

2019 北师大二附中高二（上）期末

物 理

教学班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____

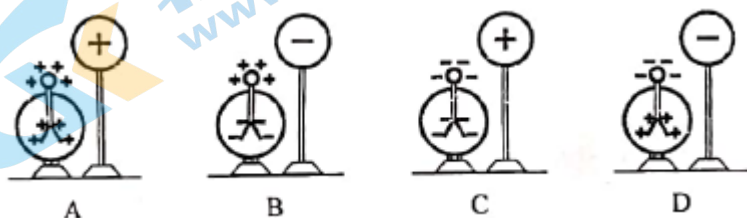
第 I 卷（52 分）

一、单选题，本题共 12 小题，每小题 3 分，共 36 分，在每小题给出的四个选项中，只有一项是正确的。请把正确答案填涂在机读卡上。

1. 真空中有两个点电荷，它们之间的静电力为 F ，将它们之间的距离增大为原来的 2 倍，则它们之间的静电力变为

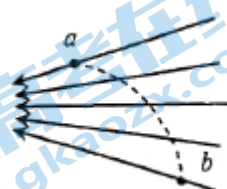
- A. $\frac{1}{2}F$ B. $\frac{1}{4}F$ C. $\frac{1}{8}F$ D. $\frac{1}{16}F$

2. 使带电的金属球靠近不带电的验电器，验电器的箔片张开。下列各图表示验电器上感应电荷的分布情况，其中正确的是



3. 如图所示，实线是电场中一簇方向已知的电场线，虚线是一个带正电粒子从 a 点运动到 b 点的轨迹，若带电粒子只受电场力作用，下列说法正确的是

- A. a 点场强小于 b 点场强
B. a 点电势高于 b 点电势
C. 粒子在 a 点的加速度小于在 b 点的加速度
D. 粒子在 a 点的速度大于在 b 点的速度

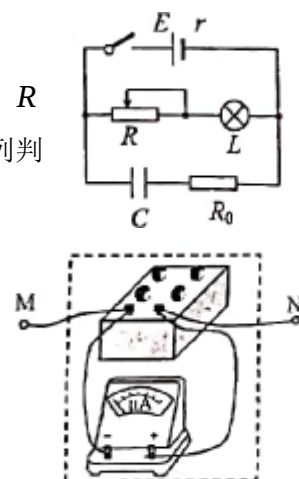


4. 一台电动机，它的额定电压为 $6V$ ，内阻为 1Ω 。给这台电动机接上额定电压后，通过的电流为 $0.5A$ 。这时，它输出的机械功率为

- A. $2.75W$ B. $0.25W$ C. $3W$ D. $36W$

5. 在如图所示的电路中，电源电动势为 E 、内电阻为 r ， C 为电容器， R_0 为定值电阻， R 为滑动变阻器。开关闭合后，灯泡 L 能正常发光。当滑动变阻器的滑片向右移动时，下列判断正确的是

- A. 灯泡 L 将变亮 B. 灯泡 L 亮度不变
C. 电容器 C 所带的电荷量将减小 D. 电容器 C 所带的电荷量将增大

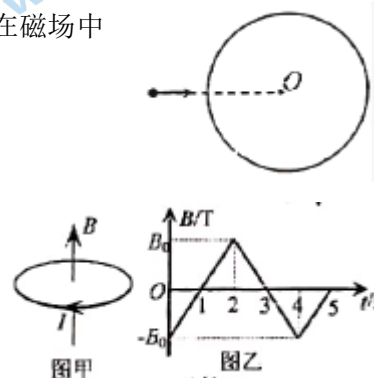


6. 如图，虚线框内为改装好的电表，M、N为新电表的接线端，图中微安表 μA 的满偏电流为 $200\mu\text{A}$ ，内阻为 495.0Ω 。电阻箱读数为 5.0Ω 。现将M、N接入某电路，发现微安表 μA 刚好满偏。根据以上数据可知此时

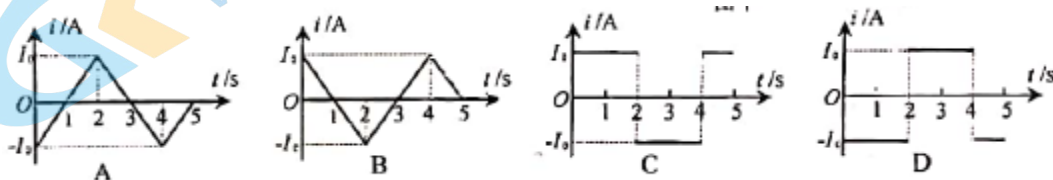
- A. M、N两端的电压为 1mV B. M、N两端的电压为 100mV
C. 流过M、N的电流为 $2\mu\text{A}$ D. 流过M、N的电流为 20mA

