

# 物理试题

本试卷满分 100 分,考试用时 75 分钟。

## 注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上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。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。
4. 本试卷主要考试内容:人教版必修第三册、选择性必修第二册。

一、单项选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 下列说法正确的是

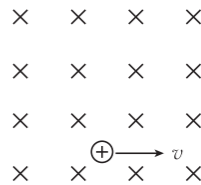
- A. 同一电场中电场线较密的地方等势线也较密
- B. 3 号干电池的体积比 5 号干电池的体积大,电动势也更大
- C. 同一电场中电场线可能与等势线平行
- D. 导体的电阻与导体两端电压成正比

2. 某场源点电荷的电荷量为  $2\text{ C}$ ,已知静电力常量  $k=9.0\times 10^9\text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$ ,则与场源点电荷相距  $3\text{ m}$  的试探电荷受到的电场力大小可能为

- A.  $3.2\times 10^{-11}\text{ N}$
- B.  $6.4\times 10^{-11}\text{ N}$
- C.  $1.6\times 10^{-10}\text{ N}$
- D.  $6.4\times 10^{-10}\text{ N}$

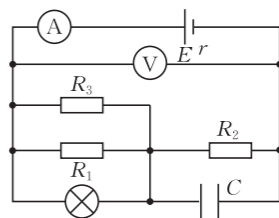
3. 如图所示,电荷量为  $q$  的带正电粒子(不计重力)以水平向右、大小为  $v$  的速度射入垂直于纸面向里的匀强磁场中,粒子在磁场中做半径为  $r$  的匀速圆周运动。该粒子形成的等效电流大小和方向分别为

- A.  $\frac{qv}{2\pi r}$ ,沿顺时针方向
- B.  $\frac{qv}{2\pi r}$ ,沿逆时针方向
- C.  $\frac{2\pi rq}{v}$ ,沿顺时针方向
- D.  $\frac{2\pi rq}{v}$ ,沿逆时针方向

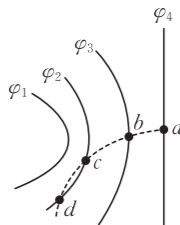


4. 如图所示的电路图中,电源的电动势为  $E$ 、内阻为  $r$ , $R_1$ 、 $R_2$  为定值电阻,电压表和电流表均可视为理想电表, $R_3$  为光敏电阻(阻值随光照强度的增大而减小)。当环境光照强度减小时,下列说法正确的是

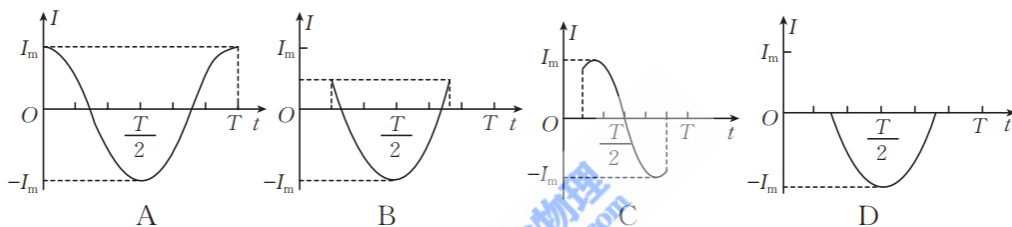
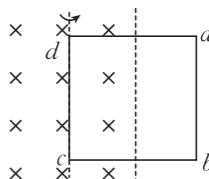
- A. 灯泡变亮
- B. 电流表示数增大
- C. 电压表示数减小
- D. 电容器的电容减小



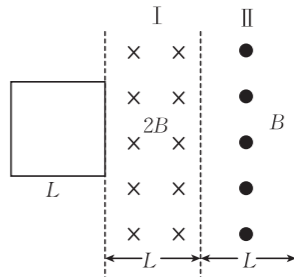
5. 家用空气净化器的静电吸附模块附近的等势线分布可简化为图中实线,  $\varphi_1 > \varphi_2 > \varphi_3 > \varphi_4$ 。一带电粉尘仅在电场力作用下在该区域运动, 运动轨迹为图中虚线,  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  四点为粉尘的轨迹与等势线的交点, 粉尘经过这四个点的动能分别为  $E_{ka}$ 、 $E_{kb}$ 、 $E_{kc}$ 、 $E_{kd}$ , 下列说法正确的是



