

北京九中 2023—2024 学年度第一学期期中统练 2023.11

高二物理（选考）

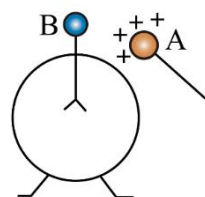
（考试时间 90 分钟 满分 100 分）

班级_____姓名_____学号_____

一、单项选择题。（本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项符合题意，选对得 3 分，选错或不答的得 0 分。）

1. 如图所示，用起电机使金属球 A 带正电，将 A 靠近验电器上的金属小球 B ，则（ ）

- A. 验电器的金属箔不会张开，因为球 A 没有和 B 接触
- B. 验电器的金属箔张开，因为整个验电器都带上了正电
- C. 验电器的金属箔张开，因为验电器下部的箔片都带上了正电
- D. 验电器的金属箔张开，因为整个验电器都带上了负电



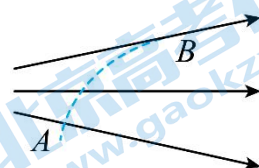
2. 两个分别带有电荷量 $-Q$ 和 $+9Q$ 的相同金属小球（均可视为点电荷），固定在相距为 r 的两处，它们间静电力的大小为 F 。两小球相互接触后再分别放回原处，则两球间静电力的大小为（ ）

- A. $\frac{16}{9}F$
- B. $\frac{9}{16}F$
- C. $\frac{25}{9}F$
- D. $\frac{9}{25}F$

3. 关于静电场场强的概念，下列说法正确的是（ ）

- A. 由 $E = \frac{F}{q}$ 可知，某电场的场强 E 与 q 成反比，与 F 成正比
- B. 电场中某一点的场强方向与放入该点的正试探电荷的受力方向相同
- C. 正、负试探电荷在电场中同一点受到的电场力方向相反，所以某一点场强方向与放入试探电荷的正负有关
- D. 电场中某点不放试探电荷时，该点场强为 0

4. 一带电粒子在如图所示的电场中，只在电场力作用下沿虚线所示的轨迹从 A 点运动到 B 点，则以下判断中不正确的是（ ）



- A. 粒子一定带正电 B. 粒子的加速度一定减小
C. 粒子的动能一定减小 D. 粒子的电势能一定减小

5. 在某静电场中把一个 $+q$ 的检验电荷从无限远处移到电场中的 A 点时，电场力做功为 W 。则检验电荷在 A 点的电势能 E_{pA} 以及电场中 A 点的电势 φ_A 分别为（ ）

A. $E_{pA} = W$, $\varphi_A = \frac{W}{q}$

B. $E_{pA} = W$, $\varphi_A = -\frac{W}{q}$

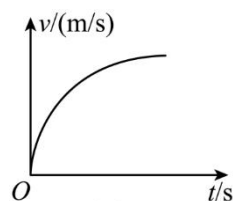
C. $E_{pA} = -W$, $\varphi_A = \frac{W}{q}$

D. $E_{pA} = -W$, $\varphi_A = -\frac{W}{q}$

6. 如图甲所示 MN 是一条电场线上的两点，从 M 点由静止释放一个带正电的带电粒子，带电粒子仅在电场力作用下沿电场线 M 点运动到 N 点，其运动速度随时间 t 的变化规律如图乙所示



图甲



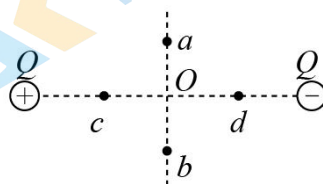
图乙

下列叙述中正确的是（ ）

- A. M 点场强比 N 的场强小 B. M 点的电势比 N 点的电势高
C. 从 M 点运动到 N 点电势能增大 D. 从 M 点运动到 N 点粒子所受电场力逐渐增大

