

物 理

考生须知:

1. 本卷满分 100 分, 考试时间 90 分钟;
2. 答题前, 在答题卷指定区域填写班级、姓名、考场、座位号及准考证号并核对条形码信息;
3. 所有答案必须写在答题卷上, 写在试卷上无效, 考试结束后, 只需上交答题卷;

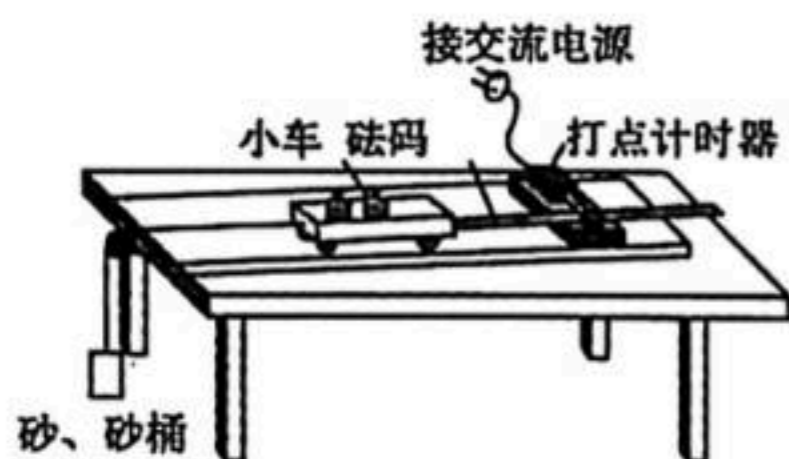
选择题部分

一、选择题 I (本大题包括 10 小题每小题 3 分, 共 30 分。在每小题给出的四个备选答案中, 只有一项是符合题目要求的。)

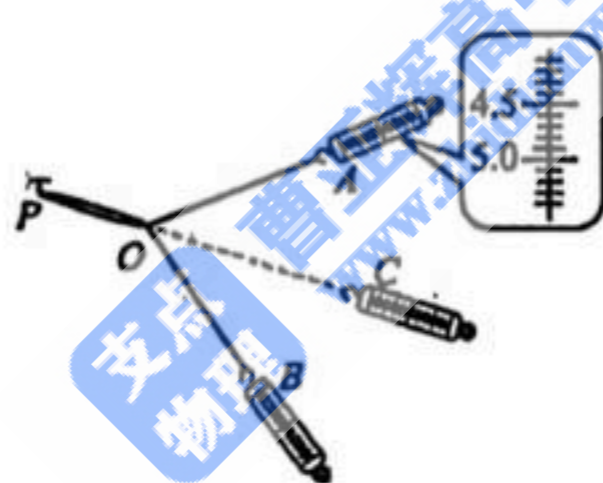
1. 下列物理量是矢量, 且单位用国际制基本单位的符号表示正确的是

- A. 电场强度 $\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{A}^{-1}\cdot\text{s}^{-3}$
- B. 磁感应强度 $\text{N}\cdot\text{A}^{-1}\cdot\text{m}^{-1}$
- C. 电流 A
- D. 力 N

2. 下列物理实验中思想方法相同的是



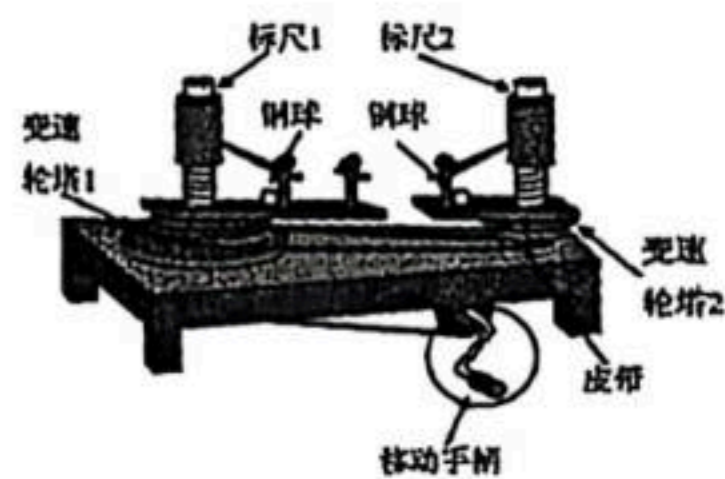
甲 探究加速度与质量、力的关系



乙 探究合力与分力的关系



丙 验证机械能守恒定律

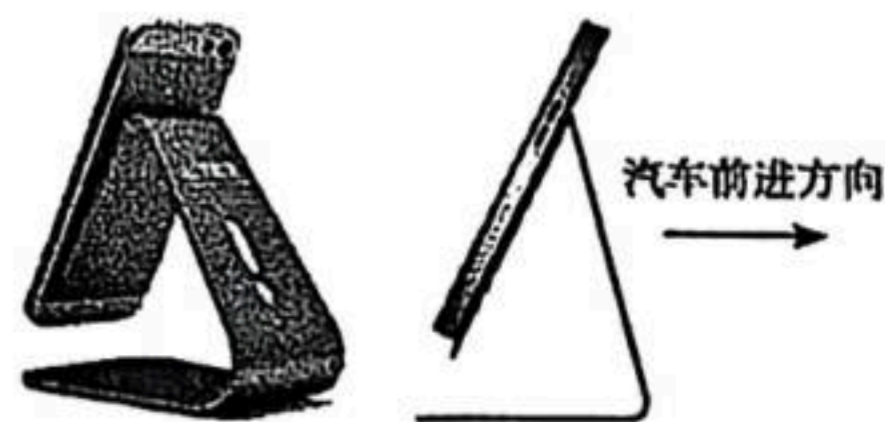


丁 探究向心力大小的表达式

- A. 甲与乙
- B. 乙与丙
- C. 乙与丁
- D. 甲与丁

3. 市场上有一种车载磁吸式手机支架如图所示, 现将支架固定在汽车水平仪表台上, 手机放上支架后便会被牢牢吸住, 下列说法正确的是

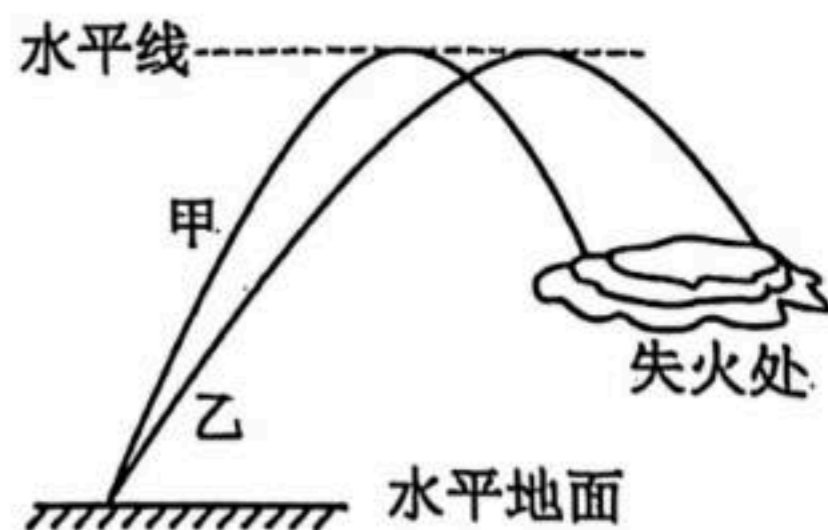
- A. 汽车静止时, 手机受到 3 个力作用
- B. 手机受到支架的弹力是由于手机发生形变而产生的
- C. 汽车匀速运动时, 支架对手机的作用力竖直向上
- D. 汽车由静止开始加速, 摩擦力不变



