

2024 北京丰台高二（上）期末

物 理

考生须知

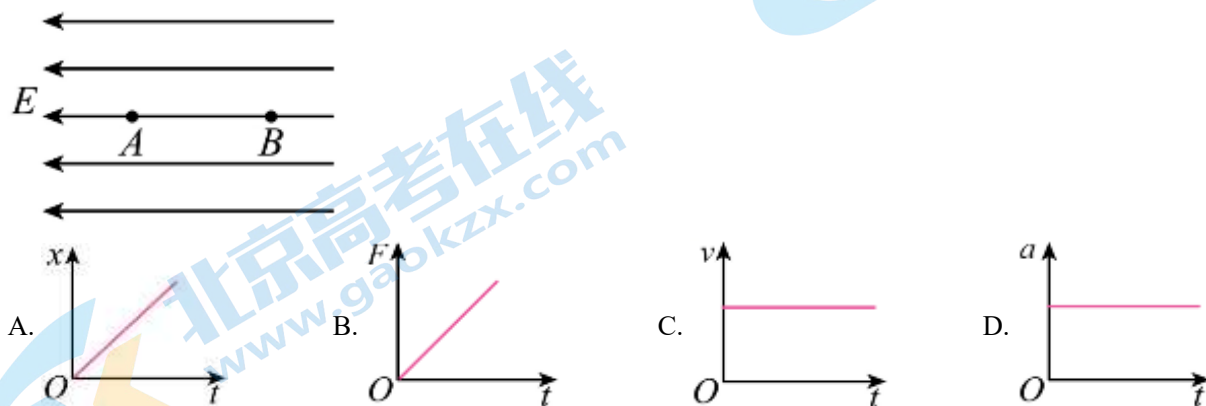
1. 答题前，考生务必先将答题卡上的学校、班级、姓名、教育 ID 号用黑色字迹签字笔填写清楚，并认真核对条形码上的教育 ID 号、姓名，在答题卡的“条形码粘贴区”贴好条形码。
2. 本次练习所有答题均在答题卡上完成。选择题必须使用 2B 铅笔以正确填涂方式将各小题对应选项涂黑，如需改动，用橡皮擦除干净后再选涂其它选项。非选择题必须使用标准黑色字迹签字笔书写，要求字体工整、字迹清楚。
3. 请严格按照答题卡上题号在相应答题区内作答，超出答题区域书写的答案无效，在练习卷、草稿纸上答题无效。
4. 本练习卷满分共 100 分，作答时长 90 分钟。

第I部分（选择题共 42 分）

一、选择题（共 14 小题，每小题 3 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个正确选项，请选出符合题目要求的一项。）

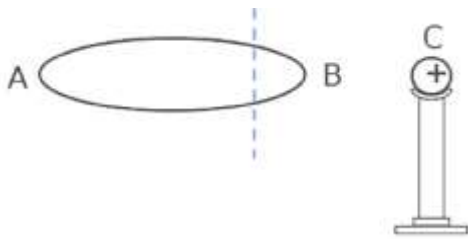
1. 关于试探电荷 q 与电场、电流元 IL 与磁场的关系，下列说法正确的是（ ）
 - A. 试探电荷 q 的受力方向，决定了电场强度的方向
 - B. 电流元 IL 的受力方向，决定了磁感应强度的方向
 - C. 试探电荷 q 置于电场中某处，所受电场力为零，该处的电场强度有可能不为零
 - D. 电流元 IL 置于磁场中某处，所受安培力为零，该处的磁感应强度有可能不为零

2. 如图所示， A 、 B 为匀强电场中同一条电场线上的两点，一个负电荷从 A 点由静止释放，仅在静电力的作用下从 A 点运动到 B 点。以下图像中能正确描述位移 x 、静电力 F 、速度 v 和加速度 a 各物理量随时间变化的是（ ）



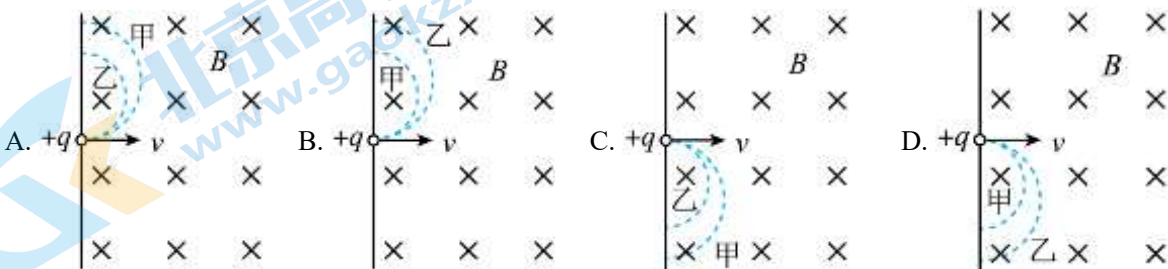
3. 如图所示，将带正电的导体球 C 靠近不带电的导体。沿虚线将导体分成 A 、 B 两部分，这两部分所带电

荷量为 Q_A 、 Q_B ，下面判断正确的是 ()

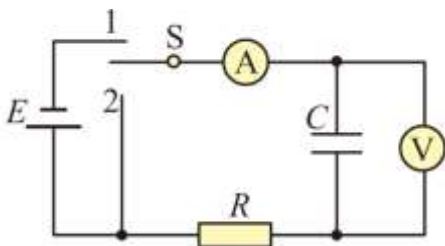


- A. $Q_A = Q_B$ ，A 带负电
 B. $Q_A = Q_B$ ，A 带正电
 C. $Q_A > Q_B$ ，A 带负电
 D. $Q_A > Q_B$ ，A 带正电

4. 甲、乙两个质量和电荷量都相同的带正电的粒子（重力及粒子之间的相互作用力不计），分别以速度 $v_{甲}$ 和 $v_{乙}$ 垂直磁场方向射入匀强磁场中，且 $v_{甲} > v_{乙}$ （下列各图中的 v 表示粒子射入磁场的方向），则甲乙两个粒子的运动轨迹正确的是 ()

