

物理(理科) 试卷

(考试时间:上午 10:30—12:00)

说明:本试卷为闭卷笔答,答题时间 90 分钟,满分 100 分。

题号	一	二	三	四	总分
得分					

一、单项选择题:本题共 10 小题,每小题 3 分,共 30 分。请将其字母标号填入下表相应位置。

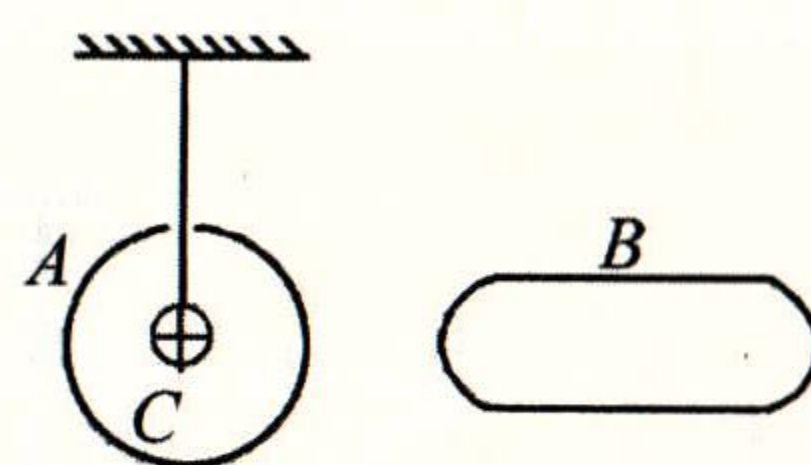
题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										

1. 下列关于点电荷的说法中,正确的是

- A. 只要两个带电体间的距离远大于它们的大小,这两个带电体就可以看做点电荷
- B. 一个带电体只要它的体积很小,则在任何情况下,都可以看做点电荷
- C. 一个体积很大的带电体,在任何情况下,都不能看做点电荷
- D. 两个带电的金属小球,可以将它们作为电荷集中在球心的点电荷处理

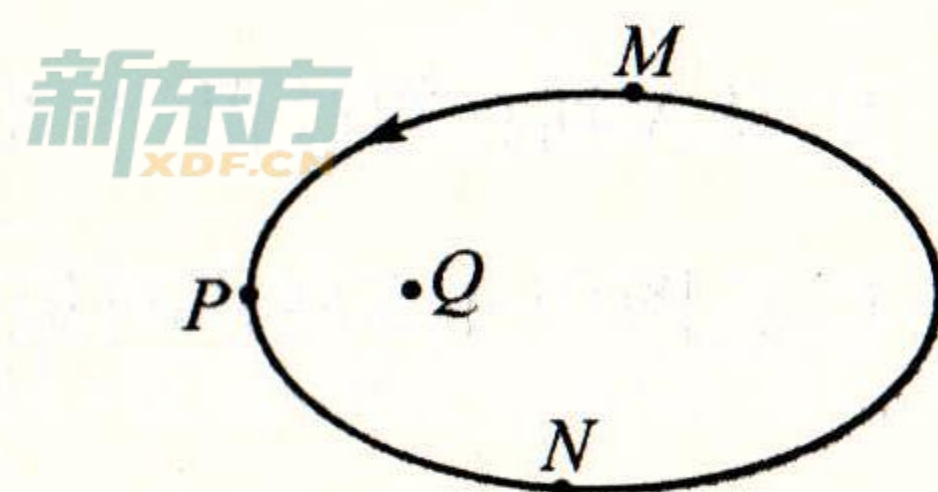
2. 如图所示, A 为不带电的空心金属球, B 为靠近 A 的另一个不带电的枕形金属导体,将另一个带正电的小球 C 从 A 球开口处放入 A 球中央,则 B 出现的情况是

