

2024北京西城高二（上）期末

物 理

2024.1

本试卷共8页，100分。考试时长90分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

第一部分（选择题 共42分）

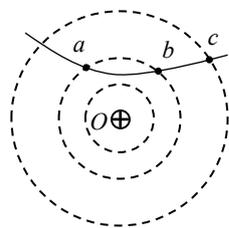
一、单项选择题（共10个小题，每小题3分。在每小题列出的四个选项中，只有一个选项符合题意。）

1. 以下物理量中属于矢量的是

- A. 电场强度 B. 电势 C. 电势差 D. 电势能

2. 如图所示，一带正电的点电荷固定于 O 点，图中虚线为该点电荷电场的等势面。一带正电的粒子以一定初速度射入点电荷的电场，依次通过 a 、 b 、 c 三点。则该粒子

- A. 在 a 点受到的静电力大于在 b 点受到的静电力
B. 在 c 点受到的静电力大于在 b 点受到的静电力
C. 在 a 点的电势能小于在 b 点的电势能
D. 在 c 点的电势能小于在 b 点的电势能



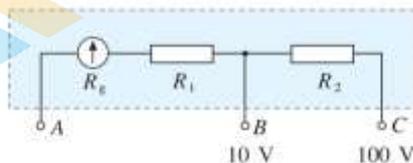
3. 在一条沿水平方向放置的导线下方，放一个可以自由转动的小磁针。实验中观察到，当导线中没有通电流时，小磁针的指向如图所示；当导线中通恒定电流时，小磁针 N 极向纸内转动，则

- A. 导线沿东西方向放置
B. 导线中的电流方向向右
C. 若将小磁针放置在导线的上方，也能观察到小磁针 N 极向纸内转动
D. 若将小磁针放置在导线的延长线上，也能观察到小磁针 N 极向纸内转动



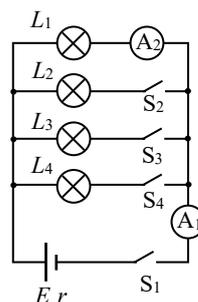
4. 右图是有两个量程的电压表，当使用 A 、 B 两个端点时，量程为 $0 \sim 10 \text{ V}$ ；当使用 A 、 C 两个端点时，量程为 $0 \sim 100 \text{ V}$ 。表头的内阻为 R_g ， R_1 和 R_2 是与表头串联的两个电阻。以下关系式一定正确的是

- A. $\frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{9}$ B. $\frac{R_g + R_1}{R_2} = \frac{1}{9}$ C. $\frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{10}$ D. $\frac{R_g + R_1}{R_2} = \frac{1}{10}$



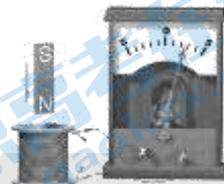
5. 如图所示，四盏相同的灯泡并连接在电池组两端，闭合 S_1 后，灯泡 L_1 正常发光。依次闭合 S_2 、 S_3 、 S_4 ，灯泡 L_2 、 L_3 、 L_4 也依次亮起来，在此过程中电流表 A_1 和 A_2 示数的变化情况是

- A. A_1 和 A_2 的示数都逐渐增大
B. A_1 和 A_2 的示数都逐渐减小
C. A_1 的示数逐渐增大， A_2 的示数逐渐减小



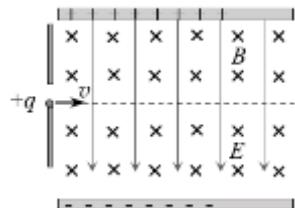
D. A_1 的示数逐渐减小, A_2 的示数逐渐增大

6. 线圈与电流表相连, 把磁铁的某一个磁极向线圈中插入或从线圈中抽出时, 电流表的指针发生了偏转。实验中观察到, 当把磁铁 N 极向线圈中插入时, 电流表指针向右偏转。下列操作中, 同样可使电流表指针向右偏转的是