第 3 题图

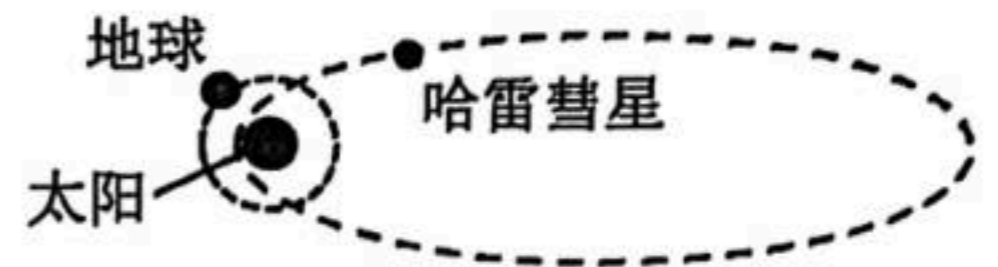
4. 在一次用高压水枪灭火的过程中, 消防员同时启动了多个喷水口进行灭火。有甲、乙靠在一起的高压水枪, 它们喷出的水在空中运动的轨迹曲线如图所示, 已知两曲线在同一竖直面内, 甲乙两处灭火点离地面高度相同, 忽略空气阻力, 则

- A. 甲、乙水枪喷出的水初速度相等
- B. 甲、乙水枪喷出的水在整个过程速度变化量相同
- C. 乙水枪喷出的水在空中运动的时间较长
- D. 甲水枪喷出的水在最高点的速度较大



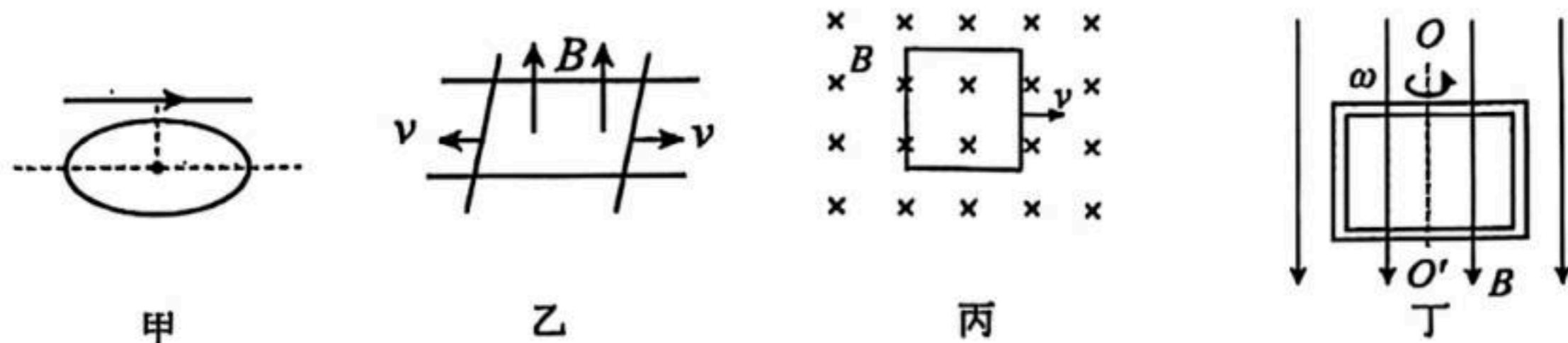
第 4 题图

5. 如图所示，地球的公转轨道接近圆，彗星的运动轨道是一个非常扁的椭圆。若地球公转轨道半径为 r ，周期为 T ，哈雷彗星的近日点和远日点与太阳中心的距离分别为 r_1 和 r_2 ，则哈雷彗星

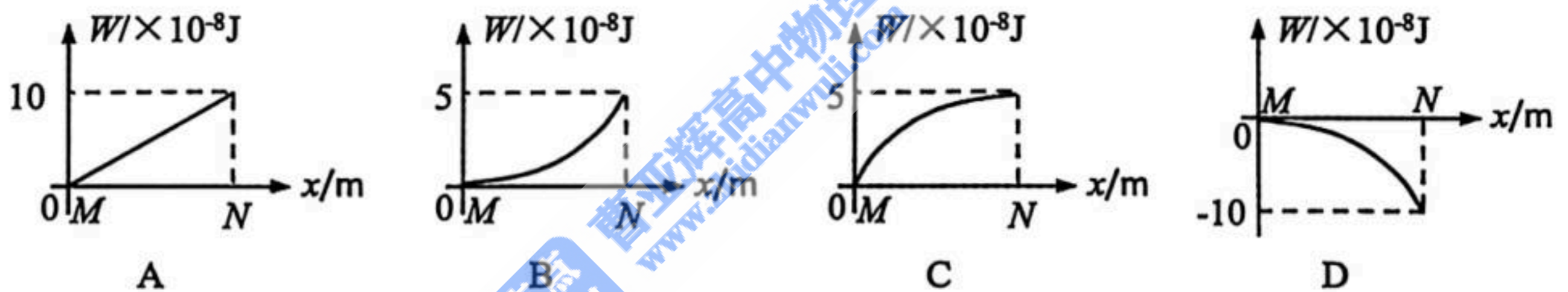


第5题图

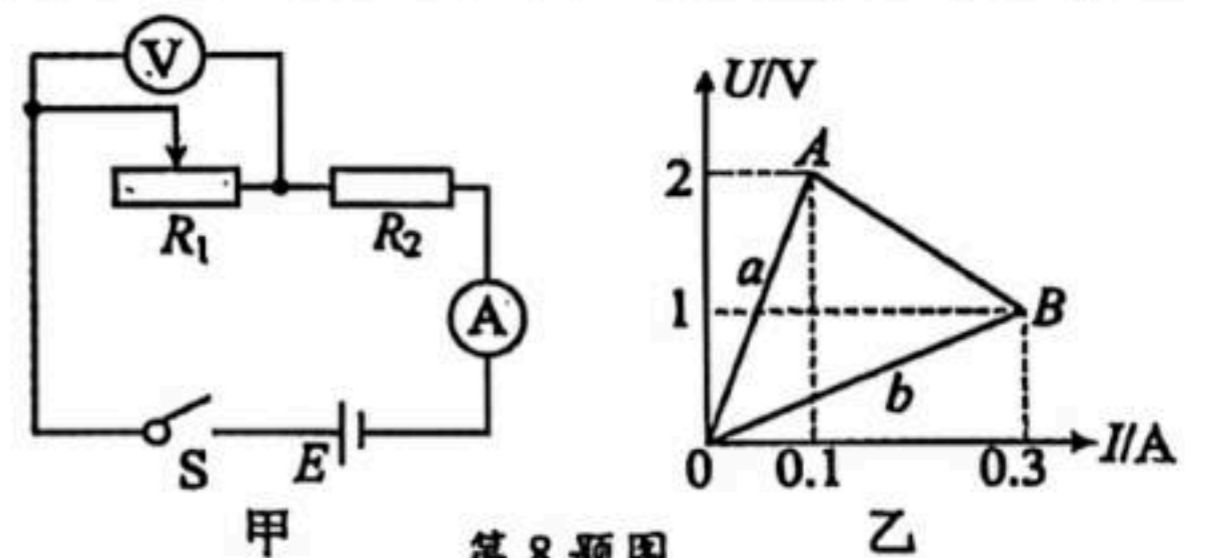
- A. 在近日点的速度一定大于地球的公转速度
 B. 在近日点和远日点的速度之比为 $\sqrt{r_2} : \sqrt{r_1}$
 C. 在近日点和远日点的加速度之比为 $r_1^2 : r_2^2$
 D. 周期为 $(\frac{r_1+r_2}{2r})^{\frac{2}{3}}T$
6. 以下几种物理情境，线圈或回路中能产生感应电流的是