7. 如图所示圆形区域内，有垂直于纸面方向的匀强磁场，一束质量和电荷量都相同的带电粒子，以不同的速率，沿着相同的方向，对准圆心O射入匀强磁场，又都从该磁场中射出，这些粒子在磁场中的运动时间有的较长，有的较短，若带电粒子在磁场中只受磁场力的作用，则在磁场中运动时间越长的带电粒子

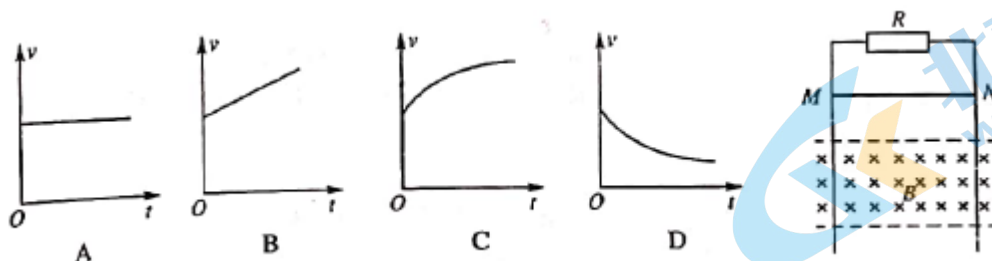
- A. 速率越小 B. 速率越大
C. 速度偏转角越小 D. 在磁场中的周期一定越大



8. 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甲所示，磁场方向竖直向上为正。当磁感应强度B随时间t按图乙变化时，下列能正确表示导体环中感应电流随时间变化关系的是



9. 如图所示，两根竖直放置的光滑平行导轨，其中一部分处于方向垂直导轨所在平面并且有上下水平边界的匀强磁场中。一根金属杆MN保持水平并始终紧贴导轨滑下（导轨电阻不计），当金属杆MN进入磁场区后，到离开磁场区域前，其运动的速度随时间变化的图线不可能的是

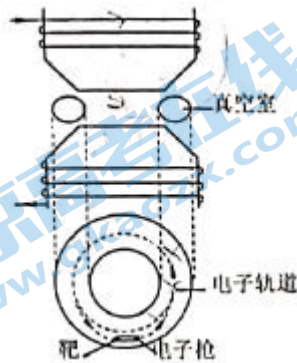


10. 如图所示，李辉用多用电表的欧姆档测量一个线圈的电阻，以判断它是否断路。刘伟为了使李辉操作方便，用两手分别握住裸露的两端让李辉测量。测量时表针摆过了一定角度，李辉由此确认线圈没有断路。正当李辉把多用表的表笔与被测线圈脱离时，刘伟突然惊叫起来，觉得有电击感。下列说法正确的是

- A. 刘伟被电时变压器线圈中的电流瞬间变大
B. 刘伟有电击感是因为两手之间瞬间有高电压
C. 刘伟受到电击的同时多用电表也可能被烧坏
D. 实验过程中若李辉两手分别握住红黑表笔的金属杆，他也会受到电击



11. 现代科学研究中常要用到高速电子，电子感应加速器就是利用变化的磁场产生电场使电子加速的设备，它的基本原理如图所示。在上、下两个电磁铁形成的异名磁极之间有一个环形真空室（图中所示为其侧面），电子在真空室中做圆周运动。上边为侧视图，下边为真空室的俯视图。如果从上向下看，电子沿逆时针方向运动，则以下方法能够使电子加速的是



- A. 若电磁线圈中的电流方向与图示中方向一致，使电流增大
- B. 若电磁铁线圈中的电流方向与图示中方向一致，使电流减小
- C. 若电磁线圈中的电流方向与图示中方向相反，使电流增大
- D. 若电磁铁线圈中的电流方向与图示中方向相反，使电流减小

12. 如图所示，直线 a 、 b 和 c 、 d 是处于匀强电场中的两组平行线， M 、 N 、 P 和 Q 是它们的交点，四点处的电势分别为 φ_M 、 φ_N 、 φ_P 和 φ_Q 。一带正电的粒子由 M 点分别运动到 N 点和 P 点的过程中，电场力所做的负功相等。则



- A. 若带正电的粒子由 M 点运动到 Q 点，电场力做正功
- B. 若带正电的粒子由 P 点运动到 Q 点，电场力做负功
- C. 直线 c 位于某一等势面内， $\varphi_M < \varphi_N$
- D. 直线 a 位于某一等势面内， $\varphi_M > \varphi_Q$

