

过程性学科素质评价

高二物理 A

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。

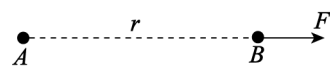
1. 如图所示,电荷量大小分别为 Q 、 q 的点电荷 A 、 B 间的距离为 r ,相互之间的排斥力为 F 。已知静电力常量为 k ,下列说法正确的是

A. 点电荷 B 带正电

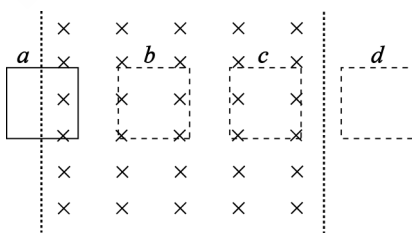
B. 点电荷 A 产生的电场在 B 位置处的方向由 A 指向 B

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

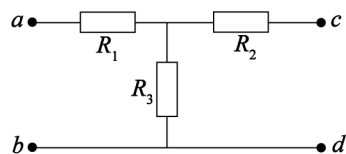
3. 如图所示的电路中,电阻 $R_1 = 20 \Omega$ 、 $R_2 = 30 \Omega$ 、 $R_3 = 60 \Omega$,另有一个电压恒为 30 V 的理想电源可用于接入不同端点。下列说法错误的是

A. 若将 a 、 b 端短路,则 c 、 d 之间的等效电阻为 45Ω

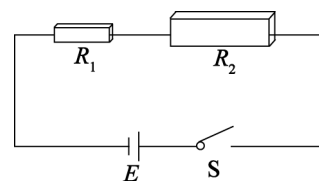
B. 若将 c 、 d 端短路,则 a 、 b 之间的等效电阻为 40Ω

C. 若 a 、 b 端接电源,则 c 、 d 两端的电压为 15 V

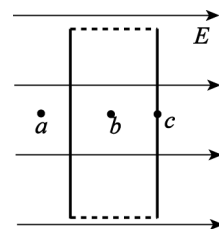
D. 若 c 、 d 端接电源,则 a 、 b 两端的电压为 20 V



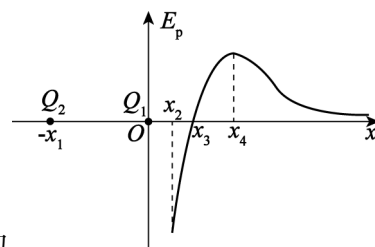
4. 如图所示,由同种材料制成的两个长方体导体 R_1 、 R_2 串联后接入电路,两导体的左、右端面均为正方形,其边长之比 $a_1 : a_2 = 1 : 2$,两导体的长度之比 $b_1 : b_2 = 1 : 2$ 。闭合开关 S,下列说法正确的是



- 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



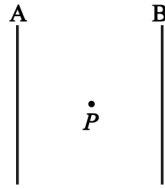
- A. b 点电势高于 c 点电势
 B. a 点电场强度大于 b 点电场强度
 C. 因自由电子向左移动,金属平板内部带正电
 D. 金属平板的感应电荷在 b 点产生的电场强度大小为 0
6. 如图所示,在原点 O 和 x 轴负半轴上坐标为 $-x_1$ 处分别固定两点电荷 Q_1 、 Q_2 。一带正电的试探电荷从坐标为 x_2 处以一定的初速度沿 x 轴正方向运动,其电势能的变化情况已在图中绘出,图线与 x 轴交点的横坐标为 x_3 ,图线最高点对应的横坐标为 x_4 。不计试探电荷的重力,下列说法正确的是



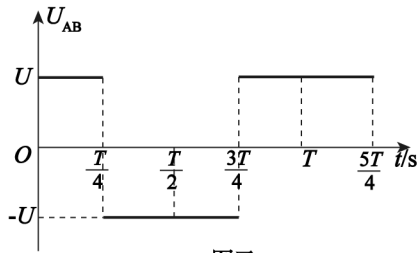
- A. x 正半轴上, x_4 处的电势最低
 B. 点电荷 Q_1 、 Q_2 均带正电
 C. 试探电荷从 x_2 运动至 x_4 的过程中,电场力的大小一直减小
 D. 试探电荷从 x_2 运动至 x_4 的过程中,电场力先做正功后做负功
7. 质量为 m 的雨滴从距地面高为 h 处由静止下落,下落过程中雨滴受到的空气阻力大小与其速率成正比,雨滴落地前已达到稳定速度 v 。已知重力加速度为 g ,不计高度变化对重力加速度的影响。下列说法错误的是

