

江苏省仪征中学高二物理期末模拟四

命题人：陆德鑫

时间：1月4日

一、选择题：本题共12小题，每小题3分，共36分。每小题只有一个选项符合题意。选对的得3分，错选或不答的得0分。

1. 关于磁感应强度 B ，下列说法正确的是

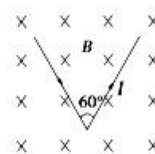
- A. 磁场中某处磁感应强度的方向，与通电导线在该处所受磁场力的方向相同
- B. 根据磁感应强度的定义式 $B = \frac{F}{IL}$ 可知，磁感应强度 B 与 F 成正比，与 IL 成反比
- C. 一小段通电导线在某处不受磁场力的作用，则该处的磁感应强度一定为零
- D. 一小段通电导线放在磁感应强度为零处，它所受的磁场力一定为零

2. 复旦大学科研团队成功制备出具有超高电导率的黑磷纳米带材料，该材料的电导率是石墨的一千倍。电导率 σ 是电阻率 ρ 的倒数，即 $\sigma = \frac{1}{\rho}$ 。下列说法正确的是

- A. 电导率的单位是 $\Omega \cdot m$
- B. 材料的电导率与材料的形状有关
- C. 材料的电导率越小，其导电性能越强
- D. 应用该材料可以降低电子器件能耗

3. 如图所示，长为 $2l$ 的直导线折成边长相等，夹角为 60° 的 V 形，并置于与其所在平面相垂直的匀强磁场中，磁感应强度为 B 。当在该导线中通以电流强度为 I 的电流时，该 V 形通电导线受到的安培力大小和方向(平行于纸面)为

- A. 方向竖直向下
- B. 方向水平向右
- C. 大小为 BIL
- D. 大小为 $\sqrt{3}BIL$

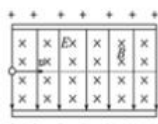


4. 扫地机器人能有效清除地板上的灰尘等颗粒垃圾。若扫地机器人电动机线圈电阻为 r ，当它正常工作时，电动机两端所加的电压为 U ，则

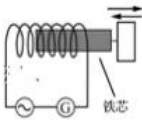
- A. 通过线圈的电流小于 $\frac{U}{r}$
- B. 通过线圈的电流等于 $\frac{U}{r}$
- C. 电动机的电功率为 $I^2 r$
- D. 电动机输出的机械功率为 UI



5. 下列哪项科技的应用与电磁感应原理相关



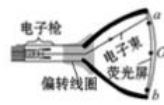
A. 速度选择器



B. 位移传感器



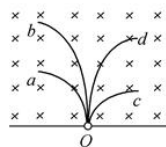
C. 回旋加速器



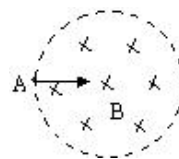
D. 电视显像管

6. 电子与质子速度相同，都从 O 点射入匀强磁场区域，则图中画出的四段圆弧，哪两段是电子和质子运动的可能轨迹

- A. a 是电子运动轨迹， d 是质子运动轨迹
- B. b 是电子运动轨迹， c 是质子运动轨迹
- C. c 是电子运动轨迹， b 是质子运动轨迹
- D. d 是电子运动轨迹， a 是质子运动轨迹

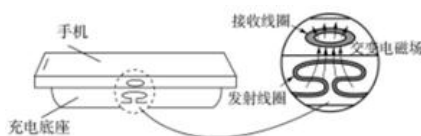


7. 如图所示, 虚线所示的区域内, 有方向垂直于纸面向里的匀强磁场, 从边缘 A 处有一束速度各不相同的质子沿半径方向射入磁场, 这些质子在磁场区运动过程中



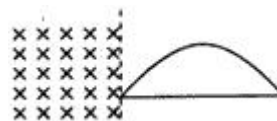
- A. 运动时间越长, 其轨迹越长
- B. 运动时间越长, 其轨迹对应的半径越大
- C. 运动时间越长, 射出的速率越大
- D. 运动时间越长, 射出磁场时速度方向偏转角越大