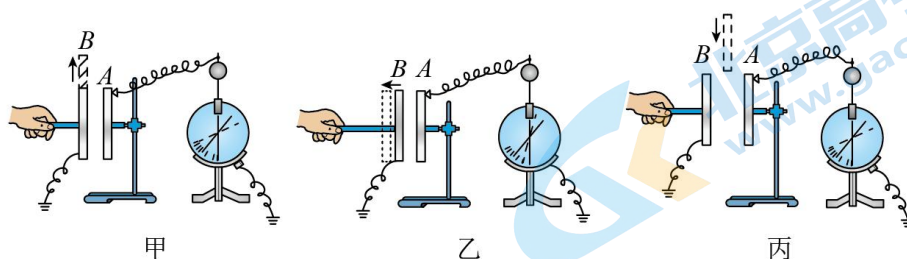
7. 如图所示，两个等量异号的点电荷在其连线的中垂线上

有与连线中点 O 等距离的两点 a 、 b ，在连线上有距中点 O 等距离的两点 c 、 d ，则下列说法正确的是（ ）



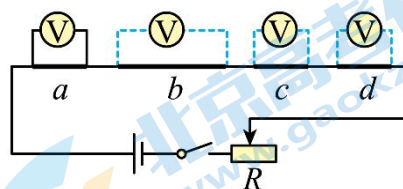
- A. a 、 b 两点的电场强度不相同
B. c 、 d 两点的电势相同
C. 若将一正试探电荷由无穷远处移到 c 点，其电势能一定增加
D. 若将一负试探电荷由 c 点移到 d 点，电场力做正功

8. 如图为“研究影响平行板电容器电容的因素”的实验装置，以下说法正确的是（ ）



- A. A 板与静电计的指针带的是异种电荷
- B. 甲图中将 B 板上移，静电计的指针偏角增大
- C. 乙图中将 B 板左移，静电计的指针偏角不变
- D. 丙图中将玻璃板插入两板之间，静电计的指针偏角增大

9. 为探究导体电阻与其影响因素的定量关系，某同学找到 a 、 b 、 c 、 d 是四条不同的金属导体，在长度、横截面积、材料三个因素方面， b 、 c 、 d 与 a 相比，分别只有一个因素不同。将 a 、 b 、 c 、 d 串联接入如图所示的电路中，用一块电压表分别测量导体 a 、 b 、 c 、 d 两端的电压。若实验中保持金属导体温度不变，不计电压表内阻对电路的影响，对于实验中得到的现象，你认为合理的是（ ）



- A. 每段导体两端的电压与它们电阻成反比
- B. 如图 a 、 b 长度不同，则它们的电压与长度成反比
- C. 如图 a 、 c 的横截面积不同，则它们的电压与横截面积成反比
- D. 改变滑动变阻滑片的位置， a 、 d 两条金属导体的电压之比会随之发生变化

10. 电流表的内阻 $R_g = 200\Omega$ ，满偏电流 $I_g = 1\text{mA}$ ，现欲把这个电流表改装成量程为 3.0V 的电压表，正确的是（ ）

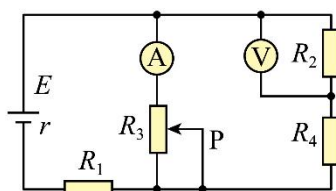
- A. 串联一个 0.2Ω 的电阻
- B. 并联一个 0.2Ω 的电阻
- C. 串联一个 1800Ω 的电阻
- D. 串联一个 2800Ω 的电阻

11. 一个直流电动机，线圈电阻是 0.5Ω ，当它两端所加电压为 $6V$ 时，通过电动机的电流是 $2A$ 。由此可知（ ）

- A. 电动机消耗的电功率为 $10W$
- B. 电动机发热的功率为 $10W$
- C. 电动机的工作效率为 20%
- D. 电动机输出的机械功率为 $10W$