- A. 若 C 不触及 A,则靠近 A 的一端带正电,远离 A 的一端带负电
- B. 若 C 不触及 A,则靠近 A 的一端带负电,远离 A 的一端带正电
- C. 若 C 触及 A,则靠近 A 的一端带负电,远离 A 的一端不带电
- D. 若 C 触及 A,则靠近 A 的一端带正电,远离 A 的一端不带电



3. 如图,原子内部,带正电的原子核固定于 Q 点,电子仅在库仑力作用下,以 Q 点为焦点做椭圆运动。M、P、N 为椭圆上的三点, P 点是轨道上离 Q 点最近的点,则电子在从 M 经 P 到达 N 点的过程中

- A. 原子核与电子间的库仑力一直增大
- B. 原子核与电子间的库仑力先减小后增大
- C. 电子的速率先增大后减小
- D. 电子的速率先减小后增大

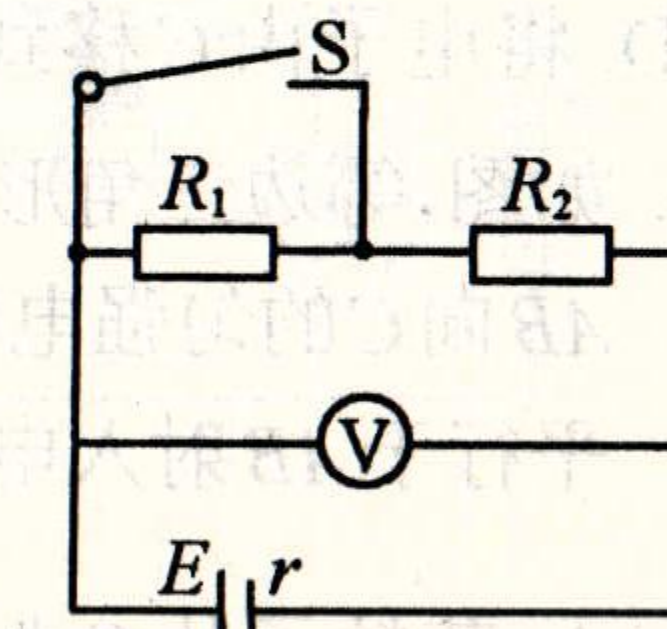


4. 电流表的量程为 I_g 、内阻为 R_g 。若把该电流表的量程扩大为原来的 N 倍,则

- A. 应并一个阻值为 $\frac{R_g}{N}$ 的电阻
- B. 应并一个阻值为 $\frac{R_g}{N-1}$ 的电阻
- C. 应串一个阻值为 $(N-1)R_g$ 的电阻
- D. 应串一个阻值为 NR_g 的电阻

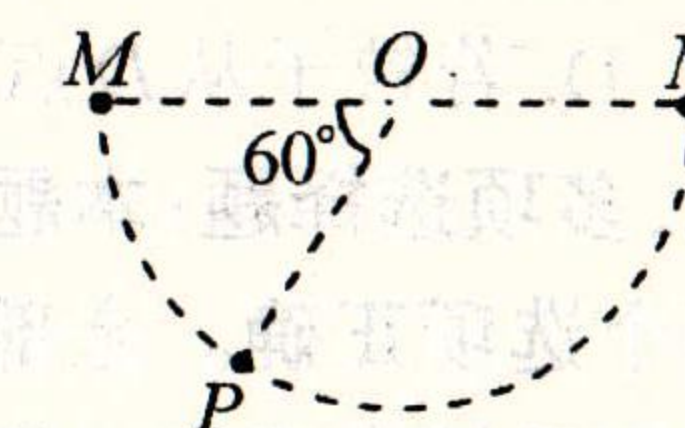
5. 在如图的电路中, $R_1 = 2 \Omega, R_2 = 4 \Omega$, 电压表为理想电压表。当开关 S 断开时,电压表示数为 4.5 V;当开关 S 闭合时,电压表示数为 4.0 V。则电源的电动势和内电阻分别为