- A. 粉尘带负电  
 B.  $a$  点所处的等势面上各点电场强度处处相同  
 C. 粉尘经过四点的动能大小关系是  $E_{ka} > E_{kb} > E_{kc} = E_{kd}$   
 D. 粒子从  $a$  点运动到  $d$  点的过程中静电力先做正功后做负功
6. 如图所示, 正方形线框  $abcd$  有一半处在足够大的匀强磁场中, 虚线为磁场的边界。现使线框以  $cd$  边为轴匀速转动, 已知线框转动的周期为  $T$ 。线框从图示位置转动一圈的过程中线框中感应电流随时间变化的图像可能正确的是



7. 如图所示, 光滑绝缘水平面的区域 I、II 内分别存在着垂直于平面向里、向外的匀强磁场, 磁感应强度大小分别为  $2B$ 、 $B$ , 区域宽度均为  $L$ 。0 时刻边长为  $L$ 、电阻为  $R$  的单匝正方形金属线框右边框落在区域 I 的左边界处, 金属线框在外力作用下以垂直于区域边界向右、大小为  $v$  的速度做匀速直线运动。下列说法正确的是

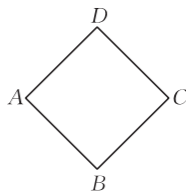


- A. 线框进入区域 I 的过程中受到的安培力大小为  $\frac{2B^2 L^2 v}{R}$   
 B. 线框穿过区域 I、II 分界线的过程中整体产生的感应电动势为  $2BLv$   
 C. 线框穿过区域 I、II 分界线的过程中通过线框的电荷量为  $\frac{BL^2}{R}$   
 D. 线框从开始进入区域 I 到完全离开区域 II 的过程中产生的焦耳热为  $\frac{14B^2 L^3 v}{R}$

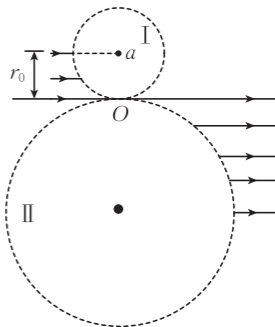
二、多项选择题: 本题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分。在每小题给出的四个选项中, 有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

8. 2026 年 1 月底, 我国科研团队成功开展超百 G 星地激光通信业务化应用实验, 通信速率达到 120 Gbps (千兆比特每秒)。对于激光通信中利用到的电磁波, 下列说法正确的是
- A. 该电磁波是由周期性变化的磁场和电场产生的  
 B. 该电磁波只携带信息, 不具有能量  
 C. 利用电磁波传递信息需要用到调制  
 D. 不同的电磁波在真空中的传播速度不同

9. 如图所示,正方形  $ABCD$  的边长为  $3\sqrt{2}$  cm,空间中存在着平行于正方形所处平面的匀强电场(图中未画出)。已知  $A$ 、 $C$ 、 $D$  点的电势分别为 2 V、14 V、8 V,下列说法正确的是



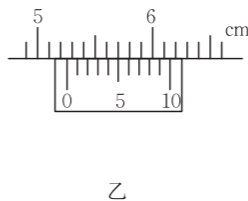
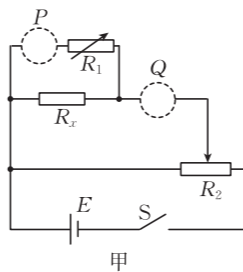
- A.  $B$  点的电势为 6 V  
 B. 电场强度的方向由  $C$  点指向  $A$  点  
 C. 电场强度大小为 100 V/m  
 D. 将电荷量为 2 C 的正点电荷从  $B$  点移动到  $C$  点,电场力做的功为 -12 J
10. 在芯片制备中会用到磁聚焦和磁约束来改变一束平行带电粒子的宽度。如图所示,半径分别为  $r_0$ 、 $2r_0$  的圆 I、II 相切于  $O$  点,两圆内均存在着垂直纸面的匀强磁场(图中未画出),圆 I 内磁场的磁感应强度大小为  $B$ 。一束由质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的同种带电粒子形成的粒子流(宽度为  $r_0$ )以水平向右的速度从圆 I 的下半部分射入圆 I 中,并全部从  $O$  点进入圆 II 区域,最终均以水平向右的速度射出圆 II 区域,不计粒子重力和粒子间的相互作用力,下列说法正确的是



