

课程基本信息								
课例编号	2020QJ11WLRJ011		学科	物理	年级	高二	学期	上学期
课题	电势差与电场强度的关系							
教科书	书名：物理必修（第三册）							
	出版社：人民教育出版社			出版日期：2019 年 4 月				
教学人员								
	姓名		单位					
授课教师	张红明		北京师范大学附属中学					
指导教师	王莉萍		北京师范大学附属中学					
	黎红		西城教育研修学院					
教学目标								
<p>教学目标：</p> <p>（1）经历探究匀强电场中电势差与电场强度的定量关系的过程，理解关系式的意义。</p> <p>（2）知道电场强度另一个单位“伏每米”的物理意义。</p> <p>教学重点：</p> <p>匀强电场中 <math>U_{AB}= Ed</math> 的推导，因为此关系式体现了电场两个核心概念之间的联系。</p> <p>教学难点：</p> <p>电场强度新的物理意义：电场强度在数值上等于沿电场方向单位距离上降低的电势，空间变化率概念的渗透。</p>								
教学过程								
时间	教学环节	主要师生活动						
3分钟	新课引入	从静电场的力的性质和能的性质形象描述入手，给出电场线和等势线空间分布的剖面图。 观察带电体周围的电场线和等势面空间分布图，发现规律，引入研究的问题——电势差与电场强度的关系。						
7分钟	理论探究1 ( $U=Ed$ )	1) 探究方案的确定						
		2) 创设简单的问题情景： 在匀强电场中，设 A、B 为电场线方向上的两点，它们间的距离为 $d$ 。将一正电荷 $q$ 沿电场线方向由 A 移动到 B。						
		3) 探究活动的实施，推导出 $U=Ed$ 。						

		4) 思考与讨论: 如图所示, 如果 A、B 两点不在电场线上, 以上结论还成立吗?
		5) 深入探究: 从匀强电场得到的关系 $U=Ed$ 是否可以推广到任意电场
6 分钟	理论探究 2 ( $E=U/d$ )	1) 由 $U=Ed$ 变形得 $E=U/d$ , 场强的单位可以写作什么?
		2) 如何证明电场强度的两个单位是一致的?
		3) 由 $U=Ed$ 变形得 $E=U/d$ , 有什么新的含义?
		4) 如何由 $E=U/d$ 解释电场线密的地方, 等差等势面也密?
		5) 类比 $a=\Delta v/\Delta t$ , 加速度描述的是速度随时间的变化快慢, 加速度是速度对时间的变化率。则 $E=U/d$ 可以怎么理解?
		6) 电场强度方向的再理解
		7) 等势线与等高线的再类比
4 分钟	教材例题	<p>例题分析与解答 (重点分析解题思路与题目设计意图)</p> <p>上述例题告诉我们, 当 M、N 板间的距离增大时, 只要它们之间的电势差没有变化, 带电粒子到达 N 板的速度大小也不会变化。这很容易运用动能定理来解释。由于静电力做的功等于带电粒子动能的变化, 得 <math>qu=mv^2/2</math>。</p> <p>只要加速电压 <math>U</math> 是一定的, 带电粒子加速后所获得的动能就是一定的。</p> <p>同时我们发现第 (2)、(3) 问求解时, 既可以采用牛顿运动定律的方法, 也可以功和能的方法, 而且功和能处理问题的方法要更简洁。</p>
	例题讨论	<p>下面继续来思考一个问题。上述例题中, M、N 是两块平行金属板, 两板间的电场是匀强电场。如果 M、N 是其他形状, 中间的电场不再均匀, 例题中的三个问题还有确定答案吗? 为什么?</p> <p>(1) 由于是非匀强电场, 电场强度变化, 故电场力就没有确定答案;</p> <p>(2)(3) 由于电场力是变力, 故采用牛顿运动定律的方法求解就不太方便。但仍然可以采用动能定理求解, 由于电场力做功 <math>W=qU</math> 只与两板间的电压有关, 故 (2)、(3) 答案保持不变。</p> <p>再一次体会, 电场力做功 <math>W</math> 只与两点间的电势差有关, 与电场的分布无关, 是适用于一切电场的普遍公式。</p> <p>再一次表明, 用功能关系处理问题比牛顿运动定律更方便。</p>
1 分钟	新课小结	<p>本节课从电场线与等势面间的疏密对应关系入手, 探究到匀强电场中电势差与电场强度之间的关系为 <math>U_{AB}=Ed</math> 或 <math>E=U/d</math>, 这个关系式的建立必将促进我们对静电场物质观念的形成, 静电场是力的性质和能的性质的完整统一。</p> <p>在此过程中, 我们经历了科学探究, 运用了逻辑推理, 采用了类比法、微元法、从简单到复杂的解决问题的方法。</p>