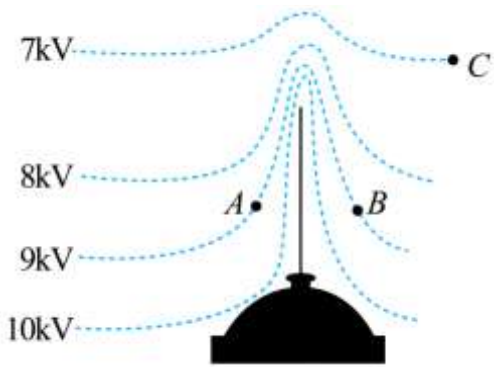


5. 利用如图所示电路观察电容器的充、放电现象，其中 E 为电源， R 为定值电阻， C 为电容器， A 为电流表， V 为电压表。下列说法正确的是 ()



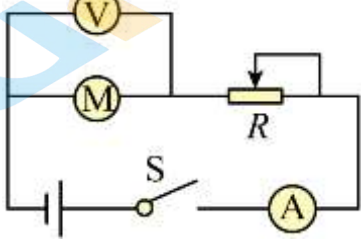
- A. 充电过程中，电流表的示数逐渐增大后趋于稳定
 B. 充电过程中，电压表的示数逐渐增大后趋于稳定
 C. 放电过程中，电流表的示数均匀减小至零
 D. 放电过程中，电压表的示数均匀减小至零

6. 夏天，受强对流天气影响，经常有雷电发生。为避免雷电造成的损害，某建筑顶部装有避雷针。如图所示为某次闪电前瞬间避雷针周围电场的等势面分布情况。在等势面中有 A 、 B 、 C 三点，其中 A 、 B 两点位置关于避雷针对称。下列说法正确的是 ()



- A. A 、 B 两点的场强相同
 B. 此次闪电前瞬间避雷针尖端一定带负电
 C. 从云层沿直线向避雷针尖端运动的电荷受到的电场力可能越来越小
 D. 某正电荷从 C 点移动到 B 点，电场力对该电荷做负功

7. 如图所示，将一个电动机 M 接在电路中，正常工作时测得电动机两端的电压为 U_1 ，流过电动机的电流为 I_1 ；将电动机短时间卡住时，测得电动机两端的电压为 U_2 ，流过电动机的电流为 I_2 。下列说法正确的是（ ）



- A. 电动机线圈电阻为 $\frac{U_1}{I_1}$
 B. 正常工作时，电动机消耗的电功率为 $U_1 I_1$
 C. 正常工作时，电动机产生的热功率为 $U_1 I_1$
 D. 正常工作时，电动机对外做功功率为 $U_1 I_1 - U_2 I_2$

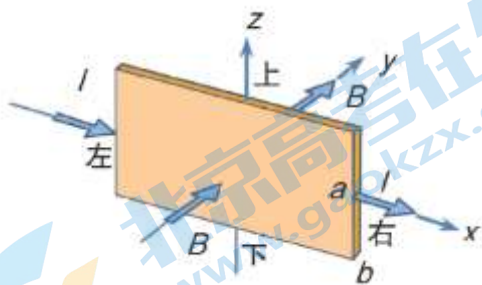
8. 充电宝内部的主要部件是锂电池，电池充满电后能放出的总电荷量叫作电池容量，通常以“安时” ($A \cdot h$) 或“毫安时” ($mA \cdot h$) 作单位。按照民航局乘机规定：严禁携带额定能量超过 $160W \cdot h$ 的充电宝搭乘飞机。某同学查看了自己的充电宝铭牌，上面写着“ $20000mA \cdot h$ ”和“ $3.7V$ ”。根据上面信息能够判断出（ ）

- A. $mA \cdot h$ 是能量的单位
 B. $W \cdot h$ 是功率的单位
 C. 该充电宝的电池容量为 $7.2 \times 10^5 C$
 D. 该充电宝可以带上飞机

9. 物理兴趣小组想利用光敏电阻设计一款智能路灯，实现当环境光照强度减弱，路灯可自动变亮。已知光敏电阻 R_L 随环境光照强度增加，电阻值减小；电源电动势 E 、内阻 r 、电阻 R_0 、路灯 R_L 的阻值均不变。下列设计方案合理的是（ ）

- A. R_2 的阻值大于 R_1 的阻值
- B. R_3 与 R_4 的阻值之和大于 110Ω
- C. 用甲图电路测量时, 更换量程过程中容易导致电流表损坏
- D. 用乙图电路测量时, 选量程 $0 \sim 0.6A$, 应将开关接到 M

13. 如图所示, 一块长方体半导体材料置于方向垂直于其前表面向里的匀强磁场中, 磁感应强度大小为 B 。当通以从左到右的恒定电流 I 时, 半导体材料上、下表面电势分别为 j_1 、 j_2 。该半导体材料垂直电流方向的截面为长方形, 其与磁场垂直的边长为 a 、与磁场平行的边长为 b , 半导体材料单位体积内自由移动的带电粒子数为 n , 每个粒子的带电量大小为 q 。那么 ()



- A. 若 $j_1 > j_2$, 则半导体中自由移动的粒子带负电
- B. 若 $j_1 < j_2$, 则半导体中自由移动的粒子带正电

C. $|j_1 - j_2| = \frac{IB}{nqb}$

D. $|j_1 - j_2| = \frac{IB}{nqa}$

14. 在中国科学技术馆有“雅各布天梯”的实验装置如图所示, 展示了电弧的产生和消失过程。两根呈羊角形的电极, 底部 AB 之间接高压电。当电压升高到一定值时, 羊角形电极底部间隙最小处空气先被击穿产生电弧, 随后电弧向上爬升, 在电极间隙较宽处消失, 羊角电极底部将再次产生电弧, 如此周而复始。下列说法中可能正确的是 ()



