

# 高二物理

命题学校：江夏一中

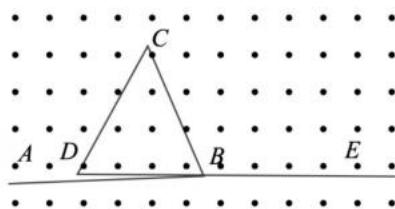
★祝考试顺利★

一、选择题：本题共 10 小题，共 40 分。第 1~7 题，在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求；第 8~10 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. 下列关于物理学史说法正确的是

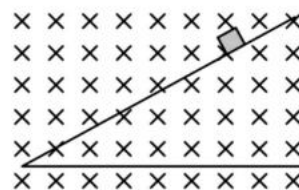
- A. 奥斯特发现了电流的磁效应，并提出了分子电流假说
- B. 法拉第提出了右手螺旋定则来判断电流周围磁场的方向
- C. 麦克斯韦建立了经典电磁场理论，并证实了电磁波的存在
- D. 电磁波在真空中的传播速度与电磁波的频率、波长和能量大小无关

2. 如图所示，将长为  $6L$  的绝缘导线  $AE$  弯折成图示形状，其中  $\triangle BCD$  为边长为  $L$  的正三角形， $ADBE$  四点共线，垂直绝缘导线框平面有磁感应强度为  $B$  的匀强磁场，现给绝缘导线通以电流强度为  $I$  的恒定电流，则绝缘导线所受安培力的大小为



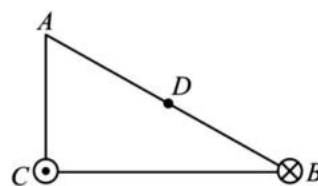
- A.  $4BIL$
- B.  $3BIL$
- C.  $2BIL$
- D.  $BIL$

3. 如图所示，一带正电的滑块置于足够长的绝缘斜面上，滑块与斜面间的动摩擦因数为  $\mu$  ( $\mu < \tan\theta$ )，空间中存在图示方向的匀强磁场。现将滑块静止释放，下列说法正确的是



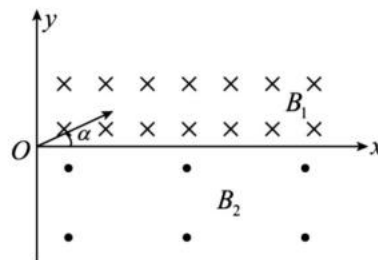
- A. 滑块先做加速度减小的加速运动，最终匀速运动
- B. 滑块沿斜面向下做匀加速直线运动
- C. 滑块沿斜面向下加速运动，加速度将一直增大
- D. 滑块沿斜面向下先加速后减速，最后静止在斜面上

4. 如图所示，在直角三角形  $ABC$  的  $B$ 、 $C$  处分别有垂直于三角形平面的通电长直导线，导线中电流的大小相等，方向相反， $\angle ABC = 30^\circ$ ， $D$  为  $AB$  边中点，已知  $C$  处的电流在  $D$  点产生的磁场磁感应强度大小为  $B_0$ ，则  $D$  点的磁感应强度大小为



- A.  $2B_0$
- B.  $\sqrt{3}B_0$
- C.  $B_0$
- D. 0

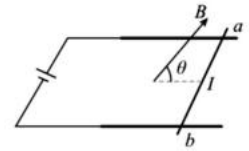
5. 在如图所示的坐标系中，第一象限存在垂直纸面向里的匀强磁场  $B_1$ ，第四象限存在垂直纸面向外的匀强磁场  $B_2$ ，其中  $B_1 = 2B_2 = B$ ，一带负电粒子由坐标原点沿与  $x$  轴成  $\alpha = 30^\circ$  的方向射入第一象限，已知粒子在第一象限做圆周运动的半径为  $r$ 。则下列说法正确的是