- A. 粒子流射入磁场的速度大小为  $\frac{qBr_0}{m}$   
 B. 圆 II 内磁场的磁感应强度大小为  $2B$   
 C. 粒子在磁场中运动的最长时间为  $\frac{3\pi m}{qB}$   
 D. 粒子流在圆 II 内经过区域的面积为  $2(\pi-2)r_0^2$

三、非选择题:共 54 分。

11. (8 分)某同学为了精确测量某圆柱导体(阻值  $R_x$  约为 400  $\Omega$ )的电阻率,设计了如图甲所示的电路,实验室中可选用的实验器材如下:



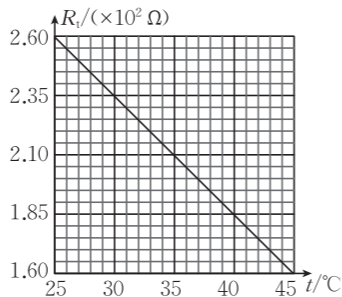
- A. 电流表  $(A_1)$  (量程为 0~15 mA, 内阻  $r_1$  约为 2  $\Omega$ );  
 B. 电流表  $(A_2)$  (量程为 0~6 mA, 内阻  $r_2 = 100 \Omega$ );  
 C. 电阻箱  $R_1$  (可调节范围为 0~9 999  $\Omega$ );  
 D. 滑动变阻器  $R_2$  (可调节范围为 0~10  $\Omega$ );  
 E. 电源  $E$  (电动势为 3 V, 内阻很小);  
 F. 开关  $S$  及导线若干;  
 G. 10 分度游标卡尺, 螺旋测微器。

(1) 分别用 10 分度游标卡尺和螺旋测微器测圆柱导体的长度  $L$  和直径  $d$ , 游标卡尺的测量结果如图乙所示, 则圆柱导体的长度  $L =$  \_\_\_\_\_ cm。

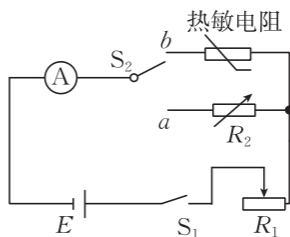
(2) 该同学想要将电表  $P$  与电阻箱  $R_1$  串联后改装成量程为 0~3 V 的电压表, 则电表  $P$  应为 \_\_\_\_\_ (填“ $A$ ”或“ $B$ ”), 电阻箱  $R_1$  的阻值应调至 \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

(3)若实验测得电表  $P$  的示数为  $I_1$ , 电表  $Q$  的示数为  $I_2$ , 则该圆柱导体的阻值  $R_x =$  \_\_\_\_\_ (选用  $R_1, r_1, r_2, I_1, I_2$  来表示)。

12. (8分)自 2026 年 1 月 1 日起,我国全面禁止生产含汞体温计和含汞血压计。某实验小组利用阻值  $R_t$  随温度  $t$  变化如图甲所示的热敏电阻来设计制作简易温度计,温度计的内部电路简化图如图乙所示。电源的电动势  $E=6\text{ V}$ ,内阻忽略不计;电流表的量程为  $0\sim 30\text{ mA}$ ,内阻为  $3\ \Omega$ 。为方便使用,需将电流表表盘刻度修改为对应温度。



