

10.5 带电粒子在电场中的运动

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 时间：_____ 作业时长：30 分钟

[基础练习]

如图 1 所示，在匀强电场 E 中，一带电粒子 $-q$ 的初速度 v_0 恰与电场线方向相同，则带电粒子 $-q$ 在开始运动后，将()

- A. 沿电场线方向做匀减速直线运动
- B. 沿电场线方向做变加速直线运动
- C. 沿电场线方向做匀加速直线运动
- D. 偏离电场线方向做曲线运动

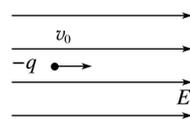


图 1

2. 两平行金属板相距为 d ，电势差为 U ，一电子质量为 m ，电荷量为 e ，从 O 点沿垂直于极板的方向射出，最远到达 A 点，然后返回，如图 2 所示， $OA=L$ ，则此电子具有的初动能是 ()

- A. $\frac{edL}{U}$
- B. $edUL$
- C. $\frac{eU}{dL}$
- D. $\frac{eUL}{d}$

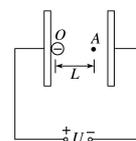


图 2

3. 带电粒子(重力不计)沿水平方向射入竖直向下的匀强电场中，运动轨迹如图 3 所示，粒子在相同的时间内()

- A. 位置变化相同
- B. 速度变化相同
- C. 速度偏转的角度相同
- D. 动能变化相同

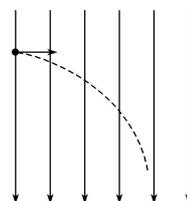


图 3

4. 如图 4 所示，三个带电荷量相同、质量相等、重力不计的粒子 A 、 B 、 C ，从同一平行板间电场的同一点 P 射入，在电场中的运动轨迹如图 P_A 、 P_B 、 P_C 所示，则下列说法中正确的是()

- A. 三个粒子的加速度关系 $a_A > a_B > a_C$
- B. 三个粒子的加速度关系 $a_A < a_B < a_C$
- C. 三个粒子的入射速度关系 $v_A > v_B > v_C$
- D. 三个粒子的入射速度关系 $v_A < v_B < v_C$

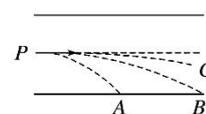


图 4

5. 如图 5 所示，有一带电粒子贴着 A 板沿水平方向射入匀强电场，当偏转电压为 U_1 时，带电粒子沿①轨迹从两板正中间飞出；当偏转电压为 U_2 时，带电粒子沿②轨迹落到 B 板中间；设粒子两次射入电场的水平速度相同，则两次偏转电压之比为()

- A. $U_1 : U_2 = 1 : 8$
- B. $U_1 : U_2 = 1 : 4$
- C. $U_1 : U_2 = 1 : 2$
- D. $U_1 : U_2 = 1 : 1$

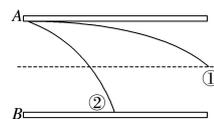


图 5

6. 示波器是一种多功能电学仪器，它是由加速电场和偏转电场组成的。如图 6 所示，不同的带负电粒子在电压为 U_1 的电场中由静止开始加速，从 M 孔射出，然后射入电压为 U_2 的平行金属板间的电

场中，入射方向与极板平行，在满足带负电粒子能射出平行板电场区域的条件下，下列说法错误的是()

- A. 若电荷量 q 相等，则带负电粒子在板间的加速度大小相等
- B. 若比荷 $\frac{q}{m}$ 相等，则带负电粒子从 M 孔射出的速率相等
- C. 若电荷量 q 相等，则带负电粒子从 M 孔射出的动能相等
- D. 若比荷 $\frac{q}{m}$ 不同的带负电粒子射出电场，则偏转角度 θ 相同

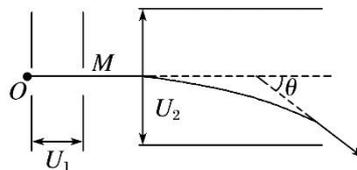


图 6

7.示波管是示波器的核心部件，它由电子枪、偏转电极和荧光屏组成，如图 7 所示。从电子枪发射出的电子在经过加速电场加速和两个偏转电场偏转，最后打在荧光屏上。如果在荧光屏上 P 点出现亮斑，那么示波管中的()

- A. 极板 X 应带负电；极板 Y 应带负电
- B. 极板 X' 应带负电；极板 Y 应带负电
- C. 极板 X 应带负电；极板 Y' 应带负电
- D. 极板 X' 应带负电；极板 Y' 应带负电