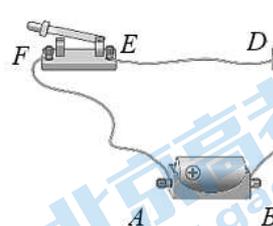
- A. 保持磁铁 N 极处在线圈中静止
- B. 把磁铁的 N 极从线圈中抽出
- C. 把磁铁的 S 极从线圈中抽出
- D. 把磁铁的 S 极向线圈中插入

7. 如图所示的平行板器件中, 电场强度 E 和磁感应强度 B 相互垂直。一电荷量为 $+q$ 的粒子以速度 v 从该装置的左端沿水平方向向右做直线运动。忽略粒子重力的影响, 则



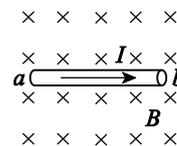
- A. 该粒子的速度 $v = \frac{B}{E}$
- B. 若只将粒子的电荷量改为 $-q$, 其将往上偏
- C. 若只将粒子的电荷量改为 $+2q$, 其将往下偏
- D. 若只将粒子的速度变为 $2v$, 其将往上偏

8. 如图所示, 电池、开关和灯泡组成串联电路。当闭合开关时, 发现灯泡不发光。某同学为了判断究竟是什么原因造成了这种现象, 在闭合开关且不拆开导线的情况下, 用多用电表 2.5V 直流电压挡进行检测。他将红表笔与接线柱 A 接触并保持不动, 用黑表笔分别接触接线柱 B、C、D、E、F。他发现, 当黑表笔接触 B、C、D 时, 示数为 1.50 V; 当黑表笔接触 E、F 时, 示数为 0。若该电路中只存在一个问题, 则灯泡不发光的原因可能是



- A. 电池没电了
- B. 灯泡灯丝断了
- C. 导线 DE 断了
- D. 开关接触不良

9. 如图所示, 在匀强磁场中垂直于磁场方向放置一段导线 ab 。磁场的磁感应强度为 B , 导线长度为 l 、横截面积为 S 、单位体积内自由电子的个数为 n 。导线中通以大小为 I 的电流, 设导线中的自由电子定向运动的速率都相同, 则每个自由电子受到的洛伦兹力



- A. 大小为 $\frac{BI}{nS}$, 方向垂直于导线沿纸面向上
- B. 大小为 $\frac{BII}{nS}$, 方向垂直于导线沿纸面向上
- C. 大小为 $\frac{Bl}{nS}$, 方向垂直于导线沿纸面向下
- D. 大小为 $\frac{BII}{nS}$, 方向垂直于导线沿纸面向下

10. 如图1所示, 将线圈套在长玻璃管上, 线圈的两端与电流传感器 (可看作理想电流表) 相连。将强磁铁从长玻璃管上端由静止释放, 磁铁下落过程中将穿过线圈。实验观察到如图 2 所示的感应电流随时

间变化的图像。下列说法正确的是

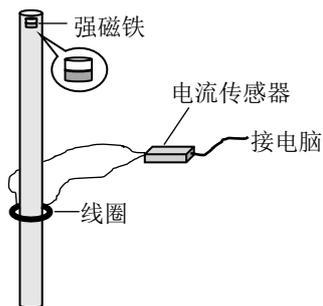


图 1

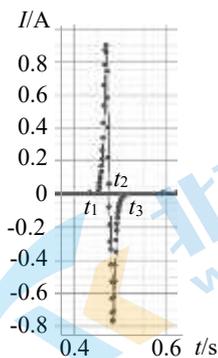
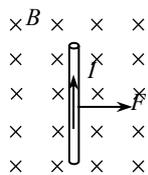


图 2

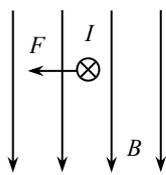
- A. $t_1 \sim t_3$ 时间内, 磁铁受到线圈的作用力始终向下
- B. $t_1 \sim t_3$ 时间内, 磁铁受到线圈的作用力方向先向上后向下
- C. 若将线圈到玻璃管上端的距离加倍, 线圈中产生的电流峰值也将加倍
- D. 若将线圈的匝数加倍, 线圈中产生的电流峰值可能几乎不变