- A. 雨滴下落过程中先做加速度减小的加速运动
 B. 空气阻力大小与速率的比值为 $\frac{mg}{v}$
 C. 雨滴下落所需的时间为 $\frac{v}{g} + \frac{h}{v}$
 D. 雨滴下落过程中损失的机械能为 $\frac{1}{2}mgh$

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

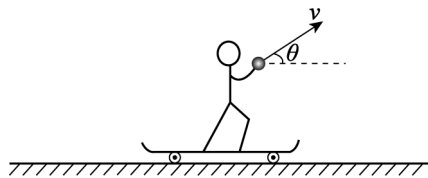


图乙

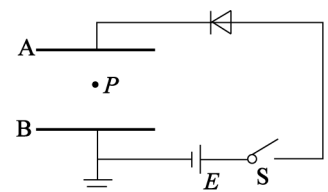
- A. A、B 两板间的距离为 $\frac{T}{4}\sqrt{\frac{2qU}{m}}$
- B. 若在 $\frac{T}{4}$ 时刻释放粒子, 粒子将与 B 板相碰
- C. 若在 $\frac{T}{2}$ 时刻释放粒子, 粒子恰好不与 B 板相碰
- D. 若在 $\frac{3T}{4}$ 时刻释放粒子, 粒子将在两板间做往复直线运动

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. 一位小朋友手握质量为 m 的小球站在滑板上, 滑板静止于光滑水平面上。某时刻, 小朋友将小球斜向上抛出, 抛出瞬间小球相对地面的速度大小为 v , 方向与水平方向的夹角为 θ , 如图所示。已知小朋友和滑板的总质量为 M , 重力加速度为 g , 小朋友和滑板始终相对静止, 不计空气阻力。以小球、小朋友和滑板为系统, 下列说法正确的是



- A. 将小球抛出的过程中, 系统水平方向上动量守恒
 - B. 小球抛出后, 小朋友和滑板的速度为 $\frac{mv}{M}$
 - C. 将小球抛出的过程中, 系统机械能增加量为 $\frac{m(m+M)v^2 \cos^2 \theta}{2M}$
 - D. 小球从抛出到运动至最高点的过程中, 小朋友和滑板的位移大小为 $\frac{mv^2 \sin \theta \cos \theta}{Mg}$
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

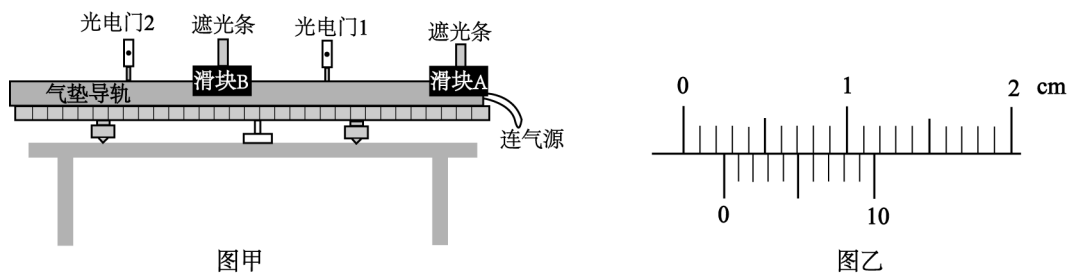


- A. A 极板稍上移, P 点电势降低
- B. A 极板稍下移, 液滴向上运动
- C. B 极板稍上移, P 点电势降低
- D. B 极板稍下移, 液滴向下运动

三、非选择题:共 5 小题,共 58 分。

11. (6 分)

某同学用光电门和气垫导轨做“验证碰撞过程中动量守恒定律”的实验,步骤如下:



(1) 调节气垫导轨至水平状态后,将滑块 A、B 放置在图甲所示的初始位置,用天平分别测出滑块 A、B 的质量 m_A 、 m_B (含遮光条)。用游标卡尺分别测量固定在滑块 A、B 上遮光条的宽度 d_1 、 d_2 ,其中 d_1 的示数如图乙所示,则 $d_1 =$ _____ mm。

