

物理试题

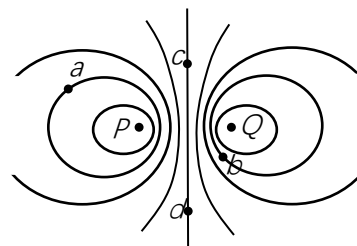
说明：本试卷共 8 页，共 100 分。考试时长 90 分钟。

出题人：王欣 审核人：许传强

一、本部分共 10 题，每题 3 分，共 30 分。在每题给出的四个选项中，有的题只有一个选项是正确的，有的题有多个选项是正确的。全部选对的得 3 分，选不全的得 2 分，有选错或不答的得 0 分。把正确的答案填涂在答题纸上。

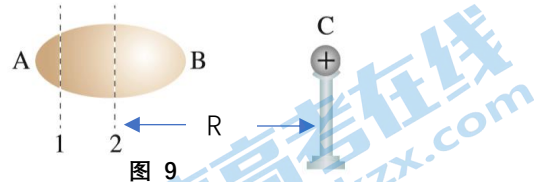
1. 空间中 P 、 Q 两点处各固定一个点电荷，其中 P 为正电荷。 P 、 Q 两点附近电场的等势面分布如图所示，相邻等势面间电势差相等， a 、 b 、 c 、 d 为电场中的 4 个点。下列说法正确的是 ()

- A. P 、 Q 两点处的电荷带异种电荷
 B. a 点电场强度大于 b 点电场强度
 C. a 点电势高于 b 点电势
 D. 在 c 点由静止释放一个带电粒子，不计重力，粒子将沿等势面 cd 运动



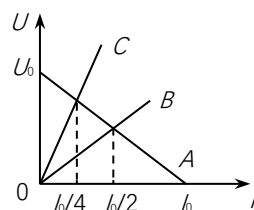
2. 如图 9 所示，将不带电导体 AB，放在一个点电荷的电场中，点电荷的电荷量为 Q ，与导体 AB 的中心 O 的距离为 R 。当达到静电平衡时，若沿虚线 1 将导体分成 A、B 两部分，这两部分所带电荷量分别为 Q_A 、 Q_B ；若沿虚线 2 将导体分成两部分，这两部分所带电荷量分别为 Q_A' 和 Q_B' 。对于上述实验，下列判断正确的是 ()

- A. 导体 A 端的电势低于 B 端的电势
 B. $Q_A' = Q_B'$ ， Q_A' 为正电荷
 C. $Q_A < Q_B$ ， Q_A 为正电荷
 D. 导体 AB 的感应电荷在 AB 中心处产生的电场强度大小为 $k\frac{Q}{R^2}$ ，方向向右



3. 如图所示的 $U-I$ 图像中，直线 A 为电源的路端电压与电流的关系，直线 B、C 分别是电阻 R_1 、 R_2 的电压与电流的关系。若将这两个电阻分别直接与该电源连接成闭合电路，则 ()

- A. 两个电阻的电功率相等
 B. R_1 接在电源上时，电源的输出功率较大
 C. R_2 接在电源上时，电源内阻的热功率较大
 D. 两种情况下，电源中非静电力做功的功率相等



4. 如图 6 所示，在一个圆形区域内有垂直于圆平面向里的匀强磁场，现有两个质量相等、所带电荷量大小也相等的带电粒子 a 和 b ，先后以不同的速率从圆边沿的 A 点对准圆形区域的圆心 O 射入圆形磁场区域，它们穿过磁场区域的运动轨迹如图所示。粒子之间的相互作用力及所受重力和空气阻力均可忽略不计，下列问题中可以确定的是 ()

- A. a 粒子带正电
 B. a 、 b 两粒子动能大小的关系
 C. a 、 b 两粒子穿过磁场区域的过程运动时间的长短
 D. a 、 b 两粒子受洛伦兹力大小的关系

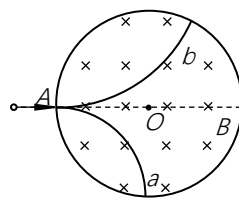


图 6

5. 静电场方向平行于 x 轴, 将一电荷量为 $-q$ 的带电粒子在 $x=d$ 处由静止释放, 粒子只在电场力作用下沿 x 轴运动, 其电势能 E_p 随 x 的变化关系如图 1 所示。若规定 x 轴正方向为电场强度 E 、加速度 a 的正方向, 图 2 中的四幅示意图分别表示电势 φ 随 x 的分布、场强 E 随 x 的分布、粒子的加速度 a 随 x 的变化关系和粒子的动能 E_k 随 x 的变化关系。其中正确的是 ()

