

## 物理试卷

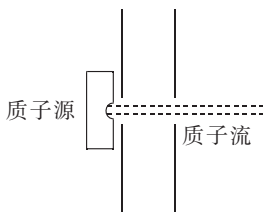
试卷共 6 页,15 小题,满分 100 分。考试用时 75 分钟。

## 注意事项:

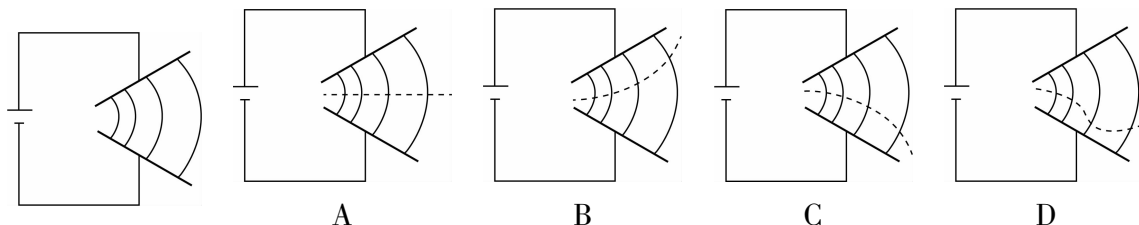
1. 考查范围:必修第三册第九章至第十一章第 4 节。
2. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号等填写在答题卡指定位置上。
3. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
4. 考生必须保持答题卡的整洁。考试结束后,请将答题卡交回。

一、选择题:本题共 10 小题,共 46 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~7 题只有一项符合题目要求,每小题 4 分;第 8~10 题有多项符合题目要求,每小题 6 分,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

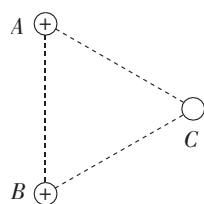
1. 科学家发现用一束激光照射某些晶体时,晶体表面能发射带电微粒,若测得所有带电微粒的电荷量总和为  $-9.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ,已知元电荷  $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ,则微粒的个数最多为  
A. 9                      B. 8                      C. 7                      D. 6
2. 高能质子流能够精准打击肿瘤,如图,质子源释放的质子(初速度为零),经加速电压  $U$  加速,形成质子流。已知质子的比荷为  $\frac{q}{m}$ ,不计质子的重力及质子间的相互作用,则质子加速后获得的速度大小为



- A.  $\sqrt{\frac{2qU}{m}}$                       B.  $\sqrt{\frac{qU}{m}}$                       C.  $\sqrt{\frac{2mU}{q}}$                       D.  $\sqrt{\frac{mU}{q}}$
3. 与直流电源相连且两极板不平行的电容器内部的电场线(实线)分布如图所示,一电子仅在电场力作用下的运动轨迹(虚线)可能正确的是

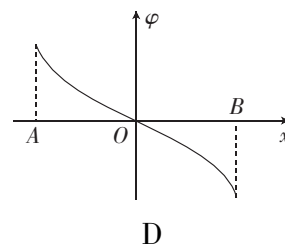
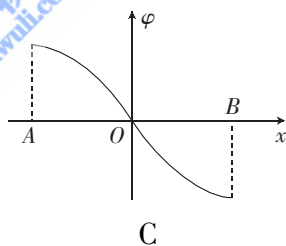
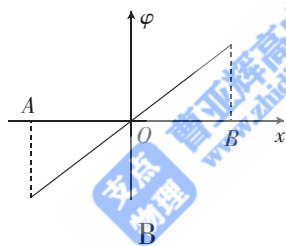
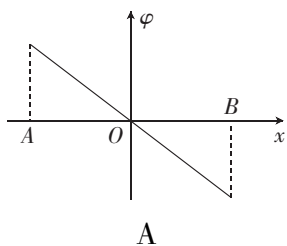
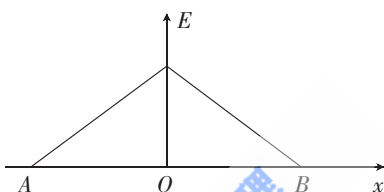


4. 如图(俯视图),粗糙绝缘的水平面上  $A$ 、 $B$  两点各固定一个电荷量均为  $+q$  ( $q > 0$ ) 的带电小球。若在  $C$  点放置一个电荷量为  $-2q$  的带电小球,小球处于静止状态。已知三个小球间距均为  $r$  且均可视为质点,静电力常量为  $k$ ,则  $C$  点处小球受到摩擦力的大小为

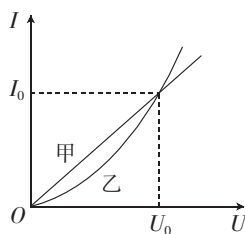


- A.  $\frac{\sqrt{3}kq^2}{r^2}$       B.  $\frac{2kq^2}{r^2}$       C.  $\frac{2\sqrt{3}kq^2}{r^2}$       D.  $\frac{4kq^2}{r^2}$