- A. 5.0V 0.5 Ω
- B. 5.0V 0.75 Ω
- C. 6.0V 0.75 Ω
- D. 6.0V 2 Ω



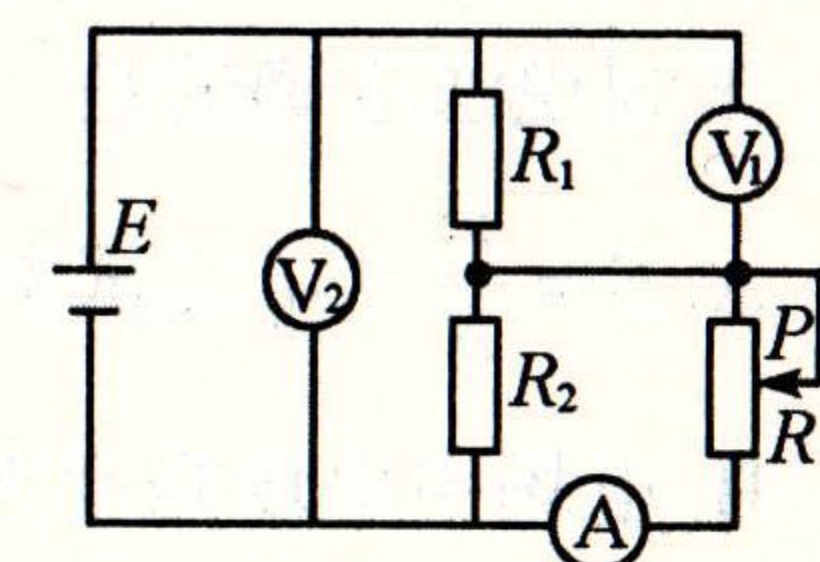
6. 如图所示, M、N 和 P 是以 MN 为直径、O 为圆心的半圆弧上的三点, $\angle MOP = 60^\circ$ 。两个等量、异种点电荷分别置于 M、N 两点,这时 O 点电场强度的大小为 E_1 ;若仅将 M 处的点电荷移至 P 点,则 O 点的场强大小变为 E_2 , E_1 与 E_2 之比为

- A. 1 : 2
- B. 2 : 1
- C. 2 : $\sqrt{3}$
- D. 4 : $\sqrt{3}$



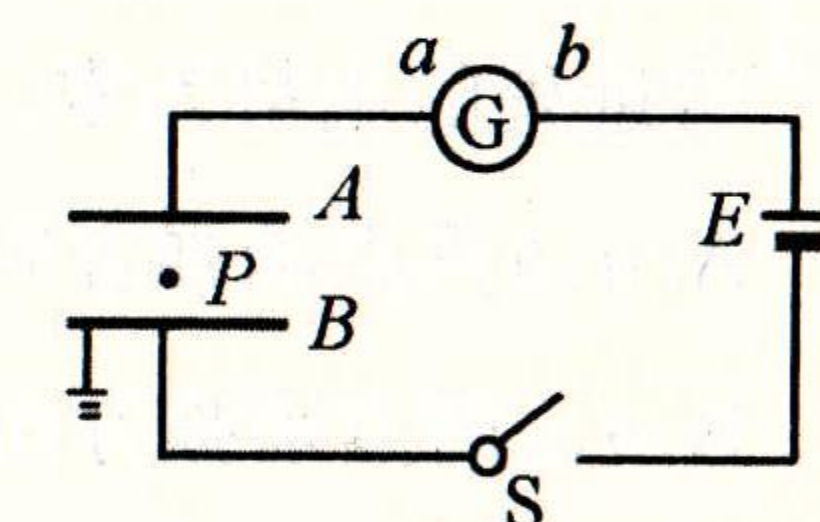
7. 如图所示的电路中,电源内阻不能忽略,各电表均为理想电表。当滑动变阻器 R 的滑片 P 向上移动时,下列说法中正确的是