- A. 电弧未产生时, 间隙最小处电场强度最小
- B. 两羊角形电极中的电流产生的磁场对电弧作用力始终向上
- C. 对调底部 AB 正负极, 电弧不会爬升

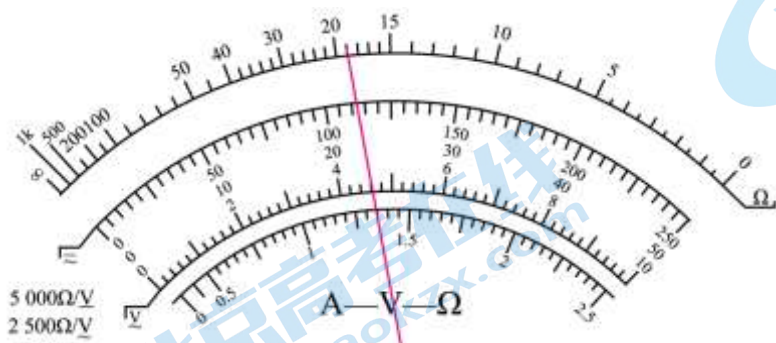
D. 将该装置放入真空中，实验现象会更加明显

第II部分（非选择题共 58 分）

二、填空题（本题共 2 小题，共 18 分）

15. 某同学练习使用多用电表。

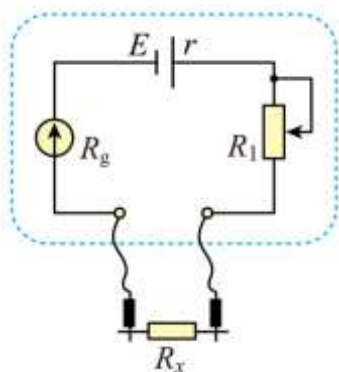
(1) 该同学使用多用电表测量某电阻时，他将选择开关置于“ $\times 100$ ”位置，指针位置如图所示。若他的操作是正确的，则所测电阻阻值为_____ Ω 。



(2) 该同学没有改变选择开关位置，继续测量另一个电阻，发现指针偏转角度过大。为减小误差，他再次进行测量前应该进行的操作是_____（从①②③④中挑选出合理的步骤，并按顺序排列）。

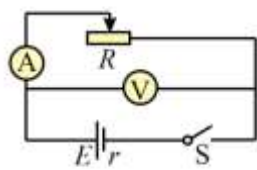
- ①将红表笔和黑表笔接触
- ②把选择开关旋转到“ $\times 10$ ”位置
- ③把选择开关旋转到“ $\times 1k$ ”位置
- ④调节欧姆调零旋钮，使指针指向欧姆零点

(3) 该同学发现多用电表刻度盘上电阻值的刻度是不均匀的，而直流电流值、直流电压值的刻度是均匀的。通过查阅课本，他找到多用电表欧姆表的电路示意图，如图所示。请根据欧姆表的电路示意图，结合所学知识分析说明电阻刻度值不均匀的原因_____。

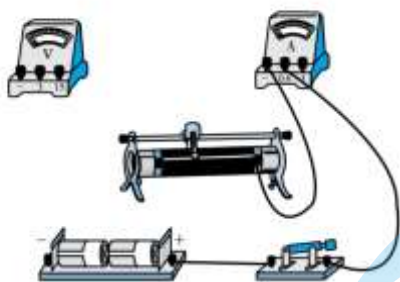


16. 某同学测定两节干电池串联后的电动势和内阻。

(1) 该同学设计的电路图如图甲所示，图乙已将实验器材进行了部分连接，请你根据实验电路图将图乙中的实物电路补充完整_____。



甲



乙

(2) 若实验时发现电流表损坏，于是移去电流表，同时用电阻箱替换滑动变阻器。调节电阻箱 R 的阻值，读出相应的电压表示数 U ，获得多组数据，如表格所示。

R/Ω	8	10	15	20	25
U/V	1.85	1.98	2.26	2.40	2.51

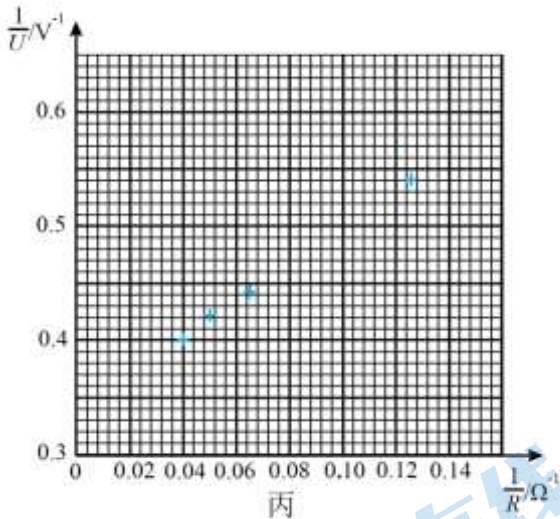
①请在方框中画出相应的电路图_____；



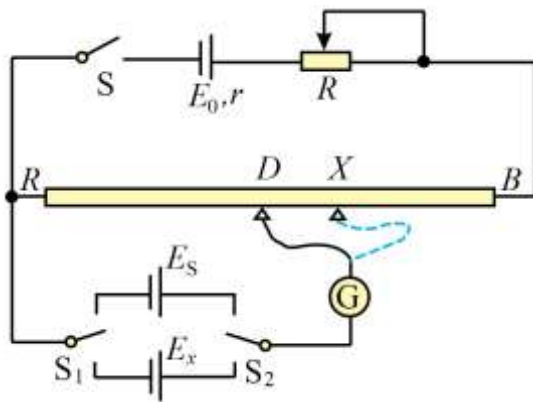
②若不考虑电压表内阻的影响，电源电动势与内阻分别用 E 与 r 表示，请写出测量电压 U 与电阻箱电阻 R 的关系式_____；

③该同学想通过图像处理实验数据，获得所测电动势和内阻的值，他以 $\frac{1}{R}$ 为横坐标， $\frac{1}{U}$ 为纵坐标，并根据实验数据描点做图，如图丙所示，其中有一组数据没有描出，请在图丙中描出，并做出 $\frac{1}{U} - \frac{1}{R}$ 图像