甲

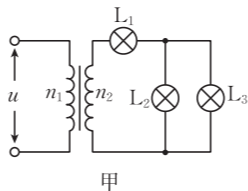


乙

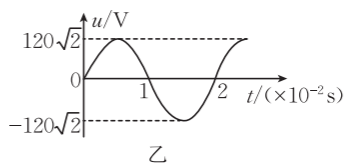
- (1)闭合开关  $S_1$ ,将开关  $S_2$  拨至  $a$  处,将电阻箱  $R_2$  的阻值调至  $160\ \Omega$ ,移动滑动变阻器的滑片,使得电流表指针指到满偏刻度处,则滑动变阻器接入电路的阻值为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ ,电流表满偏刻度处标注的温度为 \_\_\_\_\_  $^{\circ}\text{C}$ 。
- (2)闭合开关  $S_1$ ,将开关  $S_2$  拨至  $a$  处,滑动变阻器滑片位置不变,将电阻箱  $R_2$  的阻值调至 \_\_\_\_\_  $\Omega$ ,将此时电流表指针指向刻度处标注为  $25\ ^{\circ}\text{C}$ 。依此类推,不断改变电阻箱  $R_2$  的阻值,在电流表表盘上标注相应温度。
- (3)完成(1)、(2)操作后,闭合开关  $S_1$ ,将开关  $S_2$  拨至  $b$  处,则当电流表指针示数为  $25\text{ mA}$  时,热敏电阻所处位置的温度为 \_\_\_\_\_  $^{\circ}\text{C}$ 。

13. (8分)如图甲所示,理想变压器的原线圈两端接有如图乙所示的正弦交变电流,副线圈接有阻值相等的灯泡  $L_1, L_2, L_3$ ,已知灯泡  $L_1$  两端电压  $U=8\text{ V}$ ,通过灯泡  $L_1$  的电流  $I=1\text{ A}$ 。求:

- (1)变压器原、副线圈的匝数比  $n_1 : n_2$ ;
- (2)通过变压器原线圈电流的有效值  $I_1$ 。

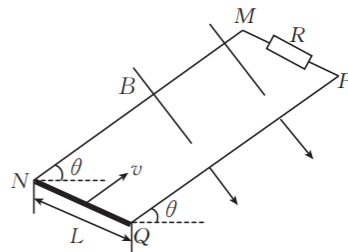


甲



乙

14. (14分) 如图所示, 两根足够长的光滑金属导轨  $MN$ 、 $PQ$  平行固定在倾角为  $\theta$  的绝缘斜面上, 两导轨间距为  $L$ ,  $M$ 、 $P$  两点间接有阻值为  $R$  的定值电阻, 导轨平面处于方向垂直于导轨平面向下的匀强磁场中。质量为  $m$ 、长为  $L$  的金属杆从导轨底端  $NQ$  位置以沿斜面向上、大小为  $v$  的速度开始运动, 沿导轨运动的位移大小为  $x$  时速度恰好减为 0。金属杆在返回  $NQ$  位置前已经开始做速度大小为  $\frac{v}{2}$  的匀速直线运动。金属杆与导轨始终保持垂直并接触良好, 不计导轨及金属杆电阻, 重力加速度大小为  $g$ 。求:
- (1) 磁场的磁感应强度大小  $B$ ;
  - (2) 金属杆从  $NQ$  位置开始运动时的加速度大小  $a$ ;
  - (3) 金属杆上滑过程中通过电阻的电荷量  $q$ 。



15. (16分)光滑绝缘水平桌面上存在着竖直向下、磁感应强度大小  $B=0.1\text{ T}$  的匀强磁场,俯视图如图所示。在桌面上建立直角坐标系  $xOy$ ,长  $L=3\text{ m}$  的光滑绝缘空心细管初始时平行于  $y$  轴且底端与坐标原点  $O$  重合,细管底端处静止有带电小球甲(视为点电荷)。现使细管以大小  $v_0=4\text{ m/s}$ 、沿  $x$  轴正方向的速度匀速平移,小球甲离开细管顶端时的速度大小  $v=8\text{ m/s}$ ,小球甲离开细管顶端时另一不带电小球乙(图中未画出,可视为质点)从坐标原点处以方向未知的速度做匀速直线运动,小球甲、乙恰能迎面相撞(即相撞时二者速度方向相反)。取  $\tan 37^\circ=\frac{3}{4}$ ,求:

- (1)小球甲电荷量与质量的比值  $k$ ;
- (2)小球甲第一次穿过  $y$  轴时的坐标;
- (3)小球乙的最大初速度  $v_{\max}$ (计算结果可保留分数及  $\pi$ )。

