

渝东九校联盟高 2027 届（高二上）期中联合性诊断测试

物理试题

考试时间：75 分钟

总分：100 分

预测难度系数：0.5

注意事项：

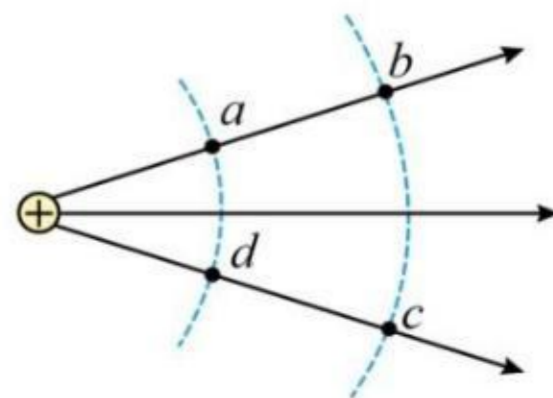
1. 答题前，考生先将自己的姓名、准考证号码填写清楚，并认真核对条形码上的姓名、准考证号、座位号及科类名称。
2. 请将准考证条形码粘贴在右侧的[考生条形码粘贴处]的方框内。
3. 选择题必须使用 2B 铅笔填涂；非选择题必须用 0.5 毫米黑色字迹的签字笔填写，字体工整、笔迹清楚。
4. 请按题号顺序在各题的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效，在草稿纸、试题卷上答题无效。
5. 保持答题卡面清洁，不要折叠、不要弄破、弄皱，不准使用涂改液、刮纸刀。

第 I 卷（选择题 共 43 分）

一、选择题（本题共 10 小题，总分 43 分。其中 1-7 题只有一项符合题目要求，每小题 4 分，8-10 题有多项符合题目要求，全部选对得 5 分，选对但不全得 3 分，有错选得 0 分）

1. 下列说法正确的是（ ）
 - A. 点电荷是一个带有电荷的点
 - B. 一个与外界没有电荷交换的系统，电荷的代数和可能增加
 - C. 由电场强度的定义式 $E = \frac{F}{q}$ 可知 E 与 F 成正比，与 q 成反比
 - D. 处于静电平衡状态的导体，其内部的电场强度处处为零

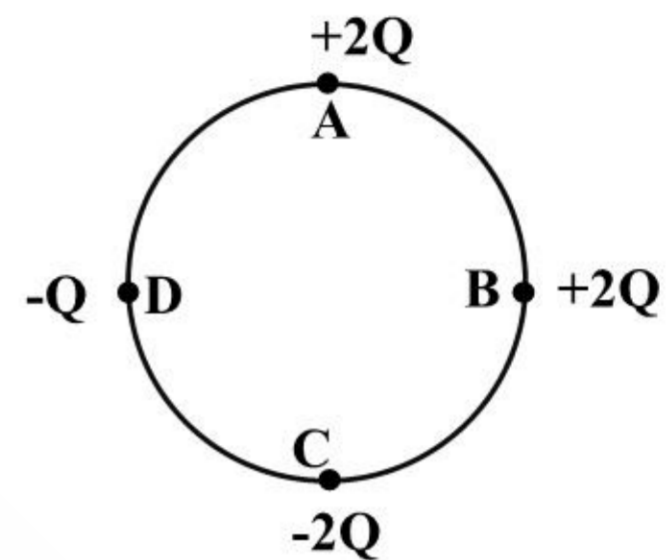
2. 如图所示，实线为正点电荷周围的部分电场线，虚线为以点电荷为圆心的圆弧。a、b、c、d 为圆弧与电场线的交点，下列说法正确的是（ ）



- A. a、b 两点的电场强度相同
- B. c、d 两点的电场强度相同
- C. b 点的电场强度大于 d 点的电场强度
- D. a 点的电场强度大于 c 点的电场强度

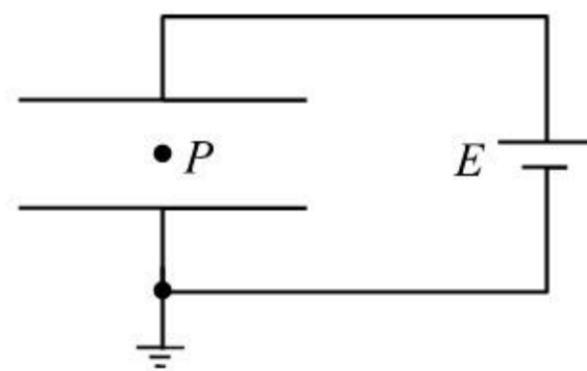
3. 半径为 r 的圆周上等间距的四点 A、B、C、D 处分别固定如图所示的点电荷。静电力常量为 k ，则圆心处的电场强度大小为 ()

