

《静电场及其应用》章节复习课

常州市第三中学 黄治海

一、教学目标

了解对感应起电及静电平衡等现象的本质。

知道处理电场叠加问题的方法。

能从力与运动物理观念的视角看静电场问题。

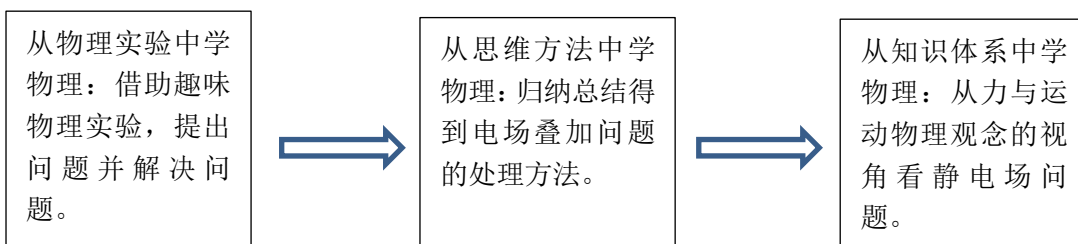
二、教学重难点

对感应起电及静电平衡等现象的本质理解。

处理电场叠加问题的方法。

从力与运动物理观念的视角看静电场问题。

三、设计思路



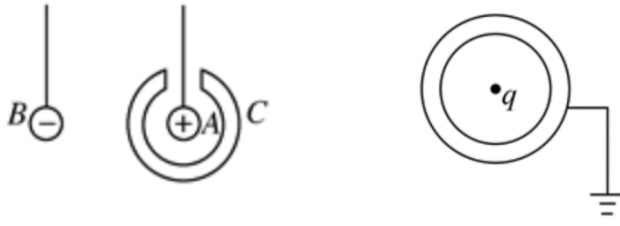
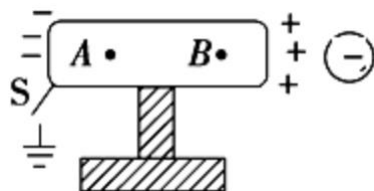
四、教学资源

1. 实验器材：验电器、PVC管、易拉罐、纸巾等

2. 互动式教学设备一套，基于无线网络的同屏技术（平板、手机）。

五、教学设计

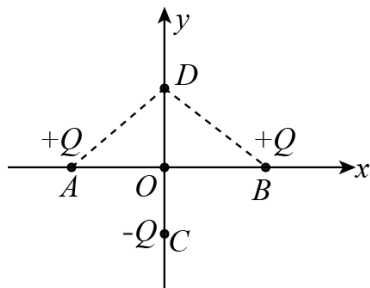
教师活动	学生活动及设计意图	信息化教学手段
一、从物理实验中学物理 【演示实验 1】 PVC 管与纸币摩擦起电，并通过验电器检验。 师：讲解验电器结构，金属杆与金属外壳是绝缘的，为后面铺垫。 【演示实验 2】 摩擦带电的 PVC 管靠近易拉罐，观察易拉罐如何运动。 例 1、 摩擦带电的 PVC 管靠近易拉罐，会使其运动。请利用电场知识来解释此现象。 师：（板书）感应起电现象中，导体中的电荷如何重新分布？ 金属导体放在电场中，会怎样？联系静电平衡。 【演示实验 3】 验电器的静电屏蔽。用一根黑导线将金属杆与金属外壳连通，用带电的 PVC 管靠近它，观察验电器指针是否张开？断开黑导线，再重复上述操作。 知识链接：（1）三种起电方式：_____，起电的本质是_____ （2）静电平衡的实质：_____，静电平衡的电荷_____	观察现象，联想已学过的知识，并用物理知识去解释。 学生观察现象。 让学生在惊讶当中感受物理的魅力，让学生在对比实验当中抓住问题的本质。	同屏直播 思维导图逐级呈

分布特点：_____ (3) 静电的防止与利用：尖端放电、静电屏蔽、静电吸附  例 2、如图所示，把一个架在绝缘支架上的枕形导体放在负电荷形成的电场中。导体处于静电平衡时，下列说法正确的是（ ） A. A、B 两点场强相等，有可能不为零 B. A 点电势比 B 点电势高 C. 感应电荷产生的电场 $E_B < E_A$ D. 当电键 S 闭合时，电子从导体沿导线向大地移动  解析：A、B 两点场强相等，且为零；电场中的导体是等势体；感应电荷产生的电场等于负点电荷产生的电场。 为什么不是电子从大地沿导线向导体移动？ 扩展： 1、先分开 A、B 两部分，再移走负电荷，A、B 两部分带电情况？ 2、先移走负电荷，再分开 A、B 两部分，A、B 两部分带电情况？ 3、用手先接触 B，再分开 A、B 两部分，移走负电荷，A、B 两部分带电情况？	根据所学知识解决问题	现
二、处理电场叠加问题的方法 静电平衡的本质是原电场和感应电荷产生的电场的合场强为零，是电场叠加的问题。按下来，我们一起来看看不同场叠加问题，该如何处理？ 例 3、如图所示，在 x 轴上关于 O 点对称的 A、B 两点有等量正点电荷（带电荷量均为 Q），在 y 轴上 C 点有负点电荷（带电荷量为 Q），且 $CO=OD=r$，$\angle ADO=60^\circ$。下列判断正确的是（ ） A. O 点电场强度小于 D 点的电场强度		思考问题，帮助学生抓住问题关键点，形成正确的物理模型。 利用互动操作屏，动态地呈现问题情境，激发形象思维。

