

# 高二物理

2024.1

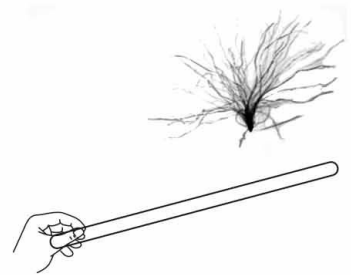
本试卷共 8 页,共 100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上,在试卷上作答无效。考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

## 第一部分

本部分共 14 题,每题 3 分,共 42 分。在每题列出的四个选项中,选出最符合题目要求的一项。

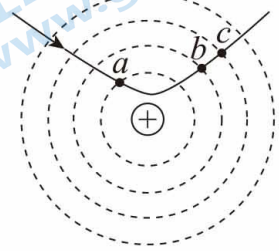
1. 某同学在空气干燥的教室里进行一个小实验,将一塑料绳撕成细丝后,一端打结,做成“水母”的造型,用毛巾顺着细丝向下捋几下,同样用毛巾摩擦 PVC(塑料)管。将“水母”抛向空中,然后把 PVC 管从下方靠近它,直到“水母”处于悬停状态,那么

- A. PVC 管带电方式属于感应起电
- B. “水母”在空中悬停时,PVC 管对它向上的静电力大于它所受重力
- C. 用毛巾摩擦后,“水母”与 PVC 管带异种电荷
- D. PVC 管与“水母”靠近过程中,静电相互作用力变大



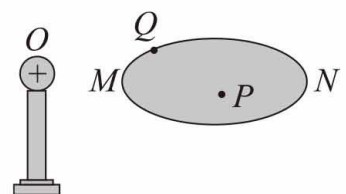
2. 图中虚线为一组间距相等的同心圆,圆心处固定一带正电的点电荷。一带电粒子以一定初速度射入电场,实线为粒子仅在电场力作用下的运动轨迹, $a$ 、 $b$ 、 $c$  三点是实线与虚线的交点,下列说法正确的是

- A.  $a$  点场强大于  $b$  点场强
- B. 该粒子带负电荷
- C. 该粒子在  $b$  点的电势能小于在  $c$  点的电势能
- D. 该粒子由  $a$  点到  $b$  点的动能变化小于由  $b$  点到  $c$  点的动能变化



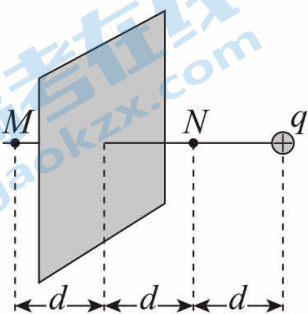
3. 带正电荷的导体球  $O$  靠近某不带电的枕形导体。枕形导体的左右两端分别记为  $M$ 、 $N$ , $P$ 、 $Q$  分别为枕形导体内部和外表面上的两点,枕形导体处于静电平衡状态,如图所示。下列说法正确的是

- A.  $M$  端感应出正电荷, $N$  端感应出负电荷
- B.  $P$  点电场强度方向沿  $OP$  连线由  $O$  指向  $P$
- C.  $Q$  点的电场方向与  $Q$  点所在表面垂直
- D. 枕形导体上  $Q$  点的电势比  $P$  点的电势高

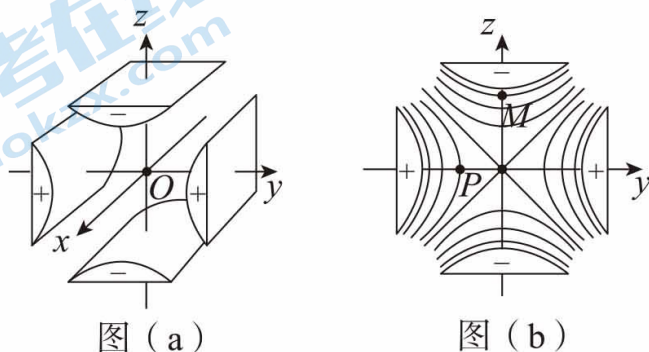


4. 如图所示,电荷量为  $q$  的点电荷与均匀带电薄板相距  $2d$ ,点电荷到带电薄板的垂线通过板的几何中心, $M$  点在板的几何中心左侧  $d$  处的垂线上, $N$  点与  $M$  点关于带电薄板对称。已知静电力常量为  $k$ ,若图中  $M$  点的电场强度为 0,那么

