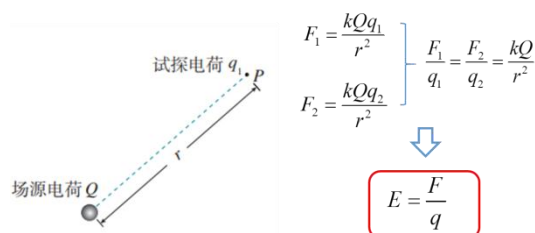


## 《物理必修第三册》第十章 静电场中的能量

### 电势能和电势（第二课时）

课程基本信息							
课例编号	2020QJ11WLRJ009	学科	物理	年级	高二	学期	第一学期
课题	电势能和电势（第二课时）						
教科书	书名：普通高中教科书《物理》必修第三册 出版社：人民教育出版社 出版日期：2019 年 7 月						
教学人员							
	姓名	单位					
授课教师	周玮	北京师范大学附属中学					
指导教师	许洪发 黎红	北京师范大学附属中学 北京市西城教育学院研修中心					
教学目标							
<p>教学目标：</p> <p>1.通过类比电场强度引入电势的概念，理解电势是从能的角度描述电场的物理量。</p> <p>2.知道电势的相对性，了解常见的电势零点的规定方法。</p> <p>3.会计算电场中某点电势的大小，能判断电场中两点电势的高低。</p> <p>教学重点：</p> <p>电势概念的建立</p> <p>教学难点：</p> <p>理解电势是描述电场的物理量</p>							
教学过程							
时间	教学环节	主要师生活动					
1分钟	环节一：明确课程目标	上一章我们学习了静电场对电荷有力的作用。通过对电荷受到的静电力的研究，认识了电场强度这个物理量，它是描述电场的力的性质的重要物理量。上一节我们知道电荷在电场中具有电势能，这节课就可以通过对电势能的研究来认识另一个物理量——电势，它也是描述电场的重要物理量					
11分钟	环节二：类比电场强度，建立电	1.回顾电场强度概念的引入： 电场强度是描述电场的的一个重要物理量。我们是用什么方法定义电场强度的呢？					

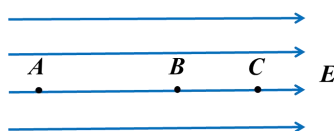
势的概念。



计算试探电荷的静电力与电荷量之比，该比值跟试探电荷无关，只与场源电荷及  $P$  点的位置有关。而且在电场的不同位置，该比值会不同。因此将该比值定义为电场强度，反映电场在各点的性质。

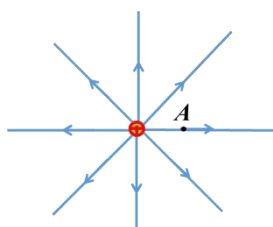
## 2. 在匀强电场中计算电势能与电荷量的比值

做一做：在电场强度为  $E$  的匀强电场中，沿电场线方向有  $A$ 、 $B$ 、 $C$  三点， $A$ 、 $B$  与  $C$  的距离分别为  $l_1$  和  $l_2$ 。若规定电荷在  $C$  点的电势能为 0。计算电荷  $+q$  与电荷  $+nq$  在  $A$ 、 $B$  两点的电势能以及电势能跟电荷量的比值。



发现规律：①电荷在电场中某点的电势能与电荷的电荷量有关；②电荷的电势能与电荷量之比跟电荷无关；该比值由电场及该点在电场中的位置决定。

做一做：在正点电荷形成的电场中，将电荷量为  $+q$  的试探电荷 1 从  $A$  点移动到无限远处，静电力做功为  $W$ 。若规定电荷在无限远处的电势能为 0。（1）计算试探电荷 1 在  $A$  点的电势能与电荷量的比值；（2）若将电荷量为  $+nq$  的试探电荷 2 放在  $A$  点，计算其电势能与电荷量的比值。



