

过程性学科素质评价

高二物理 B

满分:100分 时间:75分钟

注意事项:

1. 答题前,考生先将自己的姓名、准考证号填写清楚,将条形码准确粘贴在考生信息条形码粘贴区。
2. 选择题必须使用 2B 铅笔填涂;非选择题必须使用 0.5 毫米黑色字迹签字笔书写,字体工整、笔迹清晰。
3. 请按照题号顺序在答题卡各题目的答题区域内作答,超出答题区域书写的答案无效;在草稿纸、试卷上答题无效。
4. 作图可先使用铅笔画出,确定后必须用黑色字迹的签字笔描黑。
5. 保持卡面清洁,不要折叠,不要弄破、弄皱,不准使用涂改液、修正带、刮纸刀。

一、选择题:本题共 8 小题,每小题 4 分,共 32 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。

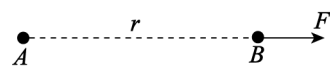
1. 如图所示,电荷量大小分别为 Q 、 q 的点电荷 A 、 B 间的距离为 r ,相互之间的排斥力为 F 。已知静电力常量为 k ,下列说法正确的是

A. 点电荷 B 带正电

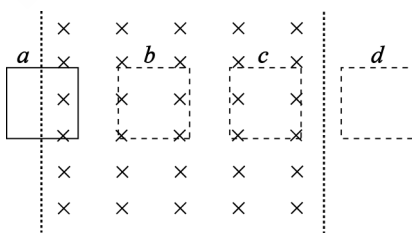
B. 点电荷 A 产生的电场在 B 位置处的方向由 A 指向 B

C. 点电荷 A 产生的电场在 B 位置处的电场强度大小为 $E = \frac{kQ}{r^2}$

D. 点电荷 A 产生的电场在 B 位置处的电场强度大小与 F 成正比,与 q 成反比



2. 水平面某一区域存在具有平行边界的匀强磁场区域,磁场方向竖直向下,一闭合金属框在外力作用下匀速通过磁场区域,过程中依次经过位置 a 、 b 、 c 、 d ,如图所示。下列关于金属框运动过程中感应电流的说法,正确的是



A. 位置 a 处,金属框中存在感应电流

B. 从位置 a 到位置 b 过程中,金属框中始终存在感应电流

C. 从位置 b 到位置 c 过程中,金属框中始终存在感应电流

D. 从位置 c 到位置 d 过程中,金属框中始终无感应电流

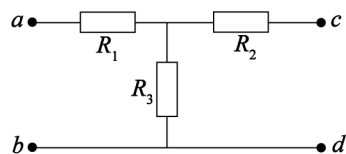
3. 如图所示的电路中,电阻 $R_1 = 20 \Omega$ 、 $R_2 = 30 \Omega$ 、 $R_3 = 60 \Omega$,另有一个电压恒为 30 V 的理想电源可用于接入不同端点。下列说法错误的是

A. 若将 a 、 b 端短路,则 c 、 d 之间的等效电阻为 45Ω

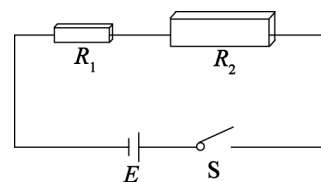
B. 若将 c 、 d 端短路,则 a 、 b 之间的等效电阻为 40Ω

C. 若 a 、 b 端接电源,则 c 、 d 两端的电压为 15 V

D. 若 c 、 d 端接电源,则 a 、 b 两端的电压为 20 V

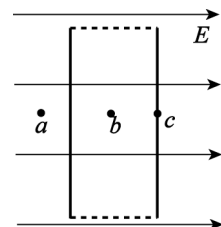


4. 如图所示,由同种材料制成的两个长方体导体 R_1 、 R_2 串联后接入电路,两导体的左、右端面均为正方形,其边长之比 $a_1 : a_2 = 1 : 2$,两导体的长度之比 $b_1 : b_2 = 1 : 2$ 。闭合开关 S,下列说法正确的是



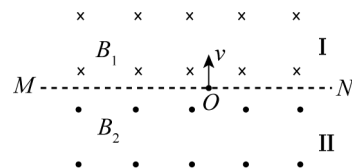
- A. 两导体的电阻之比 $R_1 : R_2 = 1 : 2$
- B. 两导体的电阻之比 $R_1 : R_2 = 1 : 4$
- C. 两导体内电子定向移动速率之比 $v_1 : v_2 = 2 : 1$
- D. 两导体内电子定向移动速率之比 $v_1 : v_2 = 4 : 1$