- A. $\frac{3kQ}{r^2}$
- B. $\frac{5kQ}{r^2}$
- C. $\frac{2kQ}{r^2}$
- D. 0



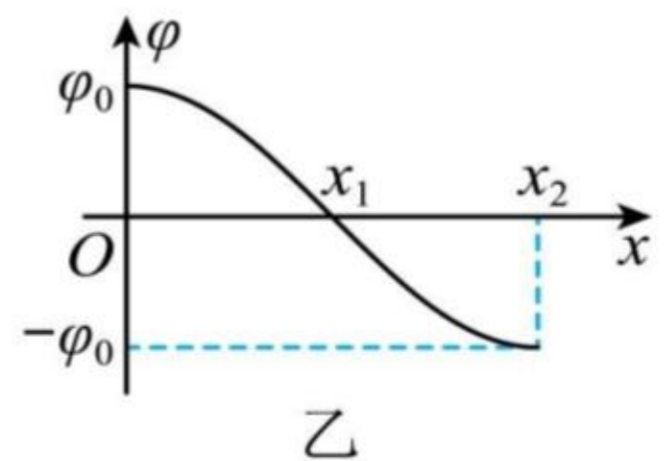
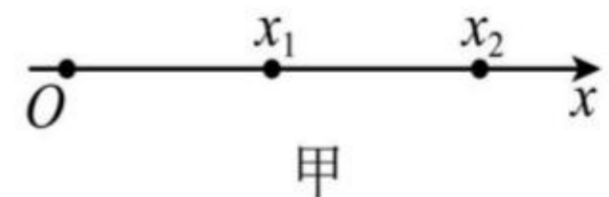
4. 如图所示，平行板电容器两极板与电源两极相连，极板间有一个带电油滴静止在 P 点。若保持电源连接，将下极板缓慢向下移动一小段距离，下列说法正确的是 ()

- A. 极板间电场强度减小
- B. 电容器的电容增大
- C. 油滴将向上加速运动
- D. 电容器所带电荷量不变



5. 如图甲所示为某电场中的一条电场线，在电场线上建立坐标轴，区间各点的电势分布如图乙所示。下列说法正确的是 ()

- A. x_1 处的电场强度为零
- B. 电场强度方向先沿 x 轴正方向后沿 x 轴负方向
- C. 负电荷在 x_1 处的电势能小于在 x_2 处的电势能
- D. 负电荷仅受电场力从 O 运动到 x_2 的过程中，其加速度逐渐减小

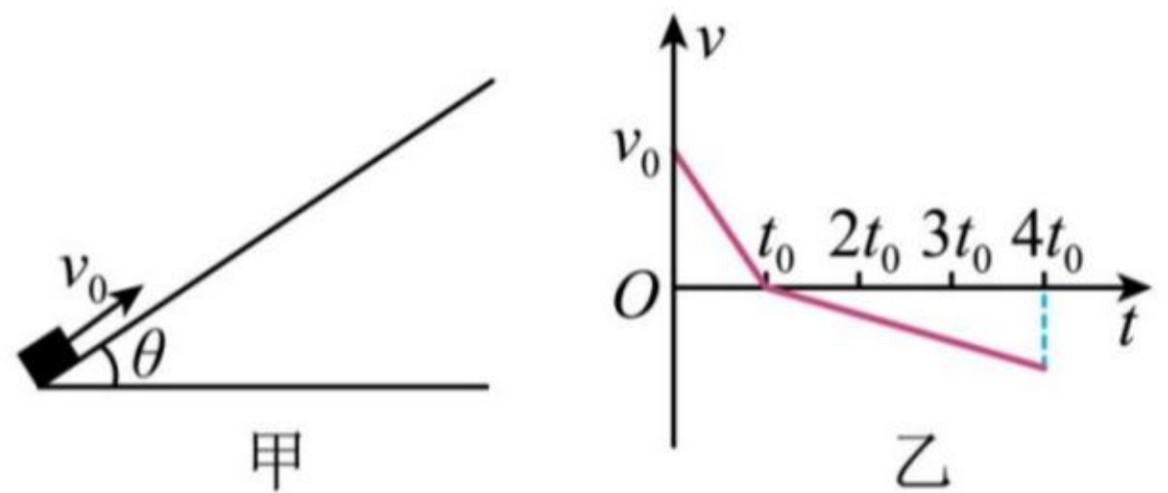


6. 两根材料相同、长度均为 L 的圆柱形导线 a 和 b，半径之比 $r_a : r_b = 1:2$ ，将它们并联接入电路中，下列说法正确的是 ()

