这也是学习上存在差距的地方。这个环节是对“听”和“练”环节总的检测。

C——countermeasure：应对措施。这是 CETC 整个循环中最关键的一环。针对一环扣一环检测出来的差距（即锁定差距），提出缩小差距、消灭差距的措施，最终实现零距离。

这种理论的实质和核心是要抓住学生在学习过程中（即在听课、练习、考试过程中）产生的差距，而不仅仅是分数。教师在教学中要关注和区别对待每个学生个体的不同差距，让学习中的每个环节都有目标，有方案，有效率。CETC 是荣德基老师总结多年教学经验的首创，是对提高教学质量独树一帜、别出心裁的探索。

### ▶ 实践操作性强，为学生指明了学习方向

同学们在学习过程中，往往因为不知从何入手而在犹豫中浪费了很多宝贵的学习时间，既没有效率，又打击了学习的信心。而应用 CETC 循环学习模式，则是对每个学习环节中的“差距”进行过滤，让你明确学习方向，正确选择学习方法、补救措施。以最快的速度、最少的时间找到并消灭学习中的差距，就实现了学习的最高效率。这也是大部分北大清华各科状元在总结学习经验中共同提出的一种学习方法和学习经验。对此，CETC 研究组推出的“荣德基 CETC 循环学习错题反思录”，就是具体地告诉大家应该怎样去处理差距，怎样实践操作 CETC 循环学习模式。这种学习方法不仅时刻在提醒着你你要去学什么，还会提醒你你应该怎么去学。让你的学习永远不会迷失方向。

### ▶ 帮助老师真正做到“因材施教”

可以说在每个学生的学习过程中，接触最密切的就是老师，因此对学生的学习情况最为了解

的也是老师。最好的老师就是要给学生最需要的知识和指导,让每一个学生都优秀。应用 CETC 循环学习模式,就可以让老师进一步了解每一个学生学习中存在的“差距”,总结自己教学中的“差距”,然后才会调整自己的教学理念和方法,更有重点、有侧重地加强知识点的强化和对每一位学生进行相应的学习指导。不让任何一个学生掉队,不让自己的教学出现任何一个盲点。

### ► 适应素质教育理念

把分数考查变为能力的培养是素质教育的一大亮点,虽然我们还是在为分数努力着,但最终要的是获取知识、吸收知识、应用知识的能力。这个能力体现在学习中就是学习知识的方法、应用知识的技巧和保持知识的策略,能找到解决问题最科学的方法并付诸实践就是能力。CETC 循环学习模式就是要引导大家用科学合理的方式方法获取并应用知识,不放过任何一个能力的盲区,全方位、全过程提高。素质教育不是放弃知识,放弃分数,一味要求能力,知识、分数是能力的载体和证明,因此,现在的素质教育就是要用能力去赢得分数。这也是 CETC 的信念。

### 2005 年秋季荣德基教辅对 CETC 的深化

CETC 学习法一推出就受到了同学们的喜爱,这给 CETC 研究组的工作人员带来了巨大的动力。通过对 CETC 学习法的深化研究,为了让老师和同学们更简单具体地进入到 CETC 循环学习模式中去,研究组成员接着推出了“荣德基 CETC 循环学习错题反思录”,融入荣德基系列教辅丛书中的每一节、每一课的课后强化练习题、单元测试题、期中(末)测试题的后面,也就是说同学们每做完一套题,会发现自己的一些错误,而这自然是因为自己在掌握知识点和做题的方法技巧上还存在“差距”。“错题反思录”就是要让“差距”明示,记录解决方案,分析差距原因,指明以后的学习方向。你每做一套题,就会明确一次学习目标,不断如此,你的学习会达到最高效率。然后,把你用过的荣德基教辅图书保留下来,到期中(末)、中(高)考复习时集中到一起,其中的“错题反思录”就是你最综合、最重要、最需要强化复习的知识点。这是 CETC 研究组对读者朋友们的新奉献。

### 《荣德基三味组合·讲练测》与 CETC

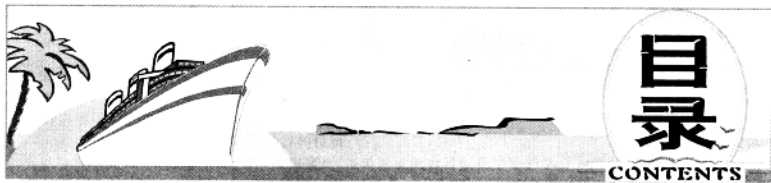
《荣德基三味组合·讲练测》是一个完整的 CETC 循环学习模式。“讲”即是 C,双基训练正是要帮助同学们理解吸收初步接收到的知识,它采用先进的左右双栏对照排版模式,集中体现了 CETC 循环学习模式的精神,针对性训练则及时有效地帮你找到这一环节中的差距。“练”即是 E,以课时为单位、逐节练习的习题网将实际应用知识过程中的差距锁定。“测”即是 T,也就是同学们的自测评估,阶段性地对知识点和综合应用能力进行测试,从而锁定知识薄弱点(即差距)。最后的 C——“应对措施”自然就是“荣德基 CETC 循环学习错题反思录”,它将每一环节中锁定的差距进行记录、分析、解决、备案,到中(高)考复习时集中到一起,再进行最后一次大搜捕,不放过任何一个差距,让差距无限趋近于零。

学习中应用《三味组合》,就是在进行 CETC 的一次又一次的循环,让你自主导入 CETC 循环学习模式,在不知不觉中提高学习效率,实现你心中的远大理想。

学习无止境,探索无尽头。CETC 循环学习模式还需要不断地开发、完善,如果读者朋友们在应用 CETC 模式的过程中有新发现、新建议,请联系我们!来信请寄:北京 100077—29 信箱, CETC 研究组收,邮编 100077。

读者朋友们如果需要邮购荣德基老师主编的各种教辅图书,免收邮费,只需按书的定价汇款至:北京 100077—29 信箱,收款人:裴立武,邮编:100077。邮购电话:010-86991251。

使用说明:[N](难题);[●](一题多解);小手“”所指数字为答案所在页码。



## 第一章 立体几何初步

第一节 空间几何体 .....	1
第一课时 棱柱、棱锥和棱台 .....	1
第二课时 圆柱、圆锥、圆台和球 .....	4
第三课时 中心投影和平行投影 .....	7
第四课时 直观图画法 .....	11
第二节 点、线、面之间的位置关系 .....	14
第五课时 平面的基本性质 .....	14
第六课时 空间两条直线的位置关系 .....	18
第七课时 直线与平面的位置关系(一) .....	21
第八课时 直线与平面的位置关系(二) .....	24
第九课时 直线与平面的位置关系(三) .....	28
第十课时 习题课 .....	31
第十一课时 平面与平面的位置关系(一) .....	33
第十二课时 平面与平面的位置关系(二) .....	36
第十三课时 习题课 .....	38
第十四课时 习题课 .....	39
第三节 空间几何体的表面积和体积 .....	41
第十五课时 空间几何体的表面积 .....	41
第十六课时 空间几何体的体积 .....	46
全章复习 .....	52