5. 某电场中,电场强度  $E$  沿  $x$  轴变化的关系图像如图所示,其中  $A$ 、 $B$  两点电场强度大小为 0。若取  $O$  点为零势点,则从  $A$  点到  $B$  点,电势沿  $x$  轴变化的关系图像可能正确的是

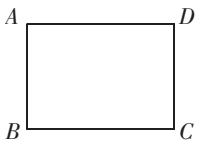


6. 如图为甲、乙两电学元件的伏安特性曲线,其中甲是一条过原点的直线,乙是一条过原点的曲线,两线的交点坐标为  $(U_0, I_0)$ 。下列说法正确的是



- A. 甲元件随着两端电压的增大,其电阻阻值也增大  
 B. 乙元件随着两端电压的增大,其电阻阻值也增大  
 C. 若将甲、乙元件串联,并在其两端加上电压  $U_0$  时,甲元件两端的电压大于  $\frac{U_0}{2}$   
 D. 若将甲、乙元件串联,并在其两端加上电压  $U_0$  时,流经乙元件的电流小于  $\frac{I_0}{2}$

7. 如图,一匀强电场的电场线(未画出)平行于矩形  $ABCD$  所在的平面,  $L_{AB} = L_{CD} = 3L$ 、 $L_{AD} = L_{BC} = 4L$ ,先后将电荷量为  $+q$  ( $q > 0$ )、 $-q$  和  $+2q$  的点电荷单独放在  $B$  点、 $C$  点和  $D$  点时,电势能均为  $E_p$  ( $E_p > 0$ ),则该匀强电场的电场强度大小为

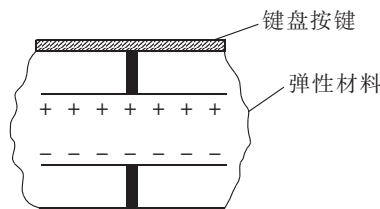


- A.  $\frac{\sqrt{2}E_p}{qL}$       B.  $\frac{\sqrt{2}E_p}{2qL}$       C.  $\frac{\sqrt{2}qL}{E_p}$       D.  $\frac{\sqrt{2}qL}{2E_p}$

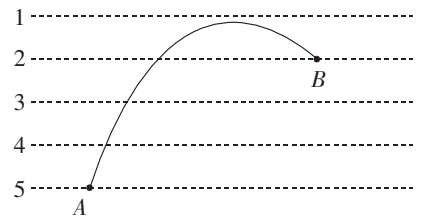
8. 关于静电的利用与防护,下列说法正确的是

- A. 静电喷涂时,被涂物与涂料颗粒带同种电荷,在静电斥力作用下喷涂更均匀  
 B. 油罐车尾部拖着的铁链可以更换为绝缘绳  
 C. 燃气灶电子点火器的电极采用针尖状设计利用了尖端放电  
 D. 静电复印是一种利用正、负电荷的吸引力进行油墨转移的印刷方式

9. 如图为键盘按键的简化原理图,按键下的装置可视为平行板电容器,电容的公式为  $C = \epsilon \frac{S}{d}$ ,其中  $\epsilon$  为常量、 $S$  为极板的正对面积、 $d$  为极板间的距离。按下按键时,若极板间的距离  $d$  由  $0.6 \text{ mm}$  减小为  $0.4 \text{ mm}$ 。下列说法正确的是



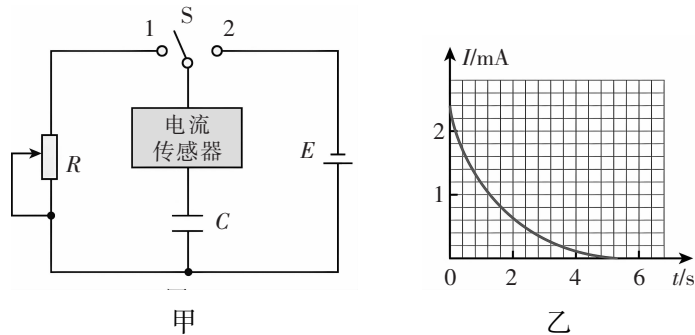
- A. 若电容器极板间的电压恒定,则按压后极板间的电场强度大小变为按压前的  $1.5$  倍  
 B. 若电容器极板间的电压恒定,则按压后极板间的电场强度大小变为按压前的  $\frac{2}{3}$   
 C. 若电容器所带的电荷量恒定,则按压后极板间的电压变为按压前的  $1.5$  倍  
 D. 若电容器所带的电荷量恒定,则按压后极板间的电压变为按压前的  $\frac{2}{3}$
10. 如图,虚线 1、2、3、4、5 为匀强电场中五个平行且等间距的等势面,其中等势面 3 的电势为 0。一电子仅在电场力的作用下从  $A$  点射入电场, $A$  点在等势面 5 上,图中实线为其运动轨迹。已知电子在  $A$  点的动能为  $10 \text{ eV}$ ,从等势面 5 到等势面 3,电子克服电场力做功为  $4 \text{ eV}$ ,下列说法正确的是