- A. 通过 a、b 的电流之比 $I_a : I_b = 4:1$
- B. 导线 a、b 的电阻之比 $R_a : R_b = 4:1$
- C. a、b 两端的电压之比 $U_a : U_b = 1:4$
- D. 单位时间内通过 a、b 横截面的电荷量之比 $Q_a : Q_b = 4:1$

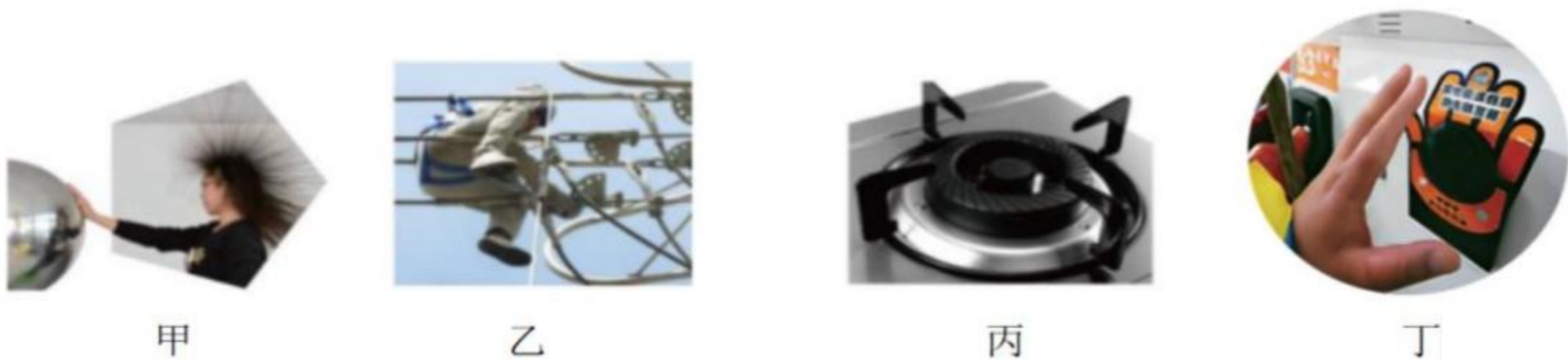
7. 如图甲，一质量为 m 的物块在 $t=0$ 时刻，以初速度 v_0 从粗糙固定斜面底端向上滑行，斜面足够长、倾角为 θ ，物块速度随时间变化的图像

如图乙所示， $4t_0$ 时刻物块返回底端，重力加速度为 g ，下列说法正确的是 ()



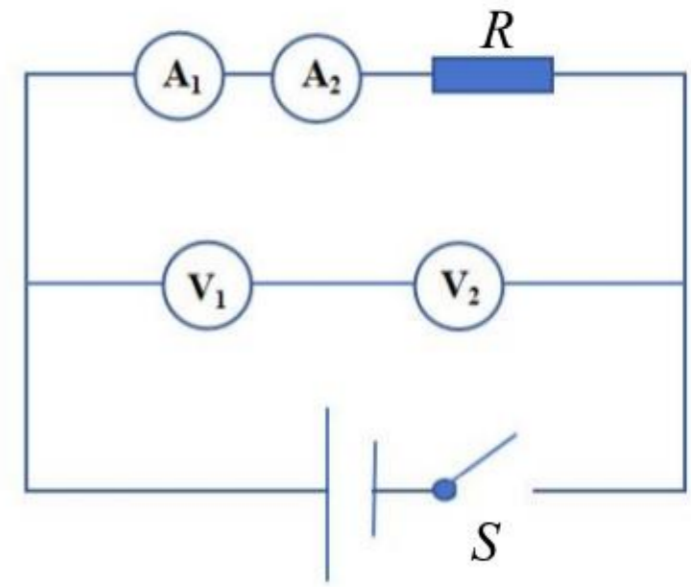
- A. 物块在 $0\sim 4t_0$ 的过程中支持力的冲量为 0
- B. 物块在 $0\sim 4t_0$ 的过程中重力的冲量为 $4mgt_0\sin\theta$
- C. 物块在 $0\sim 4t_0$ 的过程中克服摩擦力所做的功为 $\frac{4mv_0^2}{9}$
- D. 物块在 $0\sim 4t_0$ 的过程中动量变化量的大小为 $\frac{2mv_0}{3}$