- A. 粒子一定能回到原点
- B. 粒子在第四象限做圆周运动的半径为  $\frac{r}{2}$
- C. 粒子的运动周期为  $\frac{\pi m}{qB}$
- D. 射入磁场后粒子第二次通过  $x$  轴时到原点的间距为  $2r$

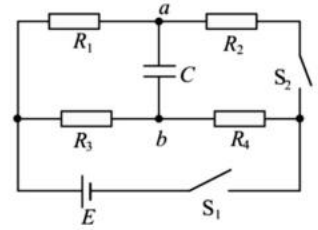
6. 如图所示，金属杆  $ab$  的质量为  $m$ ，长为  $L$ ，通过的电流为  $I$ ，处在磁感应强度为  $B$  的匀强磁场中，磁场方向与导轨平面夹角为  $\theta$  斜向上，金属杆  $ab$  始终静止于水平导轨上，则以下正确的是

- A. 金属杆对导轨压力可以为 0
- B. 金属杆所受摩擦力的大小为  $BIL \cos \theta$
- C. 金属杆受到的安培力的大小为  $BIL \sin \theta$
- D. 仅使磁感应强度  $B$  反向, 其它条件不变, 摩擦力大小不变



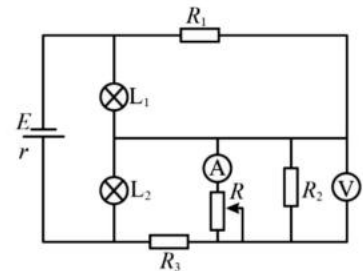
7. 在如图所示的电路中, 定值电阻  $R_1 = 3 \Omega$ 、 $R_2 = 2 \Omega$ 、 $R_3 = 1 \Omega$ 、 $R_4 = 3 \Omega$ , 电容器的电容  $C = 4 \mu\text{F}$ , 电源的电动势  $E = 10 \text{ V}$ , 内阻不计。闭合开关  $S_1$ 、 $S_2$ , 电路稳定后, 则

- A.  $a$ 、 $b$  两点间的电势差  $U_{ab} = 3.5 \text{ V}$
- B. 电容器所带电荷量为  $1.4 \times 10^{-6} \text{ C}$
- C. 断开开关  $S_2$ , 稳定后电容器上极板所带电荷量与断开前相比的变化量为  $2.4 \times 10^{-5} \text{ C}$
- D. 断开开关  $S_2$ , 稳定后流过电阻  $R_3$  的电流与断开前相比将发生变化



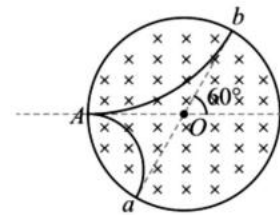
8. 如图所示电路, 电源电动势为  $E$ , 内阻为  $r$ , 灯泡  $L_1$ 、 $L_2$  的电阻一定, 电阻  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$  阻值均为  $R_0$ , 滑动变阻器  $R$  的最大阻值为  $R_m$ , 且  $R_m > R_0$ , 当滑动变阻器的滑片从最下端向最上端滑动的过程中, 理想电表读数变化分别为  $\Delta U$ 、 $\Delta I$ 。下列说法正确的是

- A. 灯泡  $L_1$  变亮,  $L_2$  变暗
- B.  $\frac{|\Delta U|}{R_2} > |\Delta I|$
- C.  $\frac{|\Delta U|}{R_2} < |\Delta I|$
- D. 滑动变阻器的功率逐渐增大



9. 两个比荷相等的带电粒子  $a$ 、 $b$ , 以不同的速率  $v_a$ 、 $v_b$  对准圆心  $O$  沿着  $AO$  方向射入圆形匀强磁场区域, 两粒子射出磁场时的速度偏转角分别为  $120^\circ$ 、 $60^\circ$ , 其运动轨迹如图所示。不计粒子的重力, 则下列说法正确的是

