

## 5.3.2 直线与平面垂直（第2课时）

### 【学情分析】

学生在前面学习了直线与平面垂直的判定定理，且具备一定的直观想象、逻辑推理、数学抽象等素养。本节课在此基础上，进一步研究空间中的线面关系，通过多演示、多练习，使学生易于接受，引导学生探究空间中平行与垂直的内在联系。通过加强练习，进一步提升学生的数学运算和逻辑推理素养。

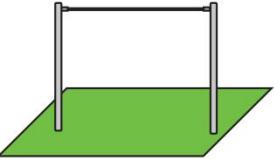
### 【教学目标】

- (1) 掌握直线与平面垂直的性质定理，并会简单应用。
- (2) 通过探究直线与平面垂直的性质定理，提升学生的数学运算、直观想象、逻辑推理、数学抽象等核心素养。
- (3) 通过生活中的实例，体会线面垂直关系在生活中的广泛应用。在探究线面垂直判定定理的过程中，形成学习数学的积极态度。

### 【教学重点和难点】

本节课的教学重点是直线与平面垂直的性质定理，教学难点是直线与平面垂直的性质定理的应用。

### 【教学过程】

教学环节	教学内容	设计意图
复习	<p><b>【问题1】</b> 观察下图所示的单杠，两根立柱都垂直于地面。 两根立柱所在的直线是相互平行的吗？</p> <p><b>【预案】</b> 平行。</p> 	从生活实例出发，提出问题，利于学生直观想象。
新课	<p><b>【抽象概括】</b> 直线与平面垂直的性质定理： 如果两条直线都垂直于一个平面，那么这两条直线平行。 已知 <math>m \perp a</math>, <math>n \perp a</math>. 求证：<math>m \parallel n</math>.</p> <p><b>分析：</b> 通过反证法，结合推论——在两条平行线中，如果</p>	引导学生理解和感受概念从感性到抽象

	<p>有一条直线垂直于一个平面，那么另一条直线也垂直于这个平面，即可证明。</p> <p><b>证明：</b>如图所示，假设直线 <math>n</math> 不平行于直线 <math>m</math>. 过直线 <math>n</math> 与平面 <math>\alpha</math> 的交点 <math>O</math> 作直线 <math>n_1 \parallel m</math>.</p> <p>因为 <math>n_1 \parallel m</math>, <math>m \perp \alpha</math>, 所以 <math>n_1 \perp \alpha</math>.</p> <p>故经过同一点 <math>O</math> 的两条直线 <math>n</math>, <math>n_1</math> 都垂直于平面 <math>\alpha</math>，这显然是不可能的。</p> <p>因此，<math>m \parallel n</math>.</p>	<p>的形成过程，激发学生的学 习兴趣，进一 步提升学生的学习自信心。</p>
	<p><b>例 2</b> 已知 <math>l \parallel \alpha</math>, <math>A \in l</math>, <math>B \in l</math>, <math>AA_1 \perp \alpha</math>, <math>BB_1 \perp \alpha</math>, 垂足分别为 <math>A_1</math>, <math>B_1</math>, 如图所示. 求证: <math>AA_1 = BB_1</math>.</p> <p><b>分析:</b> 通过直线与平面垂直的性质定理，构造平行四边形进行证明。</p> <p><b>证明:</b> 因为 <math>AA_1 \perp \alpha</math>, <math>BB_1 \perp \alpha</math>, 所以 <math>AA_1 \parallel BB_1</math>.</p> <p>设经过直线 <math>AA_1</math> 和 <math>BB_1</math> 的平面为 <math>\beta</math>，则 <math>\beta \cap \alpha = A_1B_1</math>.</p> <p>因为 <math>l \parallel \alpha</math>，所以 <math>l \parallel A_1B_1</math>，即 <math>AB \parallel A_1B_1</math>，又由于 <math>AA_1 \parallel BB_1</math>，故四边形 <math>A_1B_1BA</math> 是平行四边形。因此，<math>AA_1 = BB_1</math>。</p> <p><b>例 2</b> 的结论告诉我们这样一个事实:</p> <p>如果一条直线和一个平面平行，那么这条直线上任意一点到这个平面的距离都是相等的，这个距离称为这条直线到这个平</p>	<p>借助图形，一步步引导学生进行空间想象及性质的综合应用，提升学生的直观想象和逻辑推理素养。</p>

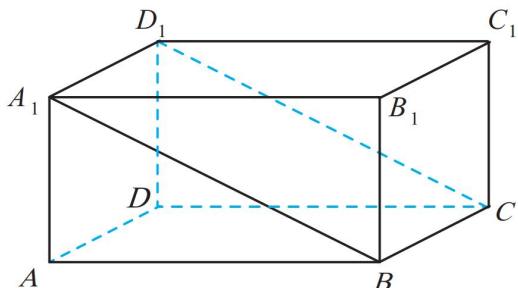
面的距离.

### 【课堂练习】

1. 已知直线  $l, m, n$  与平面  $\alpha$ ，判断下列命题的真假：

- (1) 若  $l \perp \alpha$ ，则  $l$  与  $\alpha$  相交；
- (2) 若  $m \subset \alpha, n \subset \alpha, l \perp m, l \perp n$ ，则  $l \perp \alpha$ ；
- (3) 若  $l \parallel m, m \perp \alpha, n \perp \alpha$ ，则  $l \parallel n$ ；
- (4) 若  $l \perp \alpha, l \perp m$ ，则  $m \parallel \alpha$ .

2. 如图所示，在长方体  $ABCD - A_1B_1C_1D_1$  中，棱长  $AB = 4, BC = 3, AA_1 = 2$ .



(第 2 题)

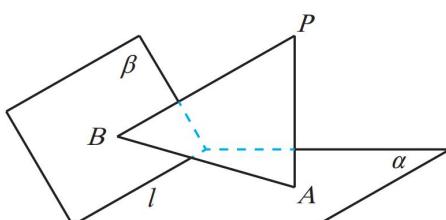
帮助学生在解题过程中加深对概念的理解，形成解题的基本思路，掌握解题的基本方法。

(1) 直线  $A_1B_1$  到平面  $AC$  的距离是\_\_\_\_\_；

(2) 直线  $A_1A$  到平面  $BC_1$  的距离是\_\_\_\_\_；

(3) 直线  $B_1C_1$  到平面  $A_1BCD_1$  的距离是\_\_\_\_\_.

4. 如图所示，已知  $PA \perp \alpha, PB \perp \beta$ ，垂足分别是  $A, B$ ，且  $\alpha \cap \beta = l$ . 求证： $l \perp$  平面  $APB$ .



(第 4 题)

<b>小结</b>	<p>引导学生小结.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 直线与平面垂直的性质定理.</li><li>2. 梳理直线与直线垂直、直线与平面垂直的性质，发现其规律.</li></ol>	<p>回顾学习的过程，总结本节课的收获.</p>
-----------	--	--------------------------