- A. 甲图中导线平行放置在水平面上的圆形线圈的某条直径上方，增大导线中的电流
 B. 乙图中两根金属杆置于平行金属导轨上，以相同的速率反向运动
 C. 丙图中矩形导电线圈垂直于匀强磁场匀速向右平移过程中
 D. 丁图中 OO' 轴与磁场平行，线圈绕 OO' 轴转动过程中
7. M 、 N 是点电荷电场中同一电场线上的两点，把电荷量为 $+10^{-9}\text{C}$ 的试探电荷从无穷远移到 M 点，静电力做功为 $4 \times 10^{-8}\text{J}$ ；把 $-2 \times 10^{-9}\text{C}$ 的试探电荷从无穷远移到 N 点，静电力做功为 $-6 \times 10^{-8}\text{J}$ 。规定无穷远处电势为零。现将 $-5 \times 10^{-9}\text{C}$ 的试探电荷从 M 移到 N ，静电力做功 W 与位移 x 的关系图像正确的是



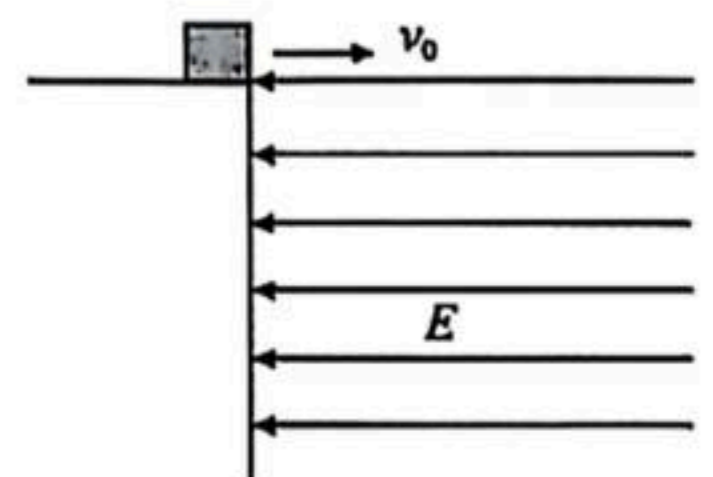
8. 如图甲的电路中， R_1 是可调电阻， R_2 是定值电阻，电源内阻不计。实验时调节 R_1 的阻值，得到各组电压表和电流表数据，用这些数据作出的 $U-I$ 图像如图乙中 AB 所示，下列说法中正确的是



第8题图

- A. R_2 阻值大小为 20Ω
 B. 电源电动势为 3V
 C. 从状态 A 到 B 过程中，电阻 R_1 的阻值不断增大
 D. 从状态 A 到 B 过程中，电阻 R_1 的功率先增大后减小

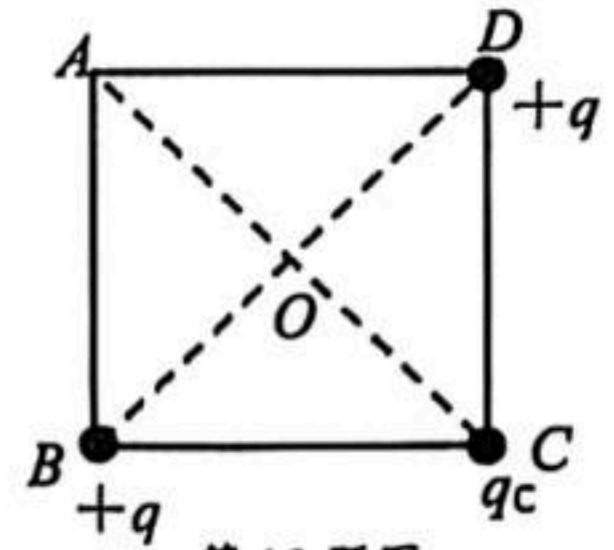
9. 如图所示，质量为 m 、电荷量为 q 的带正电金属块（可视为质点）以初速度 v_0 从足够高的光滑绝缘水平高台（侧壁竖直）上飞出，高台右侧有水平向左的匀强电场，电场强度大小为 $\frac{\sqrt{3}mg}{q}$ ，重力加速度大小为 g 。金属块离开高台后，下列说法正确的是



第9题图

- A. 金属块做变加速曲线运动
 B. 金属块不会与高台相撞
 C. 金属块进入电场后经过时间 $t = \frac{\sqrt{3}v_0}{4g}$ 时的动能最小
 D. 金属块运动过程中距高台边缘的最大水平距离为 $\frac{\sqrt{3}v_0^2}{3g}$

10. 如图所示，在边长为 a 的正方形顶点 B 、 D 上分别固定点电荷 $+q$ ，在 C 点固定电荷 q_c ，发现顶点 A 处场强恰好为 0，规定无穷远电势为零，图中 O 为正方形对角线的交点，静电力常量为 k ，下列说法中正确的是

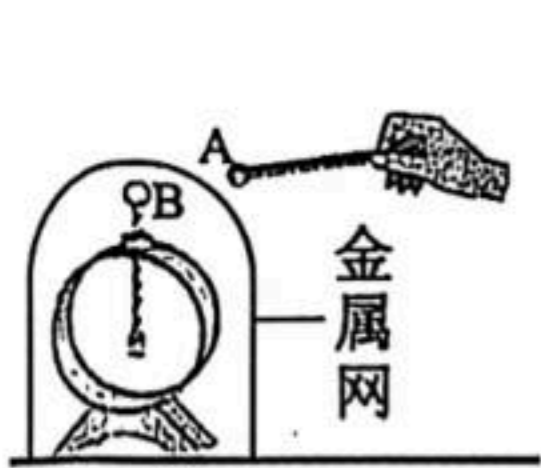


第 10 题图

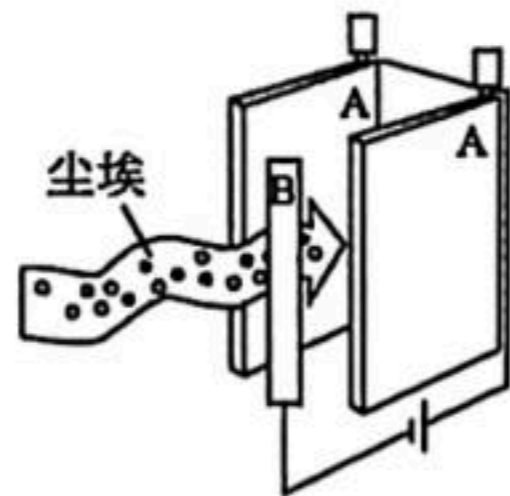
- A. $q_c = -\sqrt{2}q$
- B. O 点场强为 $\frac{4\sqrt{2}kq}{a^2}$ ，方向由 O 指向 C
- C. 从 A 到 C 连线上，电势先升高后降低
- D. O 点电势大于零

