

高二物理

注意事项:

1. 答题前,务必将自己的个人信息填写在答题卡上,并将条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。

一、单项选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 关于物理学史,下列说法正确的是

- A. 普朗克认为振动着的带电微粒的能量是连续的
- B. 法拉第发现了电流的磁效应
- C. 麦克斯韦认为变化的磁场产生变化的电场
- D. 赫兹证实了电磁波的存在

2. 如图 1 所示的 LC 振荡电路中,电路中电流 I 随时间 t 变化的规律如图 2 所示。下列说法正确的是

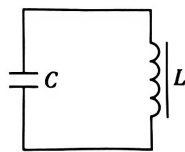


图1

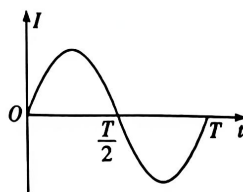
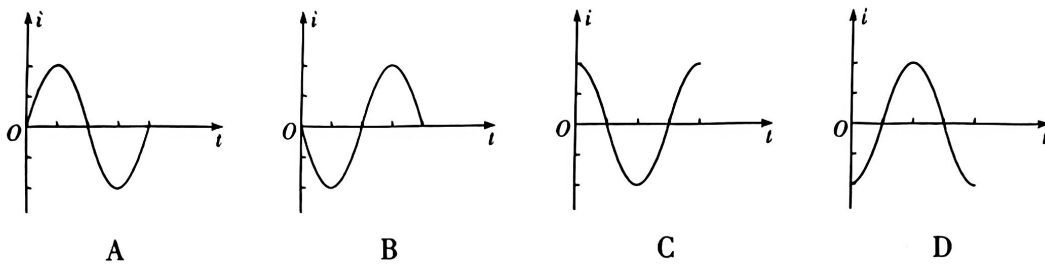
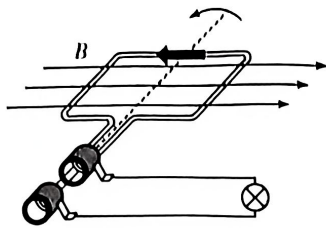


图2

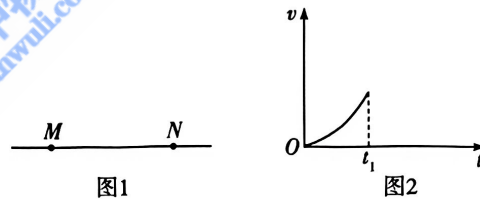
- A. $0 \sim \frac{T}{4}$ 时间内,电容器在放电
- B. $\frac{T}{4}$ 时刻,该电路中的电场能最大
- C. 其他条件不变,仅增大线圈的电感,振荡周期减小
- D. 其他条件不变,仅增大电容器的电容,振荡周期减小

3. 小型交流发电机示意图如图所示,发电机线圈逆时针匀速转动,当前时刻线圈平面平行于磁场。从此时刻开始计时,以图示方向为电流正方向,以下图像可能正确的是



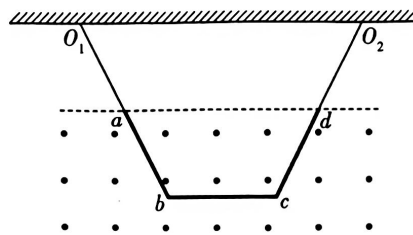
4. 如图 1 所示,在静电场中将一带负电粒子从 M 点由静止释放,粒子仅在电场力的作用下沿直线运动, t_1 时刻到达 N 点,粒子运动的 $v-t$ 图像如图 2 所示。下列说法正确的是

- A. M 点的电场强度方向从 M 指向 N
 B. M 点的电场强度大于 N 点的电场强度
 C. M 点的电势高于 N 点的电势
 D. 粒子在 N 点的电势能小于在 M 点的电势能



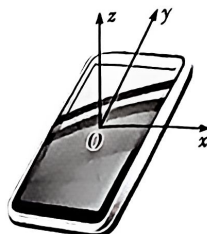
5. 如图所示,金属框 $abcd$ 用绝缘丝线悬挂在天花板上,两丝线与天花板的夹角均为 60° 。已知 $\angle abc = \angle bcd = 120^\circ$, $ab = bc = cd = L$,水平虚线 ad 下方存在垂直纸面向外的匀强磁场,磁感应强度大小为 B 。金属框无电流时两丝线拉力的大小均为 F_1 ;若在金属框中通有 a 到 d 的电流 I ,平衡时两丝线拉力的大小均为 F_2 。下列关系式正确的是