5. 如图所示,将一块无穷大金属平板置于匀强电场中,电场强度大小为 E ,方向垂直于金属平板表面向右, a 、 b 、 c 三点分别位于金属平板外侧空间、平板内部、平板表面。当金属平板处于静电平衡状态时,下列说法正确的是



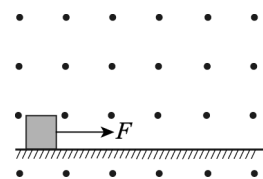
- A. b 点电势高于 c 点电势
- B. a 点电场强度大于 b 点电场强度
- C. 因自由电子向左移动,金属平板内部带正电
- D. 金属平板的感应电荷在 b 点产生的电场强度大小为 0

6. 如图所示,水平虚线 MN 上方存在垂直纸面向里的匀强磁场区域 I,磁感应强度大小为 B_1 , MN 下方存在垂直纸面向外的匀强磁场区域 II,磁感应强度大小为 B_2 。一带正电粒子从虚线 MN 上的 O 点垂直 MN 向上射入磁场区域 I,粒子经过两磁场区域偏转,从 O 点出发后第一次和第二次分别到达虚线 MN 上的 P 、 Q 点(图中未画出)。已知 $B_1 = 2B_2$,不计带电粒子的重力。带电粒子从 O 点运动至 Q 点的过程中,下列说法正确的是



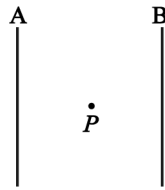
- A. Q 点位于 O 点右侧
- B. Q 点与 O 点重合
- C. 粒子在两磁场区域运动的时间之比 $t_1 : t_2 = 1 : 1$
- D. 粒子在两磁场区域运动的路程之比 $s_1 : s_2 = 1 : 2$

7. 一电荷量为 q ($q > 0$)、质量为 m 的带电物体静置于绝缘水平面上,空间存在磁感应强度大小为 B 的匀强磁场,磁场方向垂直纸面向外。某时刻,该物体在水平恒力 F 的作用下由静止开始水平向右加速运动,运动的位移为 x 时恰好达到最大速度。已知物体与水平面间的动摩擦因数为 μ ,重力加速度为 g 。物体由静止到达到最大速度的过程中,下列说法正确的是

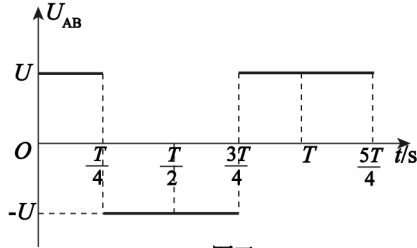


- A. 最大加速度为 $\frac{F}{m} + \mu g$
- B. 最大速度为 $\frac{F}{\mu q B}$
- C. 物体克服摩擦力做的功为 $\mu mg x$
- D. 最大动能小于 $F x - \mu mg x$

8. 如图甲所示,两平行金属板 A、B 竖直放置,两板间的电压 U_{AB} 随时间变化的规律如图乙所示。 $t=0$ 时刻,将一个带电量为 q ($q>0$)、质量为 m 的粒子从 A、B 两板正中间的 P 点由静止释放,粒子在运动过程中恰好不与金属板相碰。已知两板所加电压的大小为 U 、周期为 T ,忽略粒子的重力,下列说法正确的是



图甲

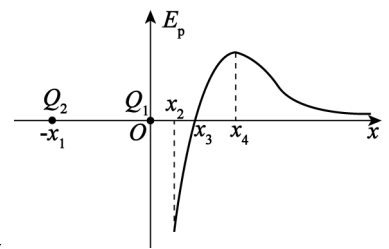


图乙

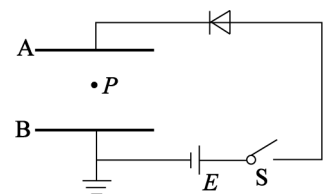
- A. A、B 两板间的距离为 $\frac{T}{4}\sqrt{\frac{2qU}{m}}$
- B. 若在 $\frac{T}{4}$ 时刻释放粒子,粒子将与 B 板相碰
- C. 若在 $\frac{T}{2}$ 时刻释放粒子,粒子恰好不与 B 板相碰
- D. 若在 $\frac{3T}{4}$ 时刻释放粒子,粒子将在两板间做往复直线运动