_____；根据图像计算电动势 $E =$ _____ V。（保留三位有效数字）



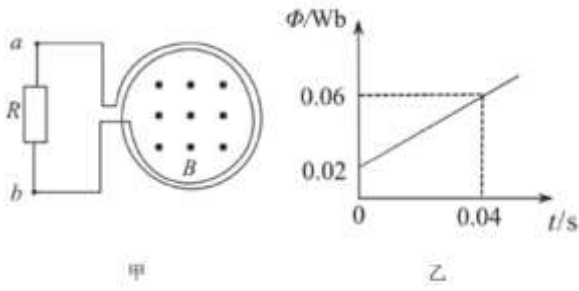
(3) 为了较准确测量电动势，实验中也经常采用如图所示的名为波根多夫对消法的电路。图中 AB 是一根均匀的电阻丝，工作电池电动势为 E_0 ，与 AB 构成通路。现闭合开关 S 后，将 S_1 和 S_2 合向 E_S (E_S 是标准电池的电动势，电动势恒定) 一侧，即标准电池负极与工作电池负极相连，正极通过检流计 G 接到滑动头。移动滑动头位置到一点 D ，调节滑动变阻器 R ，使得检流计中没有电流通过。再将开关 S_1 和 S_2 合向 E_x (E_x 是待测电池的电动势) 一侧，保持滑动变阻器 R 接入电路的阻值不变，移动滑动头的位置，找到一点 X ，也使得检流计中没有电流通过。测得 AD 段距离为 L_{AD} ， AX 段距离为 L_{AX} ，可得待测电池电动势 $E_x =$ _____。



三、计算论证题 (本题共 5 小题，共 40 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤，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)

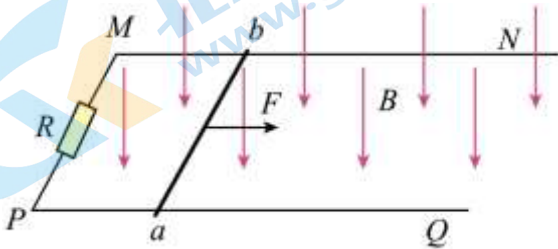
17. 如图甲所示， $N = 1000$ 匝的线圈 (图中只画了 2 匝)，电阻 $r = 10\Omega$ ，其两端与一个 $R = 90\Omega$ 的电阻相连，线圈内有垂直纸面向外的磁场。线圈中的磁通量按图乙所示规律变化。

- (1) 判断通过电阻 R 的电流方向；
- (2) 求线圈产生的感应电动势 E ；
- (3) 求电阻 R 两端的电压 U 。



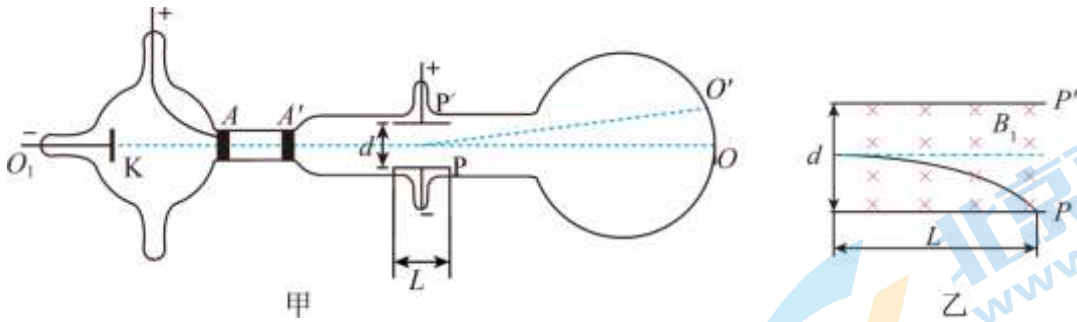
18. 如图所示，水平面上有两根足够长的光滑平行金属导轨 MN 和 PQ ，两导轨间距为 $l = 0.40\text{m}$ ，电阻均可忽略不计。在 M 和 P 之间接有阻值为 $R = 0.40\Omega$ 的定值电阻，导体杆 ab 的质量为 $m = 0.10\text{kg}$ 、电阻 $r = 0.10\Omega$ ，并与导轨接触良好。整个装置处于方向竖直向下、磁感应强度为 $B = 0.50\text{T}$ 的匀强磁场中。导体杆 ab 在水平向右的拉力 F 作用下，沿导轨做速度 $v = 2.0\text{m/s}$ 的匀速直线运动。求：

- (1) 通过电阻 R 的电流大小 I ；
- (2) 拉力 F 的大小；
- (3) 撤去拉力 F 后，电阻 R 上产生的焦耳热 Q_R 。



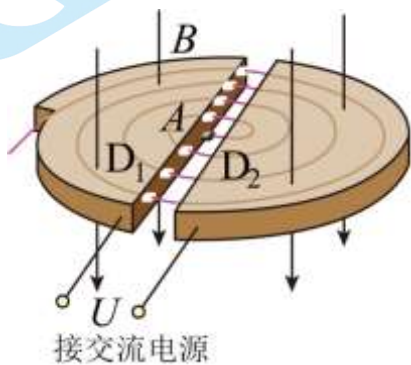
19. 汤姆孙用来测定电子比荷（电子电荷量与质量之比）的实验装置如图甲所示，真空管内阴极 K 发出的电子，在 AA' 间经加速电压加速后，穿过 A' 中心的小孔沿中心线 O_1O 的方向进入到两块水平正对放置的平行极板 P 和 P' 间的区域，已知极板长度为 L ，极板间距为 d 。当 P 和 P' 极板间不加偏转电场时，电子束打在荧光屏的中心 O 点处，形成了一个亮点；当 P 和 P' 极板间加上偏转电场，电场强度为 E ，亮点偏离到 O' 点；此时，在 P 和 P' 间的区域，再加上一个方向垂直于纸面向里的匀强磁场，调节磁场的强弱，当磁感应强度的大小为 B 时，亮点重新回到 O 点。不计电子的初速度、所受重力和电子间的相互作用力。

- (1) 求电子经电场加速后的速度大小 v ；
- (2) 若已知加速电压值为 U_0 ，求电子的比荷 $\frac{e}{m}$ ；
- (3) 若只去掉极板 P 和 P' 间的电场，调节匀强磁场强弱，磁感应强度为 B_1 时，电子通过极板间的磁场区域恰好从下边缘射出，如图乙所示，求电子的比荷 $\frac{e}{m}$ 。