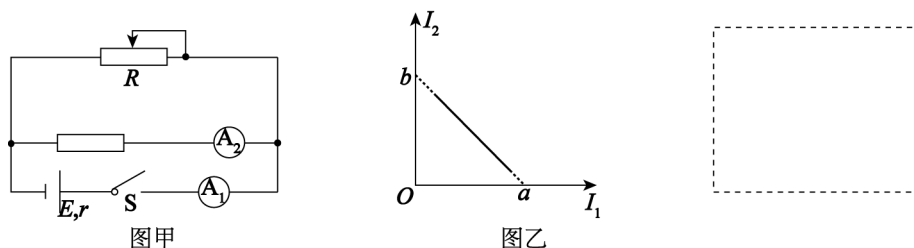
(2) 给滑块 A 施加一初速度,使其经过光电门 1 后与滑块 B 发生碰撞,再先后通过光电门 2 (两滑块通过光电门 2 之前未再次碰撞)。测得滑块 A 上的遮光条通过光电门 1 的挡光时间为 t ,滑块 A 上的遮光条通过光电门 2 的挡光时间为 t_1 ,滑块 B 上的遮光条通过光电门 2 的挡光时间为 t_2 ,则两滑块碰撞前瞬间滑块 A 的速度为 _____ (用测量的物理量字母表示)。

(3) 若有关系式 _____ 成立 (用字母 m_A 、 m_B 、 d_1 、 d_2 、 t 、 t_1 、 t_2 表示),则说明两滑块组成的系统在碰撞过程中动量守恒。

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 V,内阻 r 约为 500Ω 。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 200Ω)
- D. 电流表 A_2 (量程 $0 \sim 1 \text{ mA}$,内阻 R_{A_2} 为 500Ω)
- 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 1000Ω)
- H. 开关、导线若干



(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 _____。

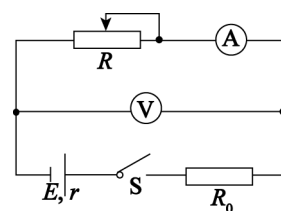
(2)该小组调节滑动变阻器 R 的滑片位置,记录电流表 A_1 、 A_2 的多组示数 I_1 、 I_2 ,并作出 $I_2 - I_1$ 图像如图乙所示。已知图像的横截距为 a ,纵截距为 b ,则电动势的测量值 $E_{\text{测}} =$ _____ (选用 a 、 b 、 R_1 、 R_2 、 R_{A_2} 表示);内阻的测量值 _____ 真实值(选填“ $>$ ”或“ $<$ ”)。

(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 $E = 6 \text{ V}$,定值电阻 $R_0 = 1 \Omega$,滑动变阻器 R 的阻值可在 $0 \sim 5 \Omega$ 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 $I_1 = 1 \text{ A}$ 、 $U_1 = 3 \text{ V}$ 。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:

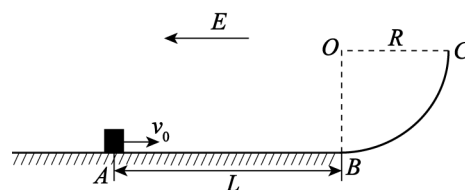
- (1)电源的内阻 r ;
- (2) $\left| \frac{\Delta U}{\Delta I} \right|$ 的大小;
- (3)滑动变阻器 R 消耗的最大功率。



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 $q = 0.1 \text{ C}$ 、质量 $m = 0.1 \text{ kg}$ 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 $R = 0.9 \text{ m}$, A 、 B 间距离 $L = 1.6 \text{ m}$,小物块与水平面间的动摩擦因数 $\mu = \frac{1}{8}$,电场强度大小 $E = 10 \text{ N/C}$,重力加速度 g 取 10 m/s^2 。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,长木板 B 静置于光滑水平地面上,一轻弹簧固定在 B 的左端,木块 C 静置于 B 的右端。木块 A 以速度 v_0 水平向右运动,与 B 发生弹性碰撞。A、B 碰撞后,立即拿走 A,弹簧被压缩至最短后恢复原长,C 被弹开,最终 C 恰好能滑回 B 的右端。已知 A、B、C 的质量分别为 $3m$ 、 m 、 m ,B、C 间的动摩擦因数为 μ ,重力加速度为 g ,弹簧的质量忽略不计。求:

- (1) A、B 碰撞后瞬间,B 的速度大小;
- (2) 整个过程中弹簧的最大弹性势能;
- (3) 从 A、B 碰撞后到弹簧被压缩至最短所用时间为 t ,求在此时间内 C 相对地面的位移。