二、多项选择题 (本题共 4 小题, 每小题 3 分, 共 12 分。在每小题给出的四个选项中, 有多个选项是符合题意的, 全部选对得 3 分, 选对但不全得 2 分, 错选不得分。)

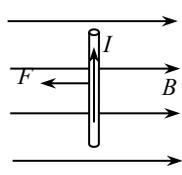
11. 下图中标出了匀强磁场的磁感应强度 B 、通电直导线中的电流 I 和它受到的安培力 F 的方向, 其中正确的是



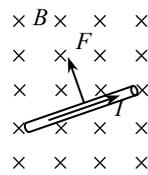
A



B



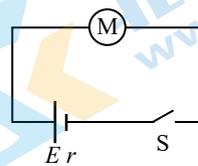
C



D

12. 如图所示, 电源与电动机连接成闭合回路。已知, 电源电动势为 E 、内阻为 r , 电动机的额定电压为 U 、额定电流为 I 、线圈电阻为 R 。开关闭合后, 电动机恰好正常工作, 则

- A. 电动机的额定电流 $I = \frac{U}{R}$
- B. 电动机的额定电流 $I = \frac{E - U}{r}$
- C. 电动机输出的机械功率 $P = UI$
- D. 电动机输出的机械功率 $P = UI - I^2 R$



13. 在竖直方向的匀强磁场中, 水平放置一圆形导体环。规定导体环中电流的正方向如图 1 所示, 磁场方向向上为正方向。当磁感应强度 B 随时间 t 按图 2 所示的正弦曲线规律变化时, 下列说法正确的是

- A. $t = 1 \text{ s}$ 时, 导体环中的电流为 0
- B. $t = 2 \text{ s}$ 时, 导体环中的磁通量变化率为 0
- C. $t = 3 \text{ s}$ 和 $t = 5 \text{ s}$ 时, 导体环中的电流大小相等、方向相反
- D. $2 \text{ s} \sim 4 \text{ s}$ 内, 导体环中的电流方向先为负方向后为正方向

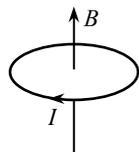


图 1

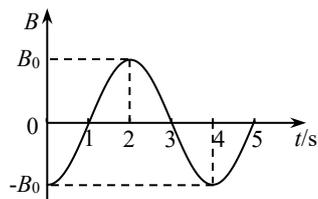
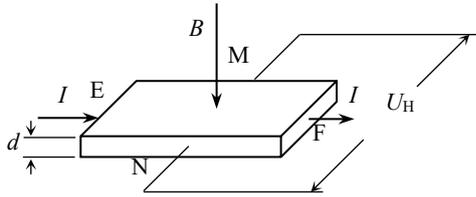


图 2

14. 利用霍尔效应制作的霍尔元件以及传感器，广泛应用于测量和自动控制等领域。如图所示，将一厚度为 d 的半导体薄片垂直置于磁场 B 中，在薄片的两个侧面 E、F 间通以电流 I 时，另外两侧 M、N 间产生电势差，这一现象称为霍尔效应。其原因是薄片定向移动形成电流的载流子受洛伦兹力的作用向一侧偏转和积累，在 M、N 间产生霍尔电压 U_H 。半导体的载流子有自由电子或空穴（相当于正电荷）两种类型。结合所学知识，判断下列说法正确的是



- A. 若该半导体是空穴导电，则 M 侧电势低于 N 侧电势
 B. 若增大半导体薄片的厚度 d ，则霍尔电压 U_H 也将增大
 C. 若增大磁场的磁感应强度 B ，则霍尔电压 U_H 也将增大
 D. 若增大电流 I ，则霍尔电压 U_H 也将增大