- A. 带电薄板带正电荷
- B.  $N$  点场强水平向右
- C.  $N$  点电场强度也为零
- D.  $N$  点的电场强度  $E = \frac{10kq}{9d^2}$



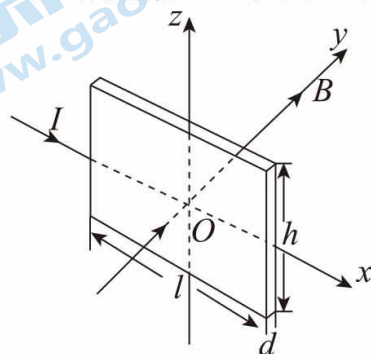
5. 图(a)为某带电粒子质量分析器的局部结构示意图,图(b)为分析器内垂直于  $x$  轴的任意截面内的等势面分布图,相邻两等势面间电势差相等,则



- A.  $P$  点电势比  $M$  点的低
- B.  $P$  点电场强度比  $M$  点的大
- C.  $M$  点电场强度方向沿  $z$  轴负方向
- D. 沿  $x$  轴运动的带电粒子,电势能不变

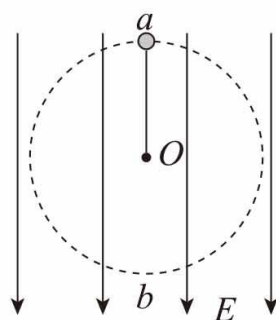
6. 一块长为  $l$ 、高为  $h$ 、厚度为  $d$  的长方体金属板,其空间位置如图所示。现沿着  $x$  正方向通以电流强度大小为  $I$  的恒定电流,施加沿  $y$  轴正方向、磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场,在沿着  $z$  轴方向上下两端测出电势差为  $U$ 。已知电子所带电量为  $e$ 。则下列说法中正确的是

- A. 电子受到磁场力方向沿着  $z$  轴负方向
- B. 金属板受到磁场力大小为  $F = BIl$
- C. 金属板上端电势比下端电势高
- D. 电势差大小  $U$  与  $h$  成反比



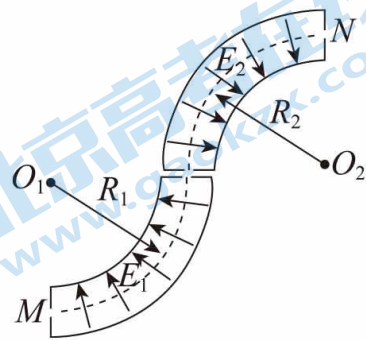
7. 如图所示,用一不可伸长的绝缘细线拴一个带正电的小球,让它在竖直向下的匀强电场中绕  $O$  点做竖直平面内完整的圆周运动, $a$ 、 $b$  两点分别是圆周的 highest 点和最低点,那么

- A. 小球经过  $a$  点时细线上的拉力大于经过  $b$  点时细线上的拉力
- B. 小球经过  $a$  点时,动能最大,电势能最小
- C. 小球经过  $b$  点时,其动能与重力势能之和最大
- D. 小球在整个圆周运动过程中,系统机械能守恒



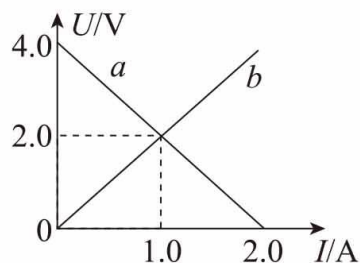
8. 某带电粒子转向器的横截面如图所示,转向器中有辐向电场。粒子从  $M$  点射入,沿着由半径分别为  $R_1$  和  $R_2$  的圆弧平滑连接成的虚线(等势线)运动,并从虚线上的  $N$  点射出,虚线处电场强度大小分别为  $E_1$  和  $E_2$ ,则  $R_1$ 、 $R_2$  和  $E_1$ 、 $E_2$  应满足

- A.  $\frac{E_1}{E_2} = \frac{R_2}{R_1}$       B.  $\frac{E_1}{E_2} = \frac{R_1^2}{R_2^2}$   
 C.  $\frac{E_1}{E_2} = \frac{R_1}{R_2}$       D.  $\frac{E_1}{E_2} = \frac{R_2^2}{R_1^2}$



