

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）

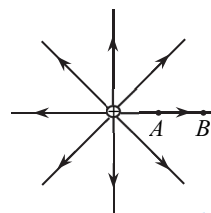
一、单项选择题（共 10 个小题，每小题 3 分。在每小题列出的四个选项中，只有一个选项符合题意。）

1. 下列物理量中，属于矢量的是

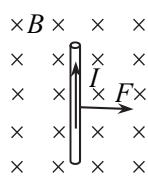
- A. 电场强度 B. 电势 C. 电势能 D. 电动势

2. 真空中静止的带正电的点电荷，其电场线分布如图所示， A 、 B 为同一条电场线上的两点。已知 A 、 B 两点的电场强度为 E_A 、 E_B ，电势为 φ_A 、 φ_B ，下列判断正确的是

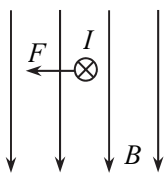
- A. $E_A = E_B$ B. $E_A < E_B$
C. $\varphi_A < \varphi_B$ D. $\varphi_A > \varphi_B$



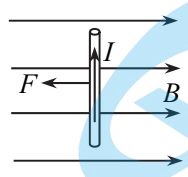
3. 下图中标出了匀强磁场的磁感应强度 B 、通电直导线中的电流 I 和它受到的安培力 F 的方向，其中正确的是



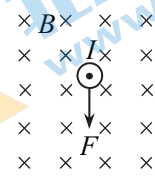
A



B



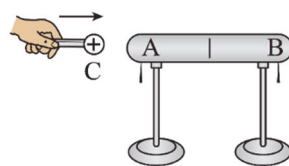
C



D

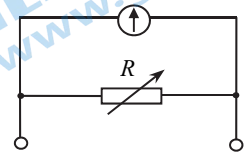
4. 取一对用绝缘柱支撑的不带电的导体 A 和 B ，使它们彼此接触。 A 、 B 下方均连有两片金属箔片。手握绝缘棒，把带正电荷的带电体 C 移近导体 A ，下列判断正确的是

- A. 仅有 A 下方的金属箔片张开
B. 仅有 B 下方的金属箔片张开
C. 导体 A 和 B 带等量异种电荷
D. 导体 A 带正电、导体 B 带负电



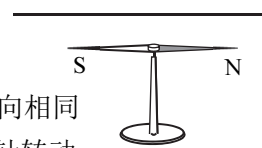
5. 在电学实验中,常需将小量程电流表(表头)改装成量程更大的电压表或电流表。如图所示,将表头和一个电阻箱 R 并联,改装成一个大量程的电表。下列判断正确的是

- A. 改装成的是电流表, R 越小量程越大
- B. 改装成的是电流表, R 越大量程越大
- C. 改装成的是电压表, R 越小量程越大
- D. 改装成的是电压表, R 越大量程越大



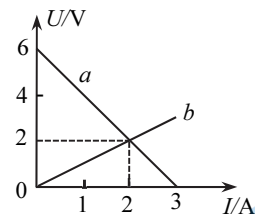
6. 在一条沿南北方向水平放置的导线下方,放一个可以自由转动的小磁针,如图所示。当导线接通向右的恒定电流时,观察到小磁针发生转动。下列判断正确的是

- A. 小磁针的 N 极将垂直纸面向外转动
- B. 通电导线的磁场对小磁针的作用力使小磁针偏转
- C. 将小磁针分别放置在导线上方和下方,小磁针静止时 N 极指向相同
- D. 导线在水平面内沿任意方向放置,通电后都能让下方的小磁针转动



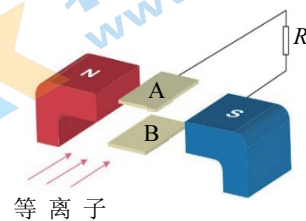
7. 如图所示的 $U-I$ 图像中,直线 a 为一个电源的路端电压与电流的关系,直线 b 是电阻 R 的电压与电流的关系。下列判断正确的是

- A. 该电源的电动势为 3V
- B. 该电源的内阻为 2Ω
- C. 该电阻 R 为 2Ω
- D. 若该电阻与电源连接成闭合电路,电源的输出功率为 12W



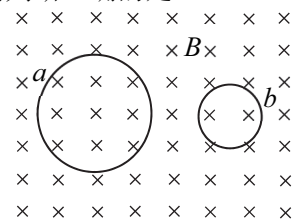
8. 一种发电装置如图所示。一对水平放置的平行金属板 A、B 之间有很强的磁场,将一束等离子体(即高温下电离的气体,含有大量正、负带电粒子)以速度 v 沿垂直于磁场的方向射入磁场,把 A、B 和电阻 R 连接,A、B 就是一个直流电源的两个电极。下列判断正确的是

- A. 带正电的粒子在两板间受到的洛伦兹力方向向上
- B. A 板是电源的正极、B 板是电源的负极
- C. 只增大等离子体的射入速度 v ,电源的电动势增大
- D. 只增大 A、B 两板的面积,电源的电动势增大



9. 如图所示, a 、 b 是两个用同样的导线制成的单匝圆形闭合线圈,线圈半径 $r_a=2r_b$ 。匀强磁场垂直于线圈平面,且磁感应强度随时间均匀减小。下列判断正确的是

- A. 线圈 a 、 b 中感应电流均为逆时针方向
- B. 线圈 a 、 b 的感应电动势之比是 2:1
- C. 线圈 a 、 b 的电阻之比是 4:1
- D. 线圈 a 、 b 的感应电流之比是 2:1



10. 某手机的部分说明书如下表所示，其中电池的容量是指电池全部放电时输出的总电荷量。说明书还表明该手机电池的电动势为 3.7V，充满电后播放视频的最长时间约 10 小时。下列判断正确的是

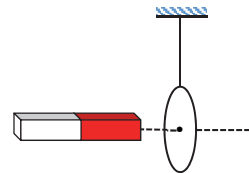
- A. 该手机电池放电时输出的总电荷量约为 4000C
 B. 该手机播放视频时电池的平均输出功率约为 0.4W
 C. 该手机播放视频的电流大约为待机时电流的 24 倍
 D. 该手机电池充满电储存的电能大约为 4000J

手机类型	智能手机、4G 手机
屏幕分辨率	1920×1080 像素
电池容量	4000 mA·h
待机时间	10 天

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。）

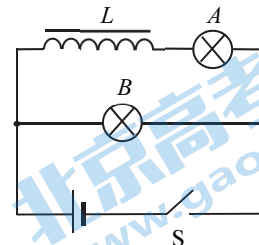
11. 如图所示，用细绳吊起一个铝环，当条形磁体的某一磁极沿着过铝环圆心的轴线向右靠近铝环时，观察到铝环向右侧摆动。下列判断正确的是

- A. 正对环心的一定是条形磁体的 N 极
 B. 使铝环摆动的力是磁场对铝环的安培力
 C. 磁体在靠近铝环的过程中，会受到阻碍它运动的磁场力
 D. 若磁体向左侧远离铝环，铝环一定不会摆动



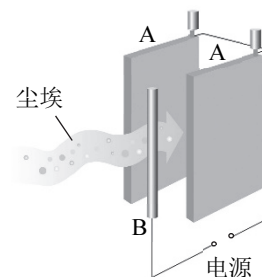
12. 如图所示电路中，电源内阻不计， L 是自感系数很大、电阻可忽略不计的自感线圈， A 和 B 是两个相同的小灯泡。则

- A. 闭合开关 S 时， A 、 B 灯同时亮
 B. 闭合开关 S 时， B 灯立即亮， A 灯逐渐亮，最后一样亮
 C. 断开开关 S 时， A 灯逐渐熄灭， B 灯立即熄灭
 D. 断开开关 S 时，通过 B 灯的电流方向发生改变

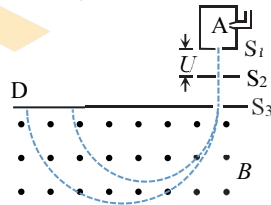


13. 静电除尘用于粉尘较多的各种场所，以除去有害的微粒或回收物资。如图所示，静电除尘器由板状收集器 A 和线状电离器 B 组成。当 A 、 B 两端连接上千伏高压电源时， B 附近的空气分子被电离，成为正离子和电子。电子向着 A 运动的过程中，遇到烟气中的粉尘，使粉尘带负电，从而被吸附到 A 板上，最后在重力作用下落入下面的漏斗中。下列说法正确的是

- A. 板状收集器 A 连接电源的正极
 B. 板状收集器 A 连接电源的负极
 C. 带电后的粉尘向 A 板运动过程中，电场力做正功
 D. 带电后的粉尘向 A 板运动过程中，电势能逐渐增加



14. 质谱仪可用来分析带电粒子的基本性质，其示意图如图所示。带电粒子从容器 A 下方的小孔 S_1 飘入加速电场，其初速度几乎为 0。粒子加速后从小孔 S_2 射出，又通过小孔 S_3 ，沿着与磁场垂直的方向进入匀强磁场中，最后打到照相底片 D 上。图中虚线为两种带电粒子在质谱仪中的运动轨迹，可以判断的是



- A. 两种带电粒子比荷 $\frac{q}{m}$ 的大小关系
 B. 两种带电粒子电荷量的大小关系
 C. 两种带电粒子质量的大小关系
 D. 两种带电粒子在磁场中运动速度的大小关系

第二部分（实验、论述和计算题 共 58 分）

三、实验题（本题共 2 小题，共 18 分）

15. （10 分）

电阻率是反映材料导电性能的物理量，某同学通过下面的实验测量金属丝的电阻率。

- (1) 用螺旋测微器测金属丝的直径，其中一次测量的结果如图 1 所示，金属丝直径的测量值 $d = \underline{\hspace{2cm}}$ mm。

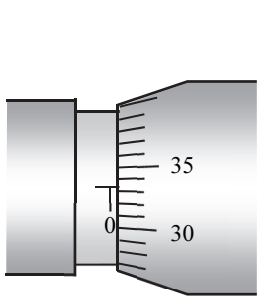


图 1

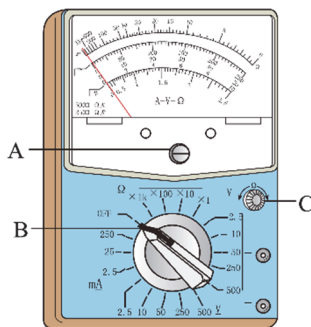


图 2

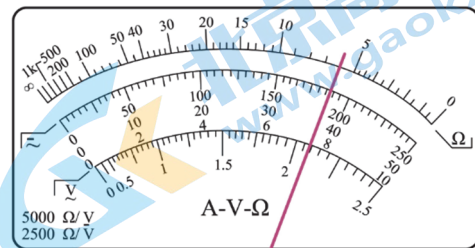


图 3

- (2) 用多用电表粗略测量金属丝的电阻。使用前，观察到多用电表指针已经对准表盘左侧的“0”刻线。使用时，先将选择开关调到欧姆挡“ $\times 1$ ”挡，再将红、黑表笔短接，调节图 2 中的 旋钮（选填“A”“B”或“C”），使表针指到表盘右端零刻度处；然后将红、黑表笔接在金属丝两端，多用电表指针位置如图 3 所示，则金属丝的电阻值约为 Ω 。

(3) 采用伏安法较精确测量金属丝电阻，可选择的器材如下：

电源 E （电动势约为 3V ）

电流表 A_1 （量程 $0\sim 0.6\text{A}$ ，内阻约为 0.125Ω ）

电流表 A_2 （量程 $0\sim 3\text{A}$ ，内阻约为 0.025Ω ）

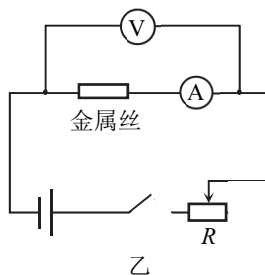
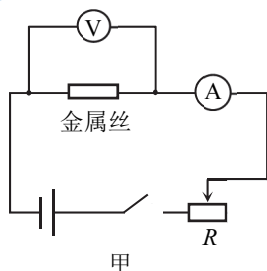
电压表 V （量程为 $0\sim 3\text{V}$ ，内阻约为 $3\text{k}\Omega$ ）

滑动变阻器 R_1 （最大阻值为 20Ω ）

滑动变阻器 R_2 （最大阻值为 1750Ω ）

开关及导线若干

为使测量准确、操作方便，电流表应选择_____（选填 A_1 或 A_2 ）；滑动变阻器应选择_____（选填 R_1 或 R_2 ）；应选用下图_____（选填“甲”或“乙”）的电路图进行实验；由于电表内阻的影响，金属丝电阻的测量值比其真实值_____（选填“偏大”或“偏小”）。



(4) 若通过实验测量获得了数据：金属丝的直径 d 、金属丝的电阻 R ，以及金属丝的长度 l ，则金属丝电阻率 $\rho =$ _____。（用 d 、 l 、 R 表示）

16.（8分）

电流传感器可以像电流表一样测量电流。它与计算机相连，能显示出电流随时间变化的 $I-t$ 图像。某同学利用图 1 所示的电路进行实验，观察电容器充、放电过程。

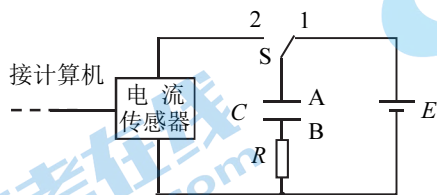


图 1

(1) 先使开关 S 与 1 端相连，电源向电容器充电，这个过程可在短时间内完成。充满电的电容器上极板 A 带_____电荷；

(2) 然后把开关 S 掷向 2 端，电容器通过电阻 R 放电。

① 传感器将电流信息传入计算机，屏上显示出电流随时间变化的 $I-t$ 图像，如图 2 所示。根据图像估算电容器放电过程释放的电荷量为 _____ C；(结果保留两位有效数字)

② 根据 $I-t$ 图像，在图 3 中定性画出此过程电容器所带电荷量随时间变化的 $q-t$ 图像，并说明依据。

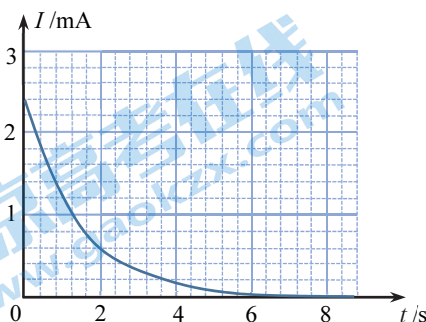


图 2

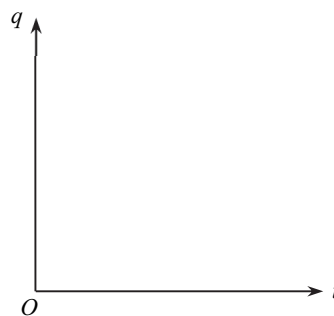


图 3

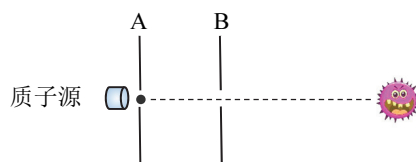
四、论述、计算题（本题共 4 小题，共 40 分）

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. (8 分)

某些肿瘤可以用“质子疗法”进行治疗。在这种疗法中，质子先被加速到具有较高的能量，然后被引向肿瘤，杀死癌细胞。如图所示，真空中两平行金属板 A、B 之间的距离为 d ，两板间电压为 U 。来自质子源的质子，不计初速度，质量为 m ，电荷量为 q ，沿水平方向从 A 板上的小孔进入加速电场，经加速后从 B 板上的小孔穿出。质子的重力和质子间的相互作用力均可忽略。求：

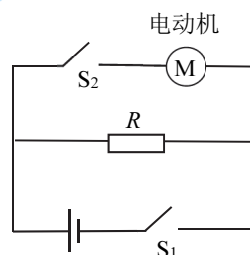
- (1) A、B 两板间匀强电场的电场强度大小 E ；
- (2) 质子从 A 板运动至 B 板的过程中，静电力做的功 W ；
- (3) 质子从 B 板小孔射出时的速度，并据此提出增大质子速度的可行方案。



18. (8分)

如图所示的电路中，电源的电动势 E 为 12V ，内阻 r 为 1Ω ，电阻 R 为 3Ω 。电动机的额定电压 U 为 6V ，线圈电阻 R_M 为 0.5Ω 。

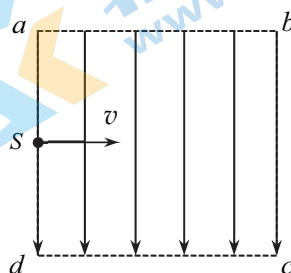
- (1) 只闭合开关 S_1 时，求电路中的电流 I 和电源的输出功率 P_1 ；
- (2) 开关 S_1 、 S_2 均闭合后，电动机恰好正常工作，求电动机的输出功率 P_2 。



19. (12分)

如图所示， $abcd$ 是一个边长为 L 的正方形区域，内部存在着沿 ad 方向的匀强电场。位于 ad 边中点 S 处的粒子源，不断地沿着垂直 ad 边的方向发射质量为 m 、电量为 q 的带电粒子。粒子的初速度为 v ，经电场作用后恰好从 c 点射出。撤去电场，在该区域内加一方向垂直于纸面的匀强磁场，带电粒子恰好从 b 点射出。带电粒子的重力和粒子之间的相互作用力均可忽略。

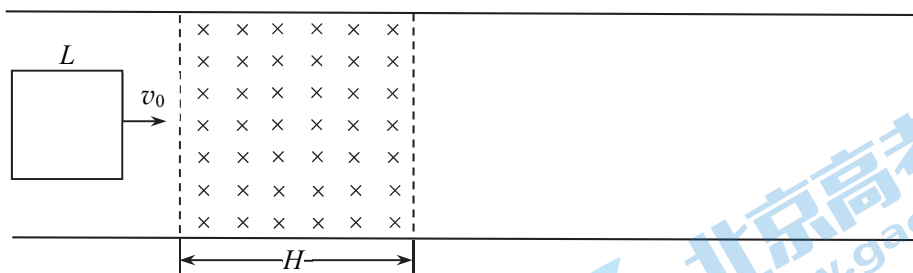
- (1) 求匀强电场的电场强度大小 E ；
- (2) 求匀强磁场的磁感应强度大小 B ；
- (3) 定性比较带电粒子通过电场区域和磁场区域的时间的大小，并说明依据。



20. (12分)

电磁制动是磁悬浮列车辅助制动的一种方式。某研究团队为列车进站设计电磁制动装置，为了探究其刹车效果，制作了小车和轨道模型。在小车底面安装了一个匝数为 N 、边长为 L 的正方形线圈，线圈总电阻为 R ，小车和线圈的总质量为 m 。线圈平面与水平轨道平行，俯视图如图所示。小车进站前，关闭小车引擎，让其通过一个宽度为 H 方向竖直向下的匀强磁场区域，实施电磁制动。小车进入磁场前的速度为 v_0 ，行驶过程中小车受到轨道阻力可忽略不计，不考虑车身其他金属部分的电磁感应现象。

- (1) a. 若小车通过磁场区域后，速度降为 v_1 ，求在此过程中线圈产生的焦耳热；
b. 若使小车持续减速通过匀强磁场区域，分析说明磁场区域的宽度 H 需要满足什么条件；
- (2) a. 为保证乘客安全，小车刚进入磁场时的加速度大小不能超过 a_0 ，则匀强磁场的磁感应强度 B 应满足什么条件；
b. 为减缓刹车给乘客带来的不适感，刹车的加速度要远小于 a_0 ，磁场的磁感应强度也远小于上述 B 的条件，因此小车通过图示磁场区域后仍有较大速度。若此后继续以电磁制动的方式使小车减速，为了在尽可能短的距离内让小车减速为零，请设计刹车区域的磁场分布，说明设计方案并画出示意图。



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