第二部分（实验和计算论述题 共 58 分）

三、实验题（本题共 2 小题，共 18 分）

15.（8 分）

利用图 1 所示电路观察电容器的充、放电现象，其中 E 为电源， R 为定值电阻， C 为电容器， A 为电流表， V 为数字电压表。

- (1) 单刀双掷开关 S 接 1 后，电容器进行的是_____（选填“充电”或“放电”）过程。此过程中观察到的现象是_____（选填选项前的字母）。

- A. 电流表的示数增大后逐渐趋于稳定
 B. 电流表的示数迅速增大到某一值后逐渐减小至零
 C. 电压表的示数增大后逐渐趋于稳定
 D. 电压表的示数迅速增大到某一值后逐渐减小至零

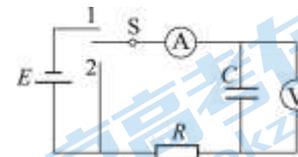


图 1

- (2) 图 2 所示为两个固定电容器， C_1 的电容为 $220\mu\text{F}$ ， C_2 的电容为 $4700\mu\text{F}$ 。分别将两个电容器接入图 1 所示的电路进行充电。已知电源电压均小于两个电容器的额定电压，则充电结束后两个电容器的情况，下列说法正确的是_____（选填选项前的字母）。

- A. 两个电容器所带的电荷量相等
 B. 电容器 C_1 的电荷量小于电容器 C_2 的电荷量
 C. 两个电容器两极间的电势差相等
 D. 电容器 C_1 两极间的电势差小于电容器 C_2 两极间的电势差



图 2

16.（10 分）

某同学通过实验测量一个定值电阻的阻值。

- (1) 他先用多用电表对该电阻进行了初步测量。他用电阻 $\times 1$ 挡进行测量，指针位置如图 1 所示，则该电阻的阻值约为_____ Ω 。

(2) 在(1)基础上,他想用电压表和中流表更精确地测量这个电阻的阻值。

他在实验室找到如下器材:

电流表: 量程 $0\sim 0.6\text{ A}$, 内阻约 $0.1\ \Omega$;

电压表: 量程 $0\sim 3\text{ V}$, 内阻约 $3\text{ k}\Omega$;

滑动变阻器: 最大阻值 $15\ \Omega$, 额定电流 1.0 A ;

电源: 电动势 3 V , 内阻约 $0.5\ \Omega$;

开关一个, 导线若干。

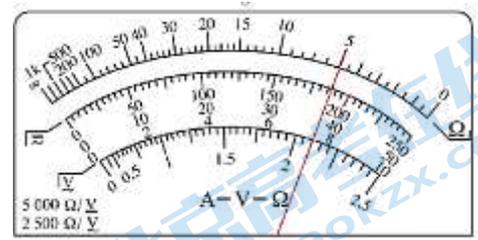


图1

①为了减小实验误差, 电流表和电压表的连接方法应该选用图 2 中的_____ (选填“甲”或“乙”), 不考虑偶然误差, 采用这种方式测量的结果与真实值相比偏_____ (选填“大”或“小”)。