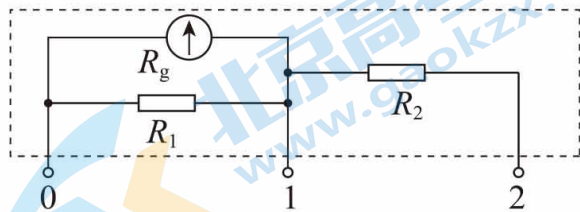
9. 如图所示的  $U-I$  图像中,直线  $a$  表示某电源路端电压与电流的关系,直线  $b$  为某一电阻两端电压与电流的关系。用该电源直接与电阻  $R$  连接成闭合电路,下列说法不正确的是

- A. 电阻  $R$  的阻值为  $2.0 \Omega$   
 B. 电源电动势为  $4.0 \text{ V}$   
 C. 电源内阻为  $1.0 \Omega$   
 D. 电阻  $R$  消耗电功率为  $2.0 \text{ W}$



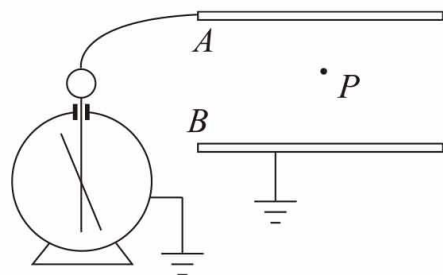
10. 一只毫安表的内阻  $R_g = 500 \Omega$ ,满偏电流  $I_g = 1 \text{ mA}$ 。现将它改装成电流、电压表,如图所示:接  $0,1$  接线柱,为电流表,量程为  $0 \sim 0.6 \text{ A}$ ;接  $0,2$  接线柱,为电压表,量程为  $0 \sim 3 \text{ V}$ 。则  $R_1$ 、 $R_2$  的阻值约为

- A.  $\frac{5}{6} \Omega, 2.5 \text{ k}\Omega$       B.  $\frac{5}{6} \Omega, \frac{25}{6} \Omega$   
 C.  $\frac{25}{6} \Omega, 2.5 \text{ k}\Omega$       D.  $\frac{25}{6} \Omega, \frac{5}{6} \Omega$



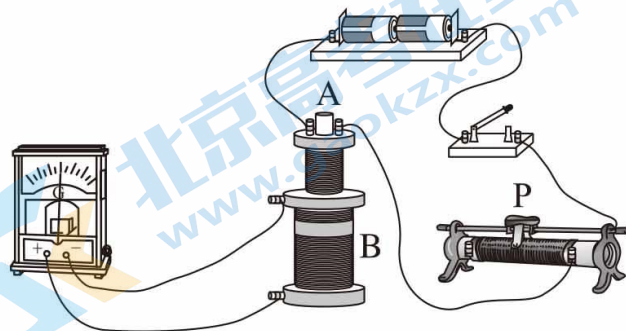
11. 如图所示, $A$ 、 $B$  为平行板电容器的两块金属极板,充电后与电源断开。 $A$  板与静电计相连,静电计的外壳和  $B$  板均接地。当  $A$ 、 $B$  两板上等量异种电荷后,静电计指针偏转一定角度,一带正电的点电荷  $q$  静止在  $P$  点,下列说法正确的是

- A. 若  $A$  板不动,将  $B$  板向下移动时,点电荷  $q$  保持不动,但静电计指针偏角减小  
 B. 若  $B$  板不动,将  $A$  板向下移动时,点电荷  $q$  的电势能不变,但静电计指针偏角减小  
 C. 若  $B$  板不动,将  $A$  板向左移动时,静电计指针偏角减小  
 D. 若  $A$ 、 $B$  板都不动,插入电介质时,静电计指针偏角增大



12. 将电池组、滑动变阻器、带铁芯的线圈 A、线圈 B、灵敏电流计及开关按图示连接。线圈 A 放在线圈 B 中,线圈 A 中插有铁芯。闭合开关前滑动变阻器的滑片 P 处于如图所示位置。开关闭合的瞬间,电流计指针向左偏转。下列操作中仍使电流计指针向左偏转的是

- A. 将线圈 A 中的铁芯拔出
- B. 将滑片 P 向右移动
- C. A、B 保持相对静止一起移动
- D. 保持其它不变,仅断开开关



13. 洛伦兹力演示仪可以显示电子在磁场中的运动径迹。图甲是洛伦兹力演示仪的实物图,图乙是结构示意图。励磁线圈通电后可以产生垂直纸面的匀强磁场,励磁线圈中的电流越大,产生的磁场越强。图乙中电子经电子枪中的加速电场加速后水平向左垂直磁感线方向射入磁场。下列实验现象和分析正确的是