再次得到相同的规律：电荷在电场中某点的电势能与电荷有关；电荷的电势能与电荷量之比跟电荷无关。

## 3. 类比电场强度，建立电势的概念

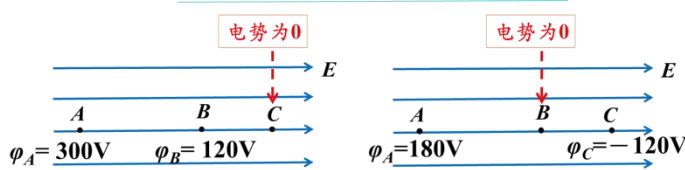

想一想： 类比： 电场强度——描述静电场的力的性质

$$E = \frac{F}{q}$$

? ——描述静电场的能的性质

类比用电场强度来描述静电场的力的性质，我们引入一个物理量来描述静电场的能的性质，这个物理量就是电势。

电势的定义为：电荷在电场中某一点的电势能与它的电荷量之比，叫作电场在这一点电势。

		$\varphi = \frac{E_p}{q}$ <p>电势的单位是伏特（V），1V=1J/C。</p> <p>电势是标量，只有大小，没有方向。</p>
10 分 钟	环节三： 理解电 势概念	<p>1.通过定义计算电势。</p> <p>做一做：匀强电场的电场强度为 <math>E=3000\text{N/C}</math>，<math>A</math>、<math>B</math> 与 <math>C</math> 的距离 <math>l_1</math> 和 <math>l_2</math> 分别为 <math>0.1\text{m}</math> 和 <math>0.04\text{m}</math>。（1）以 <math>C</math> 点为零电势点，求 <math>A</math>、<math>B</math> 两点的电势；（2）以 <math>B</math> 点为零电势点，求 <math>A</math>、<math>C</math> 两点的电势。</p>  <p>2.通过对计算结果的分析，进一步理解电势。</p> <p>①电势具有相对性。应该先规定电场中某处的电势为 0，然后才能确定电场中其他各点的电势。应用中常常选取大地为电势零点，理论研究中选取无限远为电势零点。对于选定的零电势点，电场中不同点的电势可以为正值，也可以为负值，它的正负表示大小。</p> <p>②沿着电场线方向电势逐渐降低。因为电场线是形象的描述电场的方法，沿着电场线方向电势逐渐降低，可以使我们直观的比较电场中两点电势的高低。</p> <p>3. 综合运用。</p> <p>想一想：如图所示，<math>A</math>、<math>B</math>、<math>C</math> 是孤立点电荷电场中一条电场线上的三个点，电场线的方向由 <math>A</math> 到 <math>C</math>。请你比较三点的电势高低和电场强度的大小。</p>  <p>分析：一定是 <math>\varphi_A &gt; \varphi_B &gt; \varphi_C</math>，可能是 <math>E_A &gt; E_B &gt; E_C</math>，也可能是 <math>E_A &lt; E_B &lt; E_C</math>。讨论在正点电荷和负点电荷形成的电场中，电势与电场强度的不同，同时比较这两个物理量。</p> <p>做一做：一个电场中有 <math>A</math>、<math>B</math> 两点，电荷量 <math>q_1</math> 为 <math>1 \times 10^{-9}\text{C}</math> 的试探电荷放在电场中的 <math>A</math> 点，具有 <math>-2 \times 10^{-8}\text{J}</math> 的电势能；<math>q_2</math> 为 <math>-2 \times 10^{-9}\text{C}</math> 的试探电荷放在电场中的 <math>B</math> 点，具有 <math>6 \times 10^{-8}\text{J}</math> 的电势能。现把 <math>q_3</math> 为 <math>-4 \times 10^{-9}\text{C}</math> 的试探电荷由 <math>A</math> 点移到 <math>B</math> 点，求静电力所做的功。</p> <p>答案：静电力做了 <math>-4 \times 10^{-8}\text{J}</math> 的功。</p> <p>通过这个练习，使学生认识到：如果规定了零电势点，场中同一点的电势是不变的，但是不同的电荷位于同一点具有电势能是不同的。电荷在电场中从一点移动到另一到点，通过静电力做功，电势能变化。电势能的减少量等于静电力所做的功。</p>

1 分 钟	环节四： 课堂小 结。	<p>本节课我们在电势能的基础上，又引入了一个描述静电场的重要概念：电势。</p> <p>首先，我们要注意这一概念建立的过程再次应用了类比的科学方法。类比由静电力建立电场强度的概念，我们在电势能的基础上建立了电势的概念。类比的方法可以帮助我们从已有的知识提出新的创造性的见解，是一种在高中物理的学习中的常用的科学思维方法。</p> <p>其次，我们要注意对电势这一概念的理解：电势是用电荷的电势能与电荷量的比值定义的，是用来描述电场性质的物理量。电势具有相对性，需要先规定零电势点。从直观的角度看，电场中沿电场线方向电势降低。</p>
-------------	-------------------	---