## 第二章 平面解析几何初步

第一节 直线与方程 .....	55
第十七课时 直线的斜率 .....	55
第十八课时 直线的点斜式、斜截式方程 .....	57
第十九课时 直线的两点式、截距式方程 .....	59
第二十课时 直线的一般式方程 .....	62
第二十一课时 两条直线平行与垂直的判定 .....	64
第二十二课时 两条直线的交点坐标 .....	66
第二十三课时 平面上两点间的距离 .....	69
第二十四课时 点到直线的距离 .....	71
第二十五课时 习题课 .....	74
第二节 圆与方程 .....	76
第二十六课时 圆的标准方程 .....	77
第二十七课时 圆的一般方程 .....	79
第二十八课时 直线与圆的位置关系 .....	80
第二十九课时 圆与圆的位置关系 .....	83
第三十课时 直线与圆的方程的应用 .....	85
第三十一课时 习题课 .....	88
第三节 空间直角坐标系 .....	89
第三十二课时 空间直角坐标系 .....	89
第三十三课时 空间两点间的距离公式 .....	91
全章复习 .....	94
参考答案及评析 .....	96

**第一章 立体几何初步****一、全章重难点提示**

- 重点:**1. 空间柱、锥、台、球及其简单组合体的结构特征、表面积与体积.  
2. 直观图和三视图的画法.  
3. 空间线面平行和垂直的概念、判定和性质.  
4. 在探索过程中, 培养空间想象、抽象概括、逻辑推理能力及积极主动的学习方式.
- 难点:**1. 斜二测法画简单空间图形的直观图.  
2. 简单几何体的表面积、体积计算.  
3. 空间线面关系的证明.  
4. 对空间垂直概念的理解及从二维到三维空间思维方式的转变.

**二、高考引路**

本章在高考中每年都是考 2 至 3 道选择题, 1 道填空题, 1 道解答题, 分值占全卷的 18% 至 20%, 可见立体几何是高考的重点之一.

**三、备用各科相关知识回顾**

本章的学习中要用到下列相关知识:

1. 平面几何中的点与线, 平面图形中的平行与垂直关系的判定及性质, 平面图形的面积计算公式, 解直角三角形等.
2. 实数的运算.
3. 集合的概念、特征及运算.
4. 物理学中质量、密度、体积的关系.
5. 摄影知识.

**第一节 空间几何体****学法提示**

1. 运动的观点观察问题.
2. 自己制作模型或画图.
3. 使用计算机.

**考纲要求**

1. 认识多面体、棱柱、棱锥、棱台的结构特征, 理解其概念及性质.
2. 了解圆柱、圆锥、圆台和球的形成, 认识圆柱、圆锥、圆台的关系.
3. 会画简单空间图形的直观图与三视图.

**第一课时 棱柱、棱锥和棱台****一、双基训练****(一) 基本知识讲练**

**知识点 1: 棱柱的概念与结构特征.**

**精讲:** (1) 概念: 一般地, 由一个平面多边形沿某一方向平移形成的空间几何体叫做棱柱, 平移起止位置的两个面叫棱柱的底面, 多边形的边平移形成的面, 叫做棱柱的侧面. (2) 结构特征: ①两个底面是全等的多边形, ②且对应边互相平行, ③侧面都是平行四边形.

**【典例】** 如图 1-1-1 所示, 过  $BC$  的截面截去长方体的一角, 使  $B_1E_1 = C_1F_1$ , 剩下的几何体是不是棱柱?

**解:** 由题意知四边形  $A_1ABB_1$  与四边形  $D_1DCC_1$  全等, 且  $BC \parallel B_1C_1 \parallel AD \parallel A_1D_1$ , 所以它是棱柱.

**评析:** 本题如果选择上下两平面为底, 则不符合棱柱的结构特征的第一条和第二条; 判定一个几何体是不是棱柱的关键在于它能不能同时满足棱柱结构特征的三个条件.

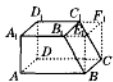


图 1-1-1

**知识点 1 针对性训练:**

1. 图 1-1-2 中, 棱柱的个数是 ( )



图 1-1-2

- A. 0 个      B. 1 个  
C. 2 个      D. 3 个



### 知识点2: 棱锥的概念与结构特征.

**精讲:**当棱柱的一个底面收缩为一个点时,得到的几何体叫做棱锥.(2)结构特征:底面是多边形,侧面是有一个公共顶点的三角形.

**【典例】**判断下列语句的对错:(1)一个棱锥至少有四个面;(2)如果四棱锥的底面是正方形,那么这个四棱锥的四条侧棱都相等;(3)五棱锥只有五条棱;(4)用与底面平行的平面去截三棱锥,得到的截面三角形一定和底面三角形相似.

**解:**(1)正确;(2)不正确,四棱锥的底面是正方形,它的侧棱可以相等,也可以不相等;(3)不正确,五棱锥除了五条侧棱外,还有组成底面的五条边,所以五棱锥共有十条棱;(4)正确.

**评析:**棱锥的定义要把握两点,一是侧面是有一个公共点的三角形,二是底面是多边形.

### 知识点3: 棱台的概念与结构特征、多面体的概念.

**精讲:**(1)棱台的概念:底面水平放置的棱锥被平行于底面的平面所截,截面和底面间的部分叫做棱台.棱台的这个概念是立体几何中的重要概念之一,它包含着下面三层意思:①棱台的上下底面是平行且相似的多边形;②判断一个几何体是不是棱台;(i)要看该几何体“还原”后是否是一个棱锥(即所有侧棱延长后是否交于一点);(ii)要看上、下底面是否为平行且相似的多边形;③由于棱台是由棱锥截来的,因此研究棱台时有时要把它“还原”成原棱锥.(2)多面体的概念:由若干个平面多边形围成的几何体叫做多面体,如棱锥、棱柱、棱台.