8. 关于下列四个现象，说法正确的有 ()



- A. 甲图中，该女生和带电的金属球带有同种性质的电荷
- B. 乙图中，超高压作业的电力工人要穿绝缘材料做成的工作服
- C. 丙图中，在燃气灶中安装电子点火器，是利用了摩擦起电的原理
- D. 丁图中，在加油站给车加油前，要触摸一下静电释放器，是为了导走人体的静电

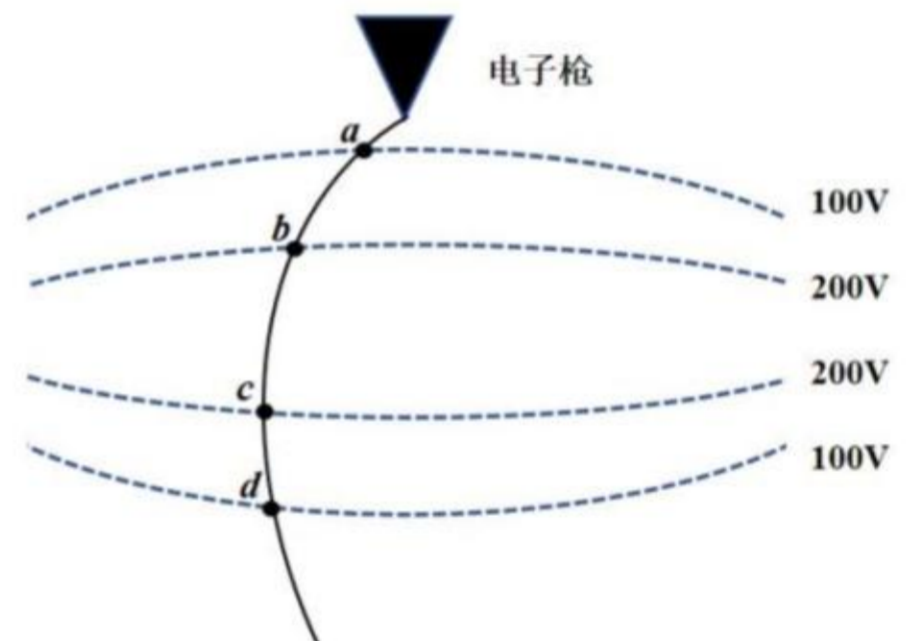
9. 将四个完全相同的表头分别改装成两个电流表 A_1 、 A_2 和两个电压表 V_1 、 V_2 ，其中 A_1 的量程大于 A_2 的量程， V_1 的量程大于 V_2 的量程，若把它们接入如图所示的电路中，闭合开关后()



- A. A_1 的读数比 A_2 的读数小
- B. A_1 指针偏转角度比 A_2 指针偏转角度小
- C. V_1 读数和 V_2 读数相同
- D. V_1 指针偏转角度和 V_2 指针偏转角相同

10. 电子显微镜在科研中有广泛应用，电子透镜是其核心部分，电子枪发射电子束，电子通过电场构成的电子透镜时发生会聚或发散。电子透镜的电场的等势线分布如图中虚线所示，一电子仅在电场力作用下运动，运动轨迹如图实线所示，a、b、c、d 是轨迹上的四个点。则()

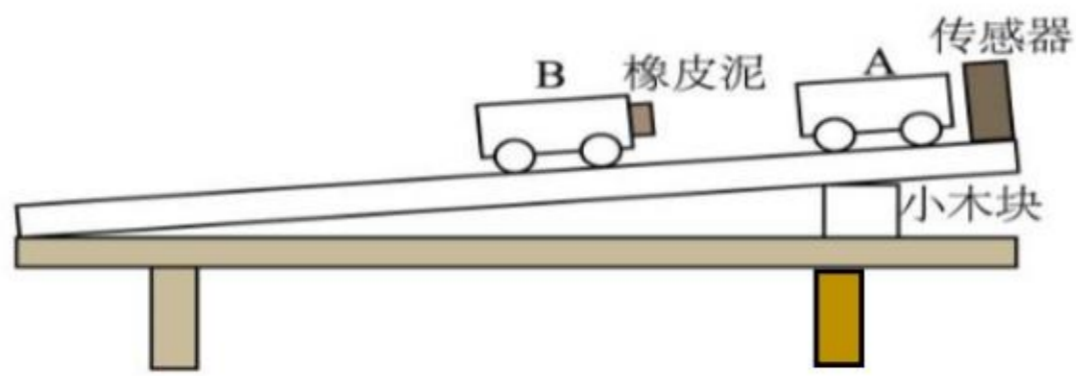
- A. 电子从 a 运动到 d 的过程加速度先增大后减小
- B. 电场中 a 处的电场强度与 d 处相同
- C. 电子从 c 运动到 d 的过程电势能逐渐增大
- D. 电子在 b 处的受力方向与虚线相切