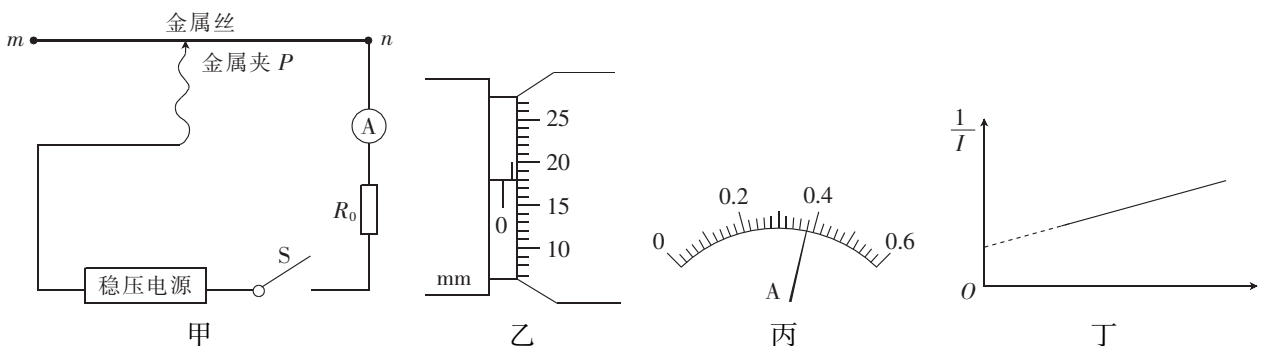
- A. 等势面 1 的电势为  $4 \text{ V}$   
 B. 电子经过等势面 3 时的动能为  $6 \text{ eV}$   
 C. 电子经过等势面 4 时的速率是经过等势面 2 时的速率的  $\sqrt{2}$  倍  
 D. 若仅改变射入方向,让电子垂直于等势面 5 射入电场,则电子不可能到达等势面 1

二、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

11. (6 分)某科技小组设计了图甲所示的电路来观察电容器的放电现象,电流传感器可采集电流信息,绘制  $I-t$  图像。实验步骤:先将单刀双掷开关接 2,给电容器充满电,然后单刀双掷开关接 1,电容器开始放电,请回答下列问题:



- (1) 电容器充电完成后,电容器的上极板带\_\_\_\_\_ (选填“正”或“负”)电。  
 (2) 图乙为电流传感器绘制的放电过程中的  $I-t$  图像,图像中曲线和坐标轴所围区域面积约有 40 个小格,则电容器释放的电荷量  $Q$  约为\_\_\_\_\_ C (结果保留 2 位有效数字)。  
 (3) 向下移动滑动变阻器  $R$  的滑片,重复实验步骤,放电过程中的  $I-t$  图像中曲线和坐标轴所围区域面积\_\_\_\_\_ (选填“增大”“减小”或“不变”)。
12. (9 分)某探究小组要测量一根硬质直金属丝(粗细均匀)的电阻率,设计了如图甲所示的实验电路。实验室提供的器材有:稳压电源(输出电压为  $U_0$ 、内阻不计)、电流表 A、定值电阻  $R_0$ 、金属夹  $P$  (电阻不计,一端可连接导线,另一端可夹在金属丝的不同位置)、开关 S、导线若干。请回答下列问题:

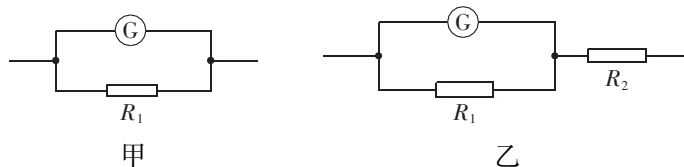


(1) 实验步骤如下:

- ①用螺旋测微器测量金属丝的直径  $D$ ,如图乙所示,则  $D=$ \_\_\_\_\_ mm;
- ②按图甲连接电路,闭合开关 S 前,金属夹  $P$  应置于金属丝的\_\_\_\_\_ (选填“ $m$ ”或“ $n$ ”)端;
- ③闭合开关 S,移动金属夹  $P$ ,记录电流表示数  $I$ ,断开开关 S,记录金属夹  $P$  与金属丝  $n$  端的距离  $L$ ,某次电流表的示数如图丙所示,则  $I=$ \_\_\_\_\_ A;
- ④重复步骤③,得到若干组  $I、L$  的值,以  $\frac{1}{I}$  为纵坐标、\_\_\_\_\_ (选填“ $L$ ”或“ $\frac{1}{L}$ ”)为横坐标作图,得到一条直线,如图丁所示。