**【典例】**图 1-1-4 中,棱台的个数是( )

- A. 0 个    B. 1 个    C. 2 个    D. 3 个

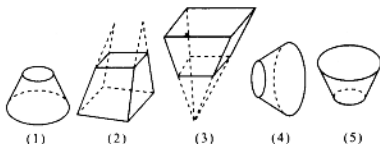


图 1-1-4

**解:** **B** **评析:**只有(3)是棱台,(1)(4)(5)的上下底面不是多边形,(2)不能还原为一个棱锥,即所有侧棱延长后不能交于一点.

### (二)基本能力讲练

#### 能力点1: 棱柱的定义及应用

**精讲:**棱柱的本质特征有三个:(1)有两个面互相平行;(2)其余各面都是平行四边形;(3)每相邻两个四边形的公共边互相平行.

**【典例】**在图 1-1-5 中,指出四棱柱  $ABCD - A_1B_1C_1D_1$  的底面、侧面、棱和顶点.

**解:**根据棱柱的概念,图 3-1-5 所示的四棱柱的底面为  $ABCD, A_1B_1C_1D_1$ ;

侧面为  $ABB_1A_1, BCC_1B_1, CDD_1C_1, DAA_1D_1$ ;

棱为  $AB, BC, CD, DA, A_1B_1, B_1C_1, C_1D_1, D_1A_1, AA_1, BB_1, CC_1, DD_1$ ;

顶点为  $A, B, C, D, A_1, B_1, C_1, D_1$ .

**评析:**这是有关棱柱的最基本的概念,也是我们必须首先弄清楚的.

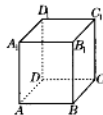


图 1-1-5

### 知识点2 针对性训练:

2. 如图 1-1-3, 长方体  $ABCD - A'B'C'D'$  中,  $P$  是对角线  $AC$  与  $BD$  的交点, 若  $P$  为四棱锥的顶点, 棱锥的底面为长方体的侧面或底面, 这样的棱锥的个数为( )

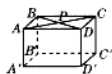


图 1-1-3

- A. 3 个    B. 4 个  
C. 5 个    D. 6 个

### 知识点3 针对性训练:

3. 具备下列哪个条件的多面体是棱台( )

- A. 两底面是相似多边形的多面体  
B. 侧面是梯形的多面体  
C. 两底面平行的多面体  
D. 两底面平行, 侧棱延长后交于一点的多面体

### 能力点1 针对性训练:

4. 以下三个命题:

- ①各侧面是全等的等腰三角形的棱锥的底面是正方形.  
②底面是正三角形的棱锥的侧面一定是全等的三角形.  
③四棱锥的所有侧面不可能都是顶角为直角的直角三角形.  
其中正确的命题有( )个.

- A. 0    B. 1  
C. 2    D. 3





## 二、综合题讲练

**【典例】** 已知：三棱锥  $P-ABC$  的底面是正三角形，且三条侧棱两两成  $30^\circ$  角，侧棱长为  $18\text{cm}$ ， $D, E$  为  $PB, PC$  上的点，则  $\triangle ADE$  周长的最小值为多少？

**所考知识点提示：** 本题考查知识点 2、能力点 1 及棱锥侧面展开图。

**解：** 把三棱锥  $P-ABC$  的侧面沿侧棱  $PA$  剪开，并展开在平面上，得到平面图形  $PABCA'$ ，如图 1-1-6 所示，则当  $A, D, E, A'$  四点共线时， $\triangle ADE$  的周长取到最小值即为线段  $AA'$  的长度。因为  $\angle APB = \angle BPC = \angle CPA' = 30^\circ$ ，所以  $\angle APA' = 90^\circ$ 。又因为  $AP = A'P = 18$ ，所以在  $\text{Rt}\triangle APA'$  中， $A'A = \sqrt{PA^2 + A'P^2} = 18\sqrt{2}$  (cm)，即  $\triangle ADE$  周长的最小值为  $18\sqrt{2}\text{cm}$ 。

**评析：** 求多面体表面上两点间的距离，或封闭图形周长的最小值问题，先将多面体的表面正确展成平面图形后再进行求解。

## 三、易错题讲练

**【典例】** 有两个面互相平行，其余各面都是平行四边形，由这些面围成的几何体是棱柱吗？

**错解：** 因为棱柱的两个底面平行，其余各面都是平行四边形，所以所围成的几何体是棱柱。

**错因评析与误区提示：** 棱柱的定义是这样的：有两个面互相平行，其余各面都是平行四边形，并且每相邻两个四边形的公共边都互相平行，由这些面围成的几何体叫做棱柱。显然题中漏掉了“并且每相邻两个四边形的公共边都互相平行”这一条件，因此所围成的几何体不一定是棱柱。定义都是非常严格的，只要不满足所有的条件就会有特殊的例子出现。这提醒我们必须严格按照定义判定。

**正确解法：** 满足题目条件的几何体不一定是棱柱，如图 1-1-8 所示。

## 四、透题新题讲练

## 开放性题

**讲解：** 在立体几何中，点、线、面的运动会使问题出现各种各样的情况，深入思考这些问题有助于培养深刻而发散的思维能力。

**【典例】** 如图 1-1-10，在透明塑料制成的长方体  $ABCD-A_1B_1C_1D_1$  容器中灌进一些水，将固定容器底面一边  $BC$  置于地面上，再将容器倾斜，随着倾斜程度的不同，以下命题：  
① 水的形状成棱柱形；② 水面  $EFGH$  的面积不变；③  $A_1D_1$  始终与水面  $EFGH$  平行。其中正确的命题序号是\_\_\_\_\_。

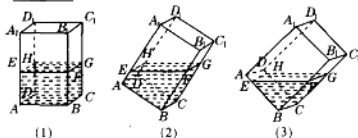


图 1-1-10

**解：** ①③ **评析：** ① 随着倾斜程度的不同，如图 (2)，水的形状可以看成以梯形  $ABFE$  为底， $BC, FG, EH, AD$  为侧棱的四棱柱；如图 (3)，水的形状可以看成以  $\triangle EBF$  为底， $BC, FG, EH$  为侧棱的三棱柱，故水的形状始终为棱柱；② 由于倾斜过程中水面  $EFGH$  的形状是矩形， $EF$  逐渐变长，而  $FG$  不变，故水面  $EFGH$  的面积逐渐增大；③ 由于水面  $EFGH$  始终与地面平行，所以  $A_1D_1$  始终与水面  $EFGH$  平行，所以应填①③。

## 综合题针对性训练：

5. 如图 1-1-7，已知六棱柱  $ABCDEF-A'B'C'D'E'F'$  的底面是正六边形，且边长为  $4\text{cm}$ ，侧棱长为  $10\text{cm}$ ，有一个蚂蚁在侧棱  $AA'$  的中点处，它发现  $D'$  处有蜂蜜，如果它爬行的速度是  $1.3\text{cm/s}$ ，那么它到达蜂蜜处的最短时间为 ( )
- A.  $10\text{s}$                       B.  $13.85\text{s}$   
C.  $13.08\text{s}$                       D.  $9.7\text{s}$