20. 某回旋加速器的工作原理如图所示。 D_1 和 D_2 是两个中空的、半径为 R 的半圆型金属盒，两盒之间窄缝的宽度为 d ，它们之间有一定的电势差，大小为 U 。两个金属盒处于与盒面垂直的匀强磁场中，磁感应强度大小为 B ， D_1 盒的中央 A 处的粒子源可以产生质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的粒子，控制两盒间的电势差，改变电场方向，使粒子每次经过窄缝都会被电场加速，之后进入磁场做匀速圆周运动，经过若干次加速后，粒子从金属 D_1 盒边缘离开。忽略粒子的初速度、粒子的重力、粒子间的相互作用及相对论效应。

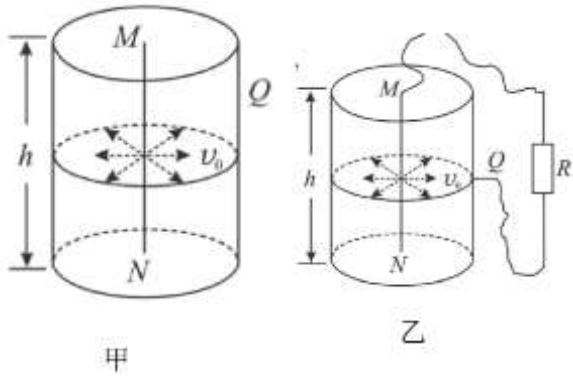
- (1) 求粒子离开加速器时获得的最大动能 E_{km} ；
- (2) 忽略粒子在两盒间的电场加速的时间，计算粒子从 A 点开始运动到离开加速器的时间；
- (3) 已知该回旋加速器金属盒的半径 $R = 1\text{m}$ ，窄缝的宽度 $d = 0.1\text{cm}$ 。请通过计算分析，说明在解决(2)问时忽略粒子在两盒间的电场加速时间的原因。



21. 如图甲所示，真空中有一高为 h 细直裸金属导线 MN ，与导线同轴放置一等高的金属圆柱面 Q ，假设导线沿径向均匀射出速率为 v_0 的电子。已知电子质量为 m ，元电荷为 e ，不考虑逸出电子间的相互作用。

- (1) 求金属导线 MN 与金属柱面之间的最大电势差 U_m ；
- (2) 将金属导线 MN 与金属柱面看作是一个电容器，导线发射电子前电容器不带电，导线沿径向均匀发射电子，可实现给电容器充电。若 MN 单位时间单位长度内射出的电子数为 n ，经过一段时间， MN 与柱面间电势差达最大值，已知电容器电容为 C 。假设该过程射出的电子瞬间到达金属柱面并全部被吸收，求该段时间 t ；
- (3) 如图乙所示，用导线在金属丝 MN 和金属柱面 Q 之间连接一个外电阻 R 时，该电阻两端的电压为 U 。若将外电阻上消耗的电功率设为 P ；单位时间内到达 Q 的电子，在从 MN 运动到 Q 的过程中损失的动能之和设为 ΔE_k 。请推导证明： $P = \Delta E_k$ 。

(注意：解题过程中需要用到、但题目没有给出的物理量说明)



参考答案

第I部分（选择题共 42 分）

一、选择题（共 14 小题，每小题 3 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个正确选项，请选出符合题目要求的一项。）

1. 【答案】D

【详解】A. 电场强度只与电场本身的性质有关，与是否放入试探电荷无关，故 A 错误；

B. 磁感应强度只与磁场本身的性质有关，与电流元 IL 的受力方向无关，故 B 错误；

C. 试探电荷 q 置于电场中某处，所受电场力为零，根据

$$F = Eq$$

可知，该处的电场强度一定为零，故 C 错误；

D. 电流元 IL 置于磁场中某处，所受安培力为零，该处的磁感应强度有可能不为零，电流元在磁场中的受力方向可由左手定则判断，当磁场不为零，且电流元与磁场平行时，电流元将不受磁场力的作用，故 D 正确。

故选 D。

2. 【答案】D

【详解】A. 从 A 点由静止释放，仅在静电力的作用下从 A 点运动到 B 点，则粒子受电场力恒定做初速度为零的匀加速直线运动，则

$$x = \frac{1}{2}at^2$$

位移随时间变化图像为抛物线，故 A 错误；

B. 在匀强电场中，受电场力恒定，故 B 错误；

C. 粒子受电场力恒定做初速度为零的匀加速直线运动，速度随时间均匀增加，故 C 错误；

D. 粒子受力恒定，加速度不变，故 D 正确。

故选 D。

3. 【答案】B

【详解】根据电荷守恒可知

$$Q_A = Q_B$$

根据静电感应原理可知，A 带正电。

故选 B。

4. 【答案】A

【详解】CD. 根据左手定则可判断带正电的粒子在磁场中向上偏转，选项 CD 错误；

AB. 根据洛伦兹力提供向心力有

$$qvB = m\frac{v^2}{R}$$

解得

$$R = \frac{mv}{qB}$$

由于 $v_{甲} > v_{乙}$ ，则

$$R_{甲} > R_{乙}$$

选项 A 正确，B 错误。

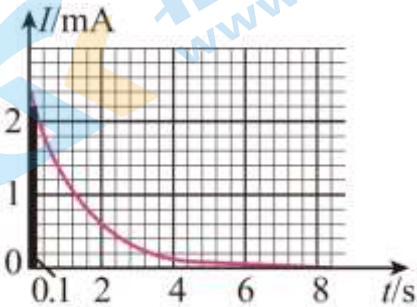
故选 A。

5. 【答案】B

【详解】A. 充电过程中，随着电容器 C 两极板电荷量的积累，电路中的电流逐渐减小，电容器充电结束后，电流表示数为零，A 错误；

B. 充电过程中，随着电容器 C 两极板电荷量的积累，电压表测量电容器两端的电压，电容器两端的电压迅速增大，电容器充电结束后，最后趋于稳定，B 正确；

CD. 电容器放电的 $I-t$ 图像如图所示



可知电流表和电压表的示数不是均匀减小至 0 的，CD 错误。

故选 B。

6. 【答案】D

【详解】A. 根据图中数据可知，相邻等势线之间的电势差相等，均为 1kV，由于等差等势线分布的密集程度能够间接表示电场的强弱，A、B 两点位置关于避雷针对称，但这两点位置的等势线分别密集程度不同，可知这两点的电场强度大小不等，由于电场线垂直于等势线，由高电势点指向低电势点，而电场强度的方向沿电场线的切线方向，可知 A、B 两点的电场强度的方向不同，即 A、B 两点的场强不相同，故 A 错误；

B. 根据上述可知，电场线整体方向由下指向上，即起源于避雷针，而电场线起源于正电荷或无穷远，可知此次闪电前瞬间避雷针尖端一定带正电，故 B 错误；

C. 根据上述，结合图形可知，从云层沿直线向避雷针尖端运动的电荷所在位置的等势线分布逐渐变密集，即电场强度逐渐变大，电荷受到的电场力也越来越大，故 C 错误；

D. 根据图像可知

$$\varphi_C < \varphi_B$$

某正电荷从 C 点移动到 B 点，电场力对该电荷做功为

$$W_{CB} = qU_{CB} = q(\varphi_C - \varphi_B) < 0$$

可知，某正电荷从 C 点移动到 B 点，电场力对该电荷做负功，故 D 正确。

故选 D

7. 【答案】B

【详解】A. 当将电动机短时间卡住时，电动机不转、为纯电阻电路，根据欧姆定律

$$r = \frac{U_2}{I_2}$$

故 A 错误；

B. 正常工作时，电动机消耗的电功率

$$P_1 = U_1 I_1$$

故 B 正确；

C. 正常工作时，电动机发热的功率

$$P_2 = I_1^2 r = I_1^2 \frac{U_2}{I_2}$$

故 C 错误；

D. 正常工作时，电动机对外做功的功率

$$P = P_1 - P_2 = U_1 I_1 - I_1^2 \frac{U_2}{I_2}$$

故 D 错误。

故选 B。

8. 【答案】D

【详解】A. mA·h 在量纲上表示电流与时间的乘积，而电流与时间的乘积表示电荷量，因此 mA·h 是电荷量的单位，故 A 错误；

B. W·h 在量纲上表示功率与时间的乘积，而功率与时间的乘积表示能量，因此 W·h 是能量的单位，故 B 错误；

C. 该充电宝的电池容量为

$$Q = It = 20\text{A} \times 60 \times 60\text{s} = 7.2 \times 10^4 \text{C}$$

故 C 错误；

D. 该充电宝的能量

$$E = QU = 7.2 \times 10^4 \times 3.7\text{J} = 2.664 \times 10^5 \text{J} = 74\text{W} \cdot \text{h} < 160\text{W} \cdot \text{h}$$

因此该充电宝可以带上飞机，故 D 正确。

故选 D。

9. 【答案】A

【详解】当环境光照强度减弱时，光敏电阻 R_L 的电阻值变大，而路灯可自动变亮，根据“串反并同”关系，

则光敏电阻和路灯之间为并联关系，则图 A 是正确的。

故选 A。

10. 【答案】B

【详解】AB. 金属杆电流方向与磁场方向垂直，安培力大小为

$$F_A = BIl$$

根据左手定则可判断，安培力与竖直方向夹角为 θ 斜向左上，故 A 错误，B 正确；

C. 根据水平方向平衡条件得

$$f = BIl \sin \theta$$

故 C 错误；

D. 竖直方向，由平衡条件得

$$F_N = mg - BIl \cos \theta$$

故 D 错误。

故选 B。

11. 【答案】C

【详解】A. 在加速电场中，根据动能定理知

$$qU_0 = \frac{1}{2}mv_0^2$$

代入得

$$v_0 = \sqrt{\frac{2qU_0}{m}}$$

A 错误；

B. 根据动能定理知

$$q \frac{U}{d} \Delta y = E_k - E_{k1}$$

代入得

$$E_k = q \frac{U}{d} \Delta y + qU_0 = \frac{qU^2 L^2}{4U_0 d^2} + qU_0$$

B 错误；

C. 正电荷从偏转电场射出时速度与水平方向夹角的正切值为

$$\tan \alpha = \frac{v_y}{v_0}$$

沿垂直板面方向速度为

$$v_y = at = \frac{qU}{md} \times \frac{L}{v_0}$$

代入得

$$\tan \alpha = \frac{qUL}{mdv_0^2} = \frac{qUL}{md} \times \frac{m}{2qU_0} = \frac{UL}{2U_0d}$$

C 正确;

D. 由类平抛运动知, 正电荷从偏转电场射出时沿垂直板面方向的偏转距离

$$y = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \frac{qU}{md} t^2$$

水平方向

$$L = v_0 t$$

代入得

$$\Delta y = \frac{1}{2} \frac{qU}{md} \times \left(\frac{L}{\sqrt{\frac{2qU_0}{m}}} \right)^2 = \frac{UL^2}{4U_0d}$$

D 错误;

故选 C。

12. 【答案】C

【详解】A. 在甲电路中, 因电阻越小, 则分流越大, 则量程越大, 则 R_2 的阻值小于 R_1 的阻值, 选项 A 错误;

B. 乙图中当 S 接 N 时应该是小量程, 即 0.6A 量程, 此时通过 R_3 与 R_4 的电流应该为 550mA 大于通过电流计的电流, 则 R_3 与 R_4 阻值之和小于 110Ω , 选项 B 错误;

C. 用甲图电路测量时, 更换量程过程中电流都要通过表头, 则容易导致电流表损坏, 选项 C 正确;

D. 用乙图电路测量时, 选量程 $0 \sim 0.6A$ 时, 并联的电阻应该较大, 则应将开关接到 N, 选项 D 错误。

故选 C。

13. 【答案】C

【详解】A. 根据左手定则知粒子受到的洛伦兹向上, 若 $j_1 > j_2$, 判断知半导体中自由移动的粒子带正电, 故 A 错误;

