

《电场强度》教学设计

课题名称：《电场强度》第 1 课时

姓名：李 征 工作单位：南阳市第五中学

学科年级：高二年级 教材版本：人教版物理选修 3-1

1.教学目标

1.通过回顾电场观点提出的历史,使学生领略到科学的和谐与继承性,知道场是客观存在的一种特殊物质形态,电荷间相互作用通过电场发生;对物质的认识由实物物质扩展到场物质;

2.通过了解试探电荷作为理想模型的作用和要求,让学生练习使用迁移类比、理想模型的思维方式研究抽象事物。

3.通过经历用比值法定义电场强度的建构过程,让学生理解电场强度的概念、单位和方向,并会进行有关计算;体会将抽象问题转化为直观问题的思维方式,理解比值 $\frac{F}{q}$ 反映的是电场强弱,培养学生透过现象探究本质的能力,帮助其树立严谨的科学态度与锲而不舍的探索精神,实现可持续发展的课堂。

4.通过推导点电荷场强的决定式,培养学生利用科学规律解决实际问题的能力,学生在此过程体验探索规律的艰辛与喜悦,进一步养成将知识应用于生活实践的科学素养。

5.通过师生互动、合作探究,加深学生对矢量的理解,培养学生的自主学习意识,让学生成为学习的主人。

2.教学重、难点

教学重点:

- 1、“场”概念的形成
- 2、理解电场强度的物理意义
- 3、点电荷电场决定式的推导

教学难点:

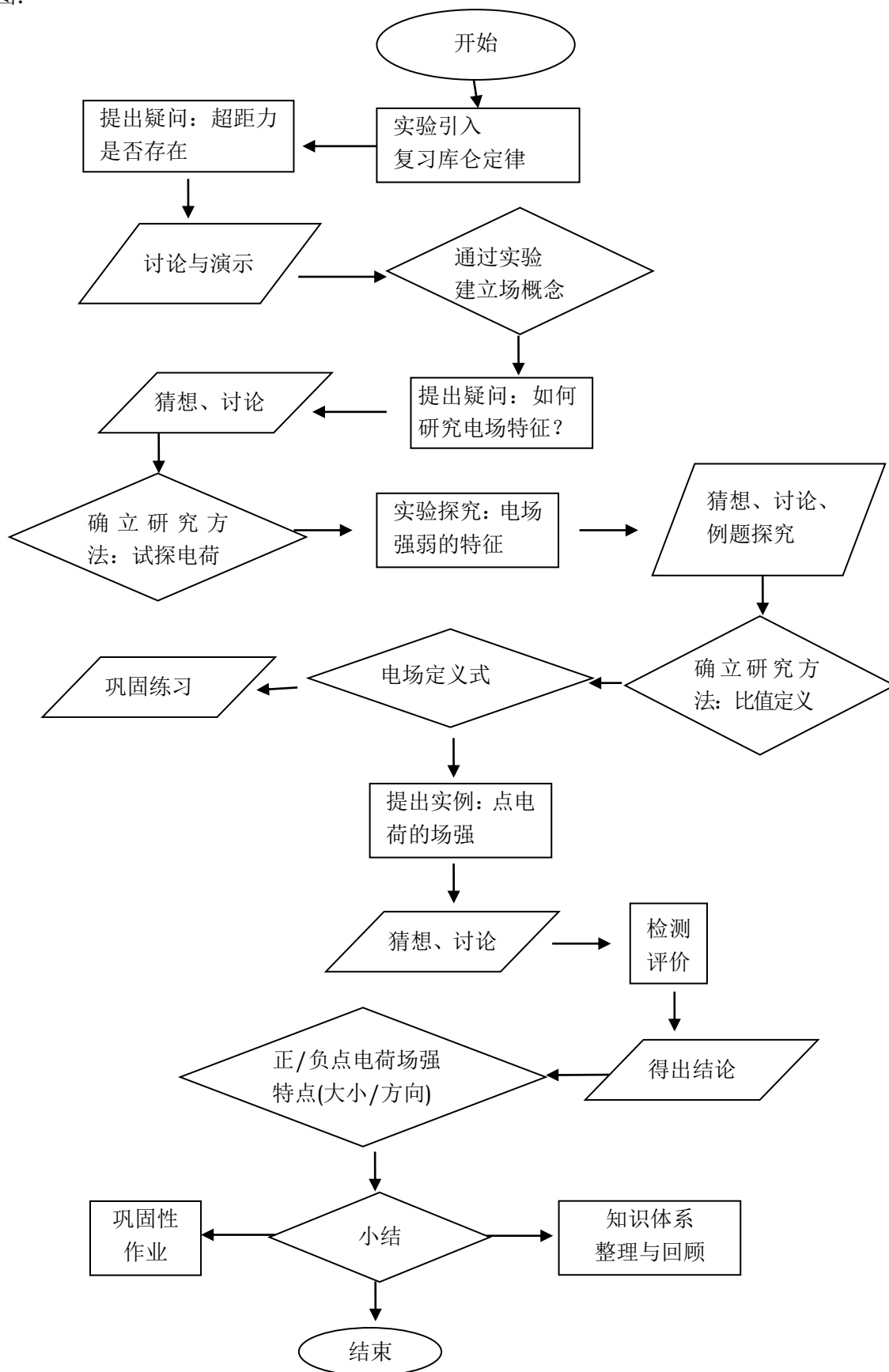
电场强度的定义方法

3.教学用具

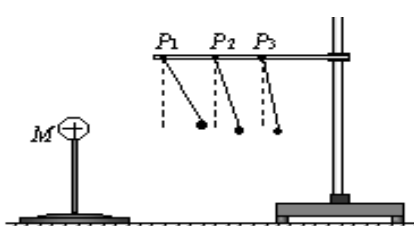
多媒体课件、起电机、绝缘导体球(大号)、绝缘架子与绝缘挂钩、轻质金属小球、塑料棒(或橡胶棒)

4.设计思路与教学流程示意图

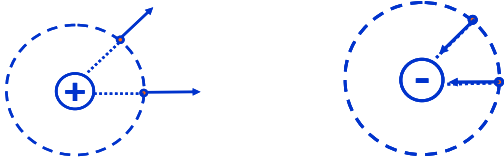
以“电荷间相互作用如何发生”、“如何描述电场的强弱”两大问题为主线展开，具体思路和教学流程如下图：



5.教学过程

教学 内容	教师活动	预设 学生活动	设计意图
<p>1. 引入新课</p>	<p>首先与学生握手，说明弹力接触发生。通过幻灯片举出生活实例，引言：力不能脱离施力、受力物体而独立存在，即力具有物质性。</p> <p>提出问题：物体之间有力的作用时，必须接触吗？引入重力、磁力，复习上节课的库仑定律。提出疑问：非接触力发生相互作用的根本原因是什么？难道能够不需要介质超越空间吗？</p> <p>进行实验：金属小球带电后，偏离了原来的平衡位置，说明在导体球的周围存在着一种特殊的物质。</p> <p>引出“场”的概念</p>	<p>学生解答</p> <p>学生回答</p>	<p>抓住要害，让学生在原有的知识结构的基础上，不知不觉地开始新的认知体系的建构。</p>
<p>2. 新课教学</p>	<p>让学生认识到电场是一种特殊的物质，不以人的意识为转移但能为人的意识所认识。随之介绍其基本性质：电场对放入其中的电荷有力作用。</p> <p>板书：电场 1.定义 2.基本性质（略）</p> <p>提出第 2 个问题：电场看不见、摸不着，但又客观存在，我们如何来认识它？摸清它的“脾气”？——可以根据它表现出来的性质来研究它。（即从静电力入手）</p> <p>（此处类比法的使用：）如何知道一杯水的温度？</p> <p>——引出“试探电荷”的概念</p> <p>继续类比：温度计放在水中后，会对周围水的温度产生一定的影响。若要这种影响忽略不计，对温度计本身有什么要求？</p> <p>再问：引入的试探电荷应具有什么特点才能真正反映原电场的性质？</p> <p>——弄清楚对“试探电荷”这个理想模型的要求</p> <p>做实验：在一个带电体周围不同距离处悬挂相同的带电小球，观察现象。</p>	<p>学生感知</p> <p>学生回答：用温度计</p> <p>学生回答：温度计的个头和质量不能太大</p>	<p>师生共同做实验，提高学生的课堂参与度</p> <p>先让学生从心理上接受“场”这个新概念</p> <p>用温度计类比“试探电荷”，从两个不同角度达到让学生从形象思维向抽象思维的过渡</p>
<p>课堂讲述</p>	<p>再问：引入的试探电荷应具有什么特点才能真正反映原电场的性质？</p> <p>——弄清楚对“试探电荷”这个理想模型的要求</p>	<p>学生回答：温度计的个头和质量不能太大</p>	<p>通过合理设问，明确思维轨迹。让学生清晰地掌握场强引入的思路及其物理意义，将电场的强弱由定性感知变为定量</p>
<p>课堂练习</p>		<p>学生观察</p> <p>学生思考</p> <p>学生回答</p>	<p>通过以上合理设问，明确思维轨迹。让学生清晰地掌握场强引入的思路及其物理意义，将电场的强弱由定性感知变为定量</p>
<p>分组</p>	<p>提出问题：相同带电小球在某一电场中的不同位置所受作用不一样，这说明了什么问题？其本质原因是什么？</p>	<p>根据库仑</p>	

<p>讨论</p>	<p>——说明库仑力的大小与距离有关。 又提出问题：能否用电场力的大小表示电场的强弱？ 我们带着这两个问题一起学习电场强度——引出电场强度的概念</p> <p>趁热打铁：提出探究的例题 如图,真空中点电荷电量是 Q, A 是其电场中的某点, AQ 的距离为 r. 现将电量为 q, $3q$, $9q$ ($q \ll Q$) 的试探电荷依次放在 A 点, 请计算每个试探电荷所受电场力的大小.(静电力常量 k 已知)</p> <p>要求学生根据题意、完成表格, 并分组讨论。用什么物理量描述电场的强弱最合适?</p> <table border="1" data-bbox="504 584 911 707"> <tr> <td>电荷量</td> <td>q</td> <td>$3q$</td> <td>$9q$</td> </tr> <tr> <td>A点受力</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>提问学生代表回答。</p> <p>最后让学生在上述思考的基础上归纳电场强度物理意义、定义及其单位。</p>	电荷量	q	$3q$	$9q$	A 点受力				<p>定律计算数据, 讨论用什么样的物理量描述电场的强弱最合适。</p> <p>学生代表回答</p>	<p>计算, 既突出重点, 又突破了教学难点之一。</p> <p>师生互动, 提高了学生的课堂参与度, 使其更加有兴趣地融入到课堂中来, 并对电场强度方向的规定性有了更深刻的认识</p>
电荷量	q	$3q$	$9q$								
A 点受力											
<p>练习与思考</p>	<p>板书：电场强度 1.定义式：$E=F/q$ 2.单位 3.物理意义（略）</p> <p>提出问题：电场强度有方向吗？ 师生互动：教师充当源电荷，找学生充当试探电荷（正、负各一），让学生指出其所受电场力的方向，并让对应学生的同桌指出所在处电场强度的方向。</p> <p>通过互动，不仅形象地说明场强是矢量，还说明了正、负受电场力方向与场强的关系</p> <p>板书：电场强度的方向：正电荷所受电场力的方向</p> <p>提出练习与思考：（幻灯片展示） 空间存在静电场, 在电场中的 A 点放入电量为 $2 \times 10^9 \text{C}$ 的正电荷, 电荷受到方向向右大小为 $4 \times 10^4 \text{N}$ 的电场力, A 点的场强大小为 _____ N/C, 方向_____; 若在该点改放电量为 $1 \times 10^9 \text{C}$ 的负电荷, 电荷受到的电场力大小为 _____ N, 方向_____; 此时 A 点的场强大小为 _____ N/C; 方向_____</p> <p>如果在 A 点放入一个 $q=0$ 的质点, 该点的场强大小为 _____ N/C</p> <p>分不同层次解释电场强度在试探电荷变化的时候、取走试探电荷的时候, 对该点电场强度有无影响。</p> <p>再次用到类比法：引导学生观察灯泡。 将灯泡、灯光、学生的目光类比为场源电荷、场强和试探电荷, 从而更加形象的说明试探电荷的电量多少和有无对场强毫无影响。 提出：能否认为 $E \propto F$、$E \propto 1/Q$？ 继而拓展到一系列用比值定义的物理量，如速度 $v=x/t$、加速度 $a=\Delta V/t$、密度 $\rho=m/V$、电阻 $R=U/I$ 等，总结这一系列定义式的共同点：用比值定义的物理量与比值中的两物理量无关。该知识点在后面电容的学习中要再次强化。</p> <p>例题一（幻灯片）</p>	<p>师生互动 活跃课堂气氛</p> <p>思考、选择</p> <p>讨论、探究</p>	<p>对电场强度这个抽象的概念有了定量、清晰的认识</p>								
<p>例题精选一</p>	<p>分不同层次解释电场强度在试探电荷变化的时候、取走试探电荷的时候, 对该点电场强度有无影响。</p> <p>再次用到类比法：引导学生观察灯泡。 将灯泡、灯光、学生的目光类比为场源电荷、场强和试探电荷, 从而更加形象的说明试探电荷的电量多少和有无对场强毫无影响。 提出：能否认为 $E \propto F$、$E \propto 1/Q$？ 继而拓展到一系列用比值定义的物理量，如速度 $v=x/t$、加速度 $a=\Delta V/t$、密度 $\rho=m/V$、电阻 $R=U/I$ 等，总结这一系列定义式的共同点：用比值定义的物理量与比值中的两物理量无关。该知识点在后面电容的学习中要再次强化。</p> <p>例题一（幻灯片）</p>	<p>学生代表回答</p>	<p>立足更高的层次从点到面, 提高学生物理体系的认知水平</p> <p>加强训练</p>								

<p>实例分析</p> <p>3. 回顾总结</p> <p>4. 布置作业</p>	<p>下面进入实例应用</p> <p>电场的种类非常多，有一种很重要的就是点电荷的电场。</p> <p>提出问题 3:点电荷的电场强度如何？</p> <p>让学生以学习小组为单位，讨论、探究、得出结论（提示：利用场强的定义式和库仑定律）$E = \frac{kQ}{r^2}$（板书该公式）</p> <p>该结论充分说明：电场中某一点的电场强度是唯一的，与试探电荷无关，而是决定于场源电荷和空间位置</p> <p>点电荷周围电场强度的方向呢？（不要忘了电场强度是矢量）</p> <p>师生互动：教师拿有代表源电荷的模型走到学生中间提问</p>  <p>设计问题：以点电荷为圆心的同心圆上的两点，强化场强矢量性</p> <p>分析本节课的两个公式 $E=F/q$ 和 $E=kQ/r^2$ 有什么区别。</p> <p>强调第一个是定义式，第二个是决定式；另外，必须分清两个字母 Q 代表的含义不同</p> <p>复习回顾本节课所学知识，对物理体系进行整理与补充</p> <p>教师在评价的同时加以补充</p> <p>课后作业</p> <p>(一).阅读课本 P₁₃【科学漫步】《法拉第和场的观点》；</p> <p>——该项阅读不仅让学生回顾电场观点提出的历史，领略科学的继承性，加深对“场”这种特殊物质的理解；同时此文中法拉第对于场的形象描述还可以帮助学生建立将抽象问题转化为直观问题的思维方式，为下节课电场线的讲解打下基础。</p> <p>(二).完成课本 P₁₄《问题与练习》第 1、2、3 题</p> <p>——课后第 1 题使用电场强度的定义式进行计算，学以致用；第 2 题利用微观粒子电子和质子，加强对点电荷场强的感性认识；而第 3 题将地球附近的重力场与电场类比，对“场”的类型进行了补充，为学生更加完整的理解“场”乃至后面复合场这类抽象概念埋下了伏笔。</p>	<p>分析推导 讨论探究</p> <p>思索 总结</p> <p>学生畅谈 对本节课 知识上的 收获,思想 方法上的 领悟;重新 回顾本节 课知识,重 复记忆</p> <p>学生课后 对本节课 知识巩固 强化</p>	<p>提高学生的 自我学习能 力</p> <p>师生互动</p> <p>帮助学生梳 理本节知识, 培养学生归 纳总结能力</p> <p>使学生巩固 所学知识、领 会研究方法, 达到学以致 用的目的</p>
---	--	--	--

6. 板书设计

<div style="writing-mode: vertical-rl; font-weight: bold;">电场强度</div>	}	<p>电场——电荷周围客观存在的一种特殊物质， 对放入其中的电荷有力的作用</p>
		<p>电场强度的大小 {</p> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 10px;"> <p>定义式：$E = \frac{F}{q}$</p> <p>单位：</p> <p>真空中点电荷的场强：$E = \frac{kQ}{r^2}$</p> </div>
		<p>电场强度的方向：正电荷所受电场力的方向</p>