二、多选题，本题共小题，每小题 4 分，共 16 分。在每小题给出的四个选项中至少有两项是正确的。每小题全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，选错的得 0 分。请把正确答案填涂在机读卡上。

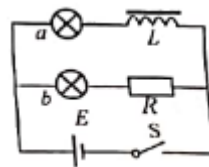
13. 电磁学的基本现象和规律在生产生活中有若广泛的应用。下列哪些科学仪器和生活电器在工作时。其主要器件成用了电磁感应现象的是

- A. 金属探测器
- B. 示波器
- C. 电子感应加速器
- D. 质谱仪

14. 在研究自感现象的实验中，用两个完全相同的灯泡 a 、 b 分别与

有铁芯的线圈 L 和定值电阻 R 组成如图所示的电路（自感线圈的直流电阻与定值电阻 R 的阻值相等，且 L 的自感数足够大），闭合开关 S 达到稳定后两灯均可以正常发光。关于这个实验的下面说法中正确的是

- A. 闭合开关后， a 灯先亮， b 灯后亮
- B. 闭合开关后， a 灯后亮， b 灯先亮
- C. 闭合开关，待电路稳定后断开开关， b 灯会闪亮一下
- D. 闭合开关，待电路稳定后断开开关， b 灯不会闪亮，但会缓慢熄灭



15. 图甲是洛伦力演示仪。图乙是演示仪结构图，玻璃泡内充有稀薄的气体，由电子枪发射电子束，在电子束通过时能够显示电子的径迹。图丙是励磁线圈的原理图，两线之间产生近似匀强磁场，线圈中电流越大磁场越强，磁场的方向与两个线圈中心的连线平行。电子速度的大小和磁感应强度可以分别通过电子枪的加速电压和励磁线圈的电流来调节。若电子枪垂直磁场方向发射电子，给励磁线圈通电后，能看到电子束的径迹呈圆形。关于电子束的轨道半径，下列说法正确的是

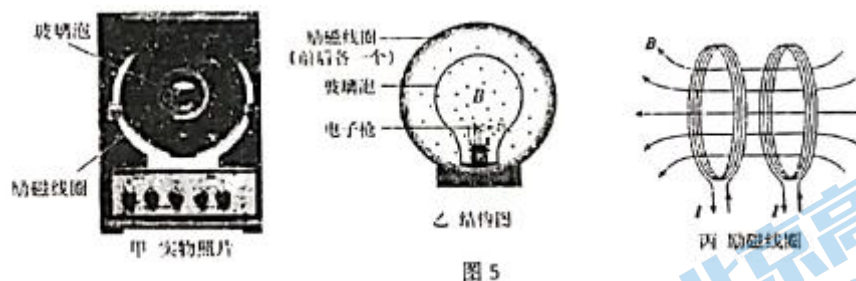
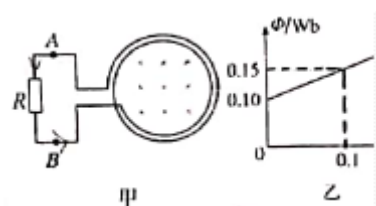


图 5

- A. 只增大电子枪的加速电压，轨道半径变大
 B. 只增大电子枪的加速电压，轨道半径变小
 C. 只增大励磁线圈中的电流，轨道半径不变
 D. 只增大励磁线圈中的电流，轨道半径变小
16. 如图甲所示，电阻为 5Ω 、匝数为 100 的线圈（图中只画了 2 匝）两端 A 、 B 与电阻 R 相连， $R = 95\Omega$ 。线圈内有方向垂直于纸面向里的磁场，线圈中的磁通量在按图乙所示规律变化。则

- A. A 点的电势小于 B 点的电势
 B. 在线圈位置上感应电场沿逆时针方向
 C. $0.1s$ 时间内通过电阻 R 的电荷量为 $0.05C$
 D. $0.1s$ 时间内非静电力所做的功为 $2.5J$



第 II 卷 (48 分)

三、本题共 2 小题，共 15 分。请把正确答案按要求填在答题纸上，写在试卷上无效

17. (7 分) 某同学想测量一段导体的阻值。

(1) 他先用多用电表进行初步测量，主要的操作过程分以下几个步骤，请将第④步操作填写完整：

- ①将红、黑表笔分别插入多用电表的“+”、“-”插孔；选择电阻挡“ $\times 10$ ”；
 ②将红、黑表笔短接，调整欧姆调零旋钮，使指针指向“0”；
 ③将红、黑表笔分别与导体的两端相接，发现指针示数接近“0”；
 ④选择电阻挡_____（选填“ $\times 100$ ”或“ $\times 1$ ”），将红、黑表笔短接，调整欧姆调零旋钮调零后；重新将红、黑表笔分别与导体的两端相接，读取导体的阻值。

(2) 采用上述的操作步骤后，多用电表的指针位置如图 1 所示。则该段导体的电阻测量值为_____ Ω 。

(3) 为了比较精确地测量这个导体的电阻值，他采用伏安法继续进行实验测量，现有实验器材如下：

- A. 电源 E （电动势 $4.0V$ ，内阻约 0.5Ω ）；
 B. 电压表（ $0 \sim 3V$ ，内阻 $3k\Omega$ ）；
 C. 电压表（ $0 \sim 15V$ ，内阻 $15k\Omega$ ）；
 D. 电流表（ $0 \sim 0.6A$ ，内阻 0.1Ω ）；

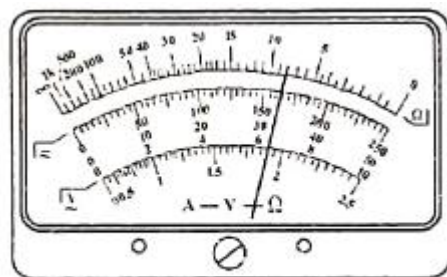


图 1

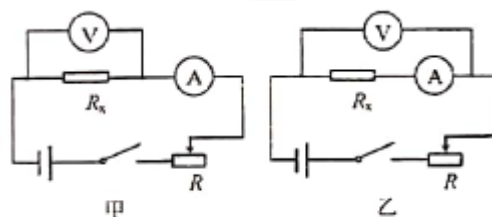


图 2

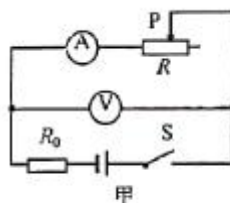
- E. 电流表（ $0 \sim 3\text{A}$ ，内阻 0.02Ω ）；
- F. 滑动变阻器 R_1 （ $0 \sim 50\Omega$ ， 1.5A ）；
- G. 滑动变阻器 R_2 （ $0 \sim 2000\Omega$ ， 0.3A ）；
- H. 开关 S 和导线若干。

为了调节方便，测量准确，在实验中，滑动变阻器应选用_____（选填序号字母）。连接电路时，电压表应选_____（选填序号字母）、电流表应选_____（选填序号字母）实验电路应采用图 2 中的（选“甲”或“乙”）。

（4）若在上问中选用甲电路，产生误差的主要原因是_____（选填选项前的字母）

- A. 电流表测量值小于流经 R_x 的电流值
- B. 电流表测量值大于流经 R_x 的电流值
- C. 电压表测量值小于 R_x 两端的电压值
- D. 电压表测量值大于 R_x 两端的电压值

18. （8 分）某同学测量一节干电池的电动势和内阻，现有待测电池、电流表（量程 $0 \sim 0.6\text{A}$ ，内阻约 0.1Ω ）、电压表（量程 $0 \sim 3\text{V}$ ，内阻约 $3\text{k}\Omega$ ）、滑动变阻器（阻值 $0 \sim 10\Omega$ ，额定电流 2A ）、开关各一个、导线若干。为了防止实验测量时数据过密（即要求电压变化范围相对大一些），另外还配有一个定值电阻 R_0 （阻值为 1Ω 、额定功率为 5W ）。



（1）请按照图 1 甲设计的电路图用笔画线将图乙实物电路图补充完整。

（2）该同学按照要求连接好电路并进行实验，根据实验数据绘出了图 2 所示的 $U-I$ 图像，则电源的电动势 $E = \underline{\hspace{1cm}}\text{V}$ ，电源内阻 $r = \underline{\hspace{1cm}}\Omega$ 。

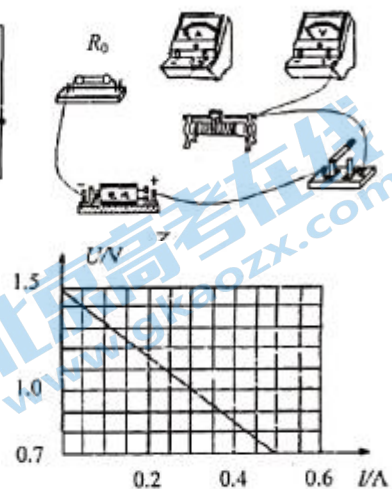


图 2

（3）在上述实验过程中存在系统误差。在图

3 所绘图像中，虚线代表没有误差情况下，电压表两端电压的真实值与通过电源电流真实值关系的图像，实线是根据测量数据绘出的图像，则图中能正确表示二者关系的是_____（选填选项下面的字母）。

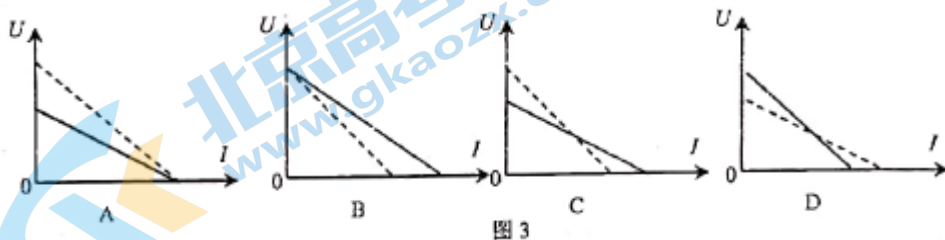


图 3

四、计算题：本大题共 4 小题，共 33 分。解答应写出必要的文字说明，方程式和重要的演算步骤

19. (6 分) 磁流体发电是一项新兴技术, 如图是它的示意图。相距为 d 的两平行金属板 P 、 Q 之间有一个很强的磁场。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, 由于等离子体在磁场力的作用下运动方向发生偏转, P 、 Q 板上就会聚集电荷, 从而在两极间产生电压。若 P 、 Q 两

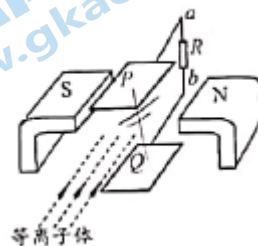
板间的磁场、电场按匀强磁场、匀强电场处理, 磁感应强度为 B 。

(1) 求这个发电机的电动势 E ;

(2) 发电机的输出端 a 、 b 间接有阻值为 R 的电阻, 发电机的内电阻为 r 。

a. 在图示磁极配置的情况下, 判断通过电阻 R 的电流方向;

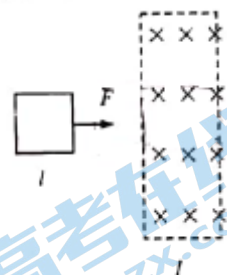
b. 计算通过电阻 R 的电流大小 I 。



20. (6 分) 如图所示, 在光滑水平面上存在某匀强矩形磁场区域, 该磁场的方向竖直向下, 磁感应度为 B , 宽度为 l , 俯视图如图所示。一边长也为 l 的正方形导线框, 电阻为 R , 在水平向右的恒力作用下刚好以速度 v_0 匀速穿过磁场区域, 求:

(1) 恒力的大小 F ;

(2) 导线框穿越磁场过程中产生的热量 Q 。

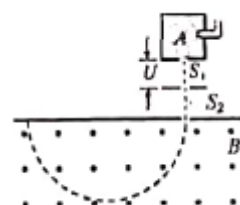


21. (9 分) 如图所示, 质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的粒子, 从容器 A 下方的小孔 S_1 不断飘入加速电场, 其初速度几乎为零。粒子经过小孔 S_2 沿着与磁场垂直的方向进入磁感应强度为 B 的匀强磁场中, 做半径为 R 的匀速圆周运动, 随后离开磁场。不计粒子的重力及粒子间的相互作用。

(1) 求粒子在磁场中运动的速度大小 v ;

(2) 求加速电场的电压 U ;

(3) 粒子离开磁场时被收集。已知时间 t 内收集到粒子的质量员为 M 。求这段时间内粒子束离开磁场时的等效电流 I 。



22. (12 分) 如图所示, 在磁感应强度为 B 的水平匀强磁场中, 有一竖直放置的光滑的平行金属导轨, 导轨平面与磁场垂直, 导轨间距为 L , 顶端接有阻值为 R 的电阻。将一根金属棒从导轨上的 M 处以速度 v_0 竖直向上抛出, 棒到达 N 处后返回, 回到出发点 M 时棒的速度为抛出时的一半。已知棒的长度为 L , 质量为 m , 电阻为 r 。金属棒始终在磁场中运动, 处于水平且与导轨接触良好, 忽略导轨的电阻。重力加速度为 g 。

(1) 金属棒从 M 点被抛出至落回 M 点的整个过程中, 求:

a. 电阻 R 消耗的电能;

b. 金属棒运动的时间。

(2) 经典物理学认为, 金属的电阻源于定向运动的自由电子与金属离子的碰撞。已知元电荷为 e 。求当金属棒向下运动达到稳定状态时, 棒中金属离子对一个自由电子沿棒方向的平均作用力大小。