二、选择题:本题共 2 小题,每小题 5 分,共 10 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 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错或不答的得 0 分。

9. 如图所示,在原点 O 和 x 轴负半轴上坐标为 $-x_1$ 处分别固定两点电荷 Q_1 、 Q_2 。一带正电的试探电荷从坐标为 x_2 处以一定的初速度沿 x 轴正方向运动,其电势能 E_p 随位置 x 的变化图线已在图中绘出,图线与 x 轴交点的横坐标为 x_3 ,图线最高点对应的横坐标为 x_4 。不计试探电荷的重力,下列说法正确的是



- A. x 正半轴上, x_4 处的电势最高
- B. 点电荷 Q_1 带负电、 Q_2 带正电
- C. 试探电荷从 x_2 运动至 x_4 的过程中,电场力先减小后增大
- D. 试探电荷从 x_2 运动至 x_4 的过程中,电场力先做正功后做负功
10. 如图所示, A、B 为水平正对放置的平行板电容器的两极板, B 极板接地; 电容器与理想二极管串联后, 接在电动势恒定的电源两端。闭合开关 S 后, 一带电液滴静止在两极板间的 P 点。保持开关 S 闭合, 改变极板位置, 下列说法正确的是

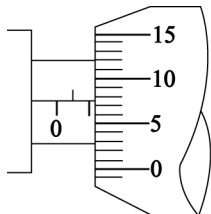


- A. A 极板稍上移, P 点电势降低
- B. A 极板稍下移, 液滴向上运动
- C. B 极板稍上移, P 点电势降低
- D. B 极板稍下移, 液滴向下运动

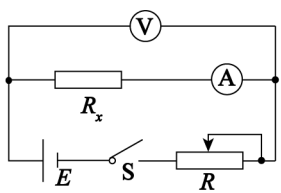
三、非选择题：共 5 小题，共 58 分。

11. (6 分)

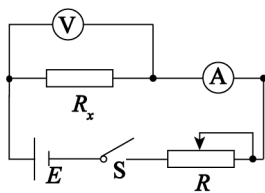
某同学用伏安法测量阻值约为 $5\ \Omega$ 的均匀圆柱形待测金属元件的电阻率。



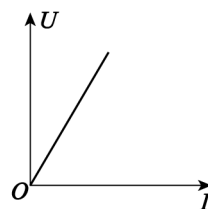
图甲



图乙



图丙



图丁

(1) 使用刻度尺测量金属元件的长度 L ；使用螺旋测微器测量金属元件的横截面直径 D ，示数如图甲所示，则金属元件的直径 $D = \underline{\hspace{2cm}}$ mm。

(2) 该同学选用了以下器材进行测量：

- A. 电压表 V (量程 $0 \sim 3\ \text{V}$, 内阻约为 $1\ \text{k}\Omega$)
- B. 电流表 A (量程 $0 \sim 0.6\ \text{A}$, 内阻约为 $3\ \Omega$)
- C. 滑动变阻器 R ($0 \sim 10\ \Omega$)
- D. 电源 (电动势 $3\ \text{V}$, 内阻可忽略)
- E. 开关与导线若干

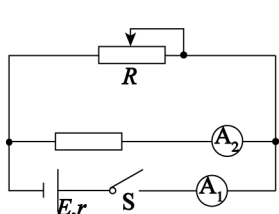
为了减小实验误差，应选用如图 (选填“乙”或“丙”) 所示的实验电路图进行实验。

(3) 选择正确的电路后，调节滑动变阻器，测量多组电流表读数 I 、电压表读数 U ，作出 $U - I$ 图像如图丁所示，图像的斜率为 k ，则电阻率的表达式为 $\rho = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 k 、 L 、 D 表示)。

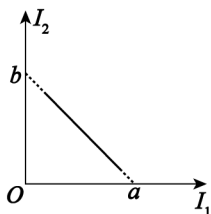
12. (10 分)

某实验小组想要测量一节苹果电池的电动势和内阻。该小组查阅资料得知：苹果电池的电动势 E 约为 $1.5\ \text{V}$ ，内阻 r 约为 $500\ \Omega$ 。现有以下器材：