- A. V_1 示数变小, V_2 示数变大, A 示数变小
- B. V_1 示数变大, V_2 示数变小, A 示数变大
- C. R_1 消耗的功率增大
- D. 电源消耗的总功率增大

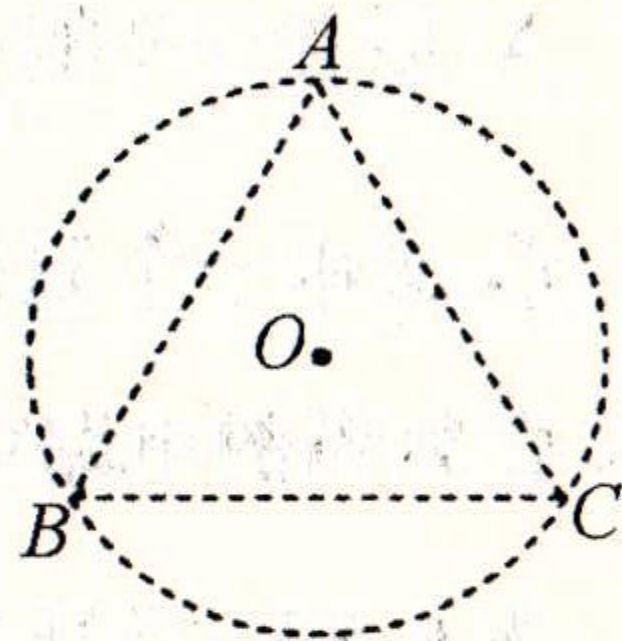


8. 如图,平行板电容器两极板 A、B 水平放置, B 板接地。当 S 闭合时,带电油滴恰好静止在两板的正中间 P 点处,则

- A. 只将 A 板稍稍上移,油滴将向上加速运动, G 中电流由 a 流向 b
- B. 只将 B 板稍稍上移,油滴将向下加速运动, G 中电流由 b 流向 a
- C. 断开 S,将 A 板稍稍下移, P 点处的电场强度增大
- D. 断开 S,将 B 板稍稍下移, P 点处的电势升高

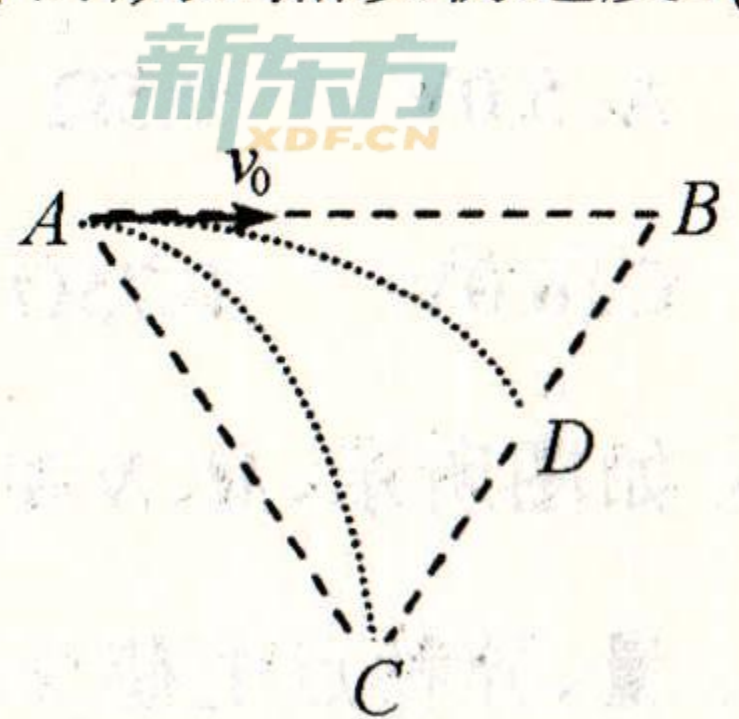


9. 如图, 圆 O 处于匀强电场中, 其半径为 10cm , ABC 为其内接等边三角形, 且圆 O 所在平面与电场线平行。已知三角形各顶点的电势分别为 $\varphi_A=5\text{V}$ 、 $\varphi_B=15\text{V}$ 、 $\varphi_C=25\text{V}$, 则