- A. $F_2 - F_1 = BIL$
 B. $F_2 - F_1 = \sqrt{3} BIL$
 C. $F_2 - F_1 = \frac{2\sqrt{3}}{3} BIL$
 D. $F_2 - F_1 = 2\sqrt{3} BIL$



6. 利用智能手机中的磁传感器可以测量磁感应强度 B 。如图所示,在手机上建立直角坐标系,手机显示屏所在平面为 xOy 面。某次测量时,手机水平放置, z 轴正方向竖直向上,测量数据 $B_x = 34 \mu\text{T}, B_y = 0, B_z = -37 \mu\text{T}$,现保持手机不动,在手机屏正上方放置一通电直导线后,测出的数据为 $B_x = 34 \mu\text{T}, B_y = 32 \mu\text{T}, B_z = -37 \mu\text{T}$,若地球磁极与地理两极视为重合,根据测量结果推断通电直导线的电流方向为

- A. 水平向南
B. 水平向北
C. 水平向东
D. 水平向西



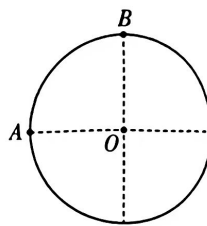
7. 如图所示,在点电荷电场中有一半径为 R 的圆, O 为圆心,圆上有 A 、 B 两点, OA 与 OB 垂直,点电荷和圆在同一平面内, A 点是圆周上场强最小的点, B 点场强大小是 A 点场强大小的 2 倍,静电力常量为 k ,若 O 点场强大小为 E ,则点电荷的电量大小为

A. $\frac{ER^2}{2k}$

B. $\frac{ER^2}{k}$

C. $\frac{\sqrt{2}ER^2}{k}$

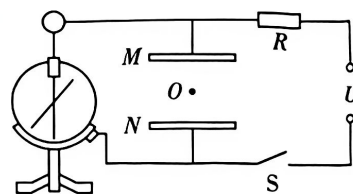
D. $\frac{2ER^2}{k}$



二、多项选择题:本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 分。每小题有多个选项符合题目要求。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

8. 如图所示,静电计、平行板电容器、定值电阻和恒压电源构成一电路,电容器中间 O 点有一带电小球。闭合开关 S ,电路稳定时,小球刚好处于静止状态,则下列说法正确的是

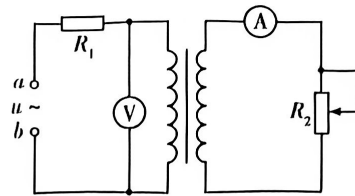
- A. 保持开关闭合, M 板向右移动少许,小球向下加速运动
B. 保持开关闭合, N 板向下移动少许,小球向下加速运动
C. 断开开关, M 板向右移动少许,静电计指针偏转角度增大
D. 断开开关, M 板向下移动少许,小球向下加速运动



9. 如图所示的电路中,变压器为理想变压器,且原线圈匝数比副线圈匝数大,两电表均为理想交流电表,定值电阻 $R_1 = 25 \Omega$ 。在 a 、 b 间接入交流电压 $u = 60\sqrt{2} \sin 100\pi t (\text{V})$,当滑动变

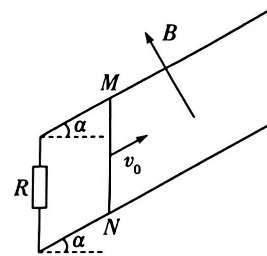
阻器 R_2 的阻值为 $5\ \Omega$ 时, 电流表的读数为 $I = 2\ \text{A}$ 。改变 R_2 的阻值, 两电表读数变化量的绝对值分别为 ΔU 、 ΔI 。下列说法正确的是

- A. 理想变压器原、副线圈的匝数比为 $5:1$
- B. R_2 的阻值为 $5\ \Omega$ 时, 电阻 R_1 消耗的功率为 $20\ \text{W}$
- C. $\frac{\Delta U}{\Delta I} = 5\ \Omega$
- D. 若增大 R_2 的阻值, 电压表的读数减小