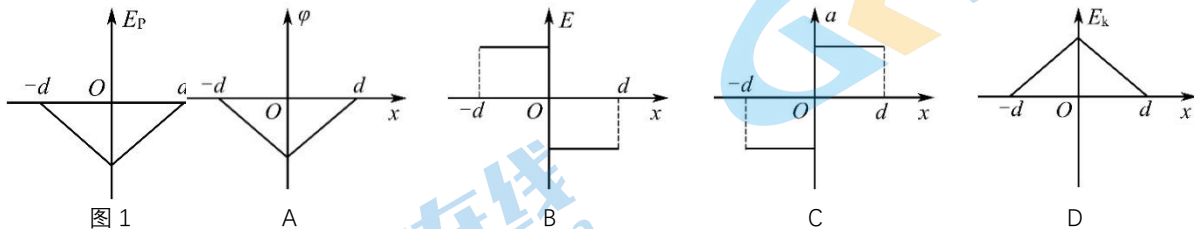
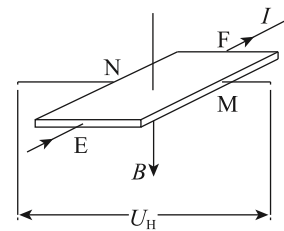


图 2

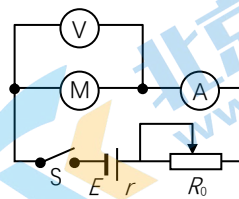
6. 霍尔元件是能够把磁感应强度这个磁学量转换为电压这个电学量的电学元件。其结构和原理如图所示, 在一个很小的矩形半导体薄片上, 制作四个电极 E、F、M、N, 它就成了一个霍尔元件。在 E、F 间通入恒定的电流 I , 同时外加与薄片垂直的磁场 B , 则薄片中的载流子就在洛伦兹力的作用下, 向着与电流和磁场都垂直的方向漂移, 使 M、N 间出现了电压, 称为霍尔电压 U_H 。当磁场方向和电流方向如图所示时, 关于 M、N 极板电势的高低, 下列说法正确的是 ()

- A. 不管载流子带电性质如何, 电极 N 的电势一定高于电极 M
- B. 不管载流子带电性质如何, 电极 N 的电势一定低于电极 M
- C. 只有当载流子为负电荷时, 电极 M 的电势才高于电极 N
- D. 只有当载流子为正电荷时, 电极 M 的电势才高于电极 N



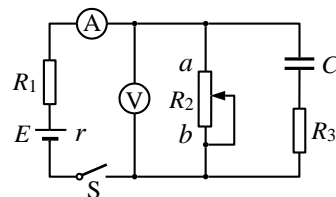
7. 利用如图所示电路研究某小型手持风扇的电动机性能。调节滑动变阻器 R_0 , 测得风扇运转时电压表示数为 U_1 , 电流表示数为 I_1 ; 扇叶被卡住停止转动时, 电压表的示数为 U_2 , 电流表的示数为 I_2 , 且 $I_2 > I_1$ 。下列说法正确的是 ()

- A. 电动机线圈电阻 $r = \frac{U_1}{I_1}$
- B. 扇叶被卡住时, 电流增大是因为电动机的线圈电阻变小
- C. 风扇运转时线圈发热功率 $P_{\text{热}} = I_1^2 \cdot \frac{U_2}{I_2}$
- D. 风扇运转时输出的机械功率 $P_{\text{出}} = U_1 I_1 - U_2 I_2$



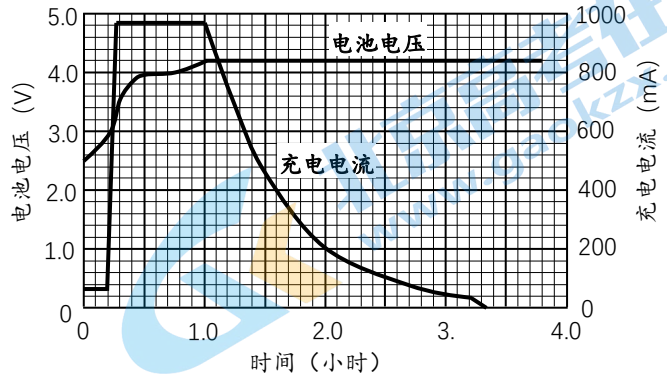
8. 在如图所示电路中, 电源内阻不可忽略。开关 S 闭合后, 在滑动变阻器 R_2 的滑动端由 a 向 b 缓慢滑动的过程中 ()

