

太原五中 王萍

教材选自：人教版《普通高中课程标准实验教科书·数学（A版）》必修2

“2.3.1 直线与平面垂直的判定”第一课时

### 一、重难点

教学重点：操作确认并概括出直线与平面垂直的定义和判定定理。

教学难点：概括直线与平面垂直的定义和判定定理时如何将直线和平面的垂直转化为直线与直线的垂直。

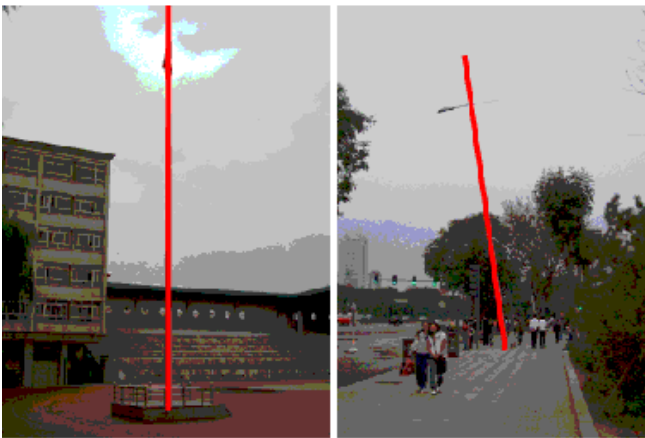
### 二、教学目标

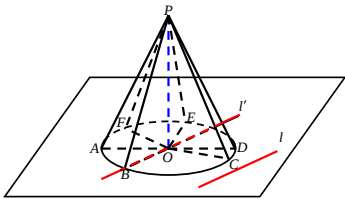
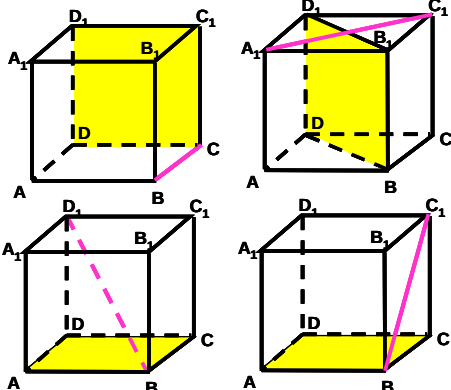
1. 通过对图片、实例的观察，抽象概括出直线与平面垂直的定义，并能正确理解直线与平面垂直的定义。
2. 通过直观感知，操作确认，归纳直线与平面垂直判定的定理，并能运用判定定理证明一些空间位置关系的简单命题，进一步培养学生的空间观念。
3. 让学生亲身经历数学研究的过程，体验探索的乐趣，增强学习数学的兴趣。并渗透事物间相互转化和理论联系实际的辩证唯物主义观点。

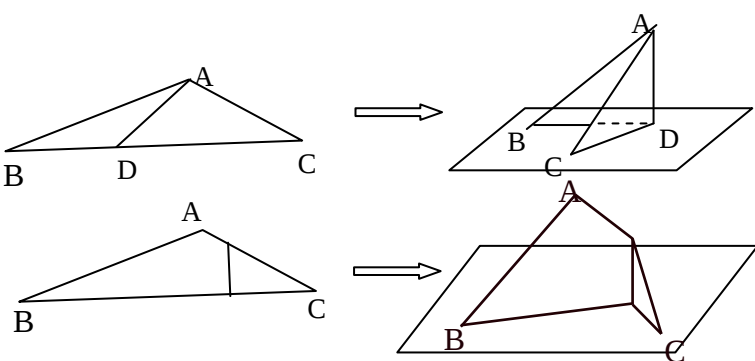
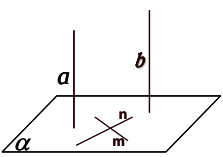
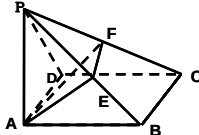
### 三、教学方法

采用“引导—探究式”教学方法, 教学过程中突出“问”、“动”两方面。

### 四、教学过程

| 教学环节           | 教学过程                                                                                                                                                             | 设计意图                                                                                                                                |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 一、直线与平面垂直定义的建构 | <p>(1) 创设情境—感知概念</p> <p>展示图片：</p>  <p>①请同学们观察图片，说出旗杆与地面、路灯的支柱与地面是什么关系位置？</p> | <p>线面垂直定义比较抽象，若直接给出，学生只能死记硬背，因此，在教学中，先安排学生课前收集大量图片进行感知，然后再通过多媒体课件演示，设计这样的问题情景贴近学生生活，使得学生对直线与平面垂直的概念获得一定的感性认识，为归纳出直线与平面垂直的概念作准备。</p> |