- A. 圆心 O 的电势为 10V
- B. 电场强度的大小为 $\frac{200\sqrt{3}}{3}\text{V/m}$, 方向由 C 指向 A
- C. 圆周上电势最低点的电势为 4V
- D. 将电子由 C 移到 O , 电子的电势能增加 15eV

10. 如图, 等边三角形 ABC 的边长为 L , D 点为 BC 边的中点, 三角形区域内存在与纸面平行且垂直 AB 向 C 的匀强电场。现让一质量为 m 、电荷量为 q 的带电粒子(重力不计), 从 A 点以初速度 v_0 平行于 AB 射入电场



- A. 若粒子从 C 点离开电场, 则电场强度的大小为 $\frac{16\sqrt{3}mv_0^2}{qL}$
- B. 若粒子从 C 点离开电场, 则它通过 C 点时速度的大小为 $2\sqrt{3}v_0$
- C. 若粒子从 D 点离开电场, 则电场强度的大小为 $\frac{8\sqrt{3}mv_0^2}{9qL}$
- D. 若粒子从 D 点离开电场, 则它通过 D 点时速度的大小为 $3v_0$

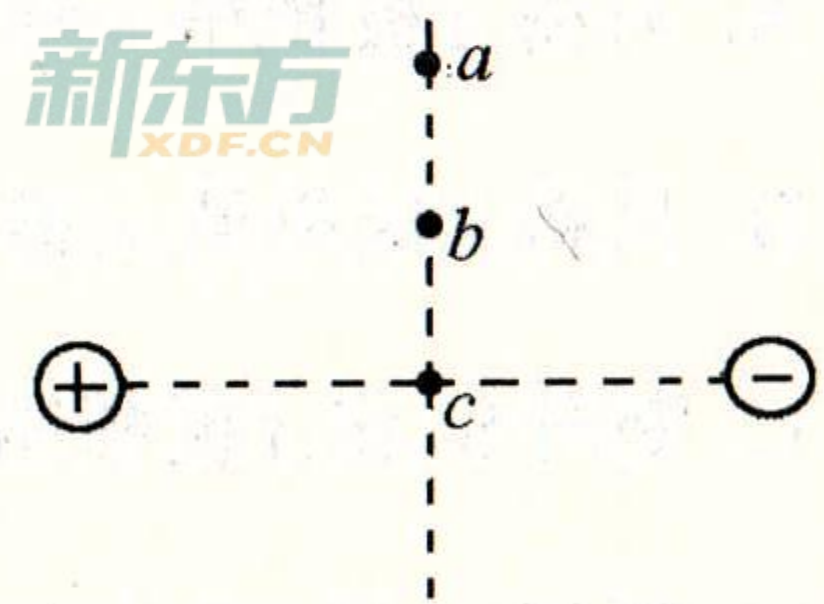
二、多项选择题: 本题包含 5 小题, 每小题 3 分, 共 15 分。在每小题给出的四个选项中, 至少有两个选项正确。全部选对的得 3 分, 选不全的得 2 分, 有错者或不答的得 0 分。请将正确选项前字母填在下表内相应位置。