10. 如图所示, 倾角为 α 的足够长光滑平行导轨固定在绝缘斜面上, 导轨间距为 L , 导轨的底端接有阻值为 R 的定值电阻, 质量为 m 、阻值为 R 、长为 L 的导体棒 MN 垂直导轨放置, 整个空间存在垂直导轨平面向上的匀强磁场, 磁感应强度大小为 B 。 $t = 0$ 时刻给导体棒一沿导轨向上的初速度 v_0 , 同时给该导体棒施加一沿导轨向上的恒力 $F = mg\sin\alpha$, 重力加速度为 g , 忽略导轨的电阻。下列说法正确的是

- A. 导体棒 MN 沿导轨向上做匀减速直线运动
- B. 导体棒沿导轨向上滑动的最大位移为 $\frac{2mRv_0}{B^2L^2}$
- C. 导体棒上滑过程通过定值电阻 R 的电荷量为 $\frac{mv_0}{2BL}$
- D. 导体棒上滑过程定值电阻 R 上产生的焦耳热为 $\frac{1}{4}mv_0^2$



三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。

11. (6 分) 某同学用图 1 所示电路研究自感现象。电路中灯泡的电阻 $R_A = 3\ \Omega$, 电源的电动势为 $E = 5.5\ \text{V}$, 内阻 $r = 1\ \Omega$ 。

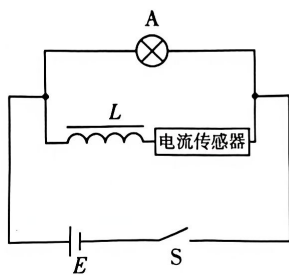


图1

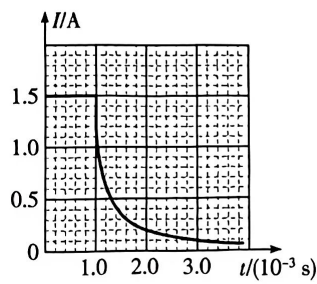


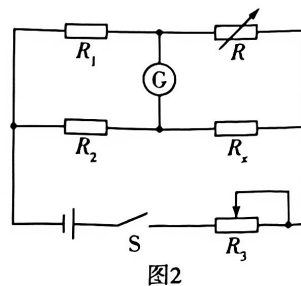
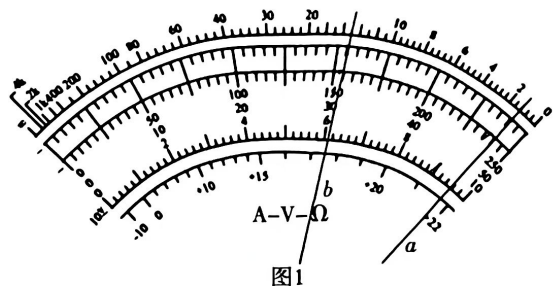
图2

(1) 闭合开关 S 后, 会看到灯泡_____ (选填“逐渐变亮”或“立即变亮后逐渐变暗”)。

(2) 闭合开关 S 后, 待电路稳定, 再断开开关, 电流传感器记录断开开关前后通过自感线圈的电流随时间变化的规律如图 2 所示, 忽略电流传感器的电阻, 则电感线圈的直流电阻 $R_L =$ _____ Ω (结果保留 1 位有效数字), 断开开关后, 会看到灯泡_____ (选填“逐渐熄灭”或“闪一下再逐渐熄灭”)。

12. (10 分) 某实验小组的同学在测量一金属丝的电阻率时, 完成了如下的操作:

(1) 该小组的同学首先用欧姆表粗略测量了该金属丝的电阻值, 将旋钮置于“ $\times 10$ ”倍率时指针偏转如图 1 中的 a 所示, 为了更精确地测量该金属丝的电阻值, 应将旋钮置于_____ (选填“ $\times 1$ ”或“ $\times 100$ ”) 的倍率, 将旋钮置于合适位置后, 并进行了欧姆调零, 测量时欧姆表的指针指在图 1 中 b 所示的位置, 则该电阻的测量值约为 _____ Ω 。



(2) 为了进一步测量该金属丝的电阻值, 实验室为其提供了如下的实验器材, 该实验小组的同学设计了如图 2 所示的电路。

- A. 待测电阻 R_x
- B. 灵敏电流计 G
- C. 定值电阻 $R_1 = 10 \Omega$
- D. 定值电阻 $R_2 = 20 \Omega$
- E. 电阻箱 $R(0 \sim 99.9 \Omega)$
- F. 滑动变阻器 R_3 (最大阻值约为 20Ω)
- G. 电源 (电动势 $E = 3 \text{ V}$, 内阻可以忽略)
- H. 开关、导线若干

