

物理

时量:90 分钟

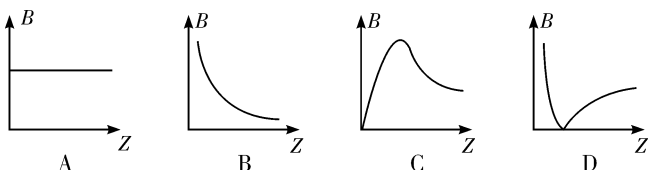
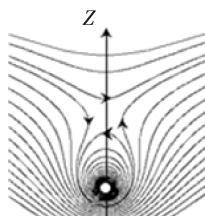
满分:100 分

得分_____

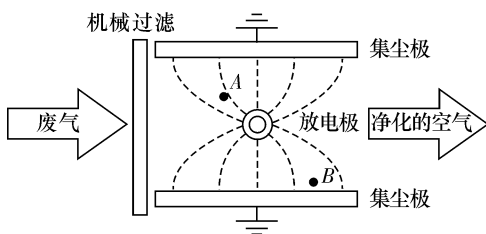
第 I 卷

一、选择题(本题共 12 小题,每小题 4 分,共 48 分.在每小题给出的四个选项中,第 1~8 题只有一项符合题目要求,第 9~12 题有多项符合题目要求.全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分)

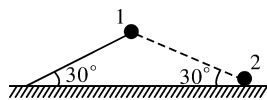
1. 如图所示为某种用来束缚原子的磁场的磁感线分布情况,以 O 点(图中白点)为坐标原点.沿 Z 轴正方向磁感应强度 B 的大小变化情况最有可能是图中的



2. 如图为静电除尘器原理示意图,废气先经过一个机械过滤装置再进入静电除尘区,带负电的尘埃在电场力的作用下向集尘极迁移并沉积,以达到除尘目的.图中虚线为电场线(方向未标).不考虑尘埃在迁移过程中的相互作用和电量变化,则



- A. 每个尘埃的运动轨迹都与一条电场线重合
 B. 图中 A 点电势低于 B 点电势
 C. 尘埃在迁移过程中做匀变速运动
 D. 尘埃在迁移过程中电势能增大
3. 如图所示,绝缘轻杆长为 L ,一端通过铰链固定在绝缘水平面,另一端与带电量大小为 Q 的金属小球 1 连接,另一带正电、带电量也为 Q 的金属小球 2 固定在绝缘水平面上.平衡后,轻杆与水平面夹角为 30° ,小球 1、2 间的连线与水平面间的夹



角也为 30° . 则关于小球 1 的说法正确的是(已知静电力常量为 k)

A. 小球 1 带正电, 重力为 $\frac{kQ^2}{L^2}$

B. 小球 1 带负电, 重力为 $\frac{kQ^2}{L^2}$

B. 小球 1 带正电, 重力为 $\frac{kQ^2}{3L^2}$

D. 小球 1 带负电, 重力为 $\frac{kQ^2}{3L^2}$

4. 磁子午线是地球磁场 N 极与 S 极在地球表面的连线, 假设地球磁场是由地球的环形电流引起的, 则该假设中的电流方向是

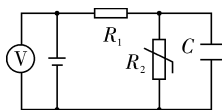
A. 由东向西垂直磁子午线

B. 由西向东垂直磁子午线

C. 由南向北沿磁子午线

D. 由北向南沿磁子午线

5. 在温控电路中, 通过热敏电阻阻值随温度的变化可实现对电路相关物理量的控制. 如图所示, R_1 为定值电阻, R_2 为半导体热敏电阻, C 为电容器. 已知热敏电阻的阻值随温度的升高而减小, 则有



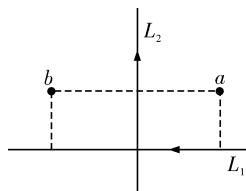
A. 当环境温度降低时电压表的示数减小

B. 当环境温度降低时 R_1 消耗的功率增大

C. 当环境温度降低时电容器 C 的电荷量减少

D. 环境温度不变, 当电容器 C 两极板间的距离增大时极板之间的电场强度减小

6. 如图, 纸面内有两条互相垂直的长直绝缘导线 L_1 、 L_2 , L_1 中的电流方向向左, L_2 中的电流方向向上; L_1 的正上方有 a 、 b 两点, 它们关于 L_2 对称. 整个系统处于匀强外磁场中, 外磁场的磁感应强度大小为



