

江苏省仪征中学 2019-2020 学年度第二学期高一物理学科导学单

第一章 第 5 节 匀强电场中电势差与电场强度的关系示波管原理
高一物理备课组 2020.6.5

[课标解读]

- 1.理解在匀强电场中电势差与电场强度的关系，并了解其适用条件。会用 $U=Ed$ 或 $E=\frac{U}{d}$ 解决有关问题。
- 2.了解示波管的构造和工作原理。掌握带电粒子在电场中的加速和偏转问题。

01 课前

自主梳理

梳理主干 夯基固本

完成《优化探究》P16-17 页相应内容

02 课堂

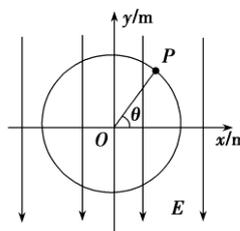
合作探究

精研重点 强化技能

要点一 对公式 $U=Ed$ 和 $E=\frac{U}{d}$ 的理解及应用

[例 1] 如图所示，在 xOy 平面内有一个以 O 为圆心、半径 $R=0.1\text{ m}$ 的圆， P 为圆周上的一点， $O、P$ 两点连线与 x 轴正方向的夹角为 θ 。若空间存在沿 y 轴负方向的匀强电场，场强大小 $E=100\text{ V/m}$ ，则 $O、P$ 两点的电势差可表示为()

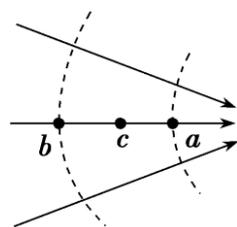
- A. $U_{OP}=-10\sin\theta(\text{V})$ B. $U_{OP}=10\sin\theta(\text{V})$
C. $U_{OP}=-10\cos\theta(\text{V})$ D. $U_{OP}=10\cos\theta(\text{V})$



题/组/训/练

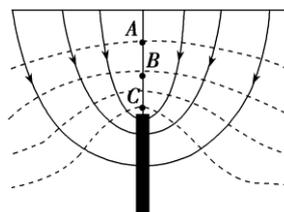
1. 如右图所示，实线为电场线，虚线为等势线， $a、b$ 两点的电势分别为 $\varphi_a=-50\text{ V}$ ， $\varphi_b=-20\text{ V}$ ，则 $a、b$ 连线中心 c 的电势 φ_c 应为()

- A. $\varphi_c=-35\text{ V}$
B. $\varphi_c>-35\text{ V}$
C. $\varphi_c<-35\text{ V}$
D. 条件不足，无法判断 φ_c 的高低



2. (多选)如图所示，实线为电场线，虚线为等势线，且 $AB=BC$ ，电场中的 $A、B、C$ 三点的电场强度分别为 $E_A、E_B、E_C$ ，电势分别为 $\varphi_A、\varphi_B、\varphi_C$ ， $AB、BC$ 间的电势差分别为 $U_{AB}、U_{BC}$ ，则下列关系中正确的有()

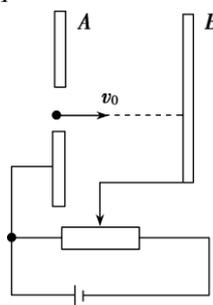
- A. $\varphi_A>\varphi_B>\varphi_C$ B. $E_C>E_B>E_A$
C. $U_{AB}<U_{BC}$ D. $U_{AB}=U_{BC}$



要点二 带电粒子在电场中的加速问题

[例 2] (多选)在如图所示的装置中， $A、B$ 是真空中竖直放置的两块平行金属板，它们与调压电路相连，两板间的电压可以根据需要而改变。当两板间的电压为 U 时，质量为 m 、电荷量为 $-q$ 的带电粒子，以初速度 v_0 从 A 板上的中心小孔沿垂直两板的虚线射入电场中，在非常接近 B 处沿原路返回。在不计重力的情况下，要想使带电粒子进入电场后在 $A、B$ 板的中点处返回，可以采用的办法是()

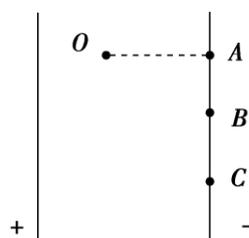
- A. 使带电粒子的初速度变为 $\frac{v_0}{2}$
B. 使 $A、B$ 板间的电压增加到 $2U$
C. 使初速度 v_0 和电压 U 都减小到原来的一半
D. 使初速度 v_0 和电压 U 都增加到原来的 2 倍