二、选择题 II (本题共 3 小题，每小题 4 分，共 12 分。每小题列出的四个选项中至少有一个符合题目要求，全部选对得 4 分，漏选得 2 分，错选得 0 分。)

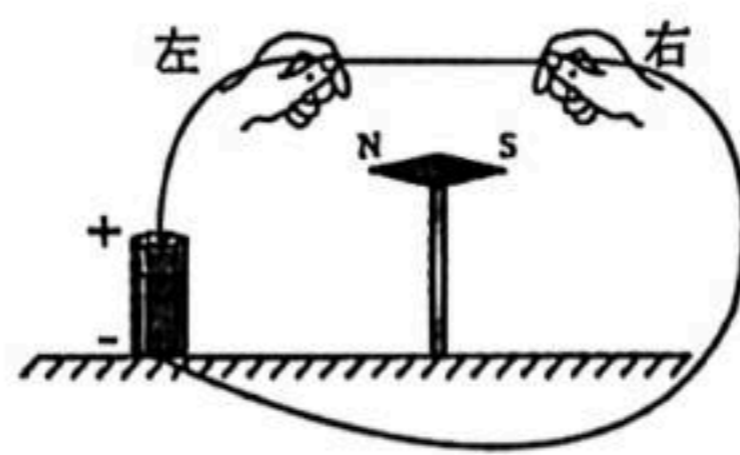
11. 关于下列器材的原理、用途或实验的描述，说法正确的是



甲



乙

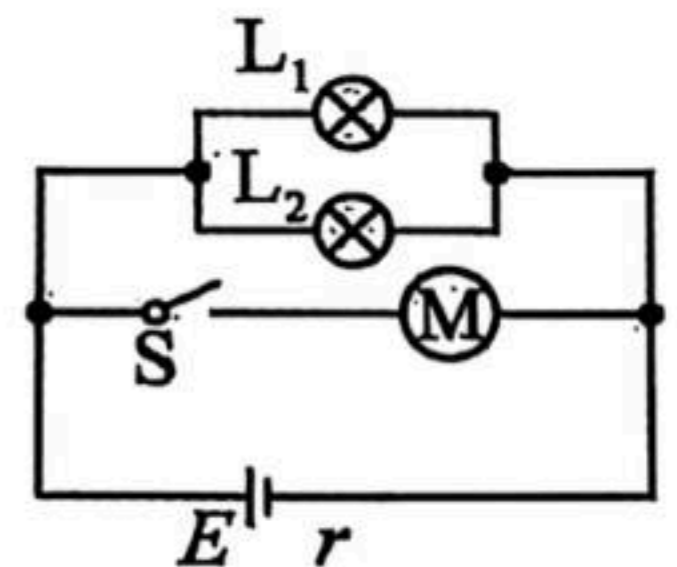


丙



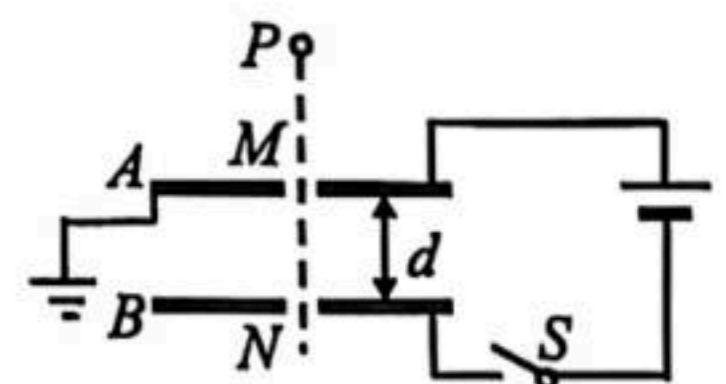
丁

- A. 图甲中，因为有金属网的屏蔽， A 球上的电荷在验电器金属球 B 处产生的电场强度为零
 - B. 图乙中，烟尘吸附空气电离产生的电子，在电场力作用下向 A 板运动
 - C. 图丙中，小磁针发生偏转是由于导线通电后形成的电磁感应效应
 - D. 图丁中，麦克斯韦建立的电磁场理论指出变化的电场一定会产生磁场
12. 汽车蓄电池供电简化电路图，电源电动势为 10V ，内阻为 1Ω ，车灯 L_1 、 L_2 的阻值均为 32Ω 且恒定不变，电动机 M 线圈电阻为 2Ω ，当开关 S 闭合时，电动机正常工作，每个车灯的电功率均为 2W ，那么下列说法中正确的是



第 12 题图

- A. 电动机的输出功率为 12W
 - B. 流过电动机 M 的电流为 1.5A
 - C. 电动机的机械效率为 62.5%
 - D. 电源的输出功率为 18W
13. 如图所示，水平放置的平行金属板 A 、 B 相距为 d ，分别与电源两极相连，两板中央各有一个小孔 M 和 N 。闭合开关 S ，将一质量为 m 的带电微粒从距 A 板为 d 的 P 点由静止释放，忽略空气阻力，重力加速度为 g ，微粒通过 N 孔时的动能小于 mgd 。下列说法正确的是



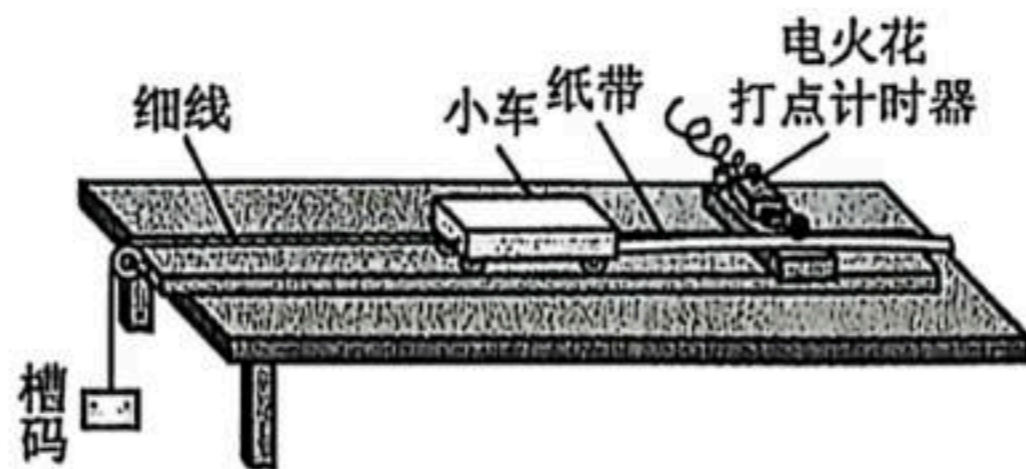
第 13 题图

- A. 微粒带正电
- B. 若将 A 板上移一小段距离，则微粒经过 N 孔时动能将减小
- C. 若将 B 板上移一小段距离，则微粒经过 N 孔时动能将减小
- D. 若将 S 断开，再将 A 板上移一小段距离，则微粒可能无法到达 N 孔