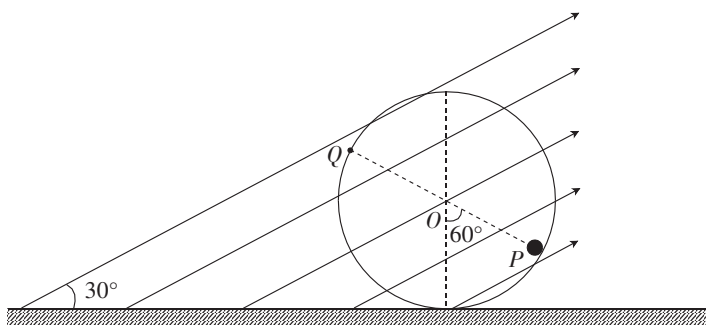
(2) 数据处理:丁图中直线的斜率为  $k$ ,该金属丝的电阻率  $\rho=$ \_\_\_\_\_ (用  $\pi、U_0、k、D$  表示)。

13. (10分) 某实验小组设计了图甲、乙所示的电路,进行电表的改装。如图甲,灵敏电流计  $G$  的内阻  $R_g = 200 \Omega$ , 满偏电流  $I_g = 3 \text{ mA}$ , 将其与定值电阻  $R_1$  并联改装成  $0 \sim 0.6 \text{ A}$  的电流表,求:



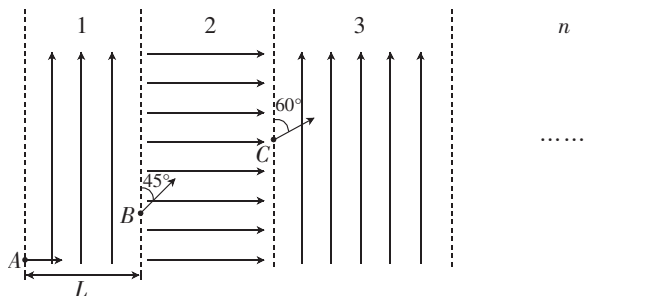
- (1) 电阻  $R_1$  的值(结果保留整数);
- (2) 如图乙,在图甲电路的基础上,再连接定值电阻  $R_2$ ,将其改装成  $0 \sim 3 \text{ V}$  的电压表,则电阻  $R_2$  的值是多少?

14. (11分) 如图,空间存在范围足够大且与水平地面成  $30^\circ$  角的匀强电场,图中带箭头的实线为电场线,一内表面光滑的竖直圆弧轨道固定在水平面上且和电场线共面, $O$  为圆弧轨道的圆心, $PQ$  为直径。一带电小球(视为质点)静止在  $P$  点,半径  $OP$  与竖直方向的夹角为  $60^\circ$ 。已知圆弧轨道的半径为  $R$ ,小球的质量为  $m$ 、电荷量为  $+q$  ( $q > 0$ ),重力加速度大小为  $g$ ,不计空气阻力,求:



- (1) 电场强度  $E$  的大小;
- (2) 若在  $P$  点给小球一个初速度  $v_0$  (沿切线方向),使小球沿圆弧轨道恰好能做完整的圆周运动,则  $v_0$  的大小为多少?
- (3) 若在  $P$  点给小球一个初速度  $v_1$  (沿切线方向),使小球沿圆弧轨道运动的过程中不脱离轨道,则  $v_1$  大小的取值范围为多少?

15. (18分) 在科学研究中,常用电场来精准控制带电粒子的运动轨迹。如图,真空环境中,若干平行直线边界将空间划分出  $n$  个区域,所有区域内均存在电场强度大小相等的匀强电场,奇、偶数区域的电场线方向分别为竖直向上和水平向右。已知区域 1 的宽度为  $L$ ,一比荷为  $\frac{q}{m}$  的带正电粒子从区域 1 左边界上的  $A$  点,以一定的初速度  $v_0$  水平向右射入,经区域 1 的电场偏转后从  $B$  点进入区域 2,且在  $B$  点速度方向和边界的夹角为  $45^\circ$ ,经区域 2 的电场偏转后从  $C$  点进入区域 3,且在  $C$  点速度方向和边界的夹角为  $60^\circ$ ,此后,每次经奇数区域的电场偏转进入偶数区域电场时,速度方向和边界的夹角均为  $45^\circ$ ,而每次经偶数区域的电场偏转进入奇数区域电场时,速度方向和边界的夹角均为  $60^\circ$ ,不计粒子的重力,求:



- (1) 电场强度  $E$  的大小;
- (2) 区域 2 的宽度  $L_2$ ;
- (3) 若  $n$  为偶数,区域  $n$  的宽度  $L_n$ 。