题/组/训/练

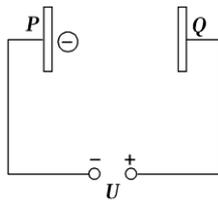
1. 如图所示，质量相等的两个带电液滴 1 和 2 从水平方向的匀强电场中 O 点自由释放后，分别抵达 $B、C$ 两点。若 $AB=BC$ ，则它们带电荷量之比 $q_1:q_2$ 等于()

- A. $1:2$ B. $2:1$
C. $1:\sqrt{2}$ D. $\sqrt{2}:1$



2. 如图所示, 在 P 板附近有一电子由静止开始向 Q 板运动, 则关于电子到达 Q 时的速率与哪些因素有关的下列解释正确的是()

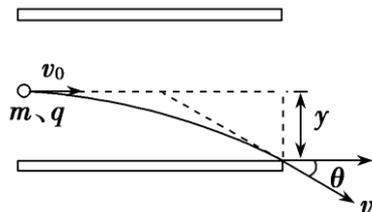
- A. 两极板间的距离越大, 加速的时间就越长, 则获得的速率越大
- B. 两极板间的距离越小, 加速的时间就越短, 则获得的速率越小
- C. 两极板间的距离越小, 加速度就越大, 则获得的速率越大
- D. 与两板间的距离无关, 仅与加速电压 U 有关



要点三 带电粒子在电场中的偏转问题

[例 3] 如图所示, 一束带电粒子(不计重力)垂直于电场方向进入偏转电场, 试讨论在以下情况中, 粒子应具有什么条件, 才能得到相同的偏转距离 y 和偏转角度 θ . 已知粒子的电荷量为 q , 质量为 m , 极板长度为 l , 间距为 d , 电势差为 U . l 、 d 、 U 为定值, q 、 m 为不定值.

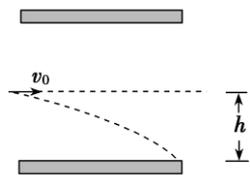
- (1) 以相同的初速度 v_0 进入偏转电场;
- (2) 以相同的初动能 E_{k0} 进入偏转电场;
- (3) 先由同一电场直线加速后再进入偏转电场.



题/组/训/练

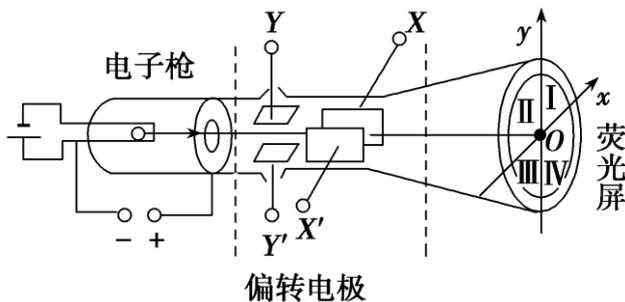
1. 如图所示是一个说明示波管工作的部分原理图, 电子经加速后以速度 v_0 垂直进入偏转电场, 离开偏转电场时偏转量为 h , 两平行板间距为 d , 电压为 U , 板长为 L , 每单位电压引起的偏转量 $(\frac{h}{U})$ 叫做示波管的灵敏度. 为了提高灵敏度, 可采用的办法是()

- A. 增加两板间的电势差 U
- B. 尽可能缩短板长 L
- C. 尽可能减小板间距 d
- D. 使电子的入射速度 v_0 大些



2. 如图所示的示波管, 当两偏转电极 XX' 、 YY' 电压为零时, 电子枪发射的电子经加速电场加速后会打在荧光屏上的正中间(图示坐标系的 O 点, 其中 x 轴与 XX' 电场的场强方向重合, x 轴正方向垂直于纸面向里, y 轴与 YY' 电场的场强方向重合, y 轴正方向竖直向上). 若要电子打在图示坐标系的第 III 象限, 则()

- A. X 、 Y 极接电源的正极, X' 、 Y' 接电源的负极
- B. X 、 Y' 极接电源的正极, X' 、 Y 接电源的负极
- C. X' 、 Y 极接电源的正极, X 、 Y' 接电源的负极
- D. X' 、 Y' 极接电源的正极, X 、 Y 接电源的负极



03 核心 素养提升

带电粒子在匀强电场中的运动

[典例] 如图, 电子在电势差为 U_1 的加速电场中由静止开始运动, 然后射入电势差为 U_2 的两块平行板间的电场中, 入射方向跟极板平行. 整个装置处在真空中, 重力可忽略. 在电子能射出平行板的条件下, 下述四种情况中, 一定能使电子的偏转角 θ 变大的是()

- A. U_1 变大, U_2 变大
- B. U_1 变小, U_2 变大
- C. U_1 变大, U_2 变小
- D. U_1 变小, U_2 变小