非选择题部分

三、非选择题（本题有 5 小题，共 58 分）

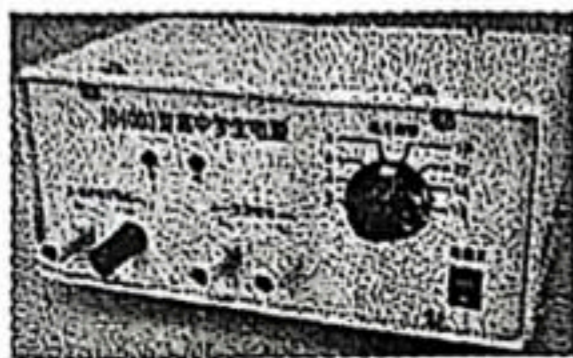
14 (I) 在“探究加速度与力、质量的关系”实验中，实验装置如图甲所示。



甲

第 14 (I) 题图

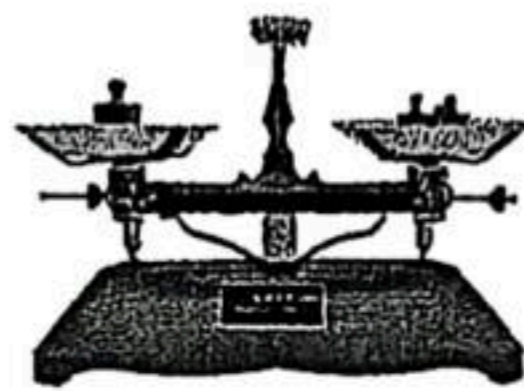
(1) 除实验装置图中器材外，实验时还需要的有 ▲ （多选）



A



B



C

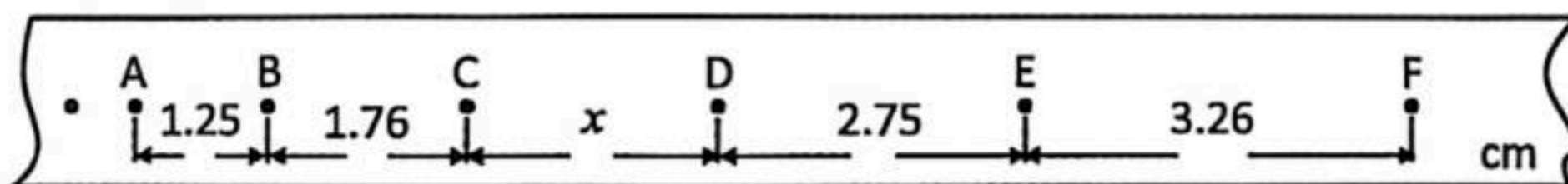


D

(2) 下列说法中正确的是 ▲ 。

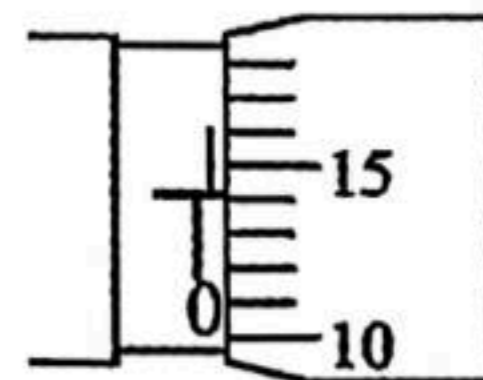
- A. 实验中要将远离滑轮的一端适当垫高以补偿阻力，该操作时需撤去槽码和纸带
- B. 所挂槽码质量应远小于小车质量，目的是为了使细线的拉力近似等于槽码重力
- C. 如果实验器材中增加力传感器，则可以省去“补偿阻力”操作
- D. 实验时要调整滑轮高度，使细线保持水平

(3) 通过正确操作打出的纸带如图乙所示，两个相邻计数点间还有四个点未画出，电源频率为 50Hz，则小车的加速度为 ▲ m/s^2 （保留 2 位有效数字）。



乙

第 14 (I) (3) 题图



甲

第 14 (II) (1) 题图

14 (II) 某实验小组测量一金属电阻丝的电阻率。

(1) 先用螺旋测微器测得金属丝的直径如图甲所示，则其直径 $d =$ ▲ mm。

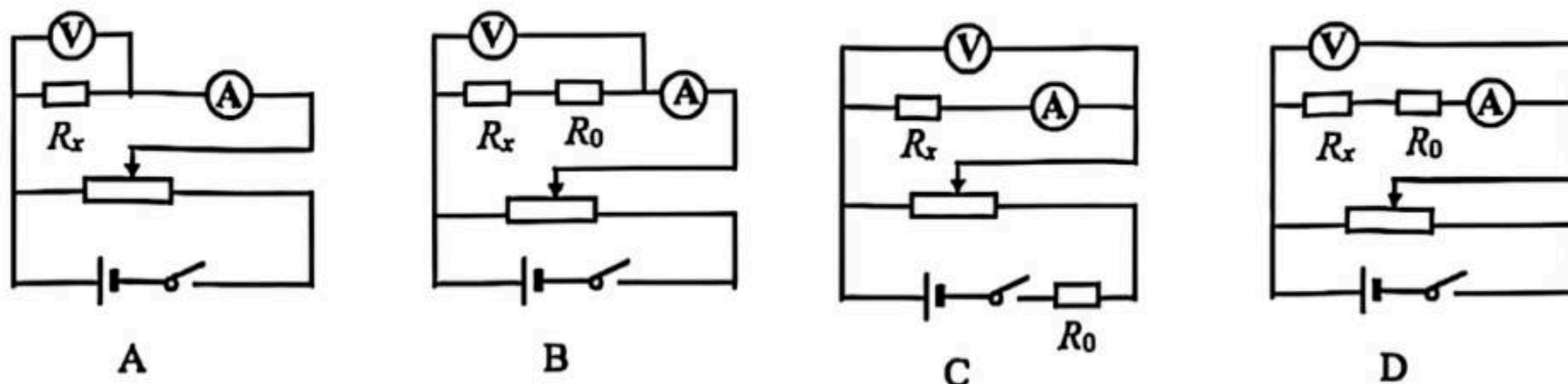
(2) 再利用“伏安法”测其电阻 R_x （约 1Ω ），实验室可用器材有：

- A. 直流电源：电动势 $E = 3\text{V}$ ，内阻不计
- B. 直流电流表： A_1 （量程 $0 \sim 0.6\text{A}$ ，内阻为 0.5Ω ） A_2 （量程 $0 \sim 3\text{A}$ ，内阻约为 0.1Ω ）
- C. 直流电压表： V （量程 $0 \sim 3\text{V}$ ，内阻约为 $3\text{k}\Omega$ ）
- D. 滑动变阻器： R_1 （阻值范围 $0 \sim 20\Omega$ ） R_2 （阻值范围 $0 \sim 200\Omega$ ）
- E. 定值电阻： $R_0 = 4\Omega$