B_0 , 方向垂直于纸面向外. 已知 a 、 b 两点的磁感应强度大小分别为 $\frac{1}{3}B_0$ 和

$\frac{1}{2}B_0$, 方向也垂直于纸面向外, 则

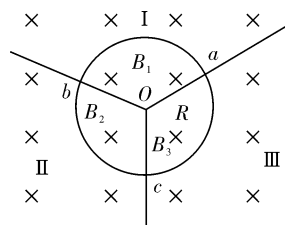
A. 流经 L_1 的电流在 a 点产生的磁感应强度大小为 $\frac{1}{12}B_0$

B. 流经 L_1 的电流在 b 点产生的磁感应强度大小为 $\frac{7}{12}B_0$

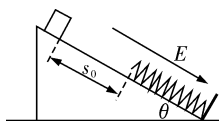
C. 流经 L_2 的电流在 b 点产生的磁感应强度大小为 $\frac{1}{3}B_0$

D. 流经 L_2 的电流在 a 点产生的磁感应强度大小为 $\frac{7}{12}B_0$

7. 如图所示,由 Oa 、 Ob 、 Oc 三个铝制薄板互成 120° 角均匀分开的 I、II、III 三个匀强磁场区域,其磁感应强度分别用 B_1 、 B_2 、 B_3 表示. 现有带电粒子自 a 点垂直 Oa 板沿逆时针方向射入磁场中,带电粒子完成一周运动,在三个磁场区域中的运动时间之比为 $1:2:3$,轨迹恰好是一个以 O 为圆心的圆,则其在 b 、 c 处穿越铝板所损失的动能之比为

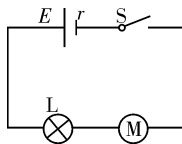


- A. $1:1$ B. $3:2$ C. $5:3$ D. $27:5$
8. 如图,在水平地面上固定一倾角为 θ 的光滑绝缘斜面,斜面处于电场强度大小为 E 、方向沿斜面向下的匀强电场中. 绝缘轻质弹簧的一端固定在斜面底端,整根弹簧处于自然状态(若规定弹簧自然长度时弹性势能为零,弹簧的弹性势能 $E_p = \frac{1}{2}k\Delta x^2$,其中 k 为弹簧劲度系数, Δx 为弹簧的形变量). 一质量为 m 、带电量为 q ($q > 0$) 的滑块从距离弹簧上端为 s_0 处静止释放,滑块在运动过程中电量保持不变,设滑块与弹簧接触后粘在一起不分离且无机械能损失,物体刚好能返回到 s_0 段中点,弹簧始终处在弹性限度内,重力加速度大小为 g . 则下列说法不正确的是

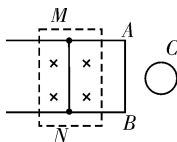


- A. 滑块从静止释放到与弹簧上端接触瞬间所经历的时间为 $t_1 = \sqrt{\frac{2ms_0}{qE + mg\sin\theta}}$
- B. 弹簧的劲度系数为 $k = \frac{4(mg\sin\theta + Eq)s_0}{s_0}$
- C. 滑块运动过程中的最大动能等于 $E_{km} = \frac{3}{8}(mg\sin\theta + qE)s_0$
- D. 运动过程中物体和弹簧组成的系统机械能和电势能总和始终不变

9. 如图所示电路,电源电动势为 E ,内阻为 r . 当开关 S 闭合后,小型直流电动机 M 和指示灯 L (可看作纯电阻) 都恰能正常工作. 已知指示灯 L 的电阻为 R_0 ,额定电流为 I ,电动机 M 的线圈电阻为 R ,则下列说法中正确的是

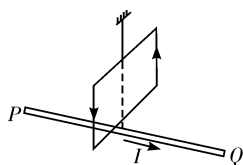


- A. 电动机的额定电压为 IR
- B. 电动机的输出功率为 $IE - I^2(R_0 + R + r)$
- C. 电源的输出功率为 $IE - I^2r$
- D. 整个电路的热功率为 $I^2(R_0 + R)$
10. 纸面内有 U 形金属导轨, AB 部分是直导线. 虚线范围内有垂直纸面向里的匀强磁场. AB 右侧有圆线圈 C . 为了使 C 中产生顺时针方向的感应电流, 贴着导轨的金属棒 MN 在磁场里的运动情况是



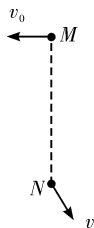
- A. 向右加速运动
B. 向右减速运动
C. 向左加速运动
D. 向左减速运动

11. 用细绳悬挂一矩形导线框, 导线框通有逆时针方向的电流(从右侧观察). 在导线框的正下方垂直于导线框平面有一直导线 PQ . 原 PQ 中无电流, 现通以



- A. 从上往下观察导线框顺时针转动
B. 从上往下观察导线框向右平移
C. 细绳受力会变得比导线框重力大
D. 导线框中心的磁感应强度变大

12. 如图所示, 纸面为竖直面, MN 为竖直线段, MN 之间的距离为 h , 空间存在平行于纸面的足够宽广的匀强电场, 其大小和方向未知, 图中未画出, 一带正电的小球从 M 点在纸面内以 $v_0 = \sqrt{2gh}$ 的速度水平向左开始运动, 以后恰好以大小为 $v = \sqrt{2} v_0$ 的速度通过 N 点. 已知重力加速度 g , 不计空气阻力. 则下列正确的是



