

北京市中学课本

数 学

第 六 册



北京市中学课本

数 学

第 六 册

北京市教育局中小学教材编写组编

*

北京人民教育出版社出版

北京市新华书店发行

北京印刷一厂印刷

*

1972年 6月第1版

1972年6月第1次印刷

书号: K7·43 定价: 0.25元

毛主席语录

我们的教育方针，应该使受教育者在德育、智育、体育几方面都得到发展，成为有社会主义觉悟的有文化的劳动者。

学生也是这样，以学为主，兼学别样，即不但学文，也要学工、学农、学军，也要批判资产阶级。学制要缩短，教育要革命，资产阶级知识分子统治我们学校的现象，再也不能继续下去了。

目 录

第十一章 简单体的体积

一 直线与平面	1
1. 平面	1
2. 直线与直线的位置关系	3
3. 直线与平面的位置关系	4
4. 平面与平面的位置关系	8
二 简单体的体积	13
1. 棱柱	13
2. 圆柱	18
3. 棱锥	25
4. 圆锥	28
5. 棱台	32
6. 圆台	36
7. 球	43
习题	56

第十二章 识图

一 简单体的三视图	62
1. 立体图和视图	62
2. 中心投影和正投影	63
3. 三视图	66
4. 从视图想实物	78

二 组合体的视图	84
1. 画组合体的视图	84
2. 看组合体的视图	87
三 剖视图和剖面图	98
1. 剖视图	98
2. 常见的三种剖视图	103
3. 剖面图	109
4. 怎样看剖视图	113
四 零件图	118
1. 看零件图的步骤	119
2. 几种特殊表示法	124
实习作业	131

第十一章 简单体的体积

在生产实践中经常要计算某些工件的体积，容器的容积，估算土石方、肥堆、粮堆的体积等。这些物体的形状都是立体图形。因而我们需要先学习有关立体图形的一些性质，然后再学习柱、锥、台、球的体积计算。

一 直线与平面

1. 平面

黑板面、桌面、机床的工作台、农村场院的地面以及平静的水面等都给我们以平面的形象。

通常把水平放置的平面画成锐角是 45° 、横边是邻边两倍的平行四边形(图 11-1)。被一个平面遮住的线段画成虚线(图 11-2)或不画(图 11-3)。

平面一般用一个大写字母来表示，如图 11-2 的平

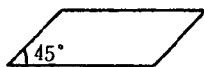


图 11-1

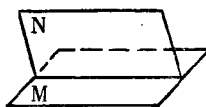


图11-2

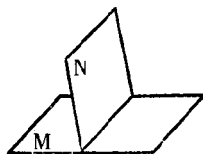


图 11-3

面 M 、平面 N 。

确定一个平面需要几个条件呢？

我们知道，门上只装两个活页时，门可以转动，如果插上插销，那么门就固定了。这个事实说明：不在同一条直线上的三点确定一个平面（图 11-4）。钳工师傅在工件上划线时，常用三个“千斤顶”支起工件来确定基准面（图 11-5），也是根据这个道理。

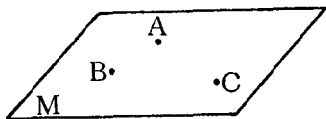


图 11-4

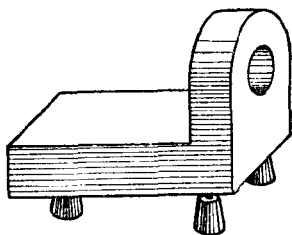


图 11-5

木工师傅常用两条相交或平行的木条（或铁条）来使木板固定（图 11-6），这个事实说明：两条相交直线确定一个平面；两条平行直线也确定一个平面（图 11-7）。

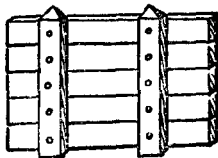
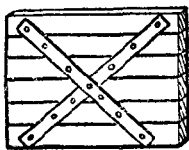


图 11-6

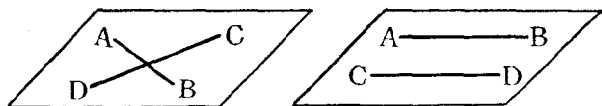


图 11-7

2. 直线与直线的位置关系

在第七章简单图形中, 我们已经学过: 在一个平面内两条不重合直线的位置关系, 只有相交与平行两种情况, 那么在空间两条不重合的直线的位置关系是怎样的呢?

我们观察六角螺帽的 AB 边与 CD 边的位置(图 11-8); 蜗轮轴线与蜗杆轴线的位置(图 11-9), 可以看出: 它们都是不在同一平面内的两条直线。

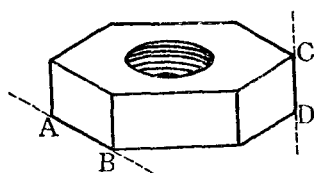


图 11-8

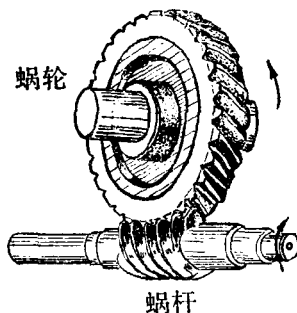


图 11-9

不在同一平面内的两条直线叫做异面直线。因为两条相交或平行的直线都能确定一个平面, 所以两条异面直线既不相交, 也不平行。

异面直线的画法如图 11-10[1]或[2]所示。

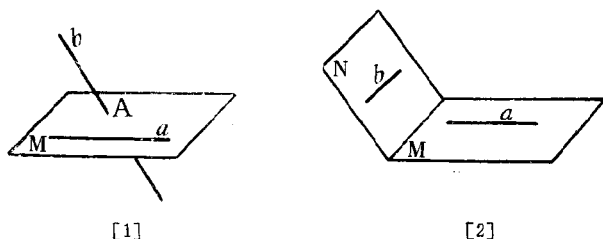


图 11-10

这样，在空间不重合的两条直线的位置关系就有以下三种：

- (1) 异面直线: 不在同一平面内, 没有公共点;
- (2) 平行直线: 在同一平面内, 没有公共点;
- (3) 相交直线: 在同一平面内, 只有一个公共点。

3. 直线与平面的位置关系

我们观察电线、电线杆、加固电线杆的铁缆与地平面的相互位置(图11-11), 可以知道: 一条直线与一个平面的位置关系, 有相交与平行两种情况。相交时可能垂直(如电线杆与地面), 也可能斜交(如加固电线杆的铁缆与地面)。

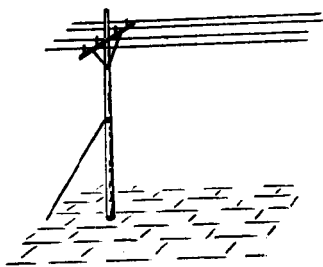


图 11-11

下面我们着重研究垂直的情况。

(1) 直线与平面垂直

在生产实践和日常生活中，直线与平面垂直的情况是很多的。如下垂的电灯线与顶棚，工厂的大烟囱与地面，钻床的立柱与底座等，都给我们以直线和平面垂直的形象。

如果直线 a 与平面 M 相交于 A ，并且与平面 M 上过 A 点的所有直线都垂直，那么就叫做直线 a 与平面 M 垂直，记作 直线 $a \perp$ 平面 M ，交点 A 叫做垂足 (图 11-12)。

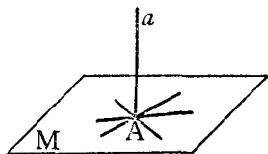


图 11-12

木工师傅要检查所立的木棒是否和板面垂直，常把角尺的一边放在板面上，再看角尺的另一边是否能与木棒密合。如果角尺一边放在板面的两个不同的位置上(但不是相反的方向)，另一边都能与木棒密合，便可以断定木棒和板面垂直(图 11-13)。这个事实说明，还可以用下面的方法来判定直线与平面垂直：

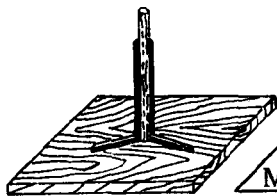


图 11-13

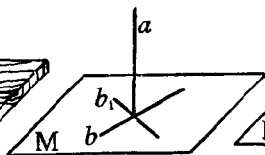


图 11-14

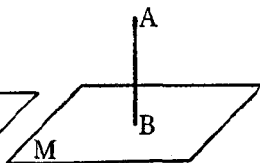


图 11-15

如果一条直线 a 和一个平面 M 内的两条相交直线 b, b_1 都垂直, 那么直线 a 垂直于平面 M (图 11-14).

从平面 M 外一点 A 向平面 M 作垂线 AB , A 到垂足 B 的距离就叫做 A 点到平面 M 的距离(图 11-15).

(2) 直线与平面平行

黑板的上、下边缘与地面, 工厂中天车的轨道与地面等都给我们以直线与平面平行的形象.

如果直线 l 上所有的点到平面 M 的距离都相等, 那么就叫做直线 l 与平面 M 平行(图 11-16). 记作直线 $l \parallel$ 平面 M .

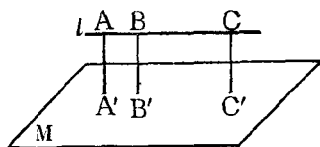


图 11-16

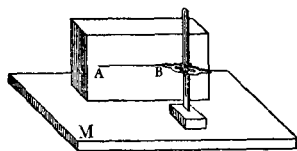


图 11-17

工人师傅用划针在工件上划出和底面平行的直线(图 11-17), 就是根据这个道理.

如果直线 l 与平面 M 平行, 我们把 l 上任意一点到平面 M 的距离叫做直线 l 与平面 M 间的距离. 由直线与平面平行的定义可知: 如果一条直线与一个平面平行, 那么它们之间的距离处处相等.

在安装日光灯时, 只要保证两个端点吊绳一样长,

就能保证日光灯和顶棚平行.

这个事实说明, 还可以用下面的方法来判定直线与平面平行:

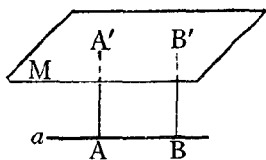


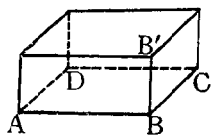
图 11-18

如果一条直线上的两个点在平面的同侧并且到平面的距离相等, 那么这条直线平行于这个平面 (图 11-18).

练 习

1. 四条线段依次首尾相接, 所得的图形一定是平面图形吗? 为什么?
2. 怎样用两条细绳来检查桌子的四条腿的下端是否在一个平面内?
3. 经过一点任意作三条直线, 这三条直线是不是一定在一个平面内?
4. 独轮手推车后面的两个支架是起什么作用的? 根据是什么?
5. 在两个平面内的两条直线是否一定是异面直线? 举例说明.
6. 一条直线和两条异面直线相交, 每两条相交直线可以确定一个平面, 一共可以确定几个平面?
7. 分别在两个相交平面内画出两条平行直线、相交直线、异面直线.

8. 如果直线 AB 和平面 M 内的一条直线垂直, 那么直线 AB 是否和平面 M 垂直? 举例说明.
9. 在平面内, 经过已知直线上的一个已知点可以作几条直线和这条直线垂直? 在空间呢?
10. 找出教室里各主要线段和墙面、地面的位置关系.
11. 怎样检查方块工件的棱 BB' 是否和底面 $ABCD$ 垂直?
12. 怎样调整跳高架上的支点, 才能使横杆和地面平行?
13. 有一旗杆高 8 米, 从它的顶点斜挂下一条长 10 米的绳子, 拉紧绳子并把它下端分别放在地平面上两点(但不要使旗杆脚在这两点的连线上), 如果这两点和旗杆脚的距离都是 6 米, 那么旗杆就与地面垂直, 为什么?



(第 11 题)

4. 平面与平面的位置关系

观察房顶的两个斜面, 以及四个墙面的相互位置(图 11-19), 可以知道: 两个平面的位置关系有平行和相交两种情况. 对于两个平面相交, 又分为斜交(如房顶两个斜面)和垂直(如相邻的两个墙面)两种情况.

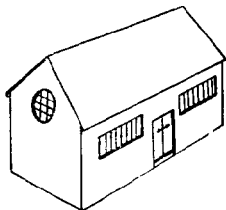


图 11-19

(1) 两个相交平面的夹角

两个平面的相交位置用它们夹角的大小来表示. 例如, 我国发射的第一颗人造地球卫星的倾角是

68.5° ，这里的倾角就是指人造卫星的轨道平面与地球赤道平面的夹角(图 11-20).

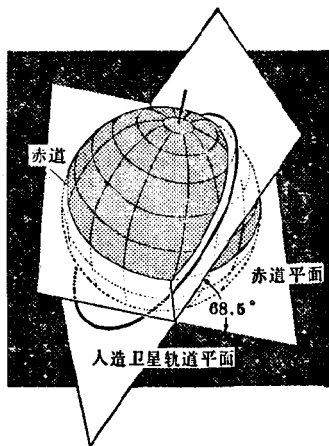


图 11-20

图 11-21 中，如果平面 M 与平面 N 相交，在交线 a 上任取一点 A ，过 A 点分别在平面 M 、 N 内作垂直于交线的两条射线 AB 、 AC ，那么这两条射线所成的角 BAC ，就叫做平面 M 与平面 N 的夹角。 $\angle BAC$ 的度数就是平面 M 、 N 夹角的度数。

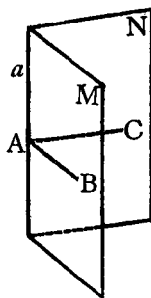


图 11-21

(2) 平面与平面垂直

如果平面 M 和平面 N 的夹角为直角，那么就叫做平面 M 与平面 N 垂直。记作平面 $M \perp$ 平面 N (图

11-22).