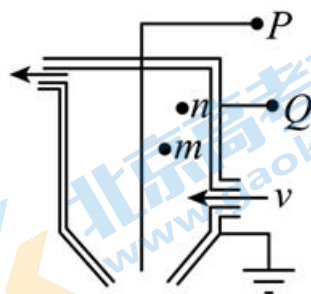
12. 在如图所示的电路中，当滑动变阻器 R_3 的滑动触头 P 向下滑动时（ ）

- A. 电压表示数变小，电流表示数变大
- B. 电压表示数变大，电流表示数变小
- C. 电压表示数变大，电流表示数变大
- D. 电压表示数变小，电流表示数变小



13. 很多以煤做燃料的电厂，每天排出的烟气带走大量的煤粉，这不仅浪费燃料，而且严重地污染环境，为了消除烟气中的煤粉，可利用静电除尘，如图，在 P 、 Q 两点加高电压时，金属管内空气电离。电离出来的电子在电场力的作用下，遇到烟气中的煤粉，使煤粉带负电，导致煤粉被吸附到管壁上，排出的烟就清洁了。 m 、 n 为金属管内两点。下列说法正确的是（ ）

- A. Q 接电源的负极
- B. 在煤粉颗粒靠近筒壁过程中，电场力对其做负功
- C. 金属圆筒内越靠近 Q 极电势越高
- D. m 、 n 两点的电场强度 $E_m < E_n$



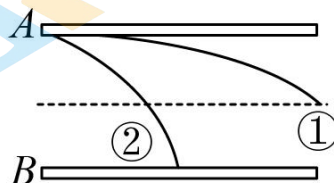
14. 如图所示，有一带电粒子贴着 A 板沿水平方向射入匀强电场，当偏转电压为 U_1 时，带电粒子沿①轨迹从两板正中间飞出；当偏转电压为 U_2 时，带电粒子沿②轨迹落到 B 板中间；设粒子两次射入电场的水平速度相同，不计带电粒子的重力，则两次偏转电压之比为（ ）

A. $U_1 : U_2 = 1 : 4$

B. $U_1 : U_2 = 1 : 8$

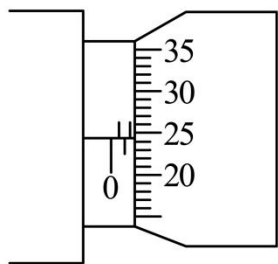
C. $U_1 : U_2 = 1 : 2$

D. $U_1 : U_2 = 1 : 1$

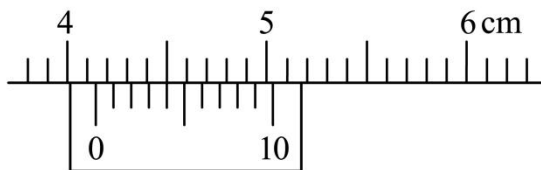


二、实验题（共 18 分）

15. （8 分）电阻率是用来表示各种材料导电性能的物理量。某同学在实验室测量一新材料制成的圆柱体的电阻率。



甲



乙

（1）用螺旋测微器测量其横截面直径，示数如甲图所示，可知其直径为 _____ mm；用游标卡尺测其长度，示数如乙图所示，可知其长度为 _____ mm。

（2）其电阻约为 6Ω 。为了减小实验误差，需进一步用伏安法测量圆柱体的电阻，要求待测电阻两端的电压调节范围尽量大，滑动变阻器采用分压式接法。除待测圆柱体 R_x 外，实验室还备有的实验器材如下：

A. 电压表 V_1 （量程 3V，内阻约为 $15k\Omega$ ）

B. 电压表 V_2 （量程 15V，内阻约为 $75k\Omega$ ）

C. 电流表 A （量程 0.6A，内阻约为 1Ω ）

D. 滑动变阻器 R_1 （阻值范围 $0\sim 5\Omega$ ，2.0A）

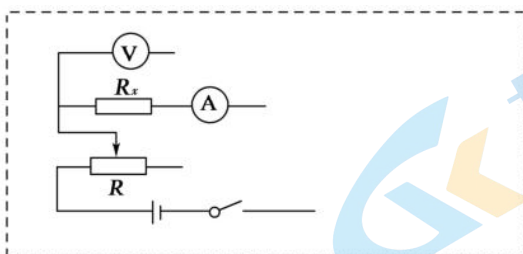
E. 滑动变阻器 R_2 （阻值范围 $0\sim 2000\Omega$ ，0.1A）