图 1-1-7

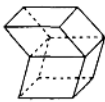


图 1-1-8

## 易错题针对性训练：

6. 如图 1-1-9 所示，正方体  $ABCD-A_1B_1C_1D_1$  中， $E$  是底面  $AB$  上的点，且点  $E$  不与  $A, B$  重合，得到的几何体  $AED-A_1B_1D_1$  是棱柱吗？说明理由。

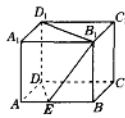


图 1-1-9

## 新题标针对性训练：

7. 一个透明密闭的正方体容器；恰好盛有该容器一半容积的水。任意转动这个正方体，则水面在容器中的形状会是什么样子？

## 第二课时 圆柱、圆锥、圆台和球

## 一、双基训练

## (一)基本知识讲练

知识点1:圆柱的概念与结构特征.

**精讲:**以矩形的一边所在直线为旋转轴,其余三边旋转形成的曲面所围成的几何体叫做圆柱.

**【典例】**沿圆柱的侧面母线剪开,得到圆柱的侧面展开图,如果侧面展开图是正方形,那么圆柱的底面直径与母线长的比值是多少?

**解:**如图1-1-11所示,圆柱侧面展开图是以母线和底面圆的周长为边长的矩形,设圆柱的底面直径为 $d$ ,母线长为 $l$ ,因为展开图为正方形,所以 $l = \pi d$ .所以 $\frac{d}{l} = \frac{1}{\pi}$ . **评析:**本题的关键是明确圆柱的侧面展开图的边长与圆柱的母线长、底面周长之间的关系.



图1-1-11

知识点2:圆锥的概念与结构特征.

**精讲:**以直角三角形的一条直角边所在直线为旋转轴,其余两边旋转形成的曲面所围成的几何体叫做圆锥.

**【典例】**圆锥的底面面积为 $81\pi \text{ cm}^2$ ,母线长为12 cm,求过圆锥的旋转轴的截面的面积.

**解:**如图1-1-12所示,过圆锥的旋转轴的截面 $\triangle PAB$ 是等腰三角形, $O$ 为底面圆心,由 $OA^2 \times \pi = 81\pi$ ,得 $OA = 9$ .在 $\triangle PAB$ 中, $PA = PB = 12$ ,在 $\text{Rt}\triangle PAO$ 中, $PO = \sqrt{PA^2 - AO^2} = \sqrt{12^2 - 9^2} = 3\sqrt{7}$ ,所以 $S_{\triangle PAB} = \frac{1}{2} \times 9 \times 2 \times 3\sqrt{7} = 27\sqrt{7} (\text{cm}^2)$ .

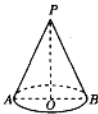


图1-1-12

**评析:**与旋转轴平行或经过旋转轴的平面去截圆锥,得到的截面是等腰三角形.且在那些截面中,经过旋转轴的截面面积最大.

知识点3:圆台的概念与结构特征.

**精讲:**用一个平行于圆锥底面的平面去截圆锥,底面与截面之间的几何体叫做圆台.

**【典例】**圆台的母线长为32 cm,上底半径长为10 cm,下底半径长为26 cm,求截得圆台的圆锥的母线长.

**解:**如图1-1-13所示,在 $\text{Rt}\triangle PBO$ 中, $\frac{PB - BD}{PB} = \frac{O'D}{OB}$ , $PB = \frac{OB \cdot BD}{OB - O'D} = \frac{26 \times 32}{26 - 10} = 52 (\text{cm})$ .所以截得圆台的圆锥的母线长为52 cm.

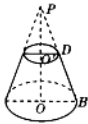


图1-1-13

**评析:**求圆锥与圆台的相关元素时,常用到轴截面三角形中,上、下底面半径成比例求得.

知识点4:球的概念与结构特征.

**精讲:**以半圆的直径所在直线为旋转轴,半圆面旋转一周形成的几何体叫做球体,简称球.

**【典例】**已知球的半径长为100 cm,正方体 $ABCD - A'B'C'D'$ 的六个面均与球相切,求正方体的表面积是多少平方米?

**解:**因为正方体 $ABCD - A'B'C'D'$ 的内切球的半径为100 cm,所以正方体的棱长为200 cm.所以正方体的表面积 $S = 6 \times 200 \times 200 = 240000 (\text{cm}^2) = 24 (\text{m}^2)$ . **评析:**解决多面体的内切与外接球问题的关键是找出球的半径与棱长的关系.

知识点1针对性训练:

1. 已知圆柱是由边长分别为24 cm与10 cm的矩形绕其一条边所在直线旋转而成的,求圆柱底面面积与其周长的数值上的比值.

知识点2针对性训练:

2. 圆锥的底面周长是 $36\pi \text{ cm}$ ,点 $P$ 为顶点,点 $O$ 为底面圆心,与底面平行的平面过 $OP$ 的中点 $M$ 截得的截面是圆 $M$ ,求圆 $M$ 的面积.

知识点3针对性训练:

3. 图1-1-14中,是台体(棱台和圆台)的有( )个.



图1-1-14

- A. 2    B. 3    C. 4    D. 5

知识点4针对性训练:

4. 已知矩形 $ABCD$ 的边 $AB$ 长为12 cm,边 $BC$ 的长为5 cm.
  - (1) 求以矩形的边所在直线为轴,旋转得到柱体的底面面积之和;
  - (2) 如果矩形的四个顶点 $A, B, C, D$ 都在同一个圆上,求这个圆的周长;
  - (3) 若旋转以矩形对角线长为半径的半圆得到球体,求这个球的外切正方体的体积.