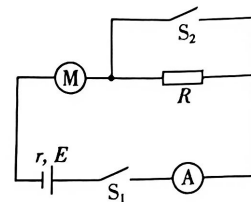
该小组的同学将滑动变阻器和电阻箱 R 的阻值调到最大, 闭合开关 S , 调节滑动变阻器的阻值到合适位置, 然后调节电阻箱的阻值, 直到灵敏电流计的示数为 0。

实验时, 当灵敏电流计的示数为 0 时, 电阻箱的阻值为 $R = 7.0 \Omega$, 则金属丝的阻值为 _____ Ω ; 若金属丝的直径为 $d = 0.5 \text{ mm}$, 长度为 $L = 1.5 \text{ m}$, π 取 3.14, 则该金属丝的电阻率为 $\rho =$ _____ $\Omega \cdot \text{m}$ (结果保留 2 位有效数字)。

13. (10 分) 如图所示的电路中, 定值电阻 $R = 6 \Omega$, 电动机的额定电压为 $U_0 = 6 \text{ V}$, 额定电流为 $I_0 = 2 \text{ A}$, 内阻为 $R_M = 1 \Omega$, 电流表为理想电流表。开关 S_1 闭合、开关 S_2 断开, 电动机不转动, 电流表的示数为 $I_1 = 1 \text{ A}$; 然后闭合开关 S_2 , 电动机正常工作。求:

(1) 电动机正常工作时, 电动机的输出功率;

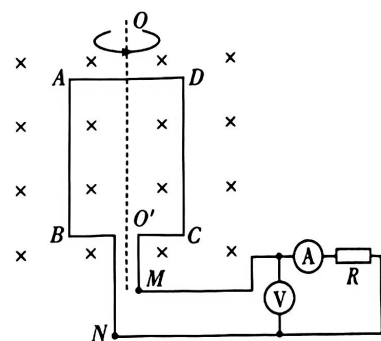
(2) 电源的电动势 E 和内阻 r 。



14. (12分) 如图所示, 矩形线框 $ABCD$ 的匝数为 $n = 50$ 匝, $AD = 10\text{ cm}$, $AB = 15\text{ cm}$, OO' 为过 AD 边和 BC 边中点的轴线, 线框的总阻值 $r = 3.0\ \Omega$, 线框所在空间存在垂直纸面向里的匀强磁场, 磁感应强度大小为 $B = \frac{2\sqrt{2}}{\pi}\text{ T}$ 。线框在 M 、 N 两点通过两个电刷连接如图所示的电路, 两电表均为理想交流电表, 定值电阻的阻值为 $R = 7.0\ \Omega$ 。现让线框绕 OO' 以恒定周期 $T = 0.1\text{ s}$ 匀速转动, 导线的电阻不计, 图示位置记为 $t = 0$ 时刻。求:

(1) $t = \frac{1}{120}\text{ s}$ 时, M 、 N 两点间电压的瞬时值大小;

(2) 从 $t = 0$ 时刻开始, 线框转过 180° 的过程中, 流过电流表的电荷量。



15. (16分) 如图所示, 在 xOy 平面内, $y \geq 0$ 的区域内存在垂直纸面向外的匀强磁场, $y \geq 0, x > 0$ 的区域内还存在沿 y 轴正方向的匀强电场, 匀强电场的电场强度大小为 $\frac{\pi^2 d}{4kt_0^2}$, 边长为 d 的正方形 $MNOD$ 的 NO 边与 OD 边分别在 x 轴和 y 轴上。比荷为 k 的带正电粒子甲从 P 板附近由静止释放, 经过 P, Q 两板间的电场加速后, 从 N 点沿 y 轴正方向射入正方形区域, 经过时间 t_0 从 D 点离开正方形区域; 比荷也为 k 的带正电粒子乙从 NO 边的中点以某一速度沿 y 轴正方向射入正方形区域, 也从 D 点离开正方形区域。不计粒子的重力和粒子之间的影响。

- (1) 求匀强磁场的磁感应强度大小和 P, Q 两板间的电压;
- (2) 求乙粒子射入磁场时的速度大小;
- (3) 在题干条件下, 若甲、乙两粒子同时从 D 点(未相碰) 进入匀强电场, 求乙粒子的最大速度及乙粒子速度最大时与甲粒子之间的距离。