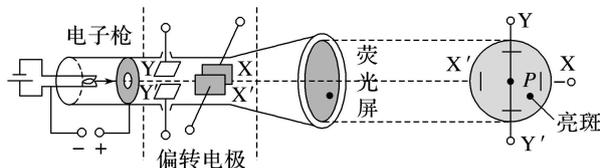


图 7

[能力练习]

8.如图 8 所示，一充电后的平行板电容器的两极板相距 l 。在正极板附近有一质量为 M 、电荷量为 $q(q > 0)$ 的粒子；在负极板附近有一质量为 m 、电荷量为 $-q$ 的粒子。在静电力的作用下，两粒子同时从静止开始运动。已知两粒子同时经过一平行于正极板且与其相距 $\frac{2l}{5}$ 的平

面。若两粒子间相互作用力可忽略，不计重力，则 $M:m$ 为()

- A. 3:2 B. 2:1
- C. 5:2 D. 3:1

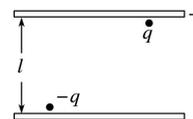


图 8

9.如图 9 所示，有一水平向右的匀强电场，一个质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的小球以初速度 v_0 从 A 点竖直向上射入电场中，小球通过电场中 B 点时速度的大小仍为 v_0 ，方向与电场方向成 37° 斜向上，则 A 、 B 两点的电势差为($\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$)()

- A. $\frac{16mv_0^2}{25q}$ B. $\frac{8mv_0^2}{25q}$
- C. $\frac{4mv_0^2}{25q}$ D. $\frac{4mv_0^2}{5q}$

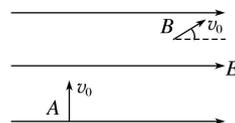


图 9

10. 有一种电荷控制式喷墨打印机，它的打印头的结构简图如图 10 所示。其中墨盒可以喷出极小的墨汁微粒，此微粒经过带电室带上电后以一定的初速度垂直射入偏转电场，再经偏转电场后打到纸上，显示出字符。不考虑墨汁的重力，为使打在纸上的字迹缩小(偏转距离减小)，下列措施可行的是()

- A. 减小墨汁微粒的质量 m

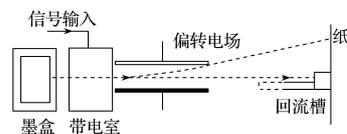


图 10

- B. 减小偏转电场两板间的距离 d
- C. 减小偏转电场的电压 U
- D. 减小墨汁微粒的喷出速度 v_0

11. 将一带电粒子以初速度 v_0 沿水平方向从 A 点射入方向竖直向上的匀强电场中, 粒子从 B 点飞出电场时速度方向与电场方向的夹角为 150° , 电场的水平宽度为 L , 如图 11 所示, 不计粒子的重力, 设粒子的质量为 m , 电荷量的绝对值为 q .

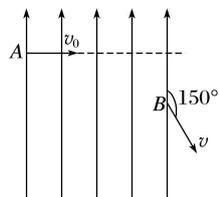


图 11

- (1) 该匀强电场的电场强度为多大?
- (2) A 、 B 两点的电势差 U_{AB} 为多大?

[提升练习]

★12. 如图 12 所示, A 、 B 为竖直放置的平行金属板, M 、 N 为水平放置的平行金属板. 质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的带电粒子从 A 板由静止开始经 A 、 B 间的电场加速后, 从 B 板小孔飞出, 紧靠 N 板水平向右进入偏转电场, 从 M 、 N 板右边缘连线的中点 P 射出偏转电场. 已知 AB 间的电压为 U_1 , MN 间的电压为 U_2 , MN 两板间的电场可看作匀强电场, 不计粒子重力.

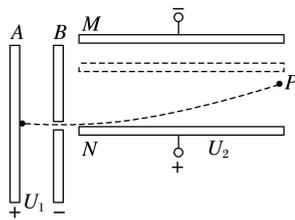


图 12

- (1) 求粒子从 B 板小孔飞出时的速度大小 v_1 ;
- (2) 求粒子经过 P 点时的速度大小 v_2 ;
- (3) 若 AB 间、 MN 间电压均不变, 只将 M 板向下平移一段距离后, 从 A 板由静止开始运动的相同粒子, 恰能从 M 板右边缘射出偏转电场, 求平移前、后 M 、 N 两板间的距离之比.