- A.  $a$  粒子带正电,  $b$  粒子带负电
- B. 粒子射入磁场中的速率  $v_a : v_b = 1 : 3$
- C. 粒子在磁场中的运动时间  $t_a : t_b = 2 : 1$
- D. 若将  $b$  粒子的入射速度方向不变, 大小增大, 则  $b$  粒子在磁场中运动的时间将变长



10. 如图所示, 在  $0 \leq x \leq b$ 、 $0 \leq y \leq a$  的长方形区域中有一磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场, 磁场的方向垂直于  $xOy$  平面向外。坐标原点  $O$  处有一个粒子源, 在  $t = 0$  时刻发射大量质量为  $m$ 、电荷量为  $+q$  的带电粒子, 它们的速度大小相同, 速度方向均在  $xOy$  平面内, 与  $y$  轴正方向的夹角在  $0 \sim 90^\circ$  范围内均匀分布。

已知粒子在磁场中做圆周运动的周期为  $T$ ,  $t_1$  时刻最先从磁场上边界  $MN$  飞出的粒子经历的时间为  $\frac{T}{12}$ , 从

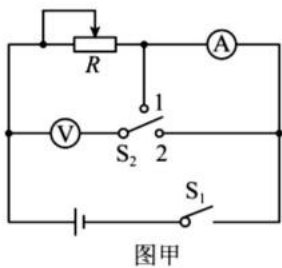
发射粒子到粒子全部离开磁场经历的时间为  $\frac{T}{4}$ 。不计粒子的重力及粒子间的相互作用, 则

- A. 上边界  $MN$  上有粒子射出的区域的长度为  $2(\sqrt{3}-1)a$
- B. 长方形区域的边长满足关系  $\frac{b}{a} = 2$
- C.  $t_1$  时刻已经离开磁场的粒子数与粒子源发射的总粒子数之比为  $\frac{1}{3}$
- D.  $t_1$  时刻仍在磁场中的所有粒子均处在以  $O$  点为圆心、 $(\sqrt{6}-\sqrt{2})a$  为半径的  $\frac{5}{24}T$  圆周上

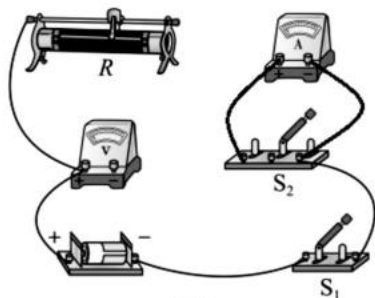


二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 60 分。

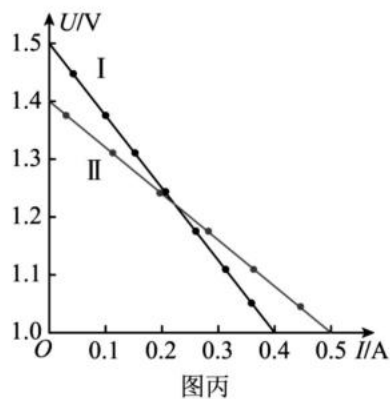
11. (7 分) 小江同学在创新实验学习中, 设计如图甲所示的电路, 准确测量电源的电动势和内阻, 所用器材如图乙所示。请回答下列问题:



图甲



图乙



图丙

- (1) 按照图甲所示的电路图，将图乙中的实物连线补充完整；
- (2) 将滑动变阻器滑片滑到最左端，单刀双掷开关  $S_2$  与“1”连通，再闭合开关  $S_1$ ，调节滑动变阻器滑片，记录下多组电压表和电流表的数据  $(U_1, I_1)$ ，断开开关  $S_1$ ，作出  $U-I$  图像如图丙中的图线 I；
- (3) 将滑动变阻器滑片滑到最左端， $S_2$  与“2”连通，再闭合开关  $S_1$ ，调节滑动变阻器滑片，记录下多组电压表和电流表的数据  $(U_2, I_2)$ ，断开开关  $S_1$ ，作出  $U-I$  图像如图丙中的图线 II；
- (4) 只考虑电表内阻所引起的误差，根据上述实验可得：电源电动势的真实值为\_\_\_\_\_V，内阻的真实值为\_\_\_\_\_Ω，电流表的内阻为\_\_\_\_\_Ω。（结果均保留 2 位小数）