## 知识点 5: 简单组合体的结构特征.

**精讲:** 在学习了柱体、锥体、台体和球体的基础上,我们要能运用它们的结构特征来描述简单组合体的结构特征.

**【典例】** 如图 1-1-15 所示为我们常见的螺栓,你能描述出它的几何结构特征吗?

**解:** 它是由一个圆柱和一个底面是正六边形的六棱柱组成的.

**评析:** 现实世界中,我们看到的物体大多是由具有柱、锥、台、球等几何结构特征的物体组合而成的.

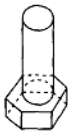


图 1-1-15

## (二) 基本能力训练

## 能力点 1: 圆锥与圆台侧面上一条曲线长的最小值问题.

**精讲:** 圆锥与圆台侧面上一条曲线长的最小值问题,可通过画出它的侧面展开图,转化为平面问题来解决.

**【典例】** 如图 1-1-16 所示,圆台母线  $AB$  长为 20cm,上、下底半径分别为 5cm 和 10cm,从母线  $AB$  的中点  $M$  处拉一条绳子绕圆台侧面转到  $B$  点,求这条绳子的最小值.



图 1-1-16

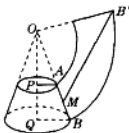


图 1-1-17

**解:** 作出圆台的侧面展开图,如图 1-1-17 所示,由其轴截面中  $Rt\triangle OPA$  与  $Rt\triangle OQB$  相似,得  $\frac{OA}{OA+AB} = \frac{5}{10}$ , 可求得  $OA = 20$ cm. 设  $\angle BOB' = x^\circ$ , 由扇形弧  $BB'$  的长与底面圆  $Q$  的周长相等,得  $2 \times 10 \times \pi = \frac{x}{180} \times \pi \times OB$ ,  $x = 90$ , 所以,在  $Rt\triangle B'OM$  中,  $B'M^2 = 40^2 + 30^2$ . 所以  $B'M = 50$ (cm), 即所求绳长的最小值为 50cm. **评析:** 在几何体的表面上求两点连线的曲线长的最小值的问题常常转化为其展开图中的线段长来求.

## 二、综合题讲练

**【典例】** 球  $O$  是由半圆  $O$  绕直径所在直线旋转而成的,已知半圆的直径为 5cm,如果把把这个球放入一个圆柱形的铁桶里,球与铁桶的圆周正好吻合,而且球的高度与铁桶的高度也相等,有一只小蚂蚁从铁桶的下底面  $A$  点绕圆柱侧面到点  $A$  所在的轴截面的对角线另一端  $C$  点,求小蚂蚁所经过的最短距离.

**所考知识点提示:** 本题考查知识点 4、能力点 1 及圆柱的侧面展开图.

**解:** 如图 1-1-19 所示,将圆柱沿母线  $AD$  展开,可以得到一个矩形  $ADD_1A_1$ , 则  $AC_1$  的长度即为所求,因为球的直径等于圆柱母线  $AD$  的长,所以  $AD = 5, C_1D = \frac{5}{2}\pi$ . 所以  $AC_1 = \sqrt{AD^2 + C_1D^2} = \frac{5}{2}\sqrt{\pi^2 + 4}$ (cm).

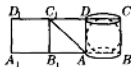


图 1-1-19

**评析:** 在圆柱的侧面上,最短距离很难计算,若将圆柱沿母线  $AD$  展开,可以得到一个矩形,问题就转化为求平面上两点间的最短距离,这是在求最短距离时常用的方法.

## 知识点 5 针对性训练:

5. 请你描述身边具有学过的几何结构特征的物体,并说出组成这些物体的几何结构特征.

## 能力点 1 针对性训练:

6. 如图 1-1-18, 在长、宽、高分别为 13cm, 12cm, 10cm 的长方体  $ABCD-A'B'C'D'$  中, 求由顶点  $A$  经长方体的表面到顶点  $C'$  的最小长度.

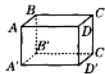


图 1-1-18

## 综合题针对性训练:

7. 如图 1-1-20, 已知六棱柱  $ABCDEF-A'B'C'D'E'F'$  的底面是正六边形, 且边长为 4cm, 侧棱长为 10cm, 且侧棱与底面垂直, 求六棱柱的侧面积与两底面面积的比值.

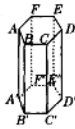


图 1-1-20

## 三、易错题训练

【典例】一个正方体内有一个内切球面,作正方体的对立面,所得截面图形是图 1-1-21 中的( )



图 1-1-21

错解:A 错因评析与误区提示:错误的原因是误把四条棱上的中点当作对立面,要避免出错就必须多观察几何体,提高空间想象能力。

正确解法:B 对面上球只与正方体的上、下两个底面相切,而不与两侧棱相切。

## 四、海阔新题组题训练

方案设计题

讲解:这种题型的第一步是要先建立数学模型,转化为数学问题,再解数学问题,最后还原到实际问题。

【典例】塑料厂欲制作一个圆台形的塑料桶,选用一块圆形铁皮,制作一个圆台模型,使上、下底面半径的比是 1:4,母线长是 12cm,请你根据需要确定这个圆形铁皮半径的大小。

解:设圆锥的母线长为  $y$ cm,圆台上、下底面半径分别是  $x$ cm,  $4x$ cm,作圆锥的轴截面,如图 1-1-23 所示,  $O'A' \parallel OA$ , 因为  $SA' : SA = O'A' : OA$ , 即  $(y-12) : y = x : 4x$ , 解得  $y = 16$ 。所以圆锥的母线长为 16cm, 也就是说,圆形铁皮半径的大小为 16cm。

评析:解决实际问题可以分以下三步:(1)建立数学模型;(2)解决数学问题;(3)把数学问题还原成实际问题。

## 五、妙法演示

【典例】已知球的半径为 14cm,内有一个长方体,若长方体的八个顶点都在球面上,这个长方体叫做球的内接长方体,若此球的内接长方体的高、宽、长的比为 1:2:3,求此长方体的高、宽、长的长度。

解:设球的半径为  $r$ cm,长方体的高、宽、长分别为  $m$ cm,  $2m$ cm,  $3m$ cm。

因为长方体的体对角线是球的直径,所以  $(2r)^2 = m^2 + 4m^2 + 9m^2$ 。

$$\text{所以 } m^2 = \frac{2}{7}r^2 = \frac{2}{7} \times 14^2 = 56.$$

所以  $m = 2\sqrt{14}$ , 即所求的长方体的高、宽、长分别为  $2\sqrt{14}$ cm,  $4\sqrt{14}$ cm,  $6\sqrt{14}$ cm。

评析:解决本题的关键是知道长方体的体对角线是外接球的直径。

## 六、高考题训练

【典例】(2000, 全国文, 5分)如图 1-1-24 所示,  $OA$  是圆锥底面中心  $O$  到母线的垂线,  $OA$  绕轴  $OP$  旋转一周所得曲面将圆锥分成两部分, 过点  $A$  作轴  $OP$  的垂线, 垂足为  $B$ , 在轴截面中,  $OC = \sqrt{2}AB$ , 则母线与轴所成角的余弦值为( )

- A.  $\frac{1}{\sqrt{2}}$     B.  $\frac{1}{2}$     C.  $\frac{1}{\sqrt{2}}$     D.  $\frac{1}{\sqrt{2}}$