8. 随着科技的不断发展, 小到手表、手机, 大到电脑、电动汽车, 都已经在无线充电方面实现了从理论研发到实际应用的转化. 如图所示为某品牌手机无线充电的原理图, 下列说法正确的是



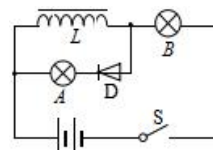
- A. 无线充电时, 手机上接收线圈的工作原理是“电流的磁效应”
- B. 发送端和接收端间的距离不影响充电的效率
- C. 所有手机都能用该品牌无线底座进行无线充电
- D. 接收线圈中交变电流的频率与发射线圈中交变电流的频率相同

9. 闭合金属线框曲线部分恰好是半个周期的正弦曲线, 直线部分长度为 $0.4m$, 线框的电阻为 1Ω , 若线框从虚线位置开始以 $2m/s$ 的速度匀速进入足够大的匀强磁场(线框直线部分始终与磁场右边界垂直), 这个过程中线框释放出的焦耳热为 $0.4J$, 线框中电流随时间变化的关系式为



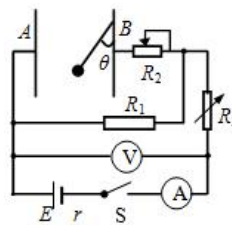
- A. $i = 2\sin 10\pi t A$
- B. $i = \sqrt{2}\sin 10\pi t A$
- C. $i = 2\sin 5\pi t A$
- D. $i = \sqrt{2}\sin 5\pi t A$

10. 如图所示, A 、 B 是两个完全相同的灯泡, D 是理想二极管, L 是带铁芯的线圈, 其自感系数很大, 直流电阻忽略不计. 下列说法正确的是



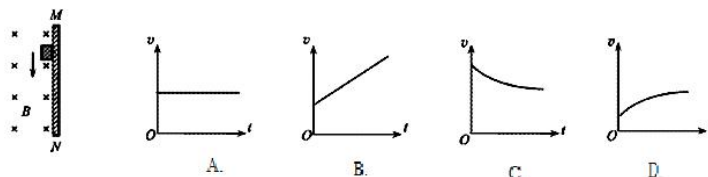
- A. S 闭合瞬间, A 先亮
- B. S 闭合瞬间, A 、 B 同时亮
- C. S 断开瞬间, B 逐渐熄灭
- D. S 断开瞬间, A 闪亮一下, 然后逐渐熄灭

11. 如图所示, 在竖直放置的平行板电容器的金属板内侧表面系一绝缘细线, 细线下端系一带电小球, 带电小球静止时绝缘细线与金属板的夹角为 θ . R_1 为定值电阻, R_2 为滑动变阻器, R_3 为电阻箱. 闭合开关 S , 电流表和电压表的示数分别为 I 和 U . 已知电源电动势 E 和内阻 r 一定, 电表均为理想电表. 下列说法正确的是



- A. 小球带正电
- B. 减小 R_2 , 角 θ 变大
- C. 减小 R_3 , U 与 I 的比值变大
- D. 减小 R_3 , U 变化量的绝对值与 I 变化量的绝对值的比值变大

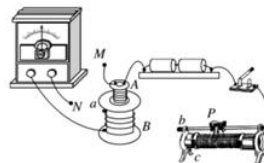
12. 如图所示, 粗糙木板 MN 竖直固定在方向垂直纸面向里的匀强磁场中. $t = 0$ 时, 一个质量为 m 、电量为 q 的带正电物块沿 MN 以某一初速度竖直向下滑动, 则物块运动的 $v - t$ 图象不可能是



二、简答题：本题共 2 题，共 18 分。请将解答填写在答题卡相应的位置。

13. (8 分) 在“探究法拉第电磁感应现象”的实验中

- (1) 已将电池组、滑动变阻器、带铁芯的线圈 A、线圈 B、电流表及开关按如图所示部分连接，要把电路连接完整正确，则 N 连接到_____ (选填“a”“b”“c”或“M”)，M 连接到_____ (选填“a”“b”“c”或“N”)。