- A. 小球从 M 到 N 的过程经历的时间 $t = \frac{v_0}{g}$
B. 从 M 到 N 的运动过程中速度大小一直增大
C. 从 M 点到 N 点的过程中小球的机械能先减小后增大
D. 可以求出电场强度的大小

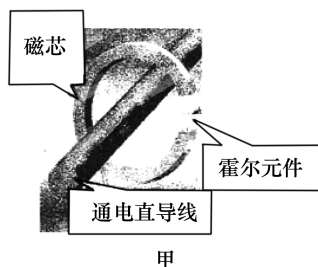
答题卡

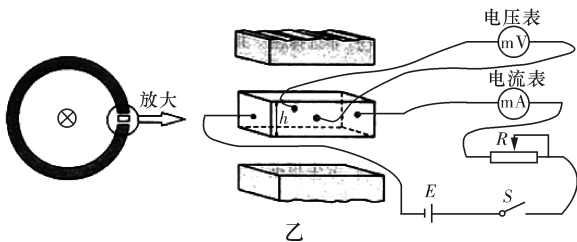
题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	得分
答案													

第 II 卷

二、实验题(本题包括 2 小题, 共 18 分)

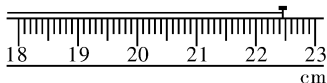
13. (8 分) 霍尔元件是一种基于霍尔效应的磁传感器, 用它可以检测磁场及其变化, 图甲为使用霍尔元件测量通电直导线产生磁场的装置示意图, 由于磁芯的作用, 霍尔元件所处区域磁场可看做匀强磁场, 测量原理如乙图所示, 直导线通有垂直纸面向里的电流, 霍尔元件前、后、左、右表面有四个接线柱, 通过四个接线柱可以把霍尔元件接入电路, 所用器材已在图中给出并已经连接好电路.



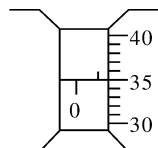


- (1) 制造霍尔元件的半导体参与导电的自由电荷带负电, 电流从乙图中霍尔元件右侧流入, 左侧流出, 霍尔元件_____ (填“前表面”或“后表面”)电势高;
- (2) 已知霍尔元件单位体积内自由电荷数为 n , 每个自由电荷的电荷量为 e , 霍尔元件的厚度为 h . 为测量霍尔元件所处区域的磁感应强度 B , 根据乙图中所给的器材和电路, 还必须测量的物理量有_____ (写出具体的物理量名称及其符号), 计算式 $B = \underline{\hspace{2cm}}$.

14. (10 分) 在“测定金属丝的电阻率”的实验中, 某同学进行了如下测量:

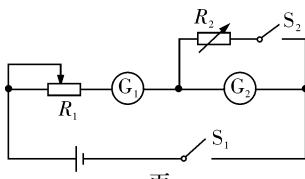


甲

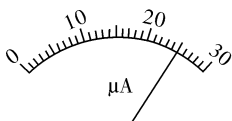


乙

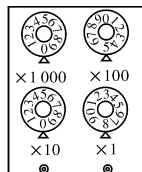
- (1) 用毫米刻度尺测量接入电路中的被测金属丝的有效长度, 测量结果如图甲所示, 金属丝的另一端与刻度尺的零刻线对齐, 则接入电路的金属丝长度为_____ cm. 用螺旋测微器测量金属丝的直径, 测量结果如图乙所示, 则金属丝的直径为_____ mm.
- (2) 在接下来实验中发现电流表量程太小, 需要通过测量电流表的满偏电流和内阻来扩大电流表量程. 他设计了一个用标准电流表 G_1 (量程为 $0 \sim 30 \mu\text{A}$) 来校对待测电流表 G_2 的满偏电流和测定 G_2 内阻的电路, 如图所示. 已知 G_1 的量程略大于 G_2 的量程, 图中 R_1 为滑动变阻器, R_2 为电阻箱. 该同学顺利完成了这个实验.



丙



丁



戊

①实验步骤如下:

- 分别将 R_1 和 R_2 的阻值调至最大.
- 合上开关 S_1 .