题号	11	12	13	14	15
答案					

11. 下列说法正确的是

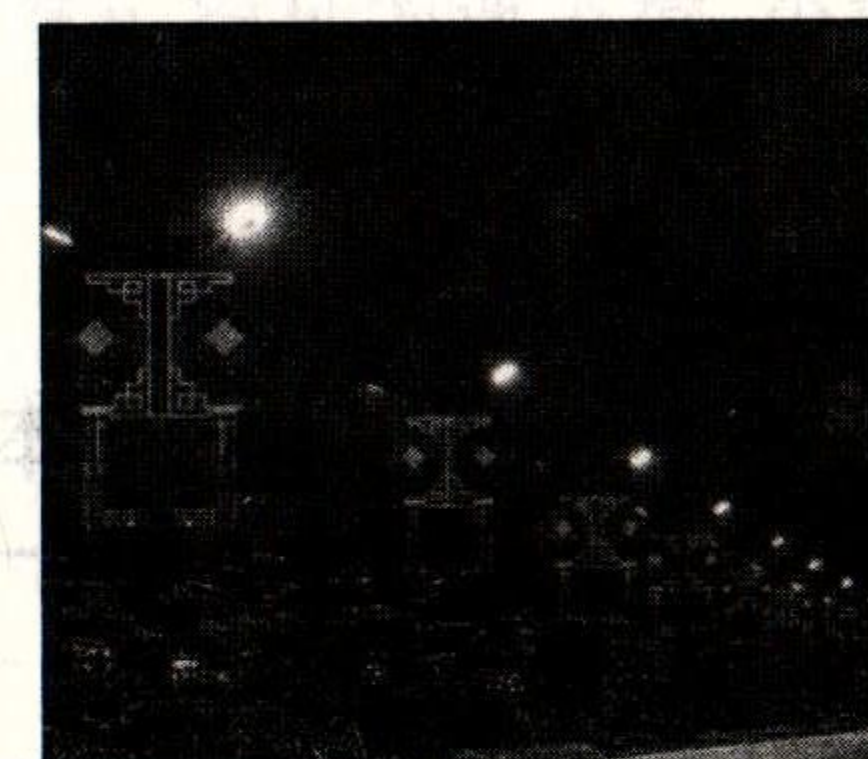
- A. $E = \frac{F}{q}$ 中, q 是试探电荷的电荷量, E 与 q 无关
- B. 电场中电场强度大处电势高, 同一正电荷在此处的电势能大
- C. 电场中 A 、 B 两点的电势差 $U_{AB} = \frac{W_{AB}}{q}$, U_{AB} 与 W_{AB} 成正比、与 q 成反比
- D. $C = \frac{Q}{U}$, 但 C 与 Q 、 U 均无关

12. 如图所示, a 、 b 、 c 为分布在两个固定的等量异种点电荷连线的垂直平分线上的三点, 取无穷远处的电势为零, 下列说法正确的是



- A. a 、 b 两点场强方向相同, a 点场强大于 b 点场强
- B. a 、 c 两点场强方向相同, a 点场强小于 c 点场强
- C. a 点电势比 b 点电势高
- D. a 、 b 、 c 三点与无穷远处的电势相等, 均为零

13. 为庆祝建国七十周年, 太原市在许多街道安装了中国结景观灯。每组“中国结”内的 LED 灯, 其工作电压与电流分别为 12V 、 0.2A 。已知某段街道上共安装了 200 组“中国结”, 每晚六点亮灯, 早上六点熄灯, 且不论采用何种连接方式各灯均保障正常工作, 则