为了使测量尽可能准确，请回答下列问题

① 电流表应选择 ▲ （填“ A_1 ”或“ A_2 ”），滑动变阻器选择 ▲ （填“ R_1 ”或“ R_2 ”）

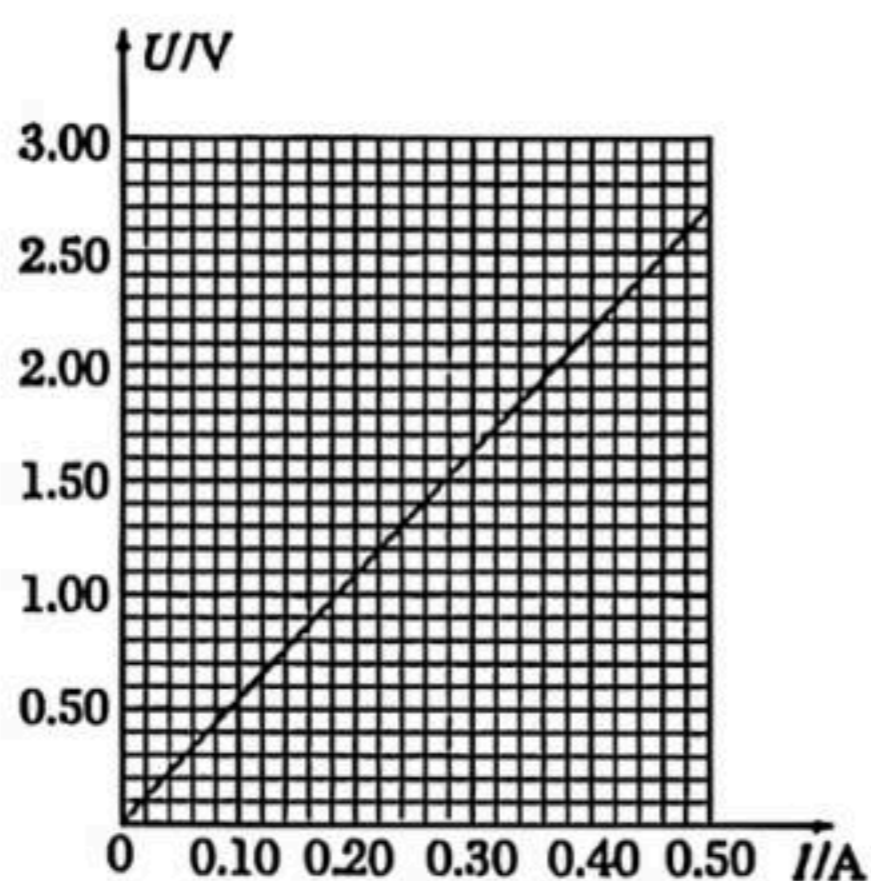
②下列电路图连接中，最合理的是 ▲ 。



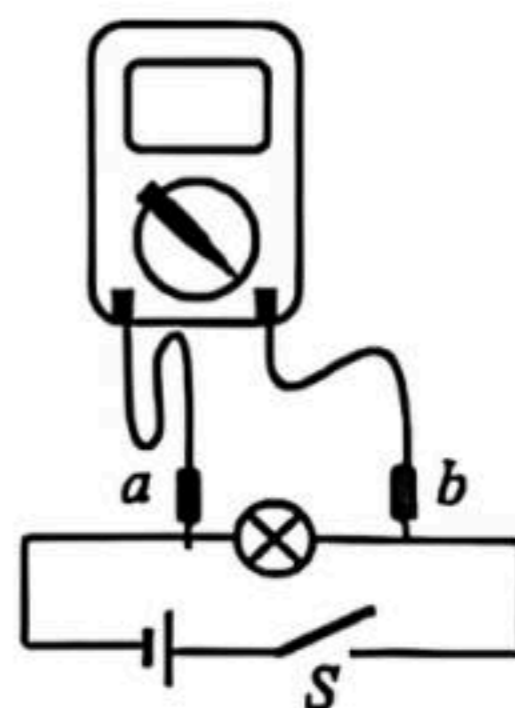
第 14 (II) (2) 题图

③闭合开关，调节滑动变阻器的滑片，根据测得的多组数据作出 $U-I$ 图线，如图乙所示，则待测电阻的阻值为 ▲ Ω 。（保留两位有效数字）

(3) 用刻度尺测得金属丝接入电路的长度为 L ，螺旋测微器测得金属丝的直径为 d ，用伏安法测得金属丝的电阻为 R_x ，则被测金属丝的电阻率为 $\rho =$ ▲ 。（用题中所给物理量的字母表示）



乙
第 14 (II) (2) 题图



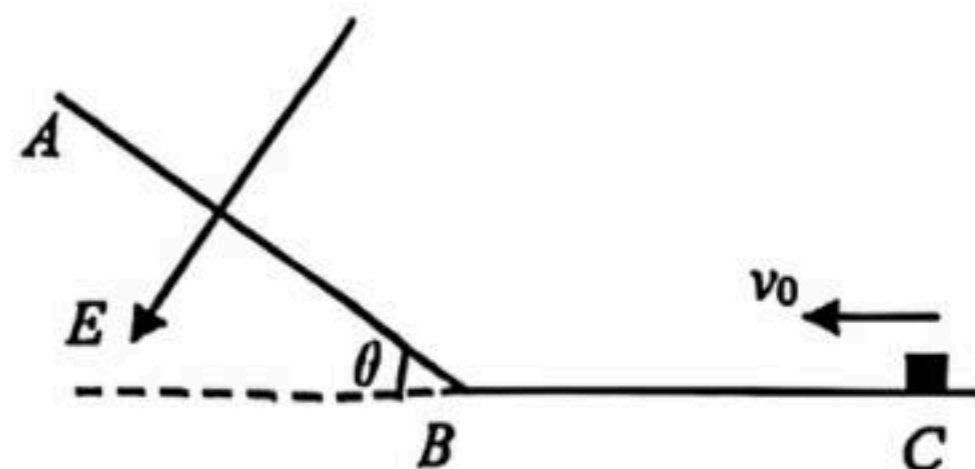
第 14 (III) 题图

14 (III) 如图所示，将多用电表选择合适挡位后接在小灯泡两端，下列说法正确的是 ▲ （多选）

- A. 图中 a 为红表笔
- B. 断开开关 S ，可以测量小灯泡的电阻
- C. 闭合开关 S ，可以测量小灯泡的电流
- D. 闭合开关 S ，可以测量电源的路端电压

15. (8分) 如图，倾角为 37° 的足够长斜面 AB 与水平面 BC 平滑连接，其中 AB 面上存在方向垂直于斜面向下、场强大小 $E=10^3\text{N/C}$ 的匀强电场。现有一带正电小物块（可视为质点）在水平面上从距离 B 点 $x_1=3.9\text{m}$ 的 C 处以 $v_0=8\text{m/s}$ 的初速度向左运动，物块质量 $m=0.2\text{kg}$ ，电荷量 $q=1\times 10^{-3}\text{C}$ ，物块与 AB 、 BC 间的动摩擦系数均为 $\mu=0.5$ 。不考虑空气阻力与电场的边缘效应，运动过程中物块电荷量保持不变，重力加速度取 $g=10\text{m/s}^2$ 。试求：