F. 直流电源（电动势为 3V）

G. 开关 S，导线若干

则电压表应选 _____，滑动变阻器应选 _____。（均填器材前的字母代号 A 到 G）

(3) 为要求测量尽可能准确，请将下图实验电路补充完整。



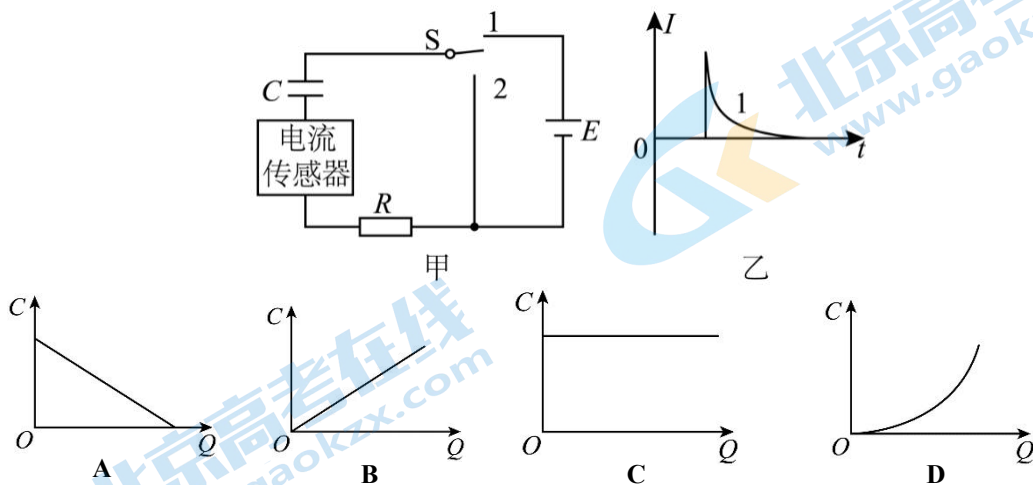
(4) 实验测出圆柱体的电阻为 R ，圆柱体横截面的直径为 D ，长度为 L ，则圆柱体电阻率为 $\rho =$ _____。（用 D 、 L 、 R 表示）

(5) 关于本实验的误差，下列说法正确的是 _____。

- A. 对金属丝的直径多次测量求平均值，可消除误差
- B. 由于电流表和电压表内阻引起的误差属于偶然误差
- C. 利用电流 I 随电压 U 的变化图线求 R_x 可减小偶然误差

16. (4分) 把一个电容器、电流传感器、电阻、电源、单刀双掷开关按图甲所连接。先使开关 S 与 1 端相连，电源向电容器充电；然后把开关 S 掷向 2 端，电容器放电。与电流传感器相连接的计算机（图中未画出）可记录电流随时间变化 $I-t$ 曲线，逆时针的电流流向为正值。

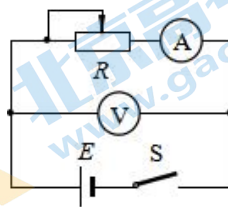
(1) 电容器在充电过程中，下列关于其电容 C 与所带电荷量 Q 之间的关系图像，正确的选项是 ()