- (2) 正确连接电路后，开始实验探究，某同学发现当他将滑动变阻器的滑动端 P 向右加速滑动时，灵敏电流计指针向右偏转，由此可以判断_____。

- A. 线圈 A 向上移动或滑动变阻器滑动端 P 向左加速滑动，都能引起灵敏电流计指针向左偏转
 B. 线圈 A 中铁芯向上拔出或断开开关，都能引起灵敏电流计指针向右偏转
 C. 滑动变阻器的滑动端 P 匀速向左或匀速向右滑动，灵敏电流计指针都静止在中央
 D. 因为线圈 A、线圈 B 的绕线方向未知，故无法判断灵敏电流计指针偏转的方向
- (3) 某同学第一次将滑动变阻器的触头 P 慢慢向右移动，第二次将滑动变阻器的触头 P 快速向右移动，发现电流计的指针摆动的幅度第二次的幅度大，原因是线圈中的_____ (填“磁通量”或“磁通量的变化”或“磁通量变化率”) 第二次比第一次的大。
- (4) 某同学在实验室重做电磁感应现象的实验，他将电流表、线圈 A 和 B、蓄电池，开关用导线连接成电路。当他接通、断开开关时，电流表的指针都没有偏转，其可能的原因是_____。
- A. 开关的位置接错 B. 电流表的正负极接错
 C. 线圈 B 的接头接反 D. 蓄电池的正负极接反

14. (10 分) 在“测定电池的电动势和内电阻”的实验中，备有如下器材：

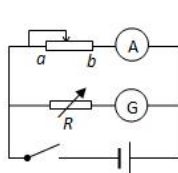
- A. 干电池 B. 电流表 (0~0.6A、内阻约 0.1Ω)
 C. 灵敏电流计 G (满偏电流 $I_g = 200\mu A$ 、内阻 $r_g = 500\Omega$)
 D. 滑动变阻器 (0~20Ω、2.0A) E. 电阻箱 R F. 开关、导线若干

① 由于没有电压表，需要把灵敏电流计 G 改装成量程为 2V 的电压表，需串联一个阻值为_____Ω 的电阻。

② 改装后采用如图甲所示电路进行测量，请在乙图上完成实物连线。

③ 在闭合开关 S 前，将滑动变阻器滑片移动至_____ (填“a 端”、“中央”或“b 端”)。

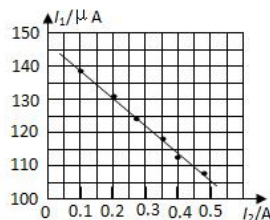
④ 丙图为该实验绘出的 $I_1 - I_2$ 图线 (I_1 为灵敏电流计 G 的示数， I_2 为电流表 A 的示数)，由图线可求得被测电池的电动势 $E =$ _____ V，内电阻 $r =$ _____ Ω。



图甲



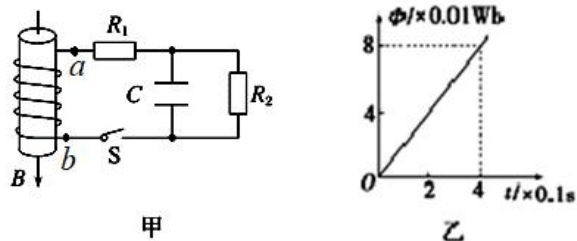
图乙



三、计算题：本题共 4 小题，共计 46 分。解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。请将解答填写在答题卡相应的位置。

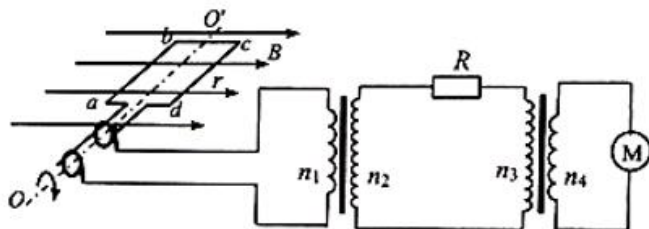
15. (11 分) 在如图甲所示的电路中，螺线管匝数 $n = 150$ 匝，螺线管导线电阻 $r = 1.0\Omega$ ， $R_1 = 4.0\Omega$ ， $R_2 = 5.0\Omega$ ， $C = 30\mu F$ 。在一段时间内，穿过螺线管的磁场的磁通量 Φ 按如图乙所示的规律变化，螺线管内的磁场 B 的方向向下为正方向，求：