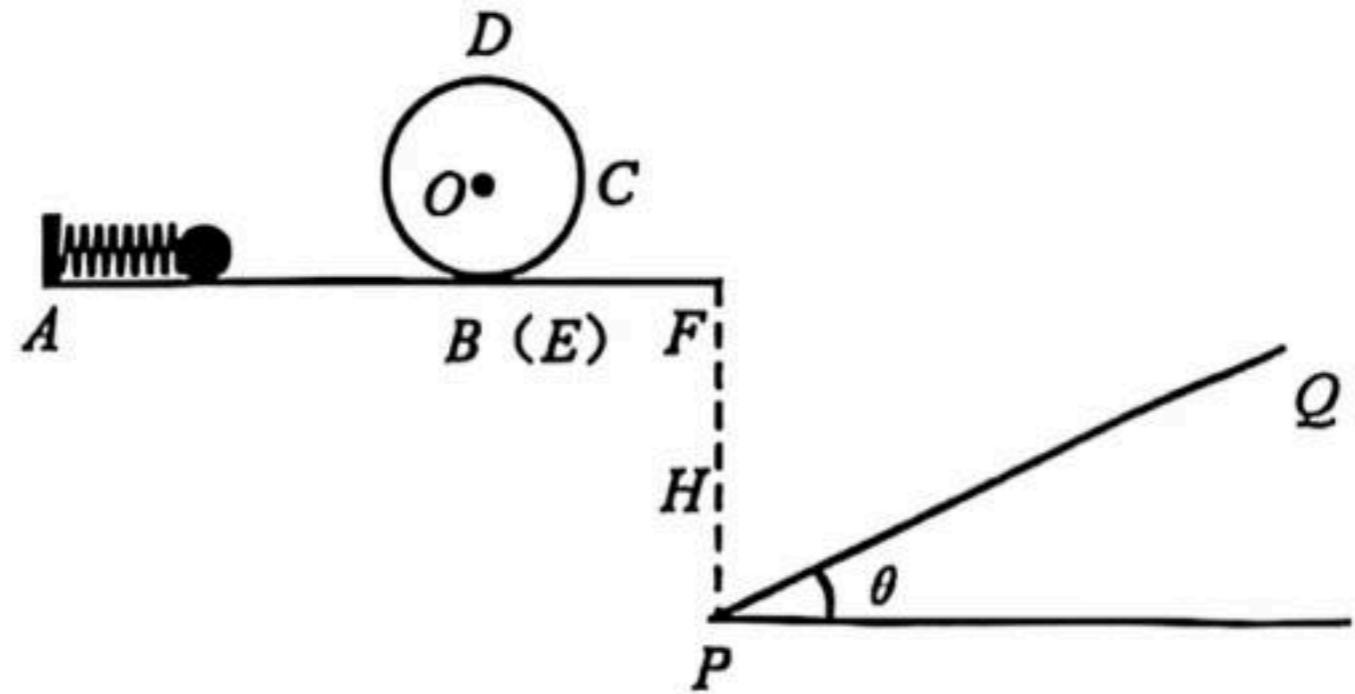
- (1) 物块在斜面上运动时加速度的大小；
- (2) 物块运动的总时间 t ；
- (3) 物块静止时的位置。



第 15 题图

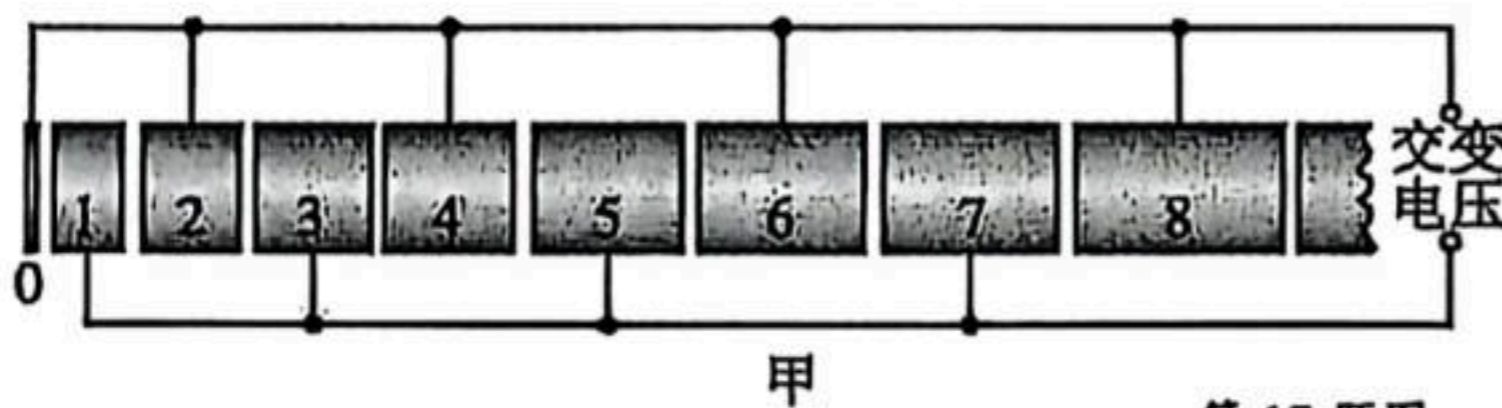
16. (12分) 如图所示, 现有一游戏装置, 该装置由水平面 AB 、半径为 $R=0.4\text{m}$ 的圆轨道 $BCDE$ (底端 B 点与 E 点略有错开)、水平面 EF 及与水平面夹角 $\theta=37^\circ$ 的足够长斜面 PQ 组成, 其中 P 点与 F 点在同一竖直线上且高度差 $H=6.8\text{m}$ 。在 A 点处用挡板固定一轻质弹簧, 弹簧与小球可接触但不连接。已知: 小球质量 $m=0.2\text{kg}$, 弹簧的弹性势能 E_p 可调, 释放弹簧时可将小球弹出, 所有轨道光滑。不计空气阻力, 重力加速度取 $g=10\text{m/s}^2$ 。

- (1) 若某次游戏时弹簧的弹性势能 $E_{p1}=3.2\text{J}$, 求小球过圆轨道最高点 D 时对轨道的压力大小 F_N ;
- (2) 若小球运动过程中不脱离圆轨道, 求弹性势能 E_p 应满足的条件;
- (3) 试判断小球能否垂直打到斜面上。如能, 请求出小球打到斜面上时的动能; 如不能, 请说明理由。

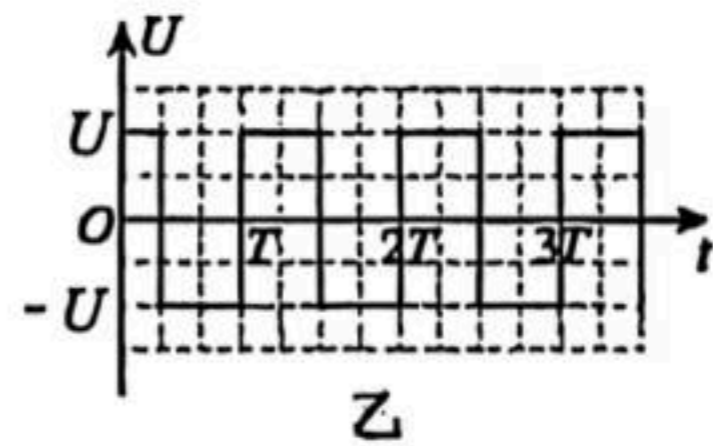


第 16 题图

17. (12分) 如图甲所示为直线加速器示意图, 所加交流电压如图乙所示, 电压大小为 U , 周期为 T 。已知 $t=0$ 时刻有质量为 m 、电荷量为 e 的电子从序号为 0 的金属圆板中央由静止开始释放, 不计加速时间和粒子重力。