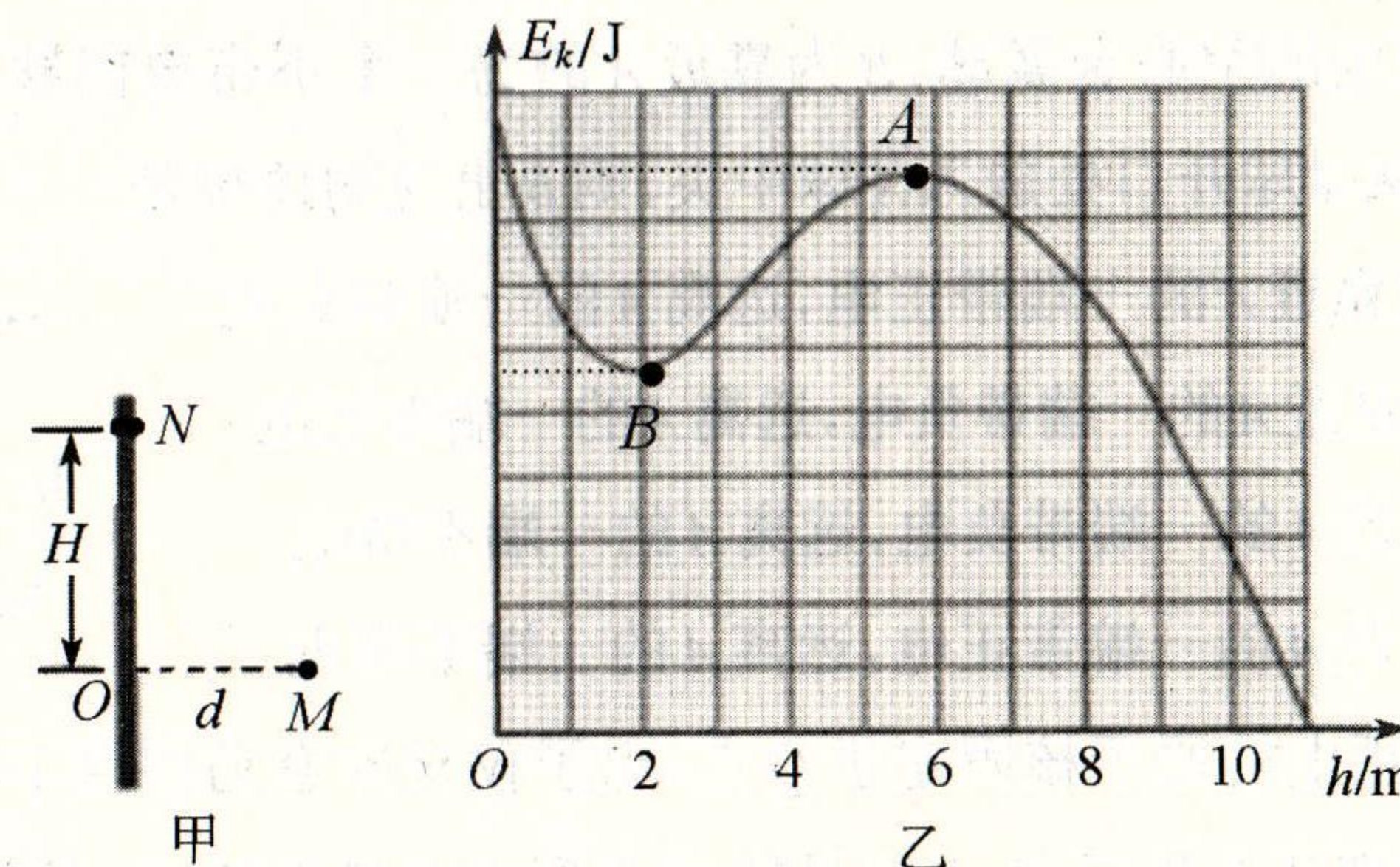


- A. 若 200 组灯全部并联, 消耗的总功率为 240W
- B. 若 200 组灯每 10 组串联, 然后各组间并联, 消耗的功率为 480W
- C. 若 200 组灯全部并联时正常工作一晚, 消耗的电能为 $2.88\text{ kW}\cdot\text{h}$
- D. 若 200 组灯每 10 组串联, 然后各组间并联, 工作一晚消耗的电能为 $5.76\text{ kW}\cdot\text{h}$