解:D 评析:如图 1-1-24 所示, 因为  $\triangle ABO \sim \triangle OAC$ , 所以  $OA^2 = r \cdot R = \sqrt{2}r^2$ , 即  $OA = \sqrt{\frac{1}{2}}r$ , 所以所求余弦值为  $\frac{OA}{OC} = \frac{\sqrt{\frac{1}{2}}r}{2\sqrt{\frac{1}{2}}r} = 2 \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{\sqrt{2}}$ 。

一般地, 解决圆锥问题要用到圆锥的轴截面, 有关圆锥的元素在轴截面三角形中都有体现。

易错题针对性训练:

8. 一个三棱锥的各棱长均相等, 它内有一个内切球, 球与三棱锥的各面均相切(球在三棱锥的内部), 过一条侧棱和对边的中点作三棱锥体的截面, 所得截面图形是图 1-1-22 中的( )

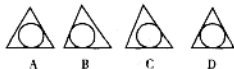


图 1-1-22

新课标针对性训练:

9. 有一个圆台形钢锭, 它的一个底面周长是另一个底面周长的 3 倍, 轴截面的面积等于  $392\text{cm}^2$ , 母线与轴的夹角是  $45^\circ$ , 不用测量工具, 你能否确定这个圆台型钢锭的高、母线长和两底面半径? 如果能, 请给出具体数值。

妙法针对性训练:

10. 已知球的半径为 12cm, 球内有一个正方体, 且正方体的八个顶点都在球面上, 这个正方体叫做球的内接正方体, 求此内接正方体的棱长。

高考题针对性训练:

11. 一个圆台的上、下底面面积分别是  $4\pi\text{cm}^2$  和  $25\pi\text{cm}^2$ , 母线长为 6cm, 一个平行于底面的截面面积为  $9\pi\text{cm}^2$ , 这个截面与两底面将圆台的轴分为两段, 则这两段的长分别为( )

A. 4cm, 7cm  
B. 3cm, 4cm  
C.  $\sqrt{3}$ cm,  $2\sqrt{3}$ cm  
D.  $2\sqrt{3}$ cm,  $3\sqrt{3}$ cm

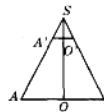


图 1-1-23



图 1-1-24



## 一、双基训练

## (一)基本知识讲练

知识点 1: 平行投影的性质.

**精讲:** 当图形中的直线或线段不平行于投射线时, 平行投影具有下述性质:

- (1) 直线或线段的平行投影仍是直线或线段;
- (2) 平行直线的平行投影是平行或重合的直线;
- (3) 平行于投射面的线段, 它的投影与这条线段平行且等长;
- (4) 与投射面平行的平面图形, 它的投影与这个图形全等;
- (5) 在同一直线或平行直线上, 两条线段平行投影的比等于这两条线段的比.

**注意:** (1) 共线点的平行投影一般仍共线; 当所在的直线平行于投影方向时, 它们的平行投影重合为一点. 如图 1-1-25 所示. (以正投影为例, 下同)

(2) 两相交直线的平行投影一般仍相交; 当它们所确定的平面平行于投影方向时, 它们的平行投影为一直线. 如图 1-1-26 所示.

(3) 两平行直线的平行投影一般是平行的直线; 当它们所在的平面平行于投影方向时, 它们的平行投影或者重合为一直线, 或者为两个点. 如图 1-1-27 所示.

(4) 不与投影方向平行的两平行线的比, 等于它们的平行投影的比. 如图 1-1-28 所示.

(5) 平行于投影面的平面图形的平行投影与原图形全等, 即反映实形.



图 1-1-25



图 1-1-26

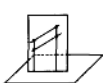


图 1-1-27



图 1-1-28

**【典例】** 下列命题中正确的是( )

- A. 矩形的平行投影一定是矩形      B. 梯形的平行投影一定是梯形  
C. 两条相交直线的投影可能平行  
D. 一条线段中点的平行投影仍是这条线段投影的中点

**解:** D **评析:** 平行投影保持的性质是图形中直线或线段的平行、成比例, 而不保持角的大小、线段的长度等性质, 所以矩形、梯形平行投影后的形状通常会发生改变. 如当这些图形所在平面与投射线平行时, 它们的平行投影便成为一条线段, 而两条相交直线的平行投影只能是相交或成为一条直线. 按第(5)条性质, D 是正确的.

知识点 2: 三视图.

**精讲:** 一个投射面水平放置, 叫做水平投射面. 投射到这个平面内的图形叫做俯视图. 一个投射面放置在正前方, 这个投射面叫做直立投射面; 投射到这个平面内的图形叫做主视图或正视图. 和直立、水平两个投射面都垂直的投射面叫做侧立投射面, 通常把这个平面放在直立投影面的右面. 投射到这个平面内的图形叫做左视图.

将空间图形向这三个平面作正投影, 然后把这三个投影按一定的布局放在一个平面内, 这样构成的图形叫做空间图形的三视图.

应当注意的是, 三视图的主视图、俯视图、左视图分别是从前、正上方、正左方看到的物体轮廓线的正投影围成的平面图形.

一个物体三视图的排列规则是, 俯视图放在主视图的下面, 长度与主视图一样; 左视图放在主视图的右面, 高度与主视图一样, 宽度与俯视图的宽度一样. 为了便于记忆, 通常口诀:

“长对正, 高平齐, 宽相等”或说成“主左一样高, 主俯一样长, 俯左一样宽”或

知识点 1 针对性训练:

1. 直线的平行投影可能是( )  
A. 点      B. 线段  
C. 射线      D. 曲线
2. 两条不平行的直线, 其平行投影不可能是( )  
A. 两条平行直线  
B. 一点和一条直线  
C. 两条相交直线  
D. 两个点.



图 1-1-29

知识点 2 针对性训练:

3. 试画出如图 1-1-32 所示的正四棱台的三视图.



图 1-1-32



“主俯视图长对正;主左视图高平齐;俯左视图宽相等”,如图1-1-29所示.

几种常见几何体的三视图分别是:(1)直立圆柱的主视图和左视图都是矩形,俯视图为圆.

(2)直立圆锥的主视图和左视图都是等腰三角形,俯视图是圆和圆心.

(3)直立圆台的主视图和左视图都是等腰梯形,俯视图是两个同心圆.

(4)球的三视图都是圆.

**【典例】**如图1-1-30所示是一个螺栓,它由一个棱柱和一个圆柱组合而成.试画出它的三视图.

**解:**该物体是由一个正六棱柱和一个圆柱组合而成的,主视图反映正六棱柱的三个侧面和圆柱侧面,左视图反映正六棱柱的两个侧面和圆柱侧面,俯视图反映该物体投影后是一个正六边形和一个圆(中心重合).

它的三视图为图1-1-31.