- A. 待测苹果电池
- B. 电压表 V (量程 $0 \sim 15\ \text{V}$, 内阻约为 $15\ \text{k}\Omega$)
- C. 电流表 A_1 (量程 $0 \sim 3\ \text{mA}$, 内阻 R_{A_1} 约为 $200\ \Omega$)
- D. 电流表 A_2 (量程 $0 \sim 1\ \text{mA}$, 内阻 R_{A_2} 为 $500\ \Omega$)
- E. 定值电阻 $R_1 = 10\ \Omega$
- F. 定值电阻 $R_2 = 1000\ \Omega$
- G. 滑动变阻器 R (最大阻值约为 $1000\ \Omega$)
- H. 开关、导线若干



图甲



图乙



(1)该小组选择部分器材,设计了如图甲所示的实验电路进行实验,该电路中需选用的定值电阻是_____ (填写器材对应的字母序号);未选择使用电压表 V 的原因是_____。

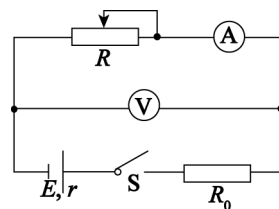
(2)该小组调节滑动变阻器 R 的滑片位置,记录电流表 A₁、A₂ 的多组示数 I₁、I₂,并作出 I₂—I₁ 图像如图乙所示。已知图像的横截距为 a,纵截距为 b,则电动势的测量值 E_测 = _____ (选用 a、b、R₁、R₂、R_{A₂} 表示);内阻的测量值 _____ 真实值(选填“>”或“<”)。

(3)为更精确地测量该苹果电池的电动势和内阻,请结合上述器材重新设计测量电路并画在虚线框中。

13. (10 分)

在如图所示的电路中,电源的电动势 E=6 V,定值电阻 R₀=1 Ω,滑动变阻器 R 的阻值可在 0~5 Ω 的范围内调节,电流表 A、电压表 V 均可视为理想电表。闭合开关 S,调节滑动变阻器的滑片至某一位置时,电流表 A、电压表 V 的读数分别为 I₁=1 A、U₁=3 V。在调节滑片的过程中,任意两次测量的电压表示数变化量为 ΔU,电流表示数变化量为 ΔI。求:

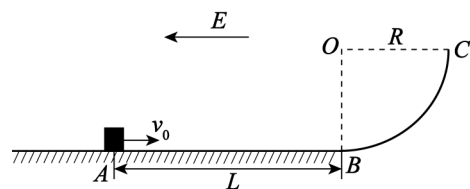
- (1)电源的内阻 r;
- (2) $\left| \frac{\Delta U}{\Delta I} \right|$ 的大小;
- (3)滑动变阻器 R 消耗的最大功率。



14. (14 分)

如图所示,绝缘水平面与竖直平面内的四分之一圆的光滑圆弧轨道相切于 B 点,O 点为圆弧轨道的圆心,OC 为水平半径,对整个空间施加水平向左的匀强电场。一带正电、电荷量 q=0.1 C、质量 m=0.1 kg 的小物块(可视为质点)初始静置于水平面上的 A 点。现给小物块一水平向右的初速度,使其运动至 C 点时对轨道的压力恰好为零。已知圆弧半径 R=0.9 m, A、B 间距离 L=1.6 m,小物块与水平面间的动摩擦因数 μ=1/8,电场强度大小 E=10 N/C,重力加速度 g 取 10 m/s²。求:

- (1)小物块运动至 C 点时的速度大小;
- (2)小物块在 A 点获得的初速度;
- (3)小物块落地前在空中运动过程中的最小速度(结果可保留根号)。



15. (18 分)

如图所示, xOy 平面的第一象限存在一圆形匀强磁场区域, 与 x 轴、 y 轴分别相切于 P 、 Q 点, 其圆心为 O_1 , 半径为 R , 磁感应强度大小为 B 、方向垂直 xOy 平面向里。一带电粒子从 P 点沿 PO_1 方向以速度 v 射入磁场区域, 该粒子恰好经过 Q 点。现使大量此种带电粒子从 P 点沿不同方向以速度 v 射入磁场区域, 其速度方向均处于与 PO_1 方向夹角不超过 30° 的范围内, 且均在 xOy 平面内。不计粒子的重力及粒子间的相互作用力, 求:

- (1) 该带电粒子的比荷;
- (2) 粒子在第一象限内运动的最长时间(结果可保留根号);
- (3) 圆形磁场区域内, 有粒子经过的区域的面积。