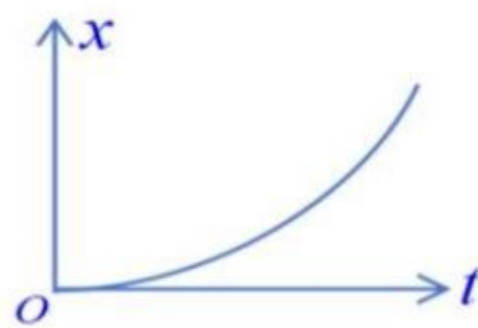
第 II 卷 (非选择题 共 57 分)

二、实验题 (本题共 2 个小题, 总分 15 分)

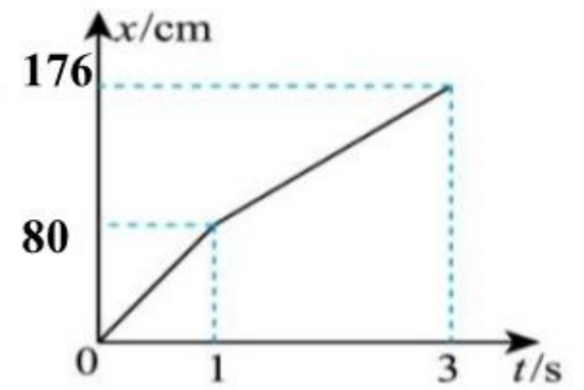
11. (6 分) 某同学用如图甲所示的装置验证动量守恒定律。在水平桌面上放置一长木板，其中长木板的一端垫有小木块，可以微调木板的倾斜程度，使小车能在木板上做匀速直线运动，且长木板的顶端安装有位移传感器，可以测量小车 A 到传感器的距离 x 。



甲



乙



丙

(1) 现在无小车 B 的情况下，将小车 A 紧靠传感器，并给小车 A 一个初速度，传感器记录了 x 随时间 t 变化的图像如图乙所示，此时应将小木块水平向_____（选填“左”或“右”）稍微移动一下。

(2) 调整好长木板后，让小车 A 以某一速度运动，与静止在长木板上的小车 B（后端粘有橡皮泥）相碰并粘在一起，导出传感器记录的数据，绘制 x 随时间 t 变化的图像如图丙所示。

(3) 已知小车 A 的质量为 0.5kg ，小车 B（连同橡皮泥）的质量为 0.3kg ，由此可知碰前两小车的总动量是_____ $\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ，碰后两小车的总动量是_____ $\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。

12. 某实验小组要测量一段粗细均匀的金属丝的电阻率，可供选择的器材如下：

- 待测金属丝（长度约 1m ，电阻约 5Ω ）
- 电源（电动势 3V ，内阻不计）
- 电流表（量程 $0\sim 0.6\text{A}$ ，内阻约 0.1Ω ）
- 电压表（量程 $0\sim 3\text{V}$ ，内阻约 $3\text{k}\Omega$ ）
- 滑动变阻器（最大阻值 10Ω ，额定电流 1A ）
- 毫米刻度尺、螺旋测微器、开关、导线