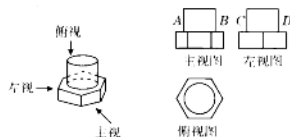


图 1-1-30

图 1-1-31

**评析:**在画几何体的三视图时,相邻两个面相交,交线为它们的分界线,这些分界线及几何体中可以看见的轮廓线都用实线画出,如果几何体中有些部位看不见,但仍需画出其轮廓线,此时画虚线来表示.

## (二)基本能力讲练

**能力点 1:**由三视图还原成实物图.

**精讲:**根据三视图的“长对正,宽相等,高平齐”的基本特征,我们也可以根据给定的三视图来想象几何体,想象三视图中每部分对应的实物部分的形象,从而画出几何体的直观图,甚至选取适当材料,制作实物的模型,这会非常有利于空间想象能力及动手操作能力的培养.想象几何体时应特别注意几何体中与投影面垂直或平行的线和面的位置关系.

**【典例】**已知一个几何体的三视图如图1-1-33,试根据三视图想象物体的原形,并试着画出实物草图.

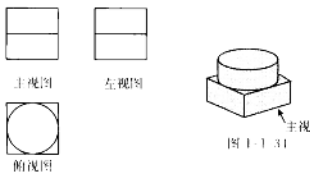


图 1-1-33

图 1-1-34

**解:**由三视图,该物体下部为长方体,上部为一个与长方体等高的圆柱,且圆柱的底面内切于长方体的上底面,由此可画实物草图如图1-1-34.

**评析:**画实物草图时,要注意体现几个简单几何体的接合部位的实际情形.

## 二、综合题讲练

**【典例】**根据图1-1-36所示的三视图画出实物的直观图.

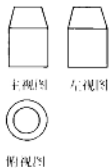


图 1-1-36



图 1-1-37

**能力点 1 针对性训练:**

1. 如图1-1-35,试根据三视图想象物体原形,并画出它的实物图.

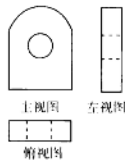


图 1-1-35

**综合题针对性训练:**

2. 下列物体的三视图(如图1-1-38)有无错误?如果有,请指出并改正.

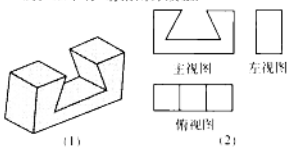


图 1-1-38



**所考知识点提示:** 本题考查知识点 2.

**解:** 由几何体三视图知几何体是一个简单组合体,下部是一个圆柱,上部是一个圆台且圆台的下面与圆柱上底面重合,这个组合体的直观图如图 1-1-37 所示.

**评析:** 由三视图还原成实物图是一个难点,能由三视图想象它的空间实物,首先观察长、宽、高,其次注意虚线是被遮挡的部分.

### 三、易错题讲练

**【典例】** 如图 1-1-39,为一直视图的三视图,它对应的直观图是图 1-1-40 中的( )

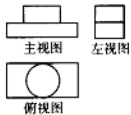


图 1-1-39

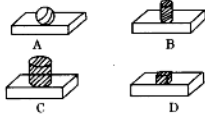


图 1-1-40

**错解:** A 或 B **错因评析与误区提示:** 选 A 时,只片面根据俯视图中有圆形就想到了球,思考不够全面;选 B 时,考虑到了三视图所确定的几何体大致轮廓,但忽略了左视图中所暗示的上下两几何体宽度应相等的隐含条件. 特别提示:观察思考图形问题要周全. **正确解法:** C

### 四、探究新课程题讲练

#### (一)探究性题

**讲解:** 在初中学习三视图时,就遇到过小正方体搭成的组合体,在小时候所玩的积木中,我们也用小木块来搭成各种各样的物体,现在请你利用你的学具,探究下列问题,展示你的才华.

**【典例】** 用小正方体搭一个几何体,使得它的主视图和俯视图如图 1-1-41 所示,只能搭出一个这样的组合体吗?它至少需要多少个小正方体?最多需要多少个小正方体?

**解:** 根据所给的三视图抽象出几何体的形状,由俯视图可知此几何体应是有三行和三列,且第三列的第一行、二行都没有小立方块,其余的各列各行都有小立方块,再根据主视图,第一列中有一行是三层,第二列中至少有一行是二层,第三列第三行只有一层,这样就可推出小立方块的个数.

最少要 10 个小立方块,最多要 16 个小立方块.

显然,符合条件的组合体有若干个.

**评析:** 因为题目只给出了两个视图,我们只能估测物体的形状大致是什么样子.如果是三视图,就可以得到具体的物体形状.

#### (二)开放性题

**【典例】** 你家里的茶杯肯定是别有趣味的那种吧.你喜欢它的什么特点?能尝试着画出它的三视图吗?

**解:** 我家的茶杯是形状最普通的那种,我喜欢它翠绿色的外衣和表面的青竹.它的三视图如图 1-1-42 所示.

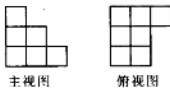


图 1-1-41

**易错题针对性训练:**

6. 已知一个正三棱柱的底面边长为 3 cm,高为 5 cm,画这个正三棱柱的直观图和三视图.

**新课标针对性训练:**

7. 如果一个几何体的视图是一个矩形,则这个几何体可能是\_\_\_\_\_;  
如果一个几何体的视图是一个圆,则这个几何体可能是\_\_\_\_\_.

8. 是否存在这样的一个几何体,它的主视图、俯视图、左视图三个图完全一样?请举例说明.