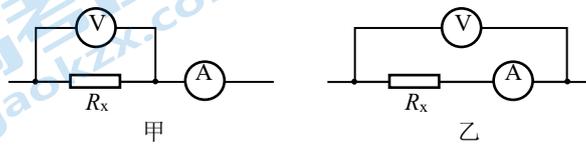


图2

②他在相关实验手册中, 看到图 3 所示的两种滑动变阻器的连接方式, 他选择了其中一种, 经过实验得到多组数据, 并将数据标记在了坐标纸上, 如图 4 所示。

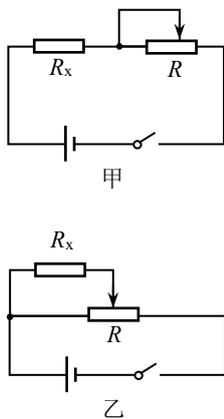


图3

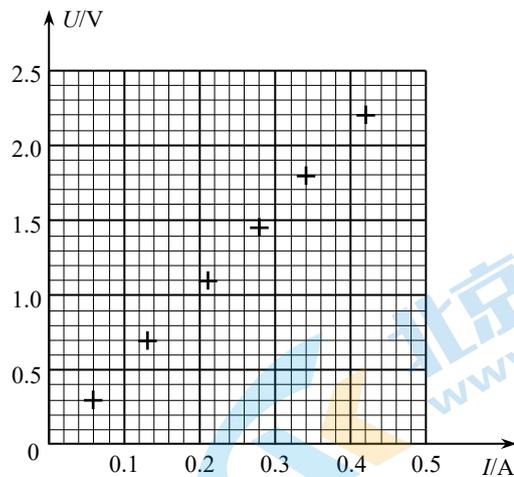


图4

- 在图 4 中画出该电阻的 $U-I$ 图线, 根据图线可计算出电阻 $R = \underline{\hspace{2cm}}$ Ω (结果保留两位有效数字)。
- 由图 4 中的数据可知, 他选择的滑动变阻器的连接方式是图 3 中的_____ (选填“甲”或“乙”)。你的判断依据是: _____

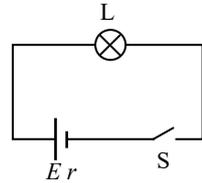
四、计算论述题（本题共 4 小题，共 40 分）

解答要求：写出必要的文字说明、方程式、演算步骤和答案。只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

17. (9 分)

充电宝作为一种便携的移动电源，在生活中得到了广泛的使用。某同学用电动势 $E = 5\text{ V}$ ，内阻 $r = 0.1\ \Omega$ 的充电宝给小台灯 L 供电，小台灯的电阻 $R = 9.9\ \Omega$ ，电路图如图所示。闭合开关 S，求：

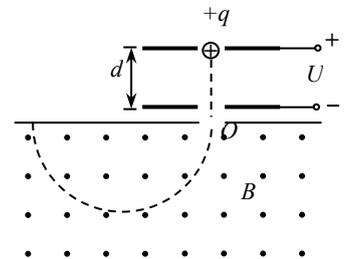
- (1) 回路中的电流 I ；
- (2) 10 s 内通过小台灯的电荷量 q ；
- (3) 10 s 内充电宝中产生的热量 Q 。



18. (9 分)

如图所示，两平行金属板间距为 d ，电势差为 U ，板间电场可视为匀强电场；金属板下方有一磁感应强度为 B 的匀强磁场。电荷量为 $+q$ 、质量为 m 的粒子，由静止开始从正极板出发，经电场加速后射出，并进入磁场做匀速圆周运动。忽略重力的影响，求：

- (1) 粒子从电场射出时速度 v 的大小；
- (2) 粒子在磁场中做匀速圆周运动的半径 R ；
- (3) 粒子在磁场中运动的时间 t 。



19. (10 分)

如图 1 所示，足够长的平行光滑金属导轨水平放置，间距为 L ，一端连接阻值为 R 的电阻。导轨所在空间存在竖直向下的匀强磁场，磁感应强度大小为 B 。导体棒 MN 放在导轨上，其长度恰好等于导轨间距，与导轨接触良好。导体棒的电阻为 r ，导轨电阻忽略不计。在平行于导轨的拉力作用下，导体棒沿导轨向右匀速运动，速度大小为 v 。

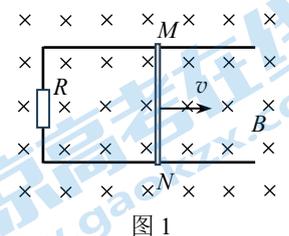


图 1

- (1) 求回路中的感应电流大小 I 和导体棒 MN 两端的电压 U 。
- (2) 通过公式推导证明：在一段时间 Δt 内，拉力做的功 W 等于电路获得的电能 $W_{\text{电}}$ 。
- (3) 若在匀速运动过程中突然将拉力大小增大为原来的 2 倍，请说出导体棒将如何运动，并在图 2 坐标系中作出此后导体棒运动的 $v-t$ 图像。

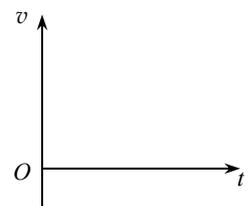


图 2

20. (12 分)