14. 静电场中, 一带电粒子仅在电场力的作用下自 M 点由静止开始运动, N 为粒子运动轨迹上的另外一点, 则

- A. 运动过程中, 粒子的速率可能先增大后减小
- B. 在 M 、 N 两点间, 粒子的轨迹可能与某条电场线重合
- C. 粒子在 M 点的电势能一定大于其在 N 点的电势能
- D. 粒子在 N 点所受电场力的方向一定与粒子轨迹在该点的切线平行

15. 如图甲所示, 一光滑绝缘细杆竖直放置, 距细杆 O 点右侧水平距离为 $d=2\text{m}$ 的 M 点处固定一正点电荷, 细杆上套有一质量为 m 、电荷量为 q 的小环(可视为点电荷), 小环初位置 N 与 O 点的高度差 $H=11\text{m}$ 。将小环从 N 无初速释放, 在其下落至 O 的过程中, 其动能 E_k 随小环与 O 点的距离 h 的变化曲线如图乙所示, 则



- A. 从 N 到 B 对应位置的过程中, 重力对小球做功的功率先增大后减小
- B. 从 N 到 O 的过程中, 小环的重力势能减少、电势能增加
- C. 乙图中 A 、 B 两点对应位置小环的加速度为零
- D. 乙图中 B 点对应位置的电场强度为 $\frac{mg}{q}$

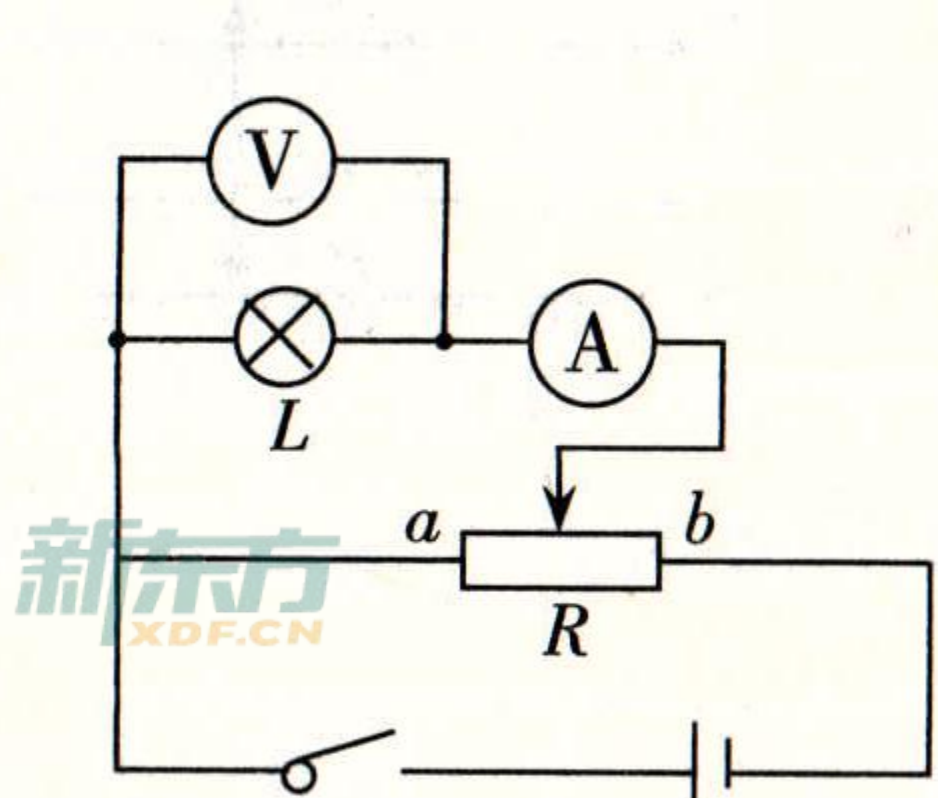
三、实验题: 本题包含2小题, 共16分。请将答案填在题中横线上或按要求作答。

16. (10分) 在描绘规格为“12 V, 5 W”小灯泡的伏安特性曲线时, 主要器材如下:

