

## 5.1 平面的基本性质（第 1 课时）

### 【学情分析】

学生在初中接触了平面几何知识，这是学习本节课的基础。平面的基本性质是研究立体几何的理论基础，这节课既是立体几何的开头课，又是基础课，学生充分理解和掌握本节课所学内容，是学好立体几何的关键。从学科核心素养来看，学生已具备一定的直观想象、逻辑推理、数学抽象的素养，其中逻辑推理是学生的薄弱环节。教学时，教师应注意低起点、多示范、多总结，逐步提升学生的逻辑思维能力。

### 【教学目标】

- （1）掌握平面基本性质的两个公理以及公理 2 的三个推论。
- （2）通过活动和生活实例，观察抽象出立体几何中的“平面”，理解平面的“平”和“无限延展性”特征。
- （3）结合生活实例，感受数学来源于生活，运用于生活。通过问题解决，培养学生独立思考、合作交流等良好的个性品质。

### 【教学重点和难点】

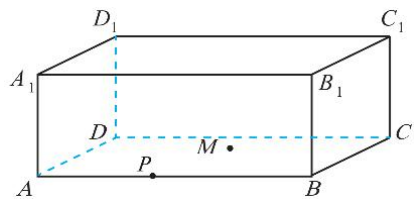
本节课的教学重点是平面基本性质公理 1、公理 2 及推论，教学难点是平面基本性质公理 1、公理 2 及推论的理解和应用。

### 【教学过程】

教学环节	教学内容	设计意图
复习	通过提问，复习点和直线的基本事实。 （1）连接两点的线中，线段最短。 （2）过两点有一条直线，并且只有一条直线（两点确定一条直线）。	从学生身边的生活实例出发，复习前面所学知识，为学习本节内容做铺垫。
新课	<b>【问题 1】</b> 在立体几何中，点、直线都是抽象的概念，画出的点不考虑	从初中的点、

	<p>大小，画出的直线也不考虑粗细．基于这种抽象的思维，我们来观察桌面、墙面、平静的水面等，抽象出立体几何中的“平面”．</p> <p>公路、平静的海面、教室的黑板都给我们以平面的形象．你能从这些生活实例中总结出平面的特征吗？</p> <p><b>【预案】</b></p> <p>立体几何中所说的“平面”就是从桌面等物体中抽象出来的．就像直线是无限延伸的一样，立体几何里的平面是无限展的．</p> <p><b>追问：</b>如何表示平面？</p> <p>平面一般用小写希腊字母 <math>\alpha</math>，<math>\beta</math> 等来表示，也可以用代表平面的平行四边形的四个顶点（或两个对角顶点）的字母来表示．如下图的平面分别可以表示为平面 <math>\alpha</math>、平面 <math>\beta</math>、平面 <math>ABCD</math>（或平面 <math>AC</math>）．</p> <div data-bbox="466 1070 1133 1265"> </div>	<p>线、面开始，过渡到平面．引导学生尝试对平面的特征加以总结描述，激发学习的兴趣．</p>
	<p><b>【问题 2】</b></p> <p>现有铅笔、玻璃球、硬纸板、A4 纸、直尺等工具，在铅笔上标出两个点，让这两点在硬纸板这个平面内，那么铅笔所在的直线上的其他点是否也在硬纸板所在的这个平面内？</p> <p>通过动手操作，归纳为以下公理：</p> <p><b>公理 1</b> 如果一条直线上的两点在一个平面内，那么这条直线上的所有点都在这个平面内（如下图所示）．</p> <div data-bbox="625 1751 970 1863"> </div> <p>这时我们说，直线在平面内或平面经过直线．</p> <p>公理 1 可表示为：如果 <math>A \in \alpha</math>，<math>B \in \alpha</math>，那么直线 <math>AB \subset \alpha</math>．</p>	<p>学生通过动手操作，从点与线的关系联想到点、线与面的关系，引出公理 1．</p> <p>从文字语言</p>

利用公理 1，可以判断一条直线是否在一个平面内．我们把空间看成点的集合，也就是说，点是空间的基本元素，直线和平面都是空间的子集．于是，我们可用集合语言来描述点、直线和平面之间的关系，例如，下表给出了下图长方体  $ABCD-A_1B_1C_1D_1$  中部分点、直线、平面的位置关系及其符号表示．



位置关系	符号表示
点 $P$ 在直线 $AB$ 上	$P \in AB$
点 $C$ 不在直线 $AB$ 上	$C \notin AB$
点 $M$ 在平面 $AC$ 内	$M \in \text{平面 } AC$
点 $A_1$ 不在平面 $AC$ 内	$A_1 \notin \text{平面 } AC$
直线 $AB$ 与直线 $BC$ 交于点 $B$	$AB \cap BC = B$
直线 $AB$ 在平面 $AC$ 内	$AB \subset \text{平面 } AC$
直线 $AA_1$ 不在平面 $AC$ 内	$AA_1 \not\subset \text{平面 } AC$

到图形语言和符号语言，提升学生的数学表达能力．

### 【问题 3】

如果同学们想在桌面上用玻璃球托起硬纸板，最少需要用几个玻璃球？

**追问：**对玻璃球的位置有无要求？

在生活中，我们常常可以看到这样的现象：如下图，三脚架可以稳固地支撑照相机，用两个合页和一把锁就可以将一扇门锁住，三足的鼎可以平稳地立在地面上，等等．

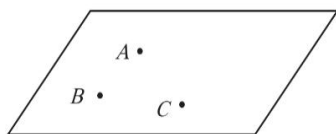


由此猜想：如果在空间中确定一个平面，至少需要几个点？

通过动手操作，类似的事实可以归纳为以下公理：

**公理 2** 经过不在同一条直线上的三点，有且只有一个平面．

学生自己动手，体验过程，思考总结，培养学生的抽象思维能力．



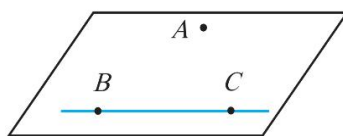
此公理也可简明地表述为：不共线的三点确定一个平面。

#### 【问题 4】

一支铅笔和一个玻璃球是否能够托起硬纸板？

**追问：**对铅笔和玻璃球的位置有无要求？

**推论 1** 经过一条直线和这条直线外一点，有且只有一个平面。如下图。



#### 【问题 5】

生活中哪些现象用到了平面的基本性质的公理 2 和推论 1？

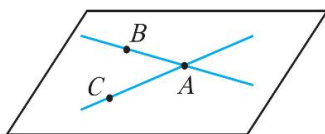
#### 【预案】

- (1) 照相时用到的三脚架。
- (2) 自行车加一个脚撑就能放稳。
- (3) 门有两个合页，再加一把锁就能固定好。

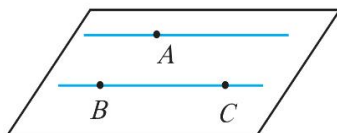
#### 【问题 6】

两支铅笔如何摆放可以托起硬纸板？

**推论 2** 经过两条相交直线，有且只有一个平面。如下图。



**推论 3** 经过两条平行直线，有且只有一个平面。如下图。



#### 【问题 7】

木匠通常用两根细绳分别沿桌子四条腿底端成对角拉直，以判断桌子四条腿的底端是否在同一平面内，其依据是什么？

帮助学生体验用文字语言、符号语言、图形语言表示点、线、面之间的位置关系。

学以致用，理论联系实际。

学生自己动手操作，总结归纳。

	<p><b>【预案】</b></p> <p>经过两条相交直线，有且只有一个平面.</p>	<p>结合学生身边熟悉的现象，提出问题，巩固知识.</p>
	<p><b>【问题 8】</b></p> <p>通过上述活动，我们看到，虽然没有给出平面定义，但平面有两个基本的特征，即“平”和“无限延展”. 谈谈你对这两个特征的理解.</p> <p><b>【预案】</b></p> <p>(1) 直线的“直”对应平面的“平”.</p> <p>(2) 直线的“无限延伸”对应平面的“无限延展”.</p>	<p>引导学生用直线的“直”和“长”解释平面的“平”和“广”.</p>
小结	<p>引导学生小结.</p> <p>(1) 平面的基本特征.</p> <p>(2) 平面基本性质的两个公理和公理 2 的三个推论.</p>	<p>回顾学习的过程，总结本节课的收获.</p>