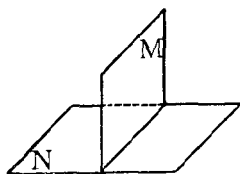


图 11-22

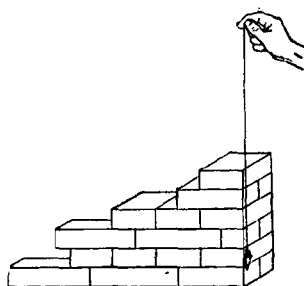


图 11-23

工人师傅在砌墙时，常用一端系有铅锤的线来检查所砌的墙是否和地面垂直。如果下垂的线紧贴着墙面，那么所砌的墙就和地面垂直(图 11-23)。这个事实说明，还可以用下面的方法来判定两个平面垂直：

如果平面 N 经过平面 M 的一条垂线 a ，那么平面 N 与平面 M 互相垂直(图 11-24)。

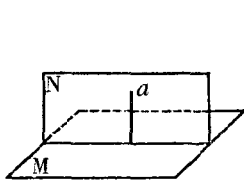


图 11-24

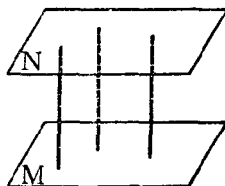


图 11-25

(3) 平面与平面平行

如果平面 M 上任意一点到平面 N 的距离都相等，那么就叫做平面 M 与平面 N 平行，记作平面 $M \parallel$ 平面 N (图 11-25)。

工人师傅常用千分表来检查工件的两个面是否平行(图 11-26), 就是根据这个道理.

如果平面 $M \parallel$ 平面 N , 我们把平面 M 上任意一点到平面 N 的距离叫做这两个平行平面 M 、 N 间的距离. 显然, 两个平行平面间的距离处处相等.

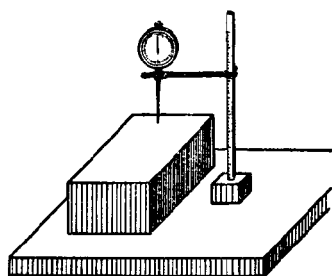


图 11-26

用平板仪进行测量时, 我们把照准器在平板上交叉放置两次(图 11-27), 如果照准器上的水泡都居中, 就可以断定平板和地面平行, 这个事实说明, 还可以用下面的方法来判定两个平面平行:

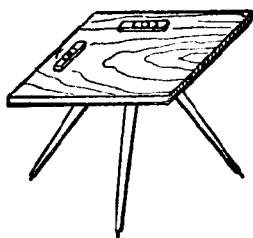


图 11-27

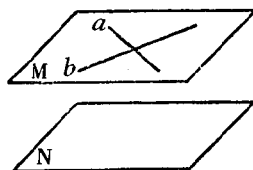
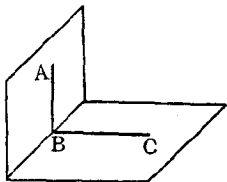


图 11-28

如果平面 M 内的两条相交直线 a 、 b 都平行于另一个平面 N , 则平面 M 与平面 N 平行 (图 11-28).

练习

1. 在教室的墙壁上系一个铅锤 AB (B 为垂足), 在地面上, 过 B 点作墙与地面交线的垂线 BC (如图), 测量 $\angle ABC$ 是否为直角, 如果是直角, 能否判断墙与地面垂直? 为什么?

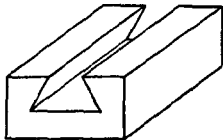


(第1题)

2. 如果一个平面内只有一条直线和另一个平面平行, 那么这两个平面是否平行? 为什么? 举例说明.
3. 如果不在一条直线上的三个点 A, B, C , 在平面 M 的同侧, 并且到平面 M 的距离都相等, 这三个点所确定的平面与平面 M 是什么位置关系? 为什么?

4. ①怎样用量角器测量图中的燕尾角?

②已知燕尾角是 55° . 燕尾槽深是 70 毫米, 里口宽是 278 毫米, 求它的上口宽.



(第4题)

5. 如果一个平面内的两条平行线分别平行于另一个平面, 那么这两个平面是否一定平行? 举例说明.