

# 2020-2021 学年江苏省无锡市辅仁高级中学

## 高二上学期期中物理试卷

(满分 100 分, 考试时间 120 分钟)

### 一、单项选择题(本题共 7 小题, 每小题 3 分, 共 21 分。每小题只有一个选项符合题意)

1. 在物理学发展过程中, 观测、实验、假说和逻辑推理等方法都起到了重要作用。下列叙述符合史实的是 ( )

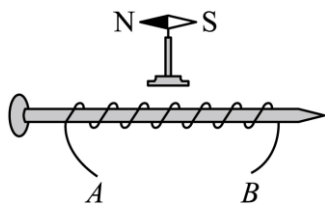
- A. 奥斯特在实验中观察到电流的磁效应, 该效应解释了电和磁之间存在联系
- B. 安培根据通电螺线管的磁场和条形磁铁的磁场的相似性, 提出了分子电流假说
- C. 法拉第在实验中观察到, 在通有恒定电流的静止导线附近的固定导线圈中, 会出现感应电流
- D. 楞次在分析了许多实验事实后提出, 感应电流应具有这样的方向, 即感应电流的磁场总要阻碍引起感应电流的磁通量的变化

2. 如图所示, 在  $M$ 、 $N$  处各有一条垂直纸面的长直导线, 导线中通有大小相等方向相反的恒定电流,  $O$  点是  $MN$  连线的中点。其中  $N$  处电流在  $O$  点产生的磁感应强度大小为  $B_1$ , 则  $O$  点的磁感应强度大小为



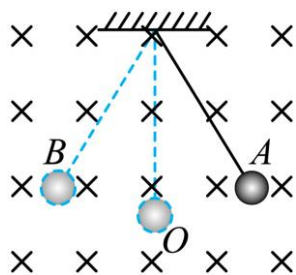
- A.  $2B_1$
- B.  $\sqrt{2}B_1$
- C.  $B_1$
- D. 0

3. 小刘同学用铁钉与漆包线绕成电磁铁, 当接通电路后, 放在其上方的小磁针  $N$  极立即转向左侧, 如图所示。则此时 ( )



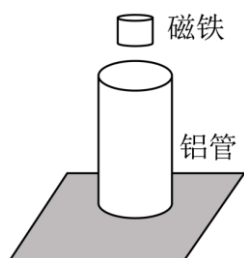
- A. 漆包线  $A$  端接电池正极
- B. 铁钉内磁场方向向右
- C. 铁钉左端为电磁铁的  $N$  极
- D. 漆包线内电流由  $A$  流向  $B$

4. 如图所示, 用丝线吊一个质量为  $m$  的带电(绝缘)小球处于匀强磁场中, 空气阻力不计, 当小球分别从  $A$  点和  $B$  点向最低点  $O$  运动, 则两次经过  $O$  点时 ( )



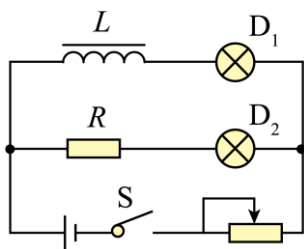
- A. 小球的动能不相同
- B. 丝线所受的拉力相同
- C. 小球所受的洛伦兹力相同
- D. 小球的向心加速度相同

5. 如图，圆筒形铝管竖直置于水平桌面上，一磁块从铝管的正上方由静止下落，穿过铝管落到桌面上，下落过程中磁块不与管壁接触。忽略空气阻力，则在下落过程中（ ）



- A. 磁块做自由落体运动
- B. 磁块的机械能守恒
- C. 铝管对桌面的压力大于铝管的重力
- D. 磁块动能的增加量大于其重力势能的减少量

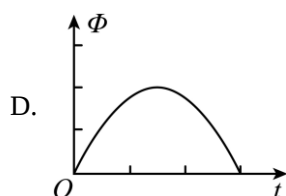
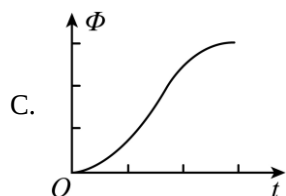
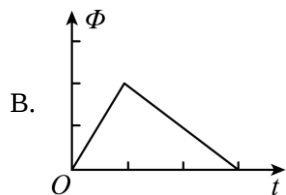
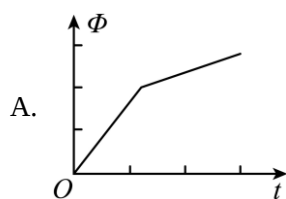
6. 如图所示的电路中， $D_1$ 、 $D_2$ 是完全相同的灯泡，线圈  $L$  的自感系数较大，直流电阻不计。先闭合开关  $S$ ，电路稳定后再断开开关  $S$ ，此时（ ）