回答下列问题：

(1) 实验中除了需要测量金属丝两端的电压 U 和通过金属丝的电流 I 外，还需测量的物理量有：_____（多选，填选项前字母）

- A. 金属丝的长度 L B. 金属丝的直径 d C. 滑动变阻器的阻值 R

(2) 从节能的角度出发，为减小实验误差，请将你设计好的实验电路图画在虚线框内；

(3) 该实验最终获得的电阻率表达式为_____（用题目中出现的物理量字母表示）。



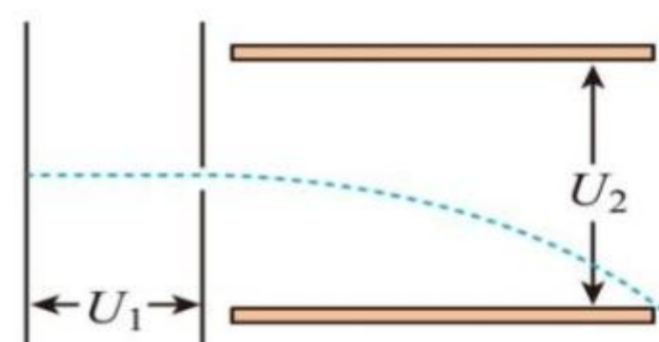
13. (10分) 真空中 O 点固定一个电荷量为 $Q = +2.0 \times 10^{-7} \text{C}$ 的点电荷, 在距离 O 点 $r = 1 \text{m}$ 的 A 点放入一个电荷量为 $q = +1.0 \times 10^{-9} \text{C}$ 的试探电荷, 静电力常量 $k = 9.0 \times 10^9 \text{N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$ 。求:

- (1) 试探电荷在 A 点受到的库仑力大小;
- (2) A 点的电场强度大小



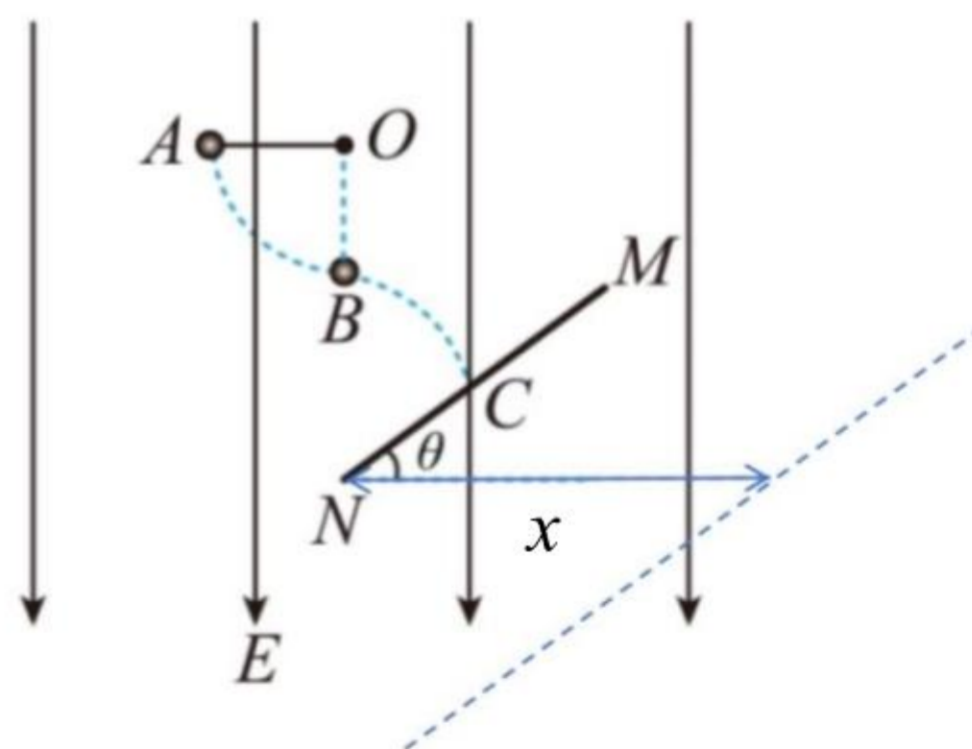
14. (14分) 如图所示, 一电子由静止开始经电压为 U_1 的电场加速后, 进入板间电压为 U_2 、极板长度为 L 的平行金属板中, 若电子从两板正中间垂直电场方向射入电场, 并且恰能从下板右边缘穿出电场, 已知电子质量为 m , 电荷量为 e , 重力忽略不计, 求:

- (1) 电子刚进入偏转电场时的速度 v_0 ;
- (2) 电子在偏转电场中运动的时间 t ;
- (3) 金属板的板间距离 d 。



15. (18分) 如图所示, 空间有电场强度 $E = 2 \times 10^3 \text{V/m}$ 竖直向下的匀强电场, 长 $L = 1 \text{m}$ 不可伸长的轻绳一端固定于 O 点, 另一端系一质量 $m = 0.1 \text{kg}$ 、 $q = 1.1 \times 10^{-3} \text{C}$ 的带正电小球, 拉起小球至绳水平后在 A 点无初速度释放, 当小球运动至 O 点的正下方 B 点时, 绳恰好断裂, 小球继续运动并垂直打在同一竖直平面且与水平面成 $\theta = 30^\circ$, 无限大的挡板 MN 上的 C 点, 重力加速度 $g = 10 \text{m/s}^2$, 不计阻力, 求:

- (1) 小球到达最低点 B 时的动量大小;
- (2) A、C 两点的电势差;
- (3) 若把挡板水平向右移动 $x = 8 \text{m}$ 后, 当小球运动至 C 点时, 施加一恒力作用在小球上, 使小球仍能垂直打在挡板上, 求所加恒力的方向与竖直向上方向的夹角 α 的取值范围。



渝东九校联盟高 2027 届（高二上）期中联合性诊断测试

物理参考答案及评分标准

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	D	B	A	C	B	C	AD	BD	AC

11. (1) 右 (2) 0.4 (3) 0.384 每空 2 分

(1) 由乙图可知，给小车 A 一个初速度后小车 A 做加速运动，所以，应将小木块水平向右稍微移动一下，以使小车 A 在斜面上能做匀速运动。

(2) (3) 由丙图可求得碰前和碰后小车 A 的速度分别为

$$v_1 = 0.8m/s$$

$$v_2 = 0.48m/s$$

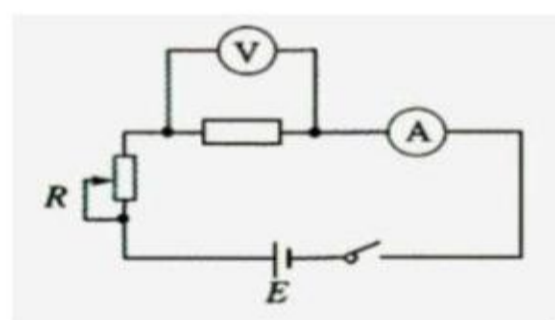
所以，碰前和碰后两小车的总动量分别为

$$p_1 = m_A v_1 = 0.4kg \cdot m/s$$

$$p_2 = (m_A + m_B) v_2 = 0.384kg \cdot m/s$$

12. (1) AB (3 分，说明：没选全不给分)

(2) 电路如图所示



(3 分，说明：完全正确才得分，其余均不给分)

(3) $\rho = \frac{U\pi d^2}{4IL}$ (3 分)

(1) 根据实验原理可知，还需要测量金属丝的长度 L 和金属丝的直径 d.

(2) 待测电阻较小，电流表采用外接法，从节能角度出发用限流式。

(3) $R = \rho \frac{L}{S} = \frac{U}{I}$ $S = \pi(\frac{d}{2})^2$ 得： $\rho = \frac{U\pi d^2}{4IL}$

13. (共 10 分) (1) $1.8 \times 10^{-6}N$; (2) $1.8 \times 10^3N/C$;

(1) $F = k \frac{Qq}{r^2}$ (3 分)

$$= 9.0 \times 10^9 \times 2.0 \times 10^{-7} \times 1.0 \times 10^{-9} / 1^2 N = 1.8 \times 10^{-6} N \quad (2 \text{ 分})$$

(2) $E = \frac{F}{q}$ (3 分)

$$= 1.8 \times 10^{-6} N / 1.0 \times 10^{-9} C = 1.8 \times 10^3 N/C \quad (2 \text{ 分})$$

$$14. (1) v_0 = \sqrt{\frac{2eU_1}{m}} \quad (2) L \sqrt{\frac{m}{2eU_1}} \quad (3) d = L \sqrt{\frac{U_2}{2U_1}}$$

(1) 电子在加速电场中由动能定理可知: $eU_1 = \frac{1}{2}mv_0^2$, (2分)

$$\text{解得: } v_0 = \sqrt{\frac{2eU_1}{m}}; \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 电子在偏转电场中的运动可分解为沿着极板方向的匀速直线运动和垂直极板方向的匀加速直线运动

$$\text{沿着极板方向: } L = v_0 t \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{偏转电场中运动的时间 } t = \frac{L}{v_0}; \quad t = \frac{L}{\sqrt{\frac{2eU_1}{m}}} = L \sqrt{\frac{m}{2eU_1}} \quad (2 \text{ 分})$$

$$(3) \text{ 垂直极板方向: } \frac{d}{2} = \frac{1}{2}at^2 \quad (2 \text{ 分}),$$

$$\text{加速度: } a = \frac{qE}{m} = \frac{eU_2}{md} \quad (2 \text{ 分}),$$

$$\text{由以上各式解得极板长 } d = L \sqrt{\frac{U_2}{2U_1}} \quad (2 \text{ 分}).$$

$$15. (1) 0.8kg \cdot m/s; \quad (2) 8000V \quad (3) -15^\circ \leq \alpha < 150^\circ$$