(2) 图乙是某次实验中电流传感器所记录的 $I-t$ 曲线，请判断该曲线记录的是电容器的 _____ 过程（选填“充电”或“放电”）。

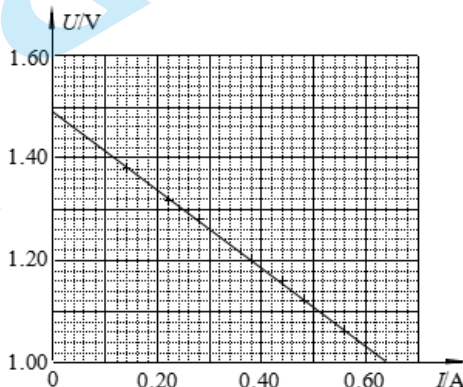
17. (6分) 在测量一节干电池的电动势和内阻的实验中, 可选用的器材有:

- A. 电压表 V: 0~3V, 内阻约 3k Ω ;
- B. 电流表 A₁: 0~0.6A, 内阻约 0.1 Ω ;
- C. 电流表 A₂: 0~3A, 内阻约 0.01 Ω ;
- D. 滑动变阻器 R₁: 0~100 Ω ;
- E. 滑动变阻器 R₂: 0~15 Ω ;
- F. 开关 S 和导线若干。



(1) 电流表应选用_____, 滑动变阻器应选用_____ ; (选填项目前的符号)

(2) 用所选器材按照电路图连接好电路后, 将滑动变阻器滑片置于合适位置, 闭合开关 S, 通过调整滑动变阻器, 得到多组电流 I 和电压 U 。根据实验数据, 绘制出如图所示的 $U-I$ 图像, 由图线可求出 $E=$ _____ V, $r=$ _____ Ω ; (结果均保留 3 位有效数字)



(3) 通过以上测量方法求得的结果会存在误差, 其中由电表引起的误差不能通过多次测量取平均值的方法减小。下列说法中正确的是_____。

- A. 由于电流表的分压作用, 使电动势的测量值小于真实值
- B. 由于电流表的分压作用, 使电动势的测量值大于真实值
- C. 由于电压表的分流作用, 使内阻的测量值小于真实值
- D. 由于电压表的分流作用, 使内阻的测量值大于真实值

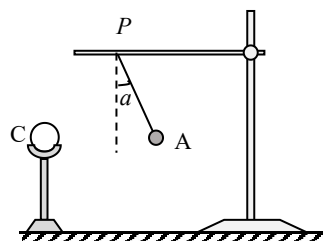
三、解答题 (共 40 分) (要求写出必要的文字说明)

18. (10分) 电场对放入其中的电荷有力的作用。如图所示, 带电球 C 置于铁架台旁, 把系在丝线上的带电小球 A 挂在铁架台的 P 点。小球 A 静止时与带电球 C 处于同一水平线上, 丝线与竖直方向的偏角为 α 。已知 A 球的质量为 m , 电荷量为 $+q$, 重力加速度为 g , 静电力常量为 k , 两球可视为点电荷。

(1) 画出小球 A 静止时的受力图, 并求带电球 C 对小球 A 的静电力 F 的大小;

(2) 带电球 C 在小球 A 所在处产生的电场的场强 E_A 的大小和方向;

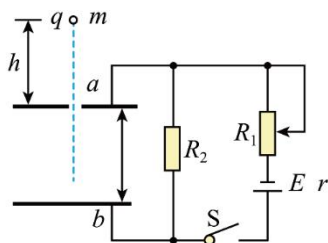
(3) 若已知小球 A 静止时与带电球 C 的距离为 r , 求带电球 C 所带的电荷量 Q 。



19. (10 分) 一个带正电的质点, 电量 $q=2.0 \times 10^{-9} \text{C}$, 在静电场中由 a 点移到 b 点, 在这一过程中, 除电场力外, 其他力做功为 $6.0 \times 10^{-5} \text{J}$, 质点的动能增加了 $8.0 \times 10^{-5} \text{J}$. 求:

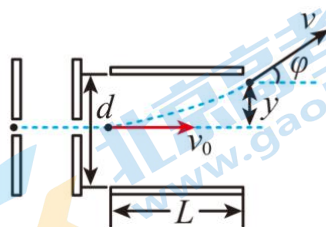
- (1) 此过程中电场力做的功;
- (2) 电荷电势能如何变化, 变化了多少;
- (3) a 、 b 两点间的电势差。

20. (8 分) 相距 $d=0.1 \text{m}$ 水平放置的平行金属板 a 和 b , 中央有孔, 为其提供电压的电路如图所示, 且已知电源的电动势为 $E=24 \text{V}$, 内阻为 $r=3 \Omega$, 分压电阻为 $R_2=100 \Omega$, 现闭合开关 S , 当电流达到稳定后, 将带电荷 $q=1.0 \times 10^{-7} \text{C}$, 质量为 $m=6.0 \times 10^{-7} \text{kg}$ 的液滴从小孔正上方 $h=0.1 \text{m}$ 高处无初速滴下, 为使液滴刚好不落在 b 板上, g 取 10m/s^2 , 求:



- (1) R_2 两端的电压;
- (2) 滑动变阻器 R_1 接入电路的有效阻值。

21. (12 分) 如图所示, 电子由静止出发经过加速电场, 再经偏转电场后射出电场, 其中加速电压 U_1 , 偏转电压 U_2 , 偏转极板长 L , 相距 d 。电子质量 m , 电荷量 e 。(不计电子的重力)。求:



- (1) 电子离开加速电场时速度 v_0 大小;
- (2) 电子离开偏转电场时竖直方向发生的位移 y ;
- (3) 若取走加速板 U_1 , 紧挨偏转电场中线左端射入初速度为 v_1 的带电小球(考虑小球的重力), 小球质量为 m_1 、带电量为 q ($q>0$), 改变偏转电场方向(上极板带负电, 下极板带正电), 要使小球射出偏转电场, 求 U_2 的范围(重力加速度为 g)。

高二物理（选考）

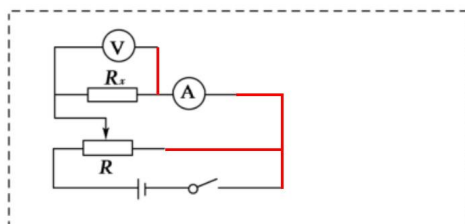
（考试时间 90 分钟 满分 100 分）

一、单项选择题。（本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项符合题意，选对得 3 分，选错或不答的得 0 分。）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
答案	C	A	B	C	D	B	C	B	C	D	D	B	C	B

二、实验题

15. (1) 用螺旋测微器测量其横截面直径，示数如甲图所示，可知其直径为 1.744 mm；
用游标卡尺测其长度，示数如乙图所示，可知其长度为 41.4 mm。
(2) 电压表应选 A，滑动变阻器应选 D。
(3) 为要求测量尽可能准确，请将下图实验电路补充完整。



(4) $\rho = \frac{\pi R D^2}{4L}$ (用 D 、 L 、 R 表示)

(5) C

16. (1) C

(2) 充电

16. (1) B (1 分); E (1 分)

(2) 1.48~1.50 (1 分); 0.750~0.790 (1 分)

(3) C (2 分)

三、解答题

17. (1) 小球 A 受力如答图 1 所示 (1 分)

根据平衡条件可知 $F = mg \tan \alpha$ (2 分)(2) 电场强度的定义式 $E = \frac{F}{q}$ (1 分)

$$\text{带电球 C 在小球 A 所在处产生的电场的场强 } E_A = \frac{F}{q} = \frac{mg \tan \alpha}{q} \quad (1 \text{ 分})$$

方向水平向右 (1 分)

(3) 根据库仑定律 $F = k \frac{Qq}{r^2}$ (2 分)

$$\text{解得 } Q = \frac{mgr^2 \tan \alpha}{kq} \quad (2 \text{ 分})$$

18. 【答案】(1) $2 \times 10^{-5} \text{ J}$; (2) $2 \times 10^{-5} \text{ J}$; (3) $1 \times 10^4 \text{ V}$