- A.  $D_1$  立刻熄灭
- B.  $D_2$  立刻熄灭
- C.  $D_1$  闪亮一下逐渐熄灭
- D.  $D_2$  闪亮一下逐渐熄灭

7. 穿过某闭合回路的磁通量随时间  $t$  变化的图象如下图所示，可使回路中感应电流先增大后减小且方向不

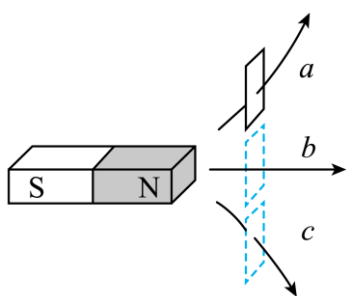
变的是( )



二、多项选择题（本题共 5 小题，每小题 4 分，共 20 分。每小题有多个选项符合题意，全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，错选或不答的得 0 分）

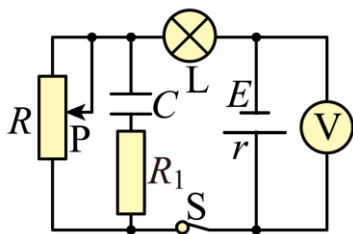
8. 如图所示，在水平放置的条形磁铁的 N 极附近，一个闭合线圈向下运动并始终保持与磁铁垂直。在位置  $b$ ，N 极附近的磁感线正好与线圈平面垂直。在线圈从  $a$  到  $c$  运动的过程中，下列说法正确的是

( )



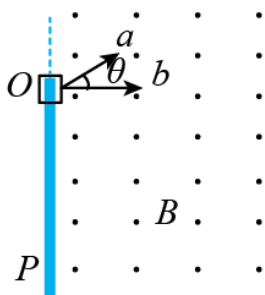
- A. 磁通量先增大后减小
- B. 磁通量先减小后增大
- C. 从左边看，感应电流先逆时针后顺时针
- D. 从左边看，感应电流先顺时针后逆时针

9. 如图所示的电路， $R_1$  是定值电阻， $R_2$  是滑动变阻器， $L$  是小灯泡， $C$  是电容器，电源内阻为  $r$ 。开关  $S$  闭合后，在滑动变阻器  $R_2$  的触头  $P$  向上移动的过程中 ( )



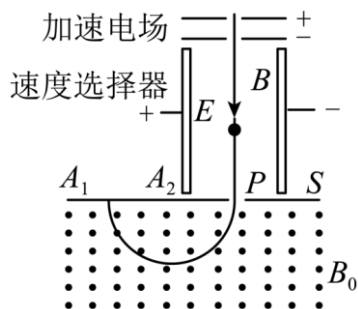
- A. 小灯泡变亮  
B. 电容器所带电荷量增大  
C. 电压表示数变小  
D. 电源的总功率变小

10. 如图所示，两个初速度大小相同的同种离子  $a$  和  $b$ ，从  $O$  点沿垂直磁场方向进入匀强磁场，最后打到屏  $P$  上。不计重力。下列说法正确的有( )



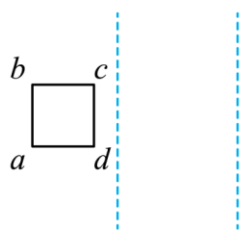
- A.  $a$ 、 $b$  均带正电  
B.  $a$  在磁场中飞行的时间比  $b$  的短  
C.  $a$  在磁场中飞行的路程比  $b$  的短  
D.  $a$  在  $P$  上的落点与  $O$  点的距离比  $b$  的近

11. 如图是质谱仪的工作原理示意图。带电粒子被加速电场加速后，进入速度选择器。速度选择器内相互正交的匀强磁场和匀强电场分别为  $B$  和  $E$ 。平板  $S$  上有可让粒子通过的狭缝  $P$  和记录粒子位置的胶片  $A_1A_2$ 。平板  $S$  下方有磁感应强度为  $B_0$  的匀强磁场。下列表述正确的是 ( )