甲



乙

- A. 图乙中励磁线圈应通以逆时针方向的电流
  - B. 仅增大励磁线圈中的电流,电子运动径迹的半径变大
  - C. 仅升高电子枪加速电场的电压,电子运动径迹的半径变大
  - D. 仅升高电子枪加速电场的电压,电子运动的周期将变大
14. 1911 年,科学家发现金属汞在  $4.2\text{ K}(-268.8\text{ }^\circ\text{C})$  时电阻可以降到零,这种现象叫作超导现象。1987 年,国外科学家以及中国科学家相继研制出钇-钡-铜-氧系材料,超导转变温度提高到  $90\text{ K}(-183\text{ }^\circ\text{C})$ 。2023 年 7 月,室温超导“LK-99”名噪一时。中科院物理所发表了一篇评论,历史上声称室温超导(接近或高于  $300\text{ K}$ )的次数不少于 7 次,目前实验验证的临界温度最高的超氢化物,它可以在 165 万个大气压下实现大约  $252\text{ K}(-21\text{ }^\circ\text{C})$  超导。结合所学知识及上述材料,分析下列说法,其中正确的是
- A. 若超导回路中有了电流,电流将几乎无损耗地持续下去
  - B. 目前已经多次通过实验得到常压室温下的超导材料
  - C. 金属导体的电阻与温度有关,温度越高,电阻越小
  - D. 超导转变温度与压强有关,压强越高,转变温度越低

关注北京高考在线官方微信: **京考一点通** (微信号:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。

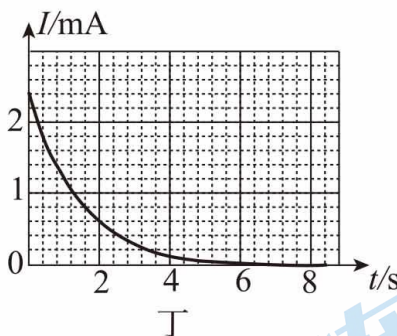
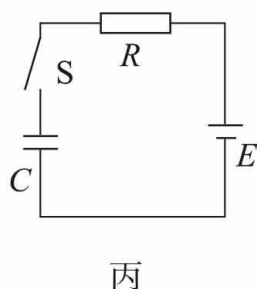
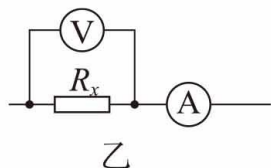
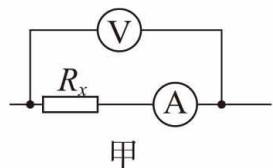
## 第二部分

本部分共 6 题,共 58 分。

15. (8 分)

物理实验一般都涉及实验目的、实验原理、实验仪器、实验方法、实验操作、数据分析、实验结论和实验反思等。

- (1) 在“测电源电动势与内电阻”的实验中,依据的实验原理是\_\_\_\_\_。
- (2) 一多用电表表盘上的电阻刻度线正中间标有“15”字样。用它测量约  $20\text{ k}\Omega$  电阻的阻值,下列实验步骤正确的操作顺序为\_\_\_\_\_ (填各实验步骤前的字母)。
- A. 将选择开关置于“ $\times 1\text{k}$ ”位置  
 B. 将选择开关置于“OFF”位置  
 C. 将两表笔分别接触待测电阻两端,读出其阻值后随即断开  
 D. 将两表笔直接接触,调节欧姆调零旋钮,使指针指向欧姆零点
- (3) 在测电阻的实验中,待测电阻  $R_x$  约为  $200\ \Omega$ ,电压表的内阻约为  $2\text{ k}\Omega$ ,电流表的内阻约为  $10\ \Omega$ 。则电路图\_\_\_\_\_ (选填“甲”或“乙”)接近真实值,这个电阻测量值比真实值\_\_\_\_\_ (选填“偏大”或“偏小”)。



- (4) 某同学在“利用传感器观察电容器的充电现象”实验中,实验电路图如图丙所示,采用  $3\text{ V}$  标准直流电压源,通过某电阻  $R$  给电容器充电,其充电过程的  $I-t$  图像如图丁所示,请根据该图像估算该电容器的电容值  $C = \underline{\hspace{2cm}}$  F (结果保留两位有效数字)。

16. (14 分)

在“测定金属的电阻率”实验中,所用测量仪器均已校准。待测金属丝接入电路部分的长度约为  $50\text{ cm}$ 。

- (1) 用螺旋测微器测量金属丝的直径,其中某次测量结果如图 1 所示,其读数应为\_\_\_\_\_ mm (该值接近多次测量的平均值)。

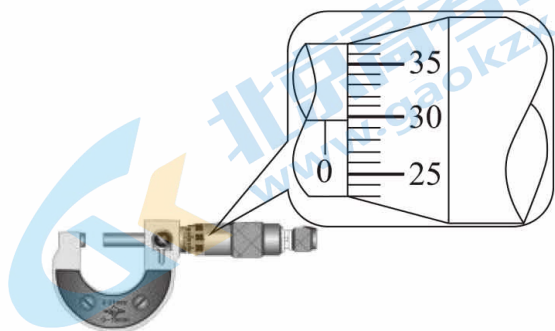


图 1

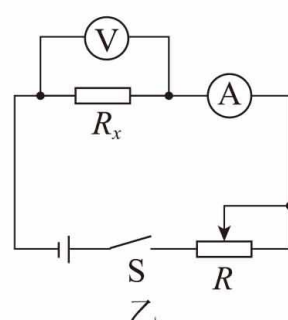
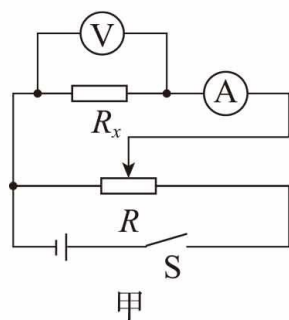


图 2

(2)用伏安法测金属丝的电阻  $R_x$ 。实验所用器材为：电池组(电动势为 3 V,内阻约  $1 \Omega$ )、电流表(内阻约  $0.1 \Omega$ )、电压表(内阻约  $3 \text{ k}\Omega$ )、滑动变阻器  $R(0 \sim 20 \Omega$ , 额定电流 2 A)、开关、导线若干。某小组同学利用以上器材正确连接好电路,进行实验测量,记录数据如下:

次数	1	2	3	4	5	6
$U/\text{V}$	0.20	0.60	1.00	1.50	2.00	2.70
$I/\text{A}$	0.02	0.08	0.13	0.20	0.26	0.35

由以上数据可知,选用的是图 2 中的 \_\_\_\_\_ (选填“甲”或“乙”)图。

(3)图 3 是测量  $R_x$  的实验器材实物图,图中已连接了部分导线。请根据图 2 所选的电路图,补充完成图 3 中实物间的连线。

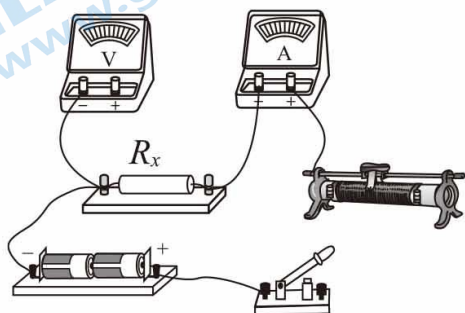


图 3

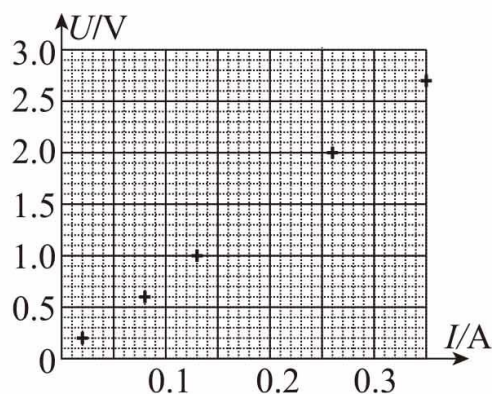


图 4

(4)这个小组的同学在坐标纸上建立  $U$ 、 $I$  坐标系,如图 4 所示,图中已标出了测量数据对应的 5 个坐标点。请在图 4 中标出第 4 次测量数据坐标点,并描绘出  $U$ - $I$  图线。由图线得到金属丝的阻值  $R_x =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ (保留两位有效数字)。

(5)根据以上数据可以估算出金属丝的电阻率约为 \_\_\_\_\_ (填选项前的符号)。

A.  $1 \times 10^{-2} \Omega \cdot \text{m}$

B.  $1 \times 10^{-3} \Omega \cdot \text{m}$

C.  $1 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$

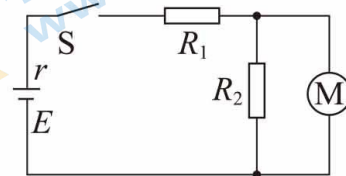
D.  $1 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$

(6)经典的金属电子论认为,金属丝的电阻来源于自由电子在金属中运动时与原子实的碰撞,原子实为原子中除自由电子外的部分。金属导体两端加稳恒电压,导体中产生恒定电场,这种恒定电场的性质与静电场相同。由于恒定电场的作用,导体内自由电子加速形成定向移动,定向移动过程中与金属原子实发生碰撞,假设碰撞后自由电子定向移动的速度全部消失,碰撞时间不计。已知常温下金属中自由电子热运动的速率远远大于其定向移动的速率。请判断金属丝的电阻随温度的升高如何变化,并定性地解释原因。

17. (9分)

如图所示,电源电动势  $E=12\text{ V}$ ,内阻  $r=1\ \Omega$ ,电阻  $R_1=1\ \Omega$ , $R_2=6\ \Omega$ 。开关闭合后,电动机恰好正常工作。已知电动机额定电压  $U=6\text{ V}$ ,电动机内的线圈电阻  $R_M=0.5\ \Omega$ 。求:

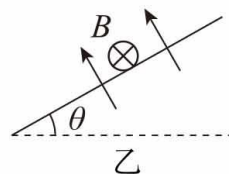
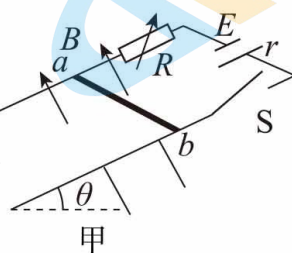
- (1)通过电源的电流  $I$ ;
- (2)电源消耗的总功率  $P_{\text{总}}$ ;
- (3)电动机正常工作时的机械功率  $P_{\text{机}}$ 。



18. (9分)

如图所示,宽为  $l$  的光滑平行金属导轨与水平面成  $\theta$  角,质量为  $m$ 、长为  $l$  的金属杆水平放置在导轨上。空间存在着垂直于导轨所在平面向上的匀强磁场,闭合开关  $S$ ,调节电阻箱阻值为  $R$  时,金属杆恰好能静止在光滑平行导轨上。其中电源电动势为  $E$ ,内阻为  $r$ ,不计金属杆及导轨的电阻。

- (1)在图乙(从  $b$  看向  $a$ )中画出金属杆  $ab$  的受力分析图;
- (2)求金属杆中的电流大小  $I_1$  和磁场磁感应强度的大小  $B$ ;
- (3)若保持磁感应强度的大小不变而将方向改为竖直向上,应把回路中电流  $I_2$  调到多大才能使金属杆保持静止。



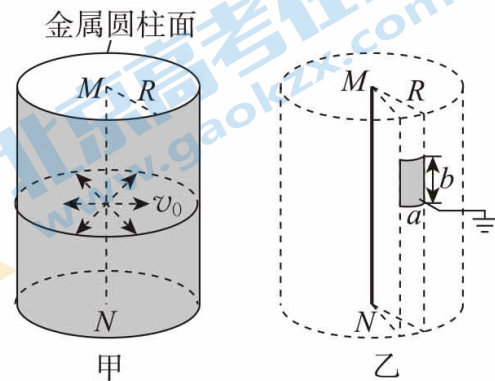
19. (9 分)

如图甲所示,真空中有一长直细金属导线  $MN$ ,与导线同轴放置一半径为  $R$  的金属圆柱面。假设导线沿径向均匀射出速率相同、大小为  $v_0$  的电子。已知电子质量为  $m$ ,电荷量为  $e$ 。不考虑出射电子间的相互作用。

(1)若在导线和柱面之间加一恒定电压,导线发射的电子恰好无法到达金属圆柱面,求该电压值的大小  $U$ ;

(2)若在柱面内只加平行于  $MN$  的匀强磁场,导线发射的电子恰好无法到达金属圆柱面,求该匀强磁场的磁感应强度的大小  $B$ ;

(3)如图乙所示,撤去柱面,沿柱面原位置放置一个弧长为  $a$ 、长度为  $b$  的金属片,金属片接地。若单位时间内单位长度的金属导线  $MN$  向外辐射的电子数为  $n_0$ ,电子打到金属片上被全部吸收。求在金属导线  $MN$  和金属片间形成的稳定电流  $I$ 。



20. (9 分)

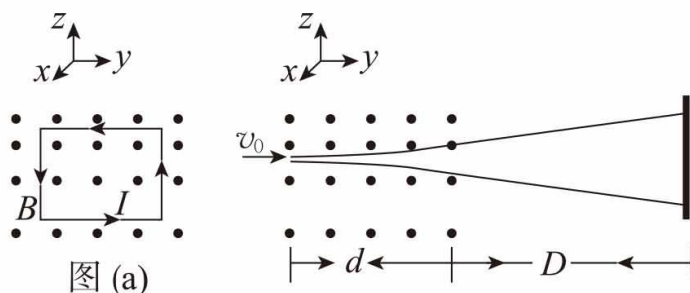
可以认为,氢原子中的电子绕原子核做半径为  $r$  的匀速圆周运动,氢原子质量为  $m_H$ ,电子质量为  $m_e$  ( $m_e \ll m_H$ ),氢原子核与电子的电荷量的绝对值均为  $e$ ,静电力常量为  $k$ ,不考虑重力。

(1)已知电子的圆周运动会形成绕核的环电流,求环电流大小  $I_0$ ;

(2)一面积为  $S$  的矩形环电流处于一磁场中,环中电流大小为  $I$ ,方向为逆时针方向,磁场方向平行于  $x$  轴方向,如图(a)所示。已知磁场在  $y$  方向处处相同,但在  $z$  方向均匀变化,磁感应强度大小  $B_z$  随着  $z$  坐标值的增大而增大,且  $\frac{\Delta B_z}{\Delta z} = k'$ 。

求环电流所受合力的大小  $F$  及方向;

(3)小圆形环电流在同样的磁场中受力情况与第(2)问中矩形环电流受力情况满足同样规律。如图(b)所示,一细氢原子束以  $v_0$  的水平速度通过与第(2)问中同样的沿  $z$  方向均匀变化的磁场,磁场区宽度为  $d$ ,出磁场区以后打到距离磁场区为  $D$  的竖直接收屏上。假如氢原子环形电流平面始终垂直于磁场,求环电流为顺时针方向的原子与逆时针方向的原子击打在接收屏上位置在  $z$  方向的距离  $\Delta z$ 。



图(a)

图(b)



高二物理参考答案及评分标准

2024.1

第一部分共 14 题, 每题 3 分, 共 42 分。

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

第二部分共 6 题, 共 58 分。

15. (8 分)

(1) 闭合电路的欧姆定律

(2) ADCB

(3) 甲 偏大

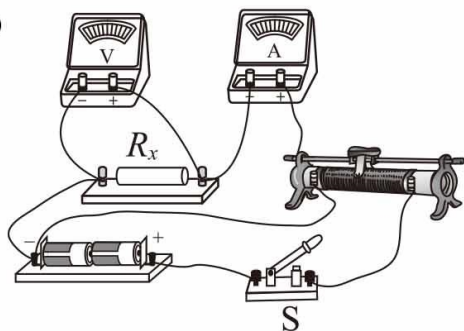
(4)  $1.0 \times 10^{-3}$  或  $1.1 \times 10^{-3}$

16. (14 分)

(1) 0.296~0.299

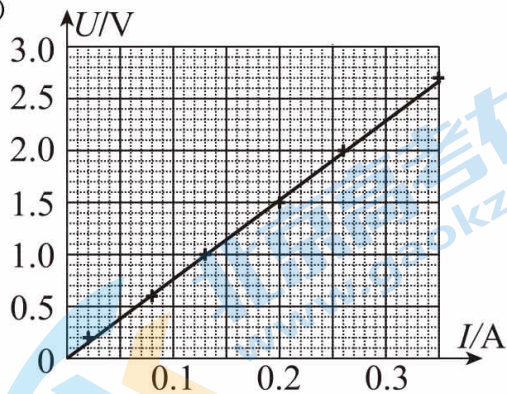
(2) 甲

(3)



答图 1

(4)



答图 2

7.6~7.9

(5) C

(6) 金属丝电阻随温度的升高而增大。

因为金属丝电阻来源于自由电子与原子实的碰撞,电子与原子实发生连续两次碰撞的时间间隔几乎完全取决于热运动的速率,当温度升高时,金属电子做无规则热运动的速率增大,又因电子热运动速率远大于定向移动速率,所以电子与原子实连续发生两次碰撞的时间间隔减小,碰撞的频率更大;若金属丝中存在恒定电场,自由电子加速获得的最大速度也减小,则电子发生定向移动的平均速度减小;根据电流的微观表达式  $I=neS\bar{v}$ ,电压和金属丝不变的情况下,电流减小,因此电阻变大。