- A. 电压表的示数增大, 电流表的示数减小
- B. 电容器 C 所带电荷量减小
- C. R_1 的电功率增大
- D. 电源的输出功率一定增大



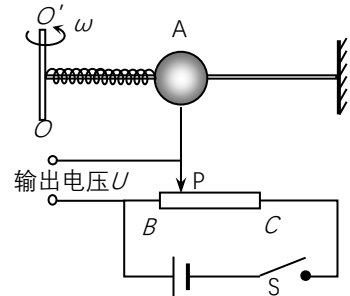
9. 下图为某种锂电池充电过程中电池电压、充电电流随时间变化的图像。根据图像，可以做出的正确推断是（ ）

- A. 该锂电池的电动势约为4.2V
- B. 该锂电池的充电电压可能小于4.2V
- C. 充电的1.0~3.0小时内，电池充入的电荷量为1000mA·h
- D. 若该锂电池的容量为1400mA·h，则整个充电过程中，锂电池增加的电能不超过5.88W·h



10. 角速度计可测量飞机、航天器、潜艇的转动角速度，其结构如图所示。当系统绕光滑的轴 OO' 转动时，元件 A 发生位移并输出相应的电压信号，成为飞机、卫星等的制导系统的信息源。已知 A 的质量为 m ，弹簧的劲度系数为 k 、自然长度为 l ，电源的电动势为 E 、内阻不计。滑动变阻器总长也为 l ，电阻分布均匀，系统静止时滑片 P 位于 B 点，当系统以角速度 ω 转动时（ ）

- A. 电源和滑动变阻器组成的电路中电流随角速度的增大而增大
- B. 电源和滑动变阻器组成的电路中电流随角速度的减小而增大
- C. 弹簧的伸长量为 $x = \frac{ml\omega}{k - m\omega^2}$
- D. 输出电压 U 与 ω 的函数式



第二部分

二、实验题（本题包括 2 小题共 18 分）

11. 在“测量电源的电动势和内阻”实验中，

- (1) 若只将一电压表与干电池两极直接相连，此时电压表的示数为 U 。该干电池的电动势的真实值用 E 表示，若忽略偶然误差，则 U _____ E (选填“>”“<”或“=”)。
- (2) 某同学测一节干电池的电动势和内阻，为了实验更精确，电路图应该选择 _____ (填“甲”或“乙”)。
- (3) 请根据你的选择连接实物图。

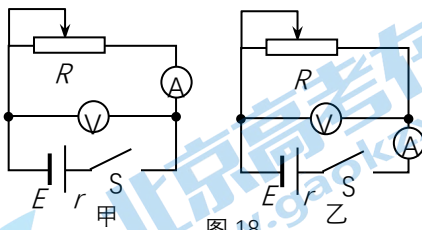
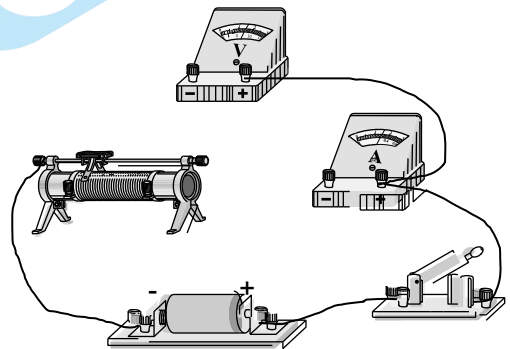