B. 根据左手定则知粒子受到的洛伦兹向上, 若 $j_1 < j_2$, 判断知半导体中自由移动的粒子带负电, 故 B 错误;

CD. 取上表面与比下表面的电势差为 $|j_1 - j_2|$, 粒子平衡时不再向极板移动,

$$qvB = q \frac{|j_1 - j_2|}{a}$$

解得

$$v = \frac{|j_1 - j_2|}{Ba}$$

因为电流

$$I = nqv(ab)$$

解得

$$|j_1 - j_2| = \frac{IB}{nqb}$$

故 C 正确，D 错误。

故选 C。

14. 【答案】B

【详解】A. 电弧未产生时，两根呈羊角形的电极相当于电容器，根据匀强电场的场强公式

$$E = \frac{U}{d}$$

可定性分析，间隙最小处电场强度应最大，故 A 错误；

B. 两羊角形电极中的电流产生的磁场对电弧作用力始终向上，电弧是在磁场力作用以及空气对流的作用下向上爬升的，故 B 正确；

C. 对调底部 AB 正负极，电弧仍会在磁场对电弧的作用力以及空气对流的作用下爬升，故 C 错误；

D. 将该装置放入真空中，实验现象将不会出现，因为真空中没有可被电离的物质，而高压可将空气电离，从而导电形成电流，故 D 错误。

故选 B。

第II部分（非选择题共 58 分）

二、填空题（本题共 2 小题，共 18 分）

15. 【答案】 ①. 1900 ②. ②①④ ③. 通过表头的电流与待测电阻之间的关系为非线性关系，因此电阻的刻度线是不均匀的

【详解】(1) [1]由图可知指针大约指在盘中间位置，操作正确，则读数为

$$19 \times 100 \Omega = 1900 \Omega$$

(2) [2] 如果发现指针的偏角过大，说明选择的挡位过大，应先换小挡位，把选择开关旋转到“ $\times 10$ ”位置；然后再把两表笔短接，进行欧姆调零。

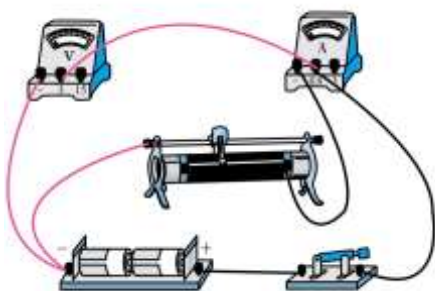
故顺序是：②①④

(3) [3]根据闭合电路欧姆定律可知通过表头的电流

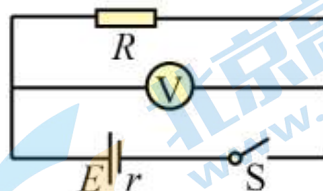
$$I = \frac{E}{R_x + R_g + R_1 + r}$$

可见通过表头的电流与待测电阻之间的关系为非线性关系，因此电阻的刻度线是不均匀的。

16. 【答案】 ①.

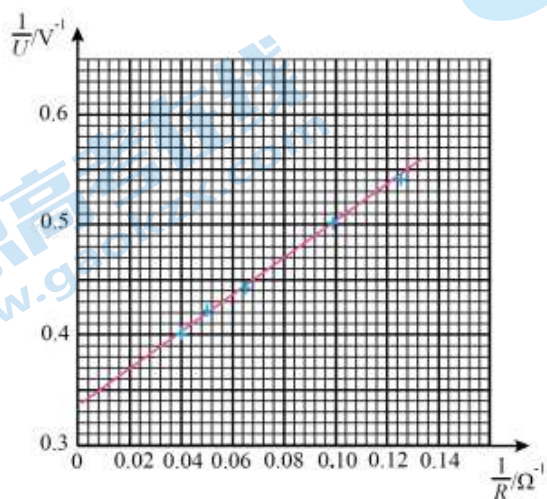


②.



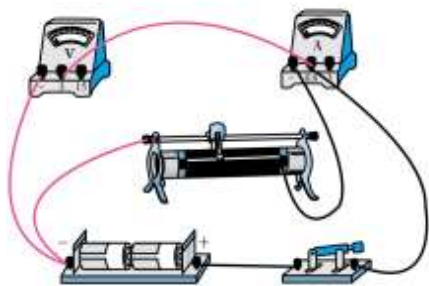
③.

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{R} \cdot \frac{1}{E} + \frac{1}{E} \quad ④.$$

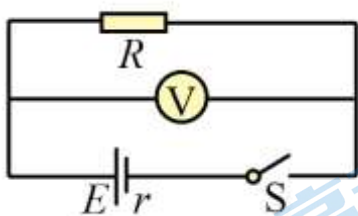


⑤. 2.94 ⑥. $E_S \frac{L_{AX}}{L_{AD}}$

【详解】 (1) [1]根据电路图连接实物图



(2) [2]电路图如下



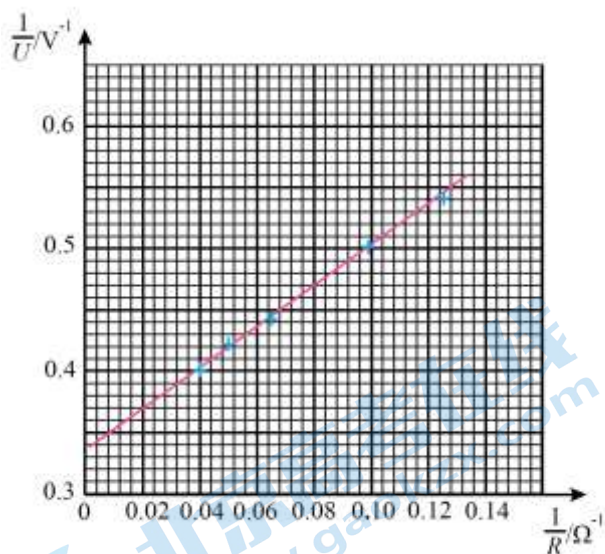
[3]根据闭合电路欧姆定律

$$E = U + \frac{U}{R}r$$

可得

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{R} \cdot \frac{1}{E} + \frac{1}{E}$$

[4]根据表格数据作点绘图如下



[5]根据

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{R} \cdot \frac{1}{E} + \frac{1}{E}$$