【详解】(1) 小球由 A 运动到 B 的过程中, 根据动能定理及圆周运动知识有

$$(mg + qE) \cdot L = \frac{1}{2}mv_B^2 \quad (2 \text{ 分})$$

代入数据可解得

$$v_B = 8m/s$$

$$p_B = mv_B \quad (1 \text{ 分})$$

$$p_B = 0.8kg \cdot m/s \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 小球离开 B 点后做类平抛运动, 小球垂直撞在斜面上, 故满足

$$v_c = \frac{v_B}{\sin 30^\circ} = 16m/s \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_{\text{竖}} = v_c \cos 30^\circ = 8\sqrt{3}m/s \quad (1 \text{ 分})$$

小球由 A 运动到 C 的过程中竖直方向有:

$$qE + mg = ma \quad (1 \text{ 分})$$

$$h_{\text{竖}} = \frac{v_{\text{竖}}^2}{2a}$$

得: $h_{\text{竖}} = 3\text{m}$ (1分)

AC 竖直高度: $d = h + L = 4\text{m}$ (1分)

$U_{AC} = Ed = 8000\text{V}$ (1分)

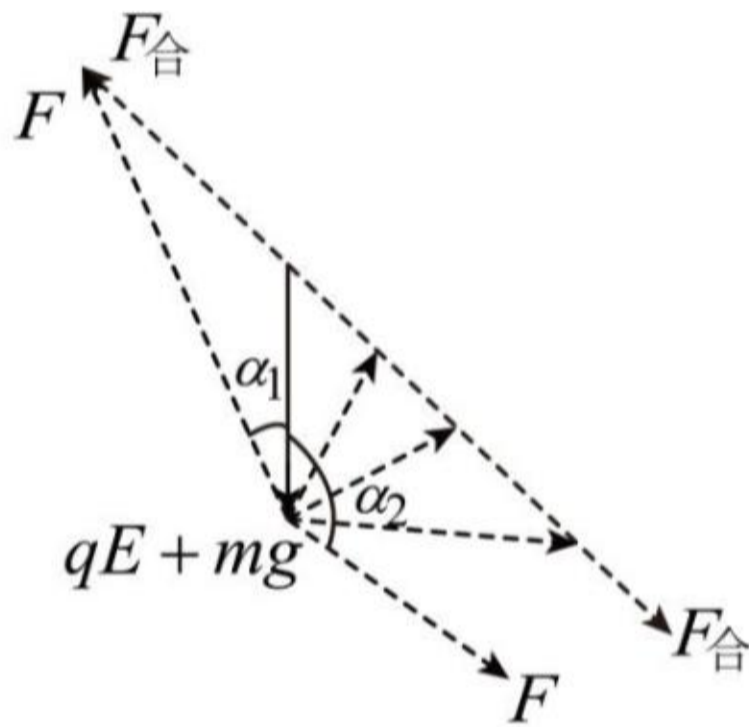
(3) 由题意得: 小球从 C 点过后应做直线运动, 当挡板向右移动 8m, 小球沿速度方向运动距离为

$s = x \sin 30^\circ = 4\text{m}$ (1分)

若小球做匀减速运动并垂直打到挡板的最大加速度为 a, 则

$a = \frac{v_c^2}{2s} = 32\text{m/s}^2$ (2分)

设恒力 F 与竖直方向的夹角为 α_1 , 作出小球的受力矢量三角形如图所示



小球做匀减速运动并垂直打到挡板时 ($F_{\text{合}}$ 斜向左上部分), 由几何关系

$\frac{qE + mg}{\sin(30^\circ - \alpha_1)} = \frac{ma}{\sin \alpha_1}$ (2分)

可知:

$\alpha_1 \leq 15^\circ$ (1分)

若小球做匀速直线运动垂直打到挡板上, 则 F 与电场力和重力的合力等大反向, 与竖直方向的夹角为零; 若小球做匀加速直线运动垂直打到挡板上, 设恒力 F 与竖直向上方向的夹角为 α_2 , 作出

小球的受力矢量三角形如上图 ($F_{\text{合}}$ 斜向右下部分), 由几何关系可知

$0^\circ \leq \alpha_2 < 150^\circ$ (1分)

综上所述, 恒力与竖直向上方向的夹角 α (以顺时针为正) 范围为

$-15^\circ \leq \alpha < 150^\circ$ (1分)