图 18

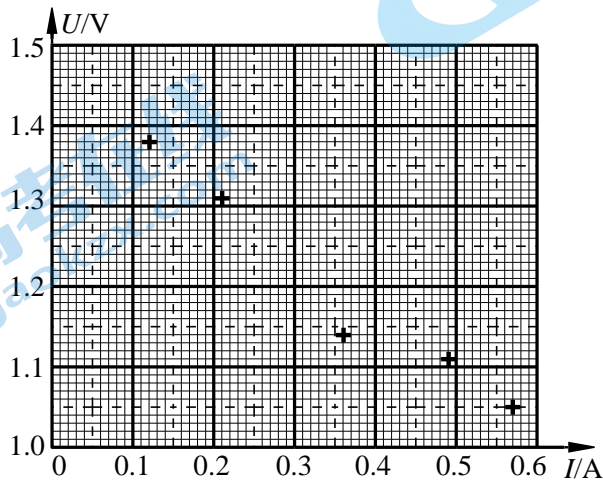


- (4) 电路图中，闭合开关前，滑动变阻器的滑片应该置于最 _____ 端 (选填“左”或“右”)。

(5) 利用你选择的电路测定一节干电池的电动势和内电阻。现有电压表（0~3V）、开关和导线若干，以及下列器材：

- A. 电流表（0~0.6A）
- B. 电流表（0~3A）
- C. 滑动变阻器（0~20Ω）
- D. 滑动变阻器（0~100Ω）

实验中电流表应选用_____；滑动变阻器应选用_____。（选填相应器材前的字母）



图乙

(6) 实验中，某同学记录的 6 组数据如下表所示，其中 5 组数据的对应点已经标在图乙的坐标纸上，请标出余下一组数据的对应点，并画出 $U-I$ 图线。

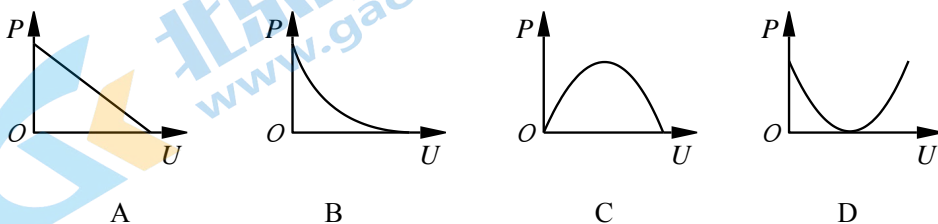
组别	1	2	3	4	5	6
I/A	0.12	0.21	0.31	0.36	0.49	0.57
U/V	1.38	1.31	1.24	1.14	1.11	1.05

(7) 根据图乙可得出干电池的电动势 $E =$ _____ V，内电阻 $r =$ _____ Ω（两个结果都保留小数点后两位）。

(8) 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_____。

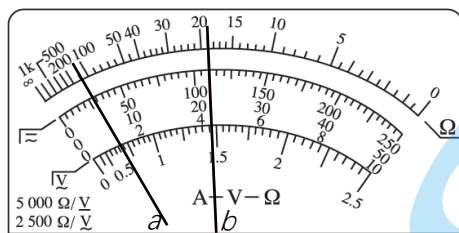
- A. 电流表内阻的大小对系统误差没有影响
- B. 由于电流表的分压作用，使电动势的测量值大于真实值
- C. 由于电压表的分流作用，使内阻的测量值小于真实值
- D. 由于电压表的分流作用，使内阻的测量值大于真实值

(9) 在实验中，随着滑动变阻器滑片的移动，电压表的示数 U 、电源的总功率 P 都将随之改变。以下三幅图中能正确反映 $P-U$ 关系的是_____



12. (6分) 用多用电表测量某一电阻:

(1) 将选择开关旋转到欧姆挡的“ $\times 10$ ”挡, 指针指在图甲中 a 位置。为减小测量误差, 应当将选择开关旋转到_____ (选填“ $\times 1$ ”、“ $\times 100$ ”、“ $\times 1K$ ”) 位置。



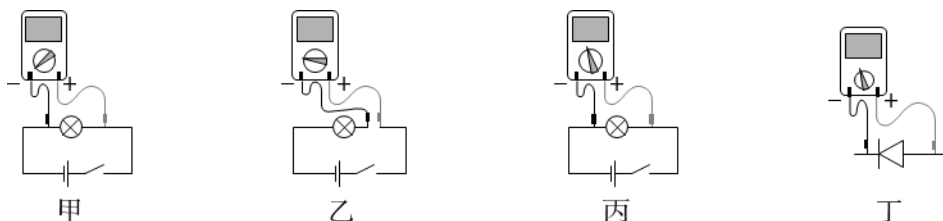
甲

(2) 接下来的实验操作步骤为_____ (请按操作顺序写出)

- A. 将红表笔和黑表笔接到待测电阻两端
- B. 将红表笔和黑表笔短接
- C. 调节欧姆调零旋钮使指针指向欧姆零点
- D. 调节欧姆调零旋钮使指针指向电流的 0 刻度线

(3) 经以上正确操作后指针指在图甲中 b 位置, 则该电阻的测量值为_____ Ω ;

(4) 该同学想进行如图所示的操作, 下列说法正确的是_____



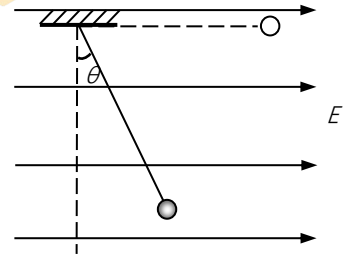
- A. 图甲中将选择开关旋转到直流电压挡, 选择合适量程可测量小灯泡两端电压
- B. 图乙中将选择开关旋转到直流电流挡, 选择合适量程可测量流经小灯泡的电流
- C. 图丙中将选择开关旋转到欧姆挡, 选择合适量程可测量闭合电路中小灯泡的电阻
- D. 图丁中将选择开关旋转到欧姆挡, 选择合适量程可观察到此时欧姆表示数很小

(5) 该同学在实验室找到一个 $10000\mu F$ 的电容器, 他认为电容器由彼此绝缘的两个电极板构成, 当欧姆表两个表笔分别与电容器的两电极相连时, 欧姆表的指针不会发生偏转。该同学选用欧姆表的“ $\times 10$ ”挡, 将红、黑两表笔分别与该电容器的两电极相连, 准备验证自己的想法。请你分析该同学会看到什么现象, 并说明依据。

三、本题包括 6 小题，共 52 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。

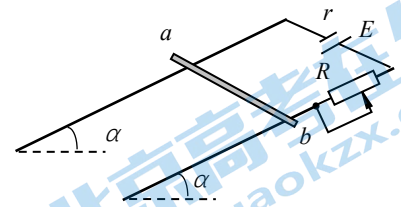
13. (6 分) 如图所示，用一条长 $l=0.2\text{m}$ 的绝缘轻绳悬挂一个带电小球，小球质量 $m=1.0\times 10^{-2}\text{kg}$ ，所带电荷量 $q=+2.0\times 10^{-8}\text{C}$ 。现加一水平方向的匀强电场，电场区域足够大，平衡时绝缘绳与竖直方向夹角 $\theta=37^\circ$ ，已知 $g=10\text{m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ 。

- (1) 求匀强电场电场强度的大小；
- (2) 若将轻绳向右拉至水平后由静止释放，求小球到达最低点时的速度大小；
- (3) 若小球在图中所示位置静止时剪断轻绳，判断小球此后的运动情况，并求 0.1s 后小球的速度大小。



14. (6 分) 如图所示，宽为 l 的光滑固定导轨与水平面成 α 角，质量为 m 的金属杆 ab (电阻不计) 水平放置在导轨上，空间存在竖直向上的匀强磁场，磁感应强度为 B 。电源的内阻为 r ，当变阻器接入电路的阻值为 R 时，金属杆恰好能静止在导轨上。重力加速度用 g 表示。求：

- (1) 金属杆静止时受到的安培力的大小 $F_{安}$ ；
- (2) 电源的电动势 E ；
- (3) 若保持其它条件不变，仅改变匀强磁场的方向，求由静止释放的瞬间，金属杆可能具有的沿导轨向上的最大加速度 a 。



15. (8 分) 如图 20 所示， P 、 Q 两平行金属板间存在着平行于纸面的匀强电场和垂直纸面向外的匀强磁场，两板间的距离为 d ，电势差为 U ；金属板下方存在一有水平边界、方向垂直纸面向外的匀强磁场，磁感应强度为 B 。电荷量为 q 的带正电的粒子，以速度 v 垂直于电场和磁场匀速通过 P 、 Q 两金属板间，并沿垂直磁场方向进入金属板下方的磁场，做半径为 R 的匀速圆周运动。不计两极板电场的边缘效应及粒子所受的重力。求：

- (1) P 、 Q 两金属板间匀强电场场强 E 的大小；
- (2) P 、 Q 两金属板间匀强磁场磁感应强度 B_0 的大小；
- (3) 粒子的质量 m 。

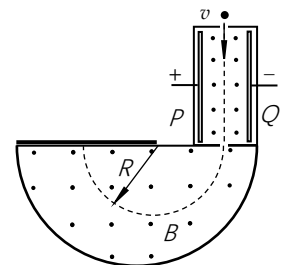


图 20

16. (9分) 如图 16 所示, 空间分布着方向平行于纸面、宽度为 d 的水平匀强电场。在紧靠电场右侧半径为 R 的圆形区域内, 分布着垂直于纸面向里的匀强磁场。一个质量为 m 、电荷量为 $-q$ 的粒子从左极板上 A 点由静止释放后, 在 M 点离开加速电场, 并以速度 v_0 沿半径方向射入匀强磁场区域, 然后从 N 点射出。 MN 两点间的圆心角 $\angle MON=120^\circ$, 粒子重力可忽略不计。

- (1) 求加速电场场强 E_0 的大小;
- (2) 求匀强磁场的磁感应强度 B 的大小;
- (3) 若仅将该圆形区域的磁场改为平行于纸面的匀强电场, 如图 17 所示, 带电粒子垂直射入该电场后仍然从 N 点射出。求该匀强电场场强 E 的大小。

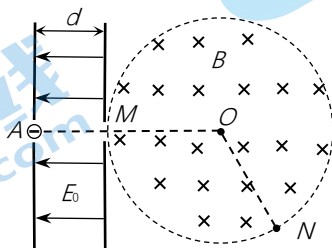


图 16

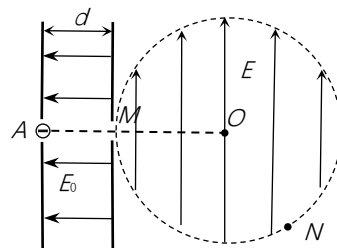
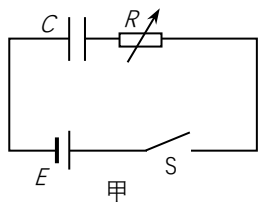
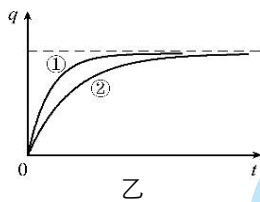


图 17

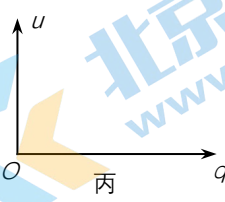
17. (11分) 电容器作为储能器件, 在生产生活中有广泛的应用。按图甲所示连接电路, 当开关 S 闭合时, 电源将使电容器两极板带上等量异种电荷, 这一个过程叫做电容器充电。已知电容器的电容为 C , 电源电动势大小为 E , 内阻不计。



甲



乙



丙

- (1) a. 求充电结束后电容器所带的电荷量 Q ;
- b. 在图甲所示的充电电路中, 通过改变电路中电阻箱接入电路的阻值 R , 对同一电容器分别进行两次充电, 电容器所带电荷量 q 随时间 t 变化的曲线如图乙中①②所示。请问: 哪条曲线对应电阻箱接入电路的阻值 R 较大? 并分析说明理由。

(2) 电容器在充电过程中, 两极板间的电压 u 随所带电荷量 q 增多而增大, 储存的电能增大。

- a. 请在图丙中画出电容器充电过程中的 $u-q$ 图像, 并借助图像求出充电结束后电容器储存的电能 E_0 ;
- b. 在电容器充电过程中, 电源提供的能量一部分储存在电容器中, 另外一部分以内能的形式损失。有同学认为, 电阻箱接入不同的阻值时, 充电电路中电流不同, 所以充电过程中损失的能量不同。你同意该同学的说法吗? 请说明理由。

18. (12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。

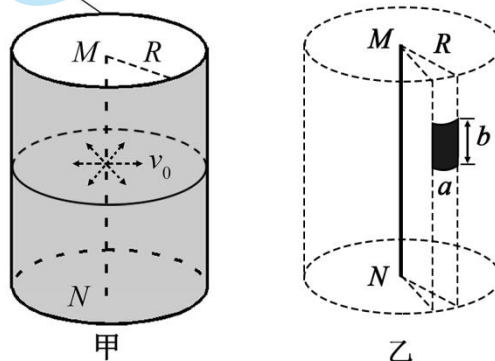
(1) 可以用以下两种实验方案测量出射电子的初速度:

- a. 在柱面和导线之间, 只加恒定电压;
- b. 在柱面内, 只加与 MN 平行的匀强磁场。

当电压为 U_0 或磁感应强度为 B_0 时, 刚好没有电子到达柱面。分别计算出射电子的初速度 v_0 。

(2) 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, 如图乙所示。在该金属片上检测到出射电子形成的电流为 I , 电子流对该金属片的压强为 p 。求单位长度导线单位时间内出射电子的总动能。

金属圆柱面



关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