17. (9分)

$$(1) I = \frac{E-U}{r+R_1} = 3 \text{ A}$$

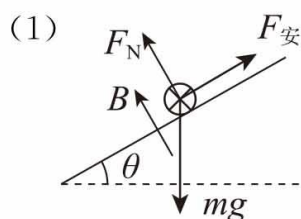
$$(2) P_{\text{总}} = EI = 36 \text{ W}$$

$$(3) I_2 = \frac{U}{R_2} = 1 \text{ A}$$

$$I_M = I - I_2 = 2 \text{ A}$$

$$P_{\text{机}} = UI_M - I_M^2 R_M = 10 \text{ W}$$

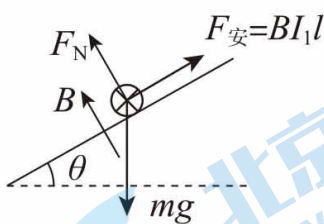
18. (9分)



(2) 闭合开关,由闭合电路欧姆定律可知

$$I_1 = \frac{E}{R+r}$$

金属杆在导轨上恰能保持静止状态,说明金属杆所受合力为0,金属杆  $ab$  的受力分析侧视图,如图所示。

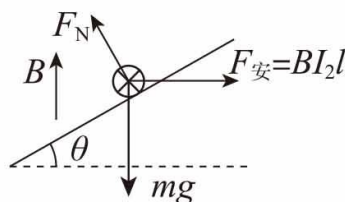


由平衡条件可知:

$$mgsin \theta = BI_1 l$$

$$\text{得: } B = \frac{mg(R+r)sin \theta}{El}$$

(3)若将磁场方向改为竖直向上,其受力分析侧视图如图所示



根据平衡方程可得

$$\begin{cases} F_N \sin \theta = BI_2 l \\ F_N \cos \theta = mg \end{cases}$$

$$\text{得: } I_2 = \frac{mg \tan \theta}{Bl} = \frac{E}{(R+r) \cos \theta}$$

19. (9分)

(1)由动能定理得

$$-eU = 0 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

$$\text{得: } U = \frac{mv_0^2}{2e}$$

(2)电子做匀速圆周运动的半径  $r = \frac{R}{2}$

根据洛伦兹力公式和牛顿第二定律

$$ev_0 B = m \frac{v_0^2}{r}$$

$$\text{得: } B = \frac{2mv_0}{eR}$$

(3)由比例关系  $\frac{n_0}{2\pi R \cdot 1} = \frac{n}{ab}$

$$\text{得: } n = \frac{ab}{2\pi R} n_0$$

$$\text{电流 } I = ne = \frac{aben_0}{2\pi R}$$

20. (9分)

(1)由于电子绕原子核做圆周运动,库仑力作为向心力

$$\frac{ke^2}{r^2} = m_e \frac{4\pi^2}{T^2} r, \text{得: } T = 2\pi \sqrt{\frac{m_e r^3}{ke^2}}$$

$$I_0 = \frac{e}{T} = \frac{e^2}{2\pi r} \sqrt{\frac{k}{m_e r}}$$

(2) 设线圈上下边的边长为  $L_y$ ,  $z$  方向线圈的长度为  $L_z$ ;

矩形线圈上边所受安培力为:  $F_{\text{上}} = B_{\text{上}} IL_y$ , 方向向上

下边所受安培力为:  $F_{\text{下}} = B_{\text{下}} IL_y$ , 方向向下

合力为:  $F = F_{\text{上}} - F_{\text{下}} = (B_{\text{上}} - B_{\text{下}}) IL_y = k' L_z IL_y = k' IS$

(3) 氢原子在  $y$  方向做匀速直线运动, 在  $z$  方向做匀加速直线运动, 设氢原子环形电流的环形面积为  $S'$ 。

$$d = v_0 t_1$$

$$z_1 = \frac{1}{2} a t_1^2$$

$$a = \frac{F}{m_{\text{H}}} = \frac{k' I_0 S'}{m_{\text{H}}}$$

$$\text{得: } z_1 = \frac{k' I_0 S' d^2}{2 m_{\text{H}} v_0^2}$$

$$v_z = a t_1 = \frac{k' I_0 S' d}{m_{\text{H}} v_0}$$

氢原子出磁场后做匀速直线运动

$$D = v_0 t_2$$

$$z_2 = v_z t_2 = \frac{k' I_0 S' d D}{m_{\text{H}} v_0^2}$$

$$\Delta z = 2(z_1 + z_2) = k' I_0 S' d \frac{(d + 2D)}{m_{\text{H}} v_0^2} \quad (\text{其中 } S' = \pi r^2, I_0 = \frac{e^2}{2\pi r} \sqrt{\frac{k}{m_e r}})$$

# 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