12. (10 分) 学校物理兴趣小组欲将内阻为  $R_g = 98.5\Omega$ 、量程为  $100\mu\text{A}$  的电流表改装成欧姆表并进行刻度和校准，改装后欧姆表的  $15\text{k}\Omega$  刻度正好对应电流表表盘的  $50\mu\text{A}$  刻度，其它可选用的器材还有：

定值电阻  $R_0 = 14\text{k}\Omega$ ，

滑动变阻器  $R$  (最大阻值  $1500\Omega$ )，

电阻箱 ( $0 \sim 99999.9\Omega$ )，

干电池 (电动势  $E = 1.5\text{V}$ ，内阻  $r = 1.5\Omega$ )，

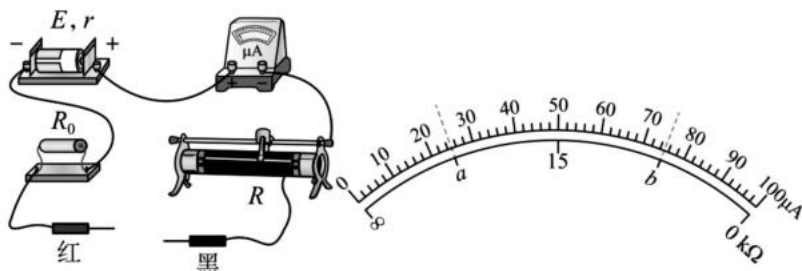
红、黑表笔和导线若干。

(1) 欧姆表设计

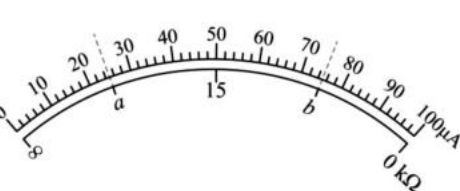
将实物按图 (a) 连线组成欧姆表；欧姆表改装好后，滑动变阻器  $R$  接入电路的电阻应为\_\_\_\_\_Ω。

(2) 刻度欧姆表表盘

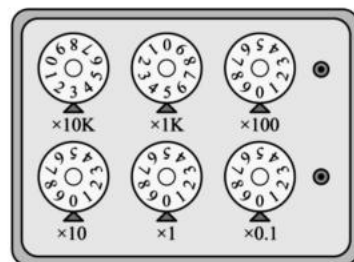
通过计算，对整个表盘进行电阻刻度，如图 (b) 所示。表盘上  $a$ 、 $b$  处的电流刻度分别为 25 和 75，则  $a$ 、 $b$  处的电阻刻度分别为\_\_\_\_\_kΩ、\_\_\_\_\_kΩ。



图(a)



图(b)



图(c)

(3) 校准

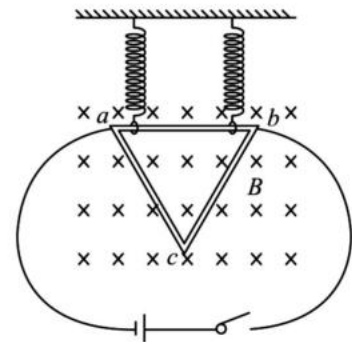
红、黑表笔短接，调节滑动变阻器，使欧姆表指针指向\_\_\_\_\_kΩ处；将红、黑表笔与电阻箱连接，记录多组电阻箱接入电路的电阻值及欧姆表上对应的测量值，完成校准数据测量。若校准某刻度时，电阻箱旋钮位置如图 (c) 所示，则电阻箱接入的阻值为\_\_\_\_\_Ω。