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                    |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | <p>②请同学们举一些直线和平面垂直的例子。</p> <p>这些都给我们以直线与平面垂直的形象那么如何定义直线和平面垂直呢</p>                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                    |
|                   | <p><b>(2) 观察归纳—形成概念</b></p> <p>几何画板演示：圆锥、圆柱、圆台的形成过程并回答以下问题</p> <p><b>问题 1</b></p> <p>(1)轴所在直线和底面圆直径所在直线是什么位置关系？</p> <p>(2)轴所在直线和底面所在平面内任意一条直线是什么位置关系？</p> <p><b>问题 2</b>、由此你能得到什么启发，你觉得怎样能用你学过的知识给出线面垂直的定义。</p>                                                                                                                                |  <p>结合几何直观感知，学生就能够在问题的引导下获得思路，利用转化的思想归纳出线面垂直的定义并让学生体会到线面垂直的本质是直线与平面内任意一条直线垂直</p> |
|                   | <p><b>(3) 剖析概念—深化理解</b></p> <p>线面垂直的定义：如果一条直线与一个平面内任意一条直线都垂直，我们就说这条直线与这个平面相互垂直。</p> <p><b>问题 3</b> (1) 如果一条直线垂直于一个平面内的无数条直线，那么这条直线是否与这个平面垂直？</p> <p>(2) 如果一条直线垂直于一个平面，那么这条直线是否垂直于这个平面内的所有直线？</p>                                                                                                                                               | <p>通过两个问题的辨析讨论，深化直线与平面垂直的概念。掌握线面垂直的一个性质。</p>                                                                                                                       |
| 二、直线与平面垂直的判定定理的探究 | <p><b>(1) 分析实例—猜想定理</b></p> <p>① 观察在正方体 <math>ABCD - A_1B_1C_1D_1</math> 中直线与平面位置关系回答以下问题</p> <p><b>问题 3</b></p> <p>(1) 图中有哪些线面垂直关系？你是如何判断的？</p> <p>(2) 如果一条直线和一个平面内的一条直线垂直，此直线是否和平面垂直？和一个平面内的两条直线垂直呢？和一个平面内的无数条直线垂直呢？</p> <p>(3) 你认为保证直线与底面垂直的条件是什么？</p>  | <p>通过这组问题想让学生认识到判断直线与平面的垂直用定义很难做到所以我们有必要寻找更为简便可行的方法来判断直线与平面的垂直，于是就想到要减少直线的条数从而引出直线与平面的垂直判定定理的探索。</p>                                                               |
|                   | <p><b>(2) 动手实验—确认定理</b></p> <p><b>折纸实验：</b>过 <math>\triangle ABC</math> 的顶点 A 翻折纸片，得到折痕 AD，再将翻折后的纸片竖起放置在桌面上（BD、DC 与桌面接触），进行观察并思考：</p> <p>(1) 折痕 AD 与桌面垂直吗？</p> <p>(2) 如何翻折才能使折痕 AD 与桌面所在的平面垂直？若不过顶点 A 翻折纸片呢？</p>                                                                                                                               | <p>由于《课程标准》中不要求严格证明线面垂直的判定定理，只要求直观感知、操作确认，注重合情推理。因而在探索直线与平面垂直判定定理过程中，安排学生动手实验，讨论交流、为便于学生对实验现象进行观察和分析，自己发现结论，并通过问题让学生真正体会到知识产生的过程，有利</p>                            |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                            |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | <p>(3)翻折前后垂直关系发生变化了吗？由此你能得到什么结论？</p>  <p>(3) 直线与平面垂直的判定定理：一条直线和一个平面内的两条相交直线都垂直，则该直线与此平面垂直。</p> <p style="text-align: center;">无限 <span style="color: red;">转化</span> → 有限</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>于发展学生的合情推理能力和空间想象能力。三角形纸片的折叠体现了有限与无限的相互转化，既有合情推理能力也有逻辑推理。</p>                                           |
| <p>三、直线与平面垂直判定定理及应用</p> | <p>阅读课本例 1</p> <p>例1. 如图，已知 <math>a \parallel b, a \perp \alpha</math>，求证：<math>b \perp \alpha</math>。</p>  <p>例2：已知矩形ABCD，过A作PA ⊥ 面ABCD，再过A作AE ⊥ PB于E，过E作EF ⊥ PC于F</p> <p>(1) 与面PAB垂直的直线有_____</p> <p>(2) 与面PCB垂直的直线有_____</p> <p>(3) 与面PAD垂直的直线有_____</p> <p>(4) 与直线PC垂直的直线有_____</p>                                                                                                                      | <p>让学生阅读课本，理解线面垂直判定定理的应用。</p> <p>学生先尝试去做并板演，师生共同评析，帮助学生明确运用定理时的具体步骤，；同时，展示了线面垂直的枢纽作用，进一步提高转化和综合运用知识能力。</p> |
| <p>四、总结反思—提高认识</p>      | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; border: 1px solid red; padding: 2px;">线线垂直</div> <div style="text-align: center;"> <p>定义法(任一直线)</p> <p>判定定理(两相交直线)</p> <p><math>a \parallel b, a \perp \alpha \rightarrow b \perp \alpha</math></p> </div> <div style="writing-mode: vertical-rl; border: 1px solid red; padding: 2px;">线面垂直</div> </div> <div style="margin-top: 20px;"> <p>转化思想</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>空间 → 平面</li> <li>无限 → 有限</li> <li>线面垂直 → 线线垂直</li> <li>垂直 → 平行</li> </ul> </div> | <p>通过小结使本节课的知识系统化，使学生深刻理解数学思想方法在解题中的地位和应用，培养学生认真总结的学习习惯，使学生在知识、能力、情感三个维度得到提高</p>                           |