可知 $\frac{1}{U} - \frac{1}{R}$ 图像纵截距的倒数等于电动势

$$E = \frac{1}{0.34} \text{ V} \approx 2.94 \text{ V}$$

(3) [6] 由于两次流经电流计 G 的电流都为 0，所以第一次调节 E_S 等于 AD 两端的电压；第二次调节 E_x 等于 AX 两端的电压，由于两次滑动变阻器 R 接入电路的阻值不变，则流经 AB 的电流相同，即有

$$\frac{E_S}{L_{AD}} = \frac{E_x}{L_{AX}}$$

可得

$$E_x = E_S \frac{L_{AX}}{L_{AD}}$$

三、计算论证题（本题共 5 小题，共 40 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤，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. 【答案】(1) 由 b 到 a；(2) 1000V；(3) 900V

【详解】(1) 由图乙可知，线圈中的磁通量均匀增加，根据楞次定律结合安培定则可知，通过电阻 R 的电流方向由 b 到 a。

(2) 根据图乙，由法拉第电磁感应定律可得

$$E = N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = 1000 \times \frac{0.06 - 0.02}{0.04} \text{ V} = 1000 \text{ V}$$

(3) 线圈内阻与外电阻 R 串联，根据串联分压原理，可得电阻 R 两端的电压

$$U = \frac{R}{R+r} E = 900\text{V}$$

18. 【答案】(1) 0.8A; (2) 0.16N; (3) 0.16J

【详解】(1) ab 杆切割磁感线产生感应电动势

$$E = Blv$$

根据全电路欧姆定律

$$I = \frac{E}{R+r}$$

代入数据解得

$$I = 0.80\text{A}$$

(2) 杆做匀速直线运动，拉力等于安培力，根据安培力公式有

$$F = BIl$$

代入数据解得

$$F = 0.16\text{N}$$

(3) 撤去拉力后，根据能量守恒，电路中产生的焦耳热

$$Q = \frac{1}{2}mv^2 = 0.2\text{J}$$

可知

$$Q_R = \frac{R}{R+r} Q = 0.16\text{J}$$

19. 【答案】(1) $v = \frac{E}{B}$; (2) $\frac{e}{m} = \frac{E^2}{2B^2U_0}$; (3) $\frac{e}{m} = \frac{4dE}{(d^2 + 4L^2)B^2}$

【详解】(1) 由题知，当加垂直于纸面向里的匀强磁场时，磁感应强度的大小为 B 时，亮点重新回到 O 点。则可知电场力大小等于洛伦兹力大小，二力平衡则

$$evB = eE$$

得

$$v = \frac{E}{B}$$

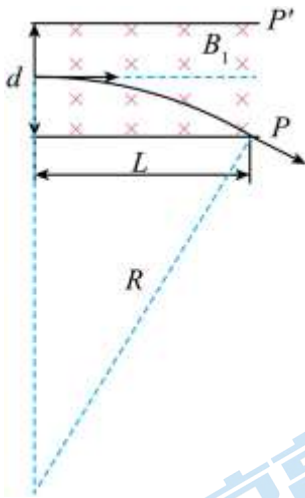
(2) 若加速电压值为 U_0 ，则根据动能定理知

$$eU_0 = \frac{1}{2}mv^2$$

代入得

$$\frac{e}{m} = \frac{v^2}{2U_0} = \frac{E^2}{2B^2U_0}$$

(3)



如图所示，若去掉极板间的电场，磁感应强度为 B_1 时，电子进入磁场做匀速圆周运动，由几何关系知

$$R^2 = \left(R - \frac{d}{2}\right)^2 + L^2$$

由洛伦兹力提供电子做圆周运动的向心力

$$evB = m \frac{v^2}{R}$$

代入得

$$\frac{e}{m} = \frac{v}{RB} = \frac{4dE}{(d^2 + 4L^2)B^2}$$

20. 【答案】(1) $E_{\text{km}} = \frac{q^2 B^2 R^2}{2m}$; (2) $t = \frac{\pi BR^2}{2U}$; (3) 过程见解析

【详解】(1) 粒子从金属盒 D_1 边缘离开，由洛伦兹力提供向心力可得

$$qBv_m = m \frac{v_m^2}{R}$$

解得粒子的最大速度为

$$v_m = \frac{qBR}{m}$$

则粒子离开加速器时获得的动能为

$$E_{\text{km}} = \frac{1}{2} m v_m^2 = \frac{q^2 B^2 R^2}{2m}$$

(2) 设粒子在电场中被加速 N 次，由动能定理可得

$$NqU = E_{km}$$

解得

$$N = \frac{E_{km}}{qU} = \frac{qB^2 R^2}{2mU}$$

粒子每在电场中被加速两次，粒子在磁场中运动一周，则粒子从 A 点开始运动到离开加速器的时间

$$t = \frac{N}{2} \cdot \frac{2\pi m}{qB} = \frac{\pi BR^2}{2U}$$

(3) 粒子在电场中加速过程

$$v_m = at' = \frac{qU}{md} t'$$

解得

$$t' = \frac{BRd}{U}$$

则

$$\frac{t}{t'} = \frac{\pi R}{2d} = 500\pi$$

说明在磁场中运动时间远大于在电场中加速时间，故忽略粒子在两盒间的电场加速时间。

21. 【答案】(1) $U_m = \frac{mv_0^2}{2e}$; (2) $t = \frac{mv_0^2}{2nhe^2}$; (3) 见解析

【详解】(1) 达到最大电势差时，刚好没有能够到达柱面的电子，由动能定理得

$$eU_m = \frac{1}{2}mv_0^2$$

解得

$$U_m = \frac{mv_0^2}{2e}$$

(2) 最终电容器电荷量为

$$Q = CU_m$$

充电用时

$$t = \frac{Q}{nhe}$$

解得

$$t = \frac{mv_0^2}{2nhe^2}$$

(3) 外电阻 R 单位时间内产生的焦耳热

$$W = P\Delta t = P$$

根据能量守恒，单位时间内到达 Q 的电子，在从 MN 运动到 Q 的过程中损失的动能之和等于外电阻 R 单位时间内产生的焦耳热

$$\Delta E_k = W$$

故

$$P = \Delta E_k$$

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