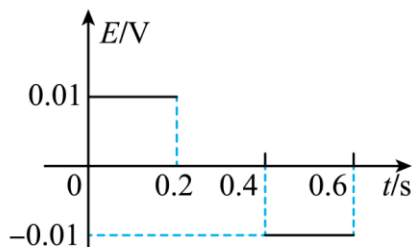


- A. 质谱仪是分析同位素的重要工具  
B. 速度选择器中的磁场方向垂直纸面向内  
C. 能通过的狭缝  $P$  的带电粒子的速率等于  $E/B$   
D. 粒子打在胶片上的位置越靠近狭缝  $P$ ，粒子的比荷越小

12. 两条平行虚线间存在一匀强磁场，磁感应强度方向与纸面垂直。边长为  $0.1\text{m}$ 、总电阻为  $0.005\Omega$  的正方形导线框  $abcd$  位于纸面内， $cd$  边与磁场边界平行，如图 (a) 所示。已知导线框一直向右做匀速直线运动， $cd$  边于  $t=0$  时刻进入磁场。线框中感应电动势随时间变化的图线如图 (b) 所示（感应电流的方向为顺时针时，感应电动势取正）。下列说法正确的是（ ）



图(a)



图(b)

- A. 磁感应强度的大小为  $0.5\text{T}$
- B. 导线框运动速度的大小为  $0.5\text{m/s}$
- C. 磁感应强度的方向垂直于纸面向外
- D. 在  $t=0.4\text{s}$  至  $t=0.6\text{s}$  这段时间内，导线框所受安培力大小为  $0.1\text{N}$

### 三、简答题（本题含 13、14 两小题，共计 20 分。请将解答填写在答题卡相应得位置）

13. 小华和小明在“描绘小灯泡的伏安特性曲线”的实验中，将实验数据记录在下表中：

|                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 电压 $U/\text{V}$ | 0.00 | 0.20 | 0.40 | 0.70 | 1.00 | 1.30 | 1.70 | 2.10 | 2.50 |
| 电流 $I/\text{A}$ | 0.00 | 0.14 | 0.24 | 0.26 | 0.37 | 0.40 | 0.43 | 0.45 | 0.46 |

(1) 实验室有两种滑动变阻器供选择：

- A. 滑动变阻器（阻值范围  $0\sim 10\Omega$ 、额定电流  $3\text{A}$ ）
- B. 滑动变阻器（阻值范围  $0\sim 2000\Omega$ 、额定电流  $1\text{A}$ ）