- (1) 闭合 S ，电路稳定后， a 、 b 两点的电势差 U_{ab} ；
- (2) 电路稳定后电阻 R_2 的电功率 P ；
- (3) 电路稳定时某时刻断开 S ，则流经 R_2 的电荷量。



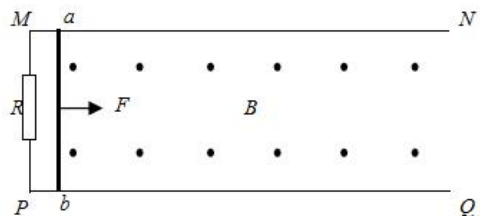
16. (11 分) 如图所示，用一小型交流发电机向远处用户供电，已知发电机线圈 $abcd$ 匝数 $N = 100$ 匝，面积 $S = 0.03m^2$ ，线圈匀速转动的角速度 $\omega = 100\pi rad/s$ ，匀强磁场的磁感应强度 $B = \frac{\sqrt{2}}{\pi}T$ 。输电时先用升压变压器将电压升高，到达用户区再用降压变压器将电压降下来后供用户使用，输电导线的总电阻为 $R = 10\Omega$ ，变压器都是理想变压器，降压变压器原、副线圈的匝数比为 $n_3 : n_4 = 10 : 1$ ，若用户区标有“220V 8.8Kw”的电动机恰恰能正常工作，发电机线圈电阻 r 不可忽略。求：

- (1) 交流发电机产生电动势的最大值 E_m 及从图示位置开始计时瞬时电动势的表达式；
- (2) 输电线路损耗的电功率 ΔP ；
- (3) 若升压变压器原、副线圈匝数比为 $n_1 : n_2 = 1 : 8$ ，升压变压器原线圈两端电压 U_1 。



17. (12 分) 如图所示, 水平放置的足够长平行金属导轨 MN 、 PQ 间距离为 L , 左端接阻值为 R 的电阻, 导轨的电阻不计. 一质量为 m 、电阻为 R 的金属杆 ab 放在导轨上与导轨接触良好, 不计摩擦. 整个装置放在竖直向上、磁感应强度为 B 的匀强磁场中. ab 杆在平行于导轨的水平恒力 F (F 未知) 作用下从静止开始运动, 当向右运动距离为 d 时恰好达到最大速度 v_m . 求:

- (1) 水平恒力 F 的大小;
- (2) 向右运动距离为 d 的过程中, 电阻 R 上产生的热量 Q_R ;
- (3) 当向右运动距离为 d 时突然撤去拉力, 撤去拉力后流过金属杆的总电量为 q , 求金属杆继续滑行的距离 x .



18. (12 分) 边长为 $3L$ 的正方形区域分成相等的三部分，左右两侧为匀强磁场，中间区域为匀强电场，如图所示。左侧磁场垂直纸面向外，磁感应强度大小为 B_1 ；右侧磁场的磁感应强度大小为 B_2 ，方向垂直于纸面向里；中间区域电场方向与正方形区域的上下边界平行。一质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的带电粒子从平行金属板的正极板开始由静止被加速，加速电压为 U ，加速后粒子从 a 点进入左侧磁场且与左边界的夹角 $\theta = 30^\circ$ ，又从距正方形上下边界等间距的 b 点沿与电场平行的方向进入电场，不计粒子重力。求：

(1) 粒子经过平行金属板加速后的速度大小 v ；

(2) 左侧磁场区域磁感应强度 B_1 ；

(3) 若 $B_2 = \frac{\sqrt{6mqU}}{qL}$ ，电场强度 E 的取值在什么范围内时粒子能从右侧磁场的上边缘 cd 间离开？