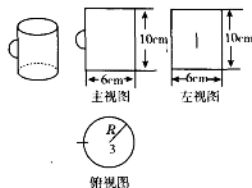


图 1-1-42

**评析:**本题的开放性较强,画出来的三视图会有各种各样,但有一点应当注意,就是必须符合三视图的特征,即长对正,高平齐,宽相等。

## 五、妙法提示

**【典例】**试画出图 1-1-43 中所给的几何体的三视图。

**解:**如图 1-1-44(1)是将所给的几何体分成相互独立的三部分,再来审视其三视图;如图 1-1-44(2)是其三视图。

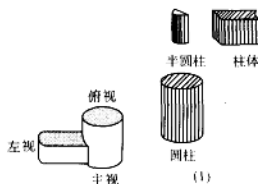


图 1-1-43

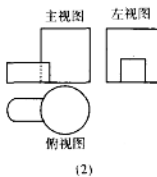


图 1-1-44



图 1-1-45

**评析:**分开看待几何体可以避免在三视图中漏掉某些相交线和轮廓线,如本题中的俯视图,经常会有如图 1-1-45 的错误。

## 六、高考题讲练

三视图是新教材添加的内容,将来的高考会涉及到。

**【典例】**添线补全所画物体(见图 1-1-47)的三视图,如图 1-1-48 所示。

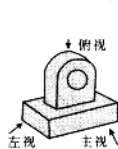


图 1-1-47

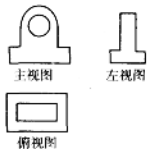


图 1-1-48

**解:**所给物体的三视图应如图 1-1-49 所示。

**评析:**题目中的三视图只画出了主要的形状,缺少了被挡住的轮廓线,只有将这些轮廓线画出,才能更真实地体现物体的形状,这些不可见的轮廓线在三视图中应画成虚线。

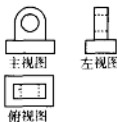


图 1-1-49

**妙法针对性训练:**

9. 如图 1-1-46 所示是由几个小正方体所搭成的几何体的俯视图,小正方形中的数字表示该位置小正方体的个数,试画出该几何体的主视图和左视图。



图 1-1-46

**高考题针对性训练:**

10. 根据图 1-1-50 中的三视图想象物体原形,画出实物草图。

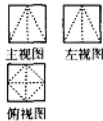


图 1-1-50





## 一、双基训练

## (一) 基本知识讲练

## 知识点 1: 斜二测画法.

**精讲:** 要求能够运用斜二测画法的画图规则正确画图和读图, 画法规则: (1) 在已知图形所在的空间中取水平平面, 作互相垂直的轴  $Ox, Oy$ , 再作  $Oz$  轴使  $\angle xOz = 90^\circ$ , 且  $\angle yOz = 90^\circ$ ; (2) 画直观图时, 把它画成对应的轴  $O'x', O'y', O'z'$ , 使  $\angle x'O'y' = 45^\circ$  (或  $135^\circ$ ),  $\angle x'O'z' = 90^\circ$ ,  $x'O'y'$  所确定的平面表示水平平面; (3) 已知图形中, 平行于  $x$  轴、 $y$  轴、 $z$  轴的线段, 在直观图中分别画成平行于  $x'$  轴、 $y'$  轴、 $z'$  轴的线段, 并使它们和所画坐标轴的位置关系与已知图形中相应线段和原坐标轴的位置关系相同; (4) 已知图形中平行于  $x$  轴或  $z$  轴的线段, 在直观图中保持长度不变, 平行于  $y$  轴的线段, 长度变为原来的一半; (5) 画图完成以后, 擦去作为辅助线的坐标轴, 就得到了空间图形的直观图. 可以简要的说成: 竖直或水平方向放置的线段画出时方向和长度都不变, 前后方向放置的线段画出时方向与水平方向成  $45^\circ$  (或  $135^\circ$ ), 长度画成原长度的一半.

**【典例】** 画出图 1-1-51 水平放置的等腰梯形的直观图.

**解:** 画法: (1) 如图 1-1-51 所示, 取  $AB$  所在直线为  $x$  轴,  $AB$  中点  $O$  为原点, 建立直角坐标系, 画直观图. 要画与其对应的坐标系  $x'O'y'$ , 使  $\angle x'O'y' = 45^\circ$ .

(2) 以  $O'$  为中点在  $x'$  轴上取  $A'B' = AB$ , 在  $y'$  轴上取  $O'E' = \frac{1}{2}OE$ , 以  $E'$  为中点作  $C'D' \parallel x'$  轴, 并使  $C'D' = CD$ .

(3) 连结  $B'C', D'A'$ , 所得的四边形  $A'B'C'D'$  即为水平放置的等腰梯形  $ABCD$  的直观图, 如图 1-1-52 所示.

**评析:** 画水平放置的直观图应遵循以下原则: (1) 直角坐标系中  $\angle x'O'y' = 45^\circ$ ; (2) 横线相等, 即  $A'B' = AB, C'D' = CD$ ;

(3) 竖线是原来的  $\frac{1}{2}$ , 即  $O'E' = \frac{1}{2}OE$ .

## 知识点 2: 画空间几何体的直观图.

**精讲:** 斜二测画法是依据平行射影的性质画直观图较为简单的画图方法, 要遵循斜二测画法的步骤.

**【典例】** 用斜二测画法画出六棱锥  $P-ABCDEF$  的直观图, 其中底面六边形  $ABCDEF$  为正六边形, 点  $P$  在底面的投影是正六边形的中心  $O$  (尺寸自定).

**解:** 画法: (1) 画出六棱锥  $P-ABCDEF$  的底面.

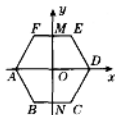


图 1-1-54

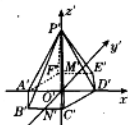


图 1-1-55

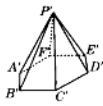


图 1-1-56

① 在正六边形  $ABCDEF$  中, 取  $AD$  所在的直线为  $x$  轴, 对称轴  $MN$  所在的直线为  $y$  轴, 两轴相交于  $O$  (如图 1-1-54 所示), 画相应的  $x'$  轴、 $y'$  轴和  $z'$  轴, 三轴相交于  $O'$ , 使  $\angle x'O'y' = 45^\circ$  (或  $135^\circ$ ),  $\angle x'O'z' = 90^\circ$  (如图 1-1-55 所示);

② 在图 1-1-55 中以  $O'$  为中点, 在  $x'$  轴上取  $A'D' = AD$ , 在  $y'$  轴上取  $M'N' = \frac{1}{2}MN$ , 以  $N'$  为中点画  $B'C'$  平行于  $x'$  轴, 并且等于  $BC$ ; 再以  $M'$  为中点画  $E'F'$  平行于  $x'$  轴, 并且等于  $EF$ ; ③ 连结  $A'B', C'D', D'E', E'F', F'A'$  得到正六边形  $ABCDEF$  水平放置的直观图  $A'B'C'D'E'F'$ ; (2) 画正六棱锥  $P-ABCDEF$  的顶点, 在  $z'$  轴上截取点  $P'$ , 使  $P'O' = PO$ .

## 知识点 1 针对性训练:

1. 画出一个 (如图 1-1-53) 边长为  $2\text{cm}$ , 一个内角为  $60^\circ$  的菱形的直观图.

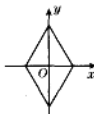


图 1-1-53

## 知识点 2 针对性训练:

2. 用斜二测画法画出正五棱锥的直观图.