(4) 误差分析：在使用此欧姆表测量电阻时，下列说法正确的是\_\_\_\_\_。

- A. 双手捏住两表笔金属杆，测量值将偏大
- B. 测量前，若没有红、黑表笔短接调零，可能对测量结果造成影响
- C. 欧姆表使用时间太久，表内的电池电动势变小、内阻变大，若能完成调零，测量值略偏大
- D. 欧姆表使用一段时间，表内的电池电动势变化可忽略、内阻变大，若能完成调零，测量值略偏小

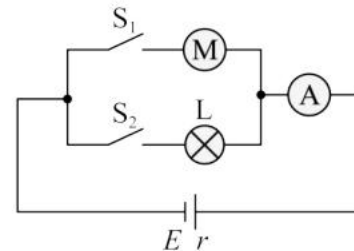
13. (10分) 如图所示, 由粗细均匀的绝缘导线构成的等边三角形线框  $abc$ , 其边长为  $L = 10\text{cm}$ , 绝缘导线单位长度的电阻为  $R_0 = 30\Omega/\text{m}$ 。现用两个完全相同的弹簧竖直悬挂在匀强磁场中 ( $ab$  边水平), 磁感应强度大小为  $B = 0.2\text{T}$ , 方向垂直于线框平面向里; 绝缘导线框  $a$ 、 $b$  端通过开关与一电动势为  $E = 12\text{V}$ 、内阻  $r = 2\Omega$  的电池相连, 开关断开时, 两弹簧的伸长量均为  $0.5\text{cm}$ ; 闭合开关, 系统重新平衡后, 两弹簧的伸长量均改变了  $0.3\text{cm}$ , 已知重力加速度大小  $g = 10\text{m/s}^2$ 。求:

- (1) 闭合开关后导线框的  $ab$  边所受安培力;
- (2) 导线框  $abc$  的质量。



14. (15分) 小敏坐在汽车的驾驶室里发现一个现象: 当汽车启动时, 汽车的车灯会瞬间变暗。汽车启动系统的简化电路如图所示, 电源的电动势为  $24\text{V}$ , 内阻为  $1\Omega$ , 电动机  $M$  的线圈电阻为  $0.5\Omega$ 。若先只闭合开关  $S_2$ , 车灯工作, 电流表示数为  $4\text{A}$ ; 再闭合开关  $S_1$ , 电动机启动的瞬间, 电流表示数达到  $9\text{A}$ ; 稍后电动机和车灯均正常工作时电流表示数为  $6\text{A}$ , 忽略车灯的电阻变化, 电流表的内阻不计。求:

- (1) 电动机启动前车灯的功率与启动瞬间车灯的功率之差;
- (2) 电动机启动瞬间其输出功率;
- (3) 电动机正常工作的效率。



15. (18分) 如图所示, 直线  $MN$  上方垂直纸面向里的、磁感应强度为  $B$  的匀强磁场, 质量为  $m$ 、带电量为  $-q$  ( $q > 0$ ) 的粒子 1 在纸面内以速度  $v_1 = v_0$  从  $O$  点射入磁场, 其射入方向与  $MN$  的夹角  $\alpha = 30^\circ$ ; 质量为  $m$ 、带电量为  $+q$  ( $q > 0$ ) 的粒子 2 在纸面内以速度  $v_2 = \sqrt{3}v_0$  也从  $O$  点射入磁场, 其射入方向与  $MN$  的夹角  $\beta = 60^\circ$ 。已知粒子 1 和 2 同时分别到达磁场边界的  $A$ 、 $B$  两点 (图中未画出), 不计粒子的重力及它们间的相互作用。

- (1) 求两个粒子进入磁场的的时间间隔  $\Delta t$ ;
- (2) 求两个粒子在磁场中运动离直线  $MN$  的最远距离之差;
- (3) 若  $MN$  下方有平行于纸面的匀强电场, 且两粒子在电场中相遇, 其中粒子 1 做直线运动, 求该电场的电场强度。