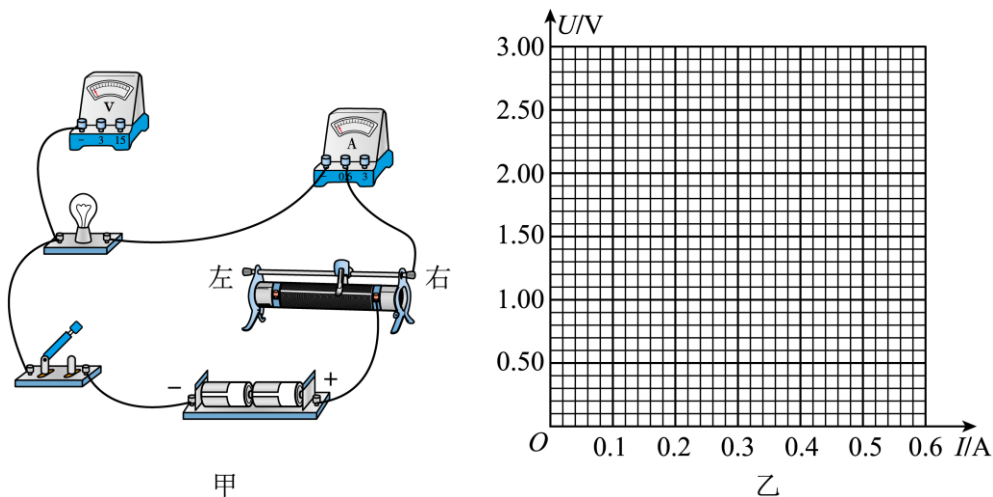
实验中选择的滑动变阻器是\_\_\_\_\_。（填写字母序号）

(2) 在图甲中用笔画线代替导线，将实验电路连接完整\_\_\_\_\_。

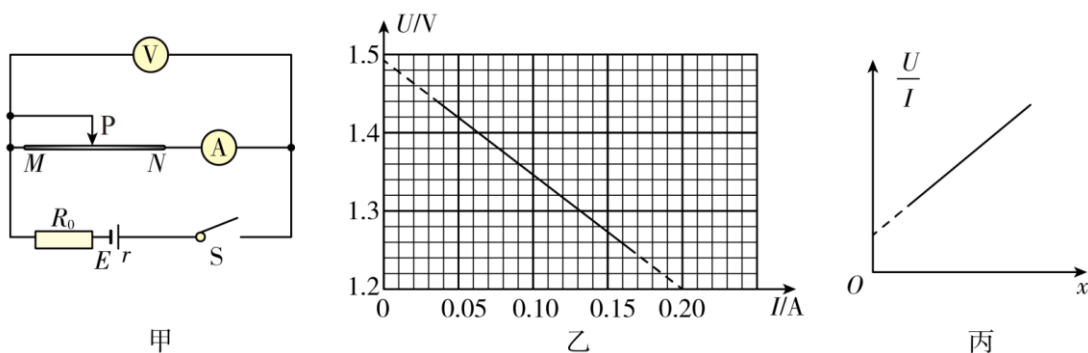
(3) 开关闭合前，滑动变阻器的滑片应滑至\_\_\_\_\_（选填“左”或“右”）端。

(4) 利用表中数据，在图乙中画出小灯泡的  $U-I$  图线\_\_\_\_\_。

(5) 他们在  $U-I$  图像上找到小灯泡工作电压为  $2.0\text{V}$  时坐标点，计算此状态的电阻值时，小明提出用图像上该点曲线斜率表示小灯泡的阻值；小华提出该点与坐标原点连线的斜率表示小灯泡的阻值。你认为\_\_\_\_\_的方法正确。



14. 测定一节电池的电动势和内阻，电路如图甲所示， $MN$  为一段粗细均匀、电阻率较大的电阻丝，定值电阻  $R_0=1.0\Omega$ 。调节滑片  $P$ ，记录电压表示数  $U$ 、电流表示数  $I$  及对应的  $PN$  长度  $x$ ，绘制了  $U-I$  图像如图乙所示。



(1) 由图乙求得电池的电动势  $E=$  \_\_\_\_\_ V，内阻  $r=$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

(2) 实验中由于电表内阻的影响，电动势测量值 \_\_\_\_\_ 其真实值（选填“大于”、“等于”或“小于”）。

(3) 根据实验数据可绘出  $\frac{U}{I}-x$  图像，如图丙所示。图像斜率为  $k$ ，电阻丝横截面积为  $S$ ，可求得电阻丝的电

阻率  $\rho=$  \_\_\_\_\_，电表内阻对电阻率的测量 \_\_\_\_\_（选填“有”或“没有”）影响。

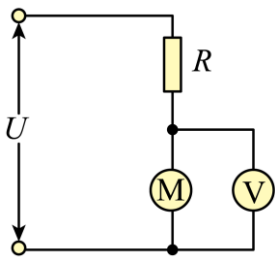
**四、计算题（本题共 4 小题，共 39 分，解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的计算步骤。只写出最后答案的不能得分，有数值计算的题，答案中必须要明确写出数值和单位）**

15. 如图所示是一提升重物用 直流电动机工作时的电路图。电动机的内阻  $r=0.8\Omega$ ，电路中另一电阻  $R=5\Omega$ ，直流电压  $U=160V$ ，理想电压表示数  $U_V=110V$ 。试求：