B. 若两个正点电荷的电荷量同时等量地缓慢增大, 则 O 点电场强度也增大

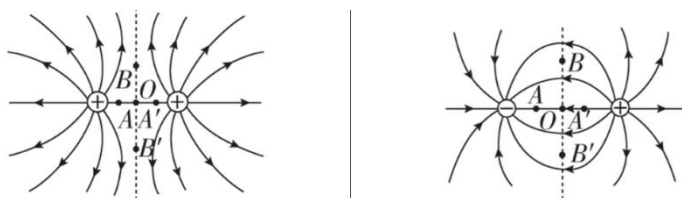
C. 若两个正点电荷的电荷量同时等量地缓慢增大, 则 D 点电场强度也增大

D. 若负点电荷的电荷量缓慢减小, 则 D 点电场强度将减小



知识链接 2:

(1) 等量同种电荷、等量异种电荷的电场分布

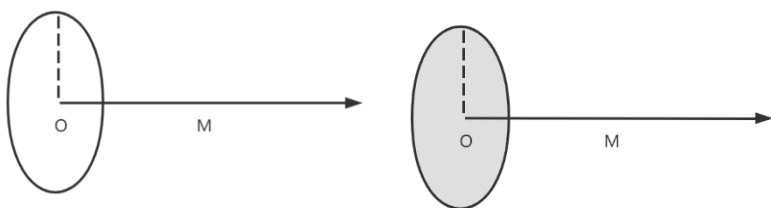


(2) 看电场分布: 场强大小——, 场强方向——。

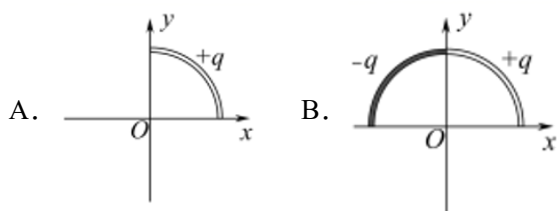
(3) 求合场强的方法: 。

扩展: 金属圆环带正电, 电量为 Q 半径为 R , 若 $OM=x$, 求 M 点场强?

换成金属圆盘, M 点场强方向?



例 4、下列选项中的各 $\frac{1}{4}$ 圆环大小相同, 所带电荷量已在图中标出, 且电荷均匀分布, 各 $\frac{1}{4}$ 圆环间彼此绝缘. 坐标原点 O 处电场强度最大的是 ()



思考:

1、电场叠加处理的方法是什么?

2、若 C 点无负点电荷, 是怎样的电场分布?

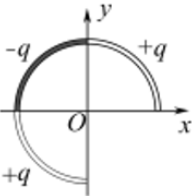
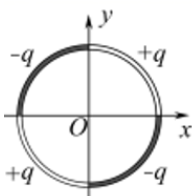
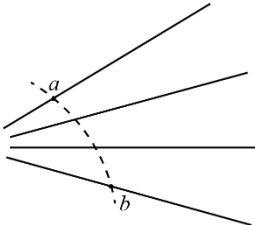
3、等量同种电荷、等量异种电荷的电场分布, 中垂线场强变化有何特点? 你会证明吗?

4、观察电场分布的对称性特点。

讲解过程中使用微元法、对称法、极限法。

使用微元法、对称法解决该问题。

A 选项中, 场强方向如何?

 C.  D.		
三、从知识体系中中学物理 电荷放入电场中会受到电场力的作用，接下来，用前面学过的力与运动的知识来处理电荷在电场中的运动问题。 例 5、如图所示，直线是一簇未标明方向的电场线，曲线是某一带电粒子通过电场区域时的运动轨迹，ab 是轨迹上两点。若带电粒子只受到电场力作用，根据此图可判断（ ） A. 带电粒子所带电荷的正负 B. 带电粒子在 a、b 两点的受力方向 C. 带电粒子在 a 点的加速度更小 D. 带电粒子在 a 点的电势能更大  扩展：若该电场线为正电荷形成的，思考以下问题： （1）带电粒子有没有可能在电场中做直线运动、平抛运动、圆周运动？ （2）若在 a 点静止释放带正电的粒子，不计重力，带电粒子将如何运动？ 能否画出对应的 $v-t$ 图？		
四、本堂课小结 通过本节课的学习，你学到了什么？		