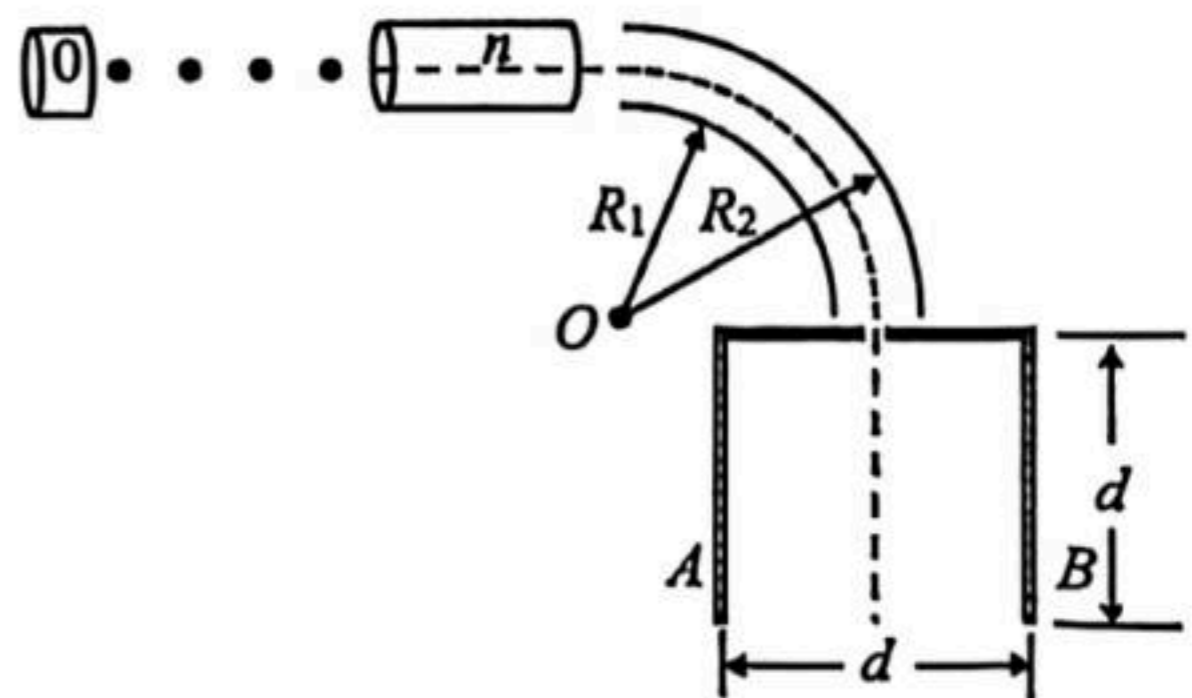
第 17 题图



- (1) 请问电子是在金属圆筒内加速还是在相邻圆筒的间隙中加速?
- (2) 若不计加速时间, 则第 n 个金属圆筒的长度 l_n 应该是多少?
- (3) 经过 n 级加速后的电子被导出, 刚好能沿着半径分别为 R_1 和 R_2 的 $\frac{1}{4}$ 圆弧金属极板间中心线运动,

然后沿着平行金属极板 A 、 B 间的中心线垂直进入偏转电场, 已知 A 、 B 板长度和间距均为 d , 如图丙所示。求

- ① 圆弧极板中心线位置场强大小 E ?
- ② 若电子恰好能穿过平行金属极板, 则 A 、 B 板间的电势差 U_{AB} 多大? 离开电场时电子动能 E_k 多大?

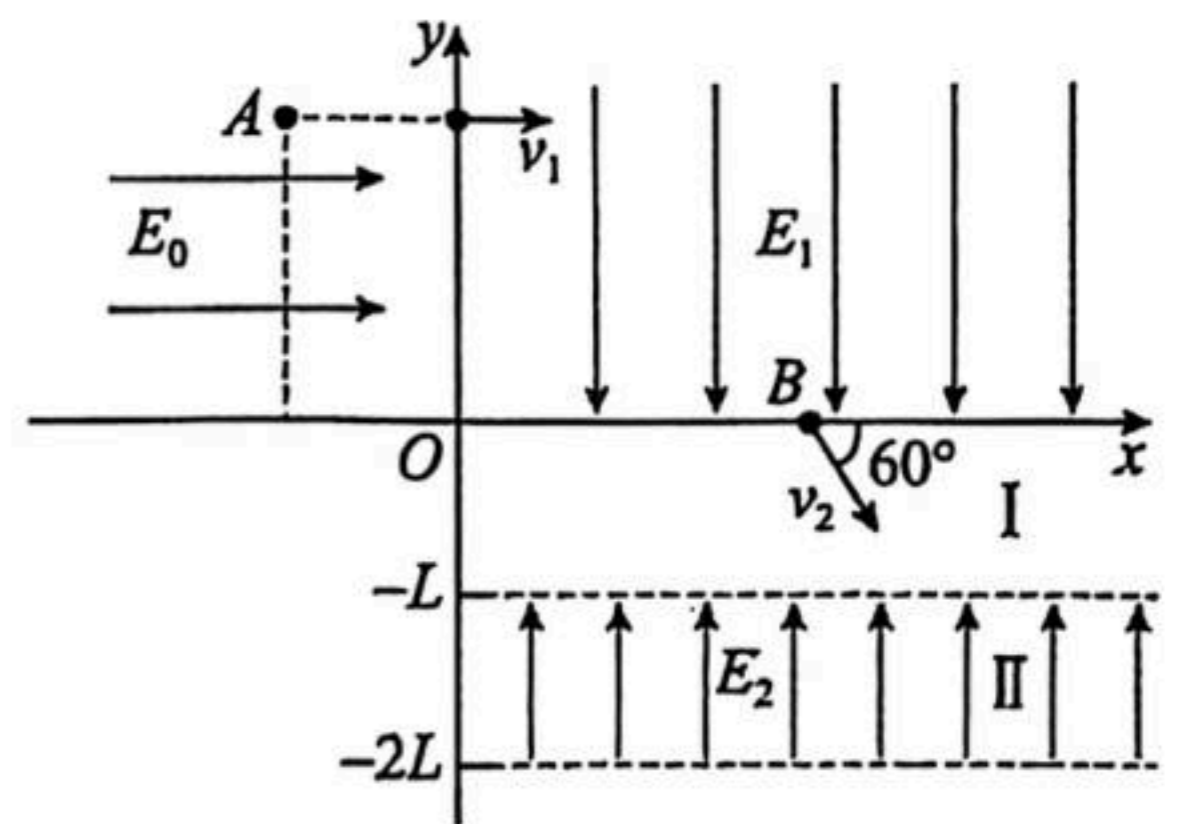


图丙

第 17 题图

18. (12分) 如图所示, 平面直角坐标系 xOy 的第一象限中存在沿 y 轴负方向的匀强电场 E_1 (大小未知); 第二象限中存在沿 x 轴正方向、电场强度大小为 E_0 的匀强电场; 第四象限内有边界均平行于 x 轴的区域I和区域II, 区域I的上边界与 x 轴重合, 两区域足够长且宽度均为 L 。区域I内没有电场, 区域II内存在沿 y 轴正方向的匀强电场。一质量为 m 、电荷量为 q 的带正电粒子在 A 点由静止释放, 从 x 轴上 B 点进入第四象限, 此时速度方向与 x 轴正方向的夹角为 60° , 进入第四象限后粒子恰好不能从区域II的下边界穿出。已知 A 点坐标为 $(-L, \sqrt{3}L)$, 不计粒子重力。求:

- (1) 粒子经过 y 轴时的速度的大小 v_1 ;
- (2) 第一象限中的电场强度大小 E_1 ;
- (3) 区域II中的电场强度大小 E_2 ;
- (4) 粒子第5次经过 x 轴时到 O 点的距离 x_5 的大小。



第 18 题图