C. 调节 R_1 使 G_2 的指针偏转到满刻度, 此时 G_1 的示数 I_1 如图甲所示, 则 $I_1 = \underline{\hspace{2cm}} \mu A$.

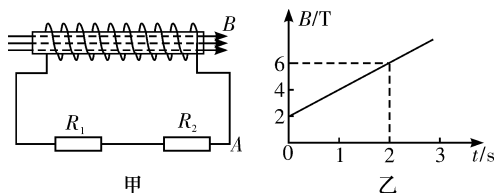
D. 合上开关 S_2 .

E. 反复调节 R_1 和 R_2 的阻值, 使 G_2 的指针偏转到满刻度的一半, G_1 的示数仍为 I_1 , 此时电阻箱 R_2 的示数 r 如图乙所示, 则 $r = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$.

②若要使 G_2 的量程扩大为 I , 并结合前述实验过程中测量的结果, 写出需在 G_2 上并联的分流电阻 R_s 的表达式, $R_s = \underline{\hspace{2cm}}$. (用 I 、 I_1 、 r 表示)

三、计算题(本题共 3 题, 共 34 分)

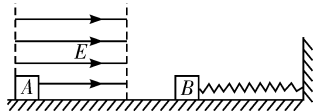
15. (10 分) 如图甲所示, 螺线管线圈的匝数 $n = 1000$ 匝, 横截面积 $S = 40 \text{ cm}^2$, 螺线管线圈的电阻 $r = 2.0 \Omega$, $R_1 = 3.0 \Omega$, $R_2 = 5.0 \Omega$. 穿过螺线管的磁场的磁感应强度 B 按图乙所示规律变化, 求:



(1) 线圈产生的感应电动势大小;

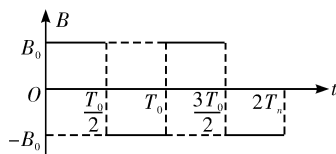
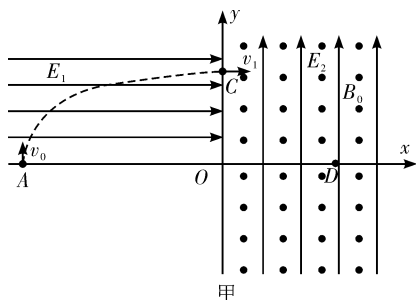
(2) R_1 消耗的电功率.

16. (10 分) 如图所示, 水平绝缘轨道, 左侧存在水平向右的有界匀强电场, 电场区域宽度为 L , 右侧固定一轻质弹簧, 电场内的轨道粗糙, 与物体间的动摩擦因数为 $\mu=0.5$, 电场外的轨道光滑, 质量为 m 、带电量为 $+q$ 的物体 A 从电场左边界由静止释放后加速运动, 离开电场后与质量为 $2m$ 的不带电的物体 B 碰撞并粘在一起运动, 碰撞时间极短, 开始 B 靠在处于原长的轻弹簧左端但不拴接 (A 、 B 均可视为质点), 已知匀强电场电场强度大小为 $\frac{3mg}{q}$, 求: (重力加速度为 g)



- (1) 弹簧的最大弹性势能;
- (2) 整个过程 A 在电场中运动的总路程.

17. (14 分) 在竖直平面内建立一平面直角坐标系 xOy , x 轴沿水平方向, 如图甲所示. 第二象限内有一水平向右的匀强电场, 电场强度为 $E_1 = 0.2 \text{ N/C}$. 坐标系的第一、四象限内有一正交的匀强电场和匀强交变磁场, 电场方向竖直向上, 电场强度 $E_2 = 0.1 \text{ N/C}$, 匀强磁场方向垂直纸面. 某比荷为 $\frac{q}{m} = 10^2 \text{ C/kg}$ 的带正电的粒子 (可视为质点) 以 $v_0 = 4 \text{ m/s}$ 竖直向上的速度从 $-x$ 上的 A 点进入第二象限, 并从 $+y$ 上的 C 点沿水平方向进入第一象限. 取粒子刚进入第一象限的时刻为 0 时刻, 磁感应强度按图乙所示规律变化 (以垂直纸面向外的磁场方向为正方向), $g = 10 \text{ m/s}^2$. 试求: (结果可用 π 表示)



- 甲
- 乙
- (1) 带电粒子运动到 C 点的纵坐标值 h 及到达 C 点的速度大小 v_1 ;
 - (2) $+x$ 轴上有一点 D , $OD = \sqrt{3}OC$, 若带电粒子在通过 C 点后的运动过程中不再越过 y 轴, 要使其恰能沿 x 轴正方向通过 D 点, 求磁感应强度 B_0 及其磁场的变化周期 T_0 ;
 - (3) 要使带电粒子通过 C 点后的运动过程中不再越过 y 轴, 求交变磁场磁感应强度 B_0 和变化周期 T_0 的乘积 $B_0 T_0$ 应满足的关系.