在许多工业生产过程中，会产生包含粉尘的废气，为了减少粉尘对空气的污染，通常让废气经过除尘室后再排放。如图 1 所示，除尘室中有一矩形通道，其前、后面板使用绝缘材料，上、下面板使用金属材料，并与电压恒定的高压直流电源相连。图 2 是该装置的截面图。通道长 L 、宽 b ，上下板间距离 d ，电源电压 U ，其中 L 和 b 为已知，且不可调， d 和 U 可调。质量为 m 、电荷量为 $-q$ 、分布均匀的带电粉尘以水平速度 v 进入矩形通道，当带负电的尘埃碰到下板后其所带电荷被中和，同时粉尘被收集。不计粉尘重力、空气阻力及粉尘间的相互作用。

- (1) 若电源电压为 U_1 、上下板间距离为 d_1 时，部分粉尘没有被收集，求贴近上板进入通道的粉尘离开通道时，沿垂直于上下板方向偏移的距离 y 。
- (2) 若电源电压为 U_2 、上下板间距离为 d_2 时，进入通道的粉尘的收集率 $\eta = 64\%$ 。为使收集率达到 100%，应如何调整装置？请分析说明，并给出具体的调整方案。（写出一种方案即可）
- (3) 若粉尘恰好能够被完全收集，在图 3 中定性画出某段时间 t_0 内，下极板沿通道长度方向单位长度收集到的粉尘数量 P 随距通道入口距离 x 变化的趋势图线，并简要说明作图依据。

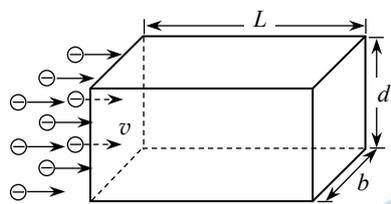


图 1

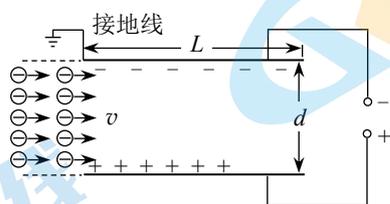


图 2

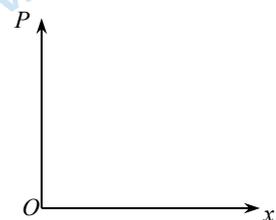


图 3

参考答案

第一部分 (选择题 共 42 分)

一、单项选择题 (每小题 3 分)

1. A 2. D 3. B 4. B 5. C 6. C 7. D 8. C 9. A 10. D

二、多项选择题 (每小题全部选对的得 3 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。)

11. BD 12. BD 13. BC 14. CD

第二部分 (实验和计算论述题 共 58 分)

三、实验题 (共 18 分)

15. (8 分)

(1) 充电 (2 分);

BC (3 分)

(2) BC (3 分)

16. (10 分)

(1) 5 (2 分)

(2) ①甲 (1 分); 小 (1 分)

②a. 见答图 1 (1 分);

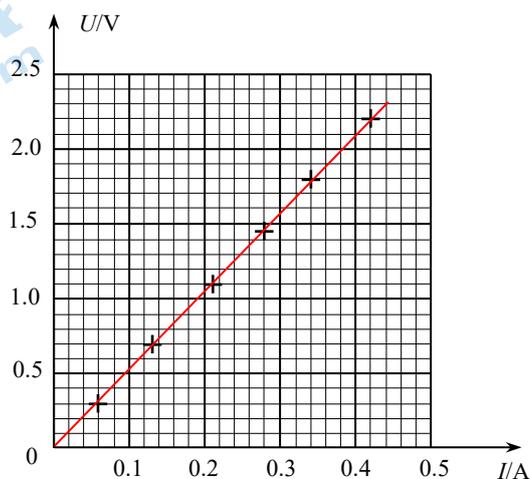
5.1~5.4 (1 分)

b. 乙 (2 分)