【解析】【详解】(1) 根据动能定理

$$W + W_{\text{其他}} = \Delta E_k \quad (2 \text{ 分})$$

代入数据得，电场力做的功为

$$W = 2 \times 10^{-5} \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 电场力做正功，电势能减小了 $2 \times 10^{-5} \text{ J}$ 。(3 分)

(3) 根据

$$W = qU \quad (2 \text{ 分})$$

电势差为

$$U = 1 \times 10^4 \text{ V} \quad (2 \text{ 分})$$

19. 【答案】(1) 12 V ; (2) 97Ω

【解析】【详解】(1) a 、 b 极板间电势差与 R_2 两端电势差相等，设为 U_2 ，则为使液滴刚好不落在 b 板上，可知油滴到达 b 板时速度刚好为零，则由动能定理可得

$$mg(d+h) - U_2 q = 0 \quad (2 \text{ 分})$$

解得

$$U_2 = \frac{mg(d+h)}{q} = 12 \text{ V} \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 由串联电路欧姆定律可得

$$\frac{U_2}{E - U_2} = \frac{R_2}{r + R_1} \quad (2 \text{ 分})$$

解得

$$R_1 = 97 \Omega \quad (2 \text{ 分})$$

20. 【答案】(1) $\sqrt{\frac{2eU_1}{m}}$; (2) $\frac{U_2 L^2}{4U_1 d}$; (3) $\frac{m_1 d}{-q} \left(\frac{dv_1^2}{L^2} - g \right) < U_2 < \frac{m_1 d}{q} \left(\frac{dv_1^2}{L^2} + g \right)$

【解析】

【详解】(1) 设电子离开加速电场时速度大小为 v_0 ，由动能定理得

$$eU_1 = \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得

$$v_0 = \sqrt{\frac{2eU_1}{m}} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 电子在偏转电场中做类平抛运动，可分解为沿板方向的匀速直线运动和垂直板方向的匀加速直线运动。沿板方向

$$L = v_0 t \quad (1 \text{ 分})$$

垂直板方向

$$y = \frac{1}{2}at^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$a = \frac{eU_2}{md} \quad (1 \text{ 分})$$

解得

$$y = \frac{U_2 L^2}{4U_1 d} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 设竖直向下为竖直方向的正方向，水平向右为水平方向的正方向；带电小球在沿着板的方向做匀速直线运动，设时间为 t_1 ，则

$$t_1 = \frac{L}{v_1} \quad (1 \text{ 分})$$

若带电小球贴着下极板边缘飞出电场

$$\frac{d}{2} = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$m_1 g - \frac{q U_2}{d} = m_1 a_1 \quad (1 \text{ 分})$$

解得

$$U_2 = \frac{m_1 d}{-q} \left(\frac{dv_1^2}{L^2} - g \right) \quad (1 \text{ 分})$$

若带电小球贴着上极板边缘飞出电场

$$-\frac{d}{2} = \frac{1}{2} a_2 t_1^2$$

$$m_1 g - \frac{q U_2}{d} = m_1 a_2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得

$$U_2 = \frac{m_1 d}{q} \left(\frac{dv_1^2}{L^2} + g \right) \quad (1 \text{ 分})$$

要使小球射出偏板， U_2 的范围

$$\frac{m_1 d}{-q} \left(\frac{dv_1^2}{L^2} - g \right) < U_2 < \frac{m_1 d}{q} \left(\frac{dv_1^2}{L^2} + g \right)$$

北京高一高二高三期中试题下载

京考一点通团队整理了【**2023 年 10-11 月北京各区各年级期中试题 & 答案汇总**】专题，及时更新最新试题及答案。

通过【**京考一点通**】公众号，对话框回复【**期中**】或者点击公众号底部栏目<**试题专区**>，进入各年级汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！