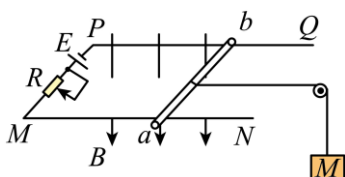
(1) 通过电动机的电流；

(2) 输入电动机的电功率；

(3) 若电动机以  $v=1m/s$  匀速竖直向上提升重物，求该重物的质量。（ $g$  取  $10m/s^2$ ）

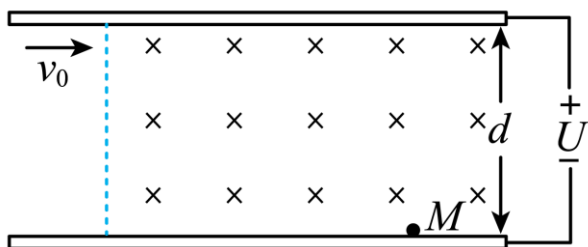


16. 如图所示,  $PQ$  和  $MN$  为水平平行放置的金属导轨, 相距  $L=1\text{ m}$ 。  $PM$  间接有一个电动势为  $E=6\text{ V}$ , 内阻  $r=1\ \Omega$  的电源和一只滑动变阻器。导体棒  $ab$  跨放在导轨上, 棒的质量为  $m=0.2\text{ kg}$ , 棒的中点用细绳经定滑轮与物体相连, 物体的质量  $M=0.3\text{ kg}$ 。棒与导轨的动摩擦因数为  $\mu=0.5$ (设最大静摩擦力与滑动摩擦力相等, 导轨与棒的电阻不计,  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ ), 匀强磁场的磁感应强度  $B=2\text{ T}$ , 方向竖直向下, 求为了使物体保持静止, 滑动变阻器连入电路的阻值范围是多少。



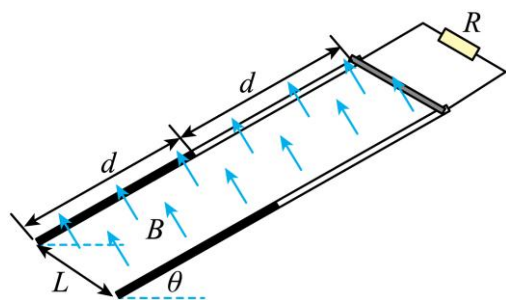
17. 如图所示, 两块水平放置、相距为  $d=0.5\text{ m}$  的长金属板接在电压可调的电源上。两板之间的右侧区域存在方向垂直纸面向里的匀强磁场, 磁感应强度为  $B=2\text{ T}$ 。将喷墨打印机的喷口靠近上板下表面, 从喷口连续不断喷出质量均为  $m=3.2\times 10^{-3}\text{ kg}$ 、速度水平且大小均为  $v_0=5\text{ m/s}$ 、电荷量相等的墨滴。调节电压  $U$  至  $1\text{ V}$  时, 墨滴在电场区域恰能向右做匀速直线运动, 并垂直磁场左边界进入电场、磁场共存区域后, 最终打在下板的  $M$  点。

- (1) 判断墨滴所带电荷的种类, 并求其电荷量  $q$ ;
- (2) 求  $M$  点距磁场左边界的水平距离  $L$  和粒子从进入磁场到运动  $M$  点的时间  $t$ ;
- (3) 现保持喷口方向不变, 使其竖直下移到两板中间的位置。为了使墨滴仍能到达下板  $M$  点, 应将磁感应强度调至  $B'$ , 则  $B'$  的大小为多少?



18. 如图所示, 在匀强磁场中有一倾斜的平行金属导轨, 导轨间距为  $L=0.2\text{ m}$ , 长为  $2d$ ,  $d=0.5\text{ m}$ , 上半段  $d$  导轨光滑, 下半段  $d$  导轨的动摩擦因数为  $\mu=\frac{\sqrt{3}}{6}$ , 导轨平面与水平面的夹角为  $\theta=30^\circ$ 。匀强磁场的磁感应强度大小为  $B=5\text{ T}$ , 方向与导轨平面垂直。质量为  $m=0.2\text{ kg}$  的导体棒从导轨的顶端由静止释放, 在粗糙

的下半段一直做匀速运动，导体棒始终与导轨垂直，接在两导轨间的电阻为  $R=3\Omega$ ，导体棒的电阻为  $r=1\Omega$ ，其他部分的电阻均不计，重力加速度取  $g=10\text{m/s}^2$ ，求：



- (1) 导体棒到达轨道底端时的速度大小；
- (2) 导体棒进入粗糙轨道前，通过电阻  $R$  上的电量  $q$ ；
- (3) 整个运动过程中，电阻  $R$  产生的焦耳热  $Q$ 。