层级 1: 乙图是分压电路, 采用分压电路 R_x 的电压可以从 0 开始变化。图中的数据 U 的最小值是 0.30V, 比较小, 所以一定是采用了乙图。(1 分)

层级 2: 若采用甲图, R_x 的电压的最小值约为 $U = \frac{R_x}{R_x + R + r} \cdot E = 0.75\text{V}$; 若采用乙图, R_x 的电

压可以从 0 开始变化。图中的数据 U 的最小值是 0.30V, 所以一定是采用了乙图。(2 分)



答图 1

四、计算论述题 (本题共 4 小题, 共 40 分)

17. (9 分)

(1) 根据闭合电路欧姆定律, 有 $I = \frac{E}{R+r} = 0.5\text{A}$ (3 分)

(2) 根据电流定义式, 有 $q = It = 5\text{C}$ (3 分)

(3) 根据焦耳定律, 有 $Q = I^2rt = 0.25\text{J}$ (3 分)

18. (9 分)

(1) 根据动能定理, 有 $Uq = \frac{1}{2}mv^2$ (2 分)

得 $v = \sqrt{\frac{2qU}{m}}$ (1 分)

(2) 粒子在磁场中做匀速圆周运动时, 洛伦兹力提供向心力, 有 $Bqv = m\frac{v^2}{R}$ (2分)

得 $R = \frac{1}{B}\sqrt{\frac{2mU}{q}}$ (1分)

(3) 粒子在磁场中运动的时间 $t = \frac{\pi R}{v}$ (2分)

代入得 $t = \frac{\pi m}{Bq}$ (1分)

19. (10分)

(1) MN 运动产生电动势 $E = BLv$ (1分)

根据闭合电路欧姆定律 $I = \frac{E}{R+r}$ 得 $I = \frac{BLv}{R+r}$ (1分)

路端电压 $U = IR$ 得 $U = \frac{RBLv}{R+r}$ (1分)

(2) MN 做匀速运动, 受力平衡, 有 $F = BIL$ (1分)

Δt 内 MN 运动的距离 $\Delta x = v\Delta t$

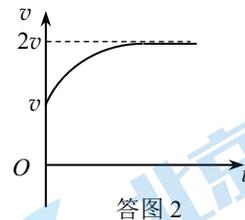
拉力做功 $W = F \cdot \Delta x = BIL \cdot v\Delta t = \frac{B^2 L^2 v^2}{R+r} \cdot \Delta t$ (1分)

电路获得的电能 $W_{\text{电}} = EI\Delta t = BLv \cdot \frac{BLv}{R+r} \cdot \Delta t = \frac{B^2 L^2 v^2}{R+r} \cdot \Delta t$ (1分)

可知, Δt 时间内, 力 F 做的功 W 等于电路获得的电能 $W_{\text{电}}$ 。

(3) 若在匀速运动过程中突然将拉力大小增大为原来的 2 倍, 导体棒将做加速度逐渐减小的加速运动, 速度逐渐趋近于 $2v$ 。(2分)

$v-t$ 图像见答图 2。(2分)



20. (12分)

(1) 粉尘在通道中做类平抛运动, 可以分解为

平行于上下板的方向的匀速直线运动, 有 $L = vt$ (1分)

垂直于上下板的方向的匀加速直线运动, 有 $y = \frac{1}{2}at^2$, 其中 $a = \frac{U_1 q}{d_1 m}$ (2分)

解得 $y = \frac{U_1 q L^2}{2d_1 m v^2}$ (1分)

(2) 方案一:

层级 1: 粉尘收集率 $\eta = 64\%$ 时, 贴近上板进入的粉尘不会被收集, 离开通道时沿垂直于上下板方向偏移的距离 $y = 0.64d_2$

由 (1) 可得 $y = \frac{U_2 q L^2}{2d_2 m v^2}$

若仅改变电源电压，要使收集率达到 100%，需要使 U 增大（2分）

层级 2：粉尘收集率 $\eta = 64\%$ 时，贴近上板进入的粉尘不会被收集，离开通道时沿垂直于上下板方向偏移的距离 $y = 0.64d_2$

$$\text{由 (1) 可得 } y = \frac{U_2 q L^2}{2d_2 m v^2}$$

$$\text{若仅改变电源电压，则 } y' = \frac{U_2' q L^2}{2d_2 m v^2}$$

要使收集率达到 100%，需要使 $y' = d_2$

$$\text{代入可得 } U_2' = \frac{25}{16} U_2 \quad (4 \text{分})$$

方案二：

层级 1：粉尘收集率 $\eta = 64\%$ 时，贴近上板进入的粉尘不会被收集，离开通道时沿垂直于上下板方向偏移的距离 $y = 0.64d_2$

$$\text{由 (1) 可得 } y = \frac{U_2 q L^2}{2d_2 m v^2}$$

若仅改变上下板间距离，要使收集率达到 100%，需要使 d 减小（2分）

层级 2：粉尘收集率 $\eta = 64\%$ 时，贴近上板进入的粉尘不会被收集，离开通道时沿垂直于上下板方向偏移的距离 $y = 0.64d_2$

$$\text{由 (1) 可得 } y = \frac{U_2 q L^2}{2d_2 m v^2}$$

$$\text{若仅改变上下板间距离，则 } y' = \frac{U_2 q L^2}{2d_2' m v^2}$$

要使收集率达到 100%，需要使 $y' = d_2'$

$$\text{代入可得 } d_2' = 0.8d_2 \quad (4 \text{分})$$

说明：其他合理方案也可得分

(3) 方法一：

由于粉尘分布均匀且恰好被收集，设某粉尘颗粒竖直位移大小为 y ，水平位移大小为 x ，由 (1) 问推导可得 $y = \frac{1}{2} \cdot \frac{Uq}{dmv^2} x^2$ ，又因为粉尘分布均匀，则可设在一定时间内落在下极板上的粉尘颗粒数量 $N =$

$$ky = k'x^2$$

若将下极板分成等长的 2 段，则前后两段极板在相同时间内落入的尘埃数量之比

$$N_1 : N_2 = 1 : 3$$

若将下极板分成等长的 4 段，则前后四段极板在相同时间内落入的尘埃数量之比

$$N_1 : N_2 : N_3 : N_4 = 1 : 3 : 5 : 7$$

.....

若将下极板分成等长的 n 段，则前后 n 段极板在相同时间内落入的尘埃数量之比

$$N_1 : N_2 : N_3 : N_4 : \dots : N_n = 1 : 3 : 5 : 7 : \dots : (2n-1)$$

类比自由落体运动相同时间间隔内的位移关系以及速度变化规律，可推得

相同时间内在单位长度收集的粉尘数量 $P = \frac{\Delta N}{\Delta x}$ 与 x 成正比，图像如答图 3

所示

方法二：

如答图 4 所示，一定时间内下极板很短距离 Δx 内收集到的粉尘数量 ΔN 与 Δy 成正比，因此下极板上某段时间内单位长度收集到的粉尘数量

$P = \frac{\Delta N}{\Delta x} \propto \frac{\Delta y}{\Delta x}$ 。又因为 $y = \frac{1}{2} \cdot \frac{Uq}{dmv^2} x^2$ ，类比初速度为 0 的匀变速直线运动

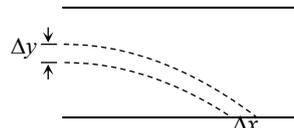
的规律 $x = \frac{1}{2} at^2$ 和 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = at$ ，由 $y = \frac{1}{2} \cdot \frac{Uq}{dmv^2} x^2$ 可得 $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{Uq}{dmv^2} x$ ， $P = \frac{\Delta N}{\Delta x} \propto x$ ，即 P 与 x 成正比，图

像如答图 3 所示。

说明：图像 2 分，作图依据 2 分。其他合理论述方法也可得分。



答图 3



答图 4

北京高一高二高三期末试题下载

京考一点通团队整理了【**2024年1月北京各区各年级期末试题&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【**期末**】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！



微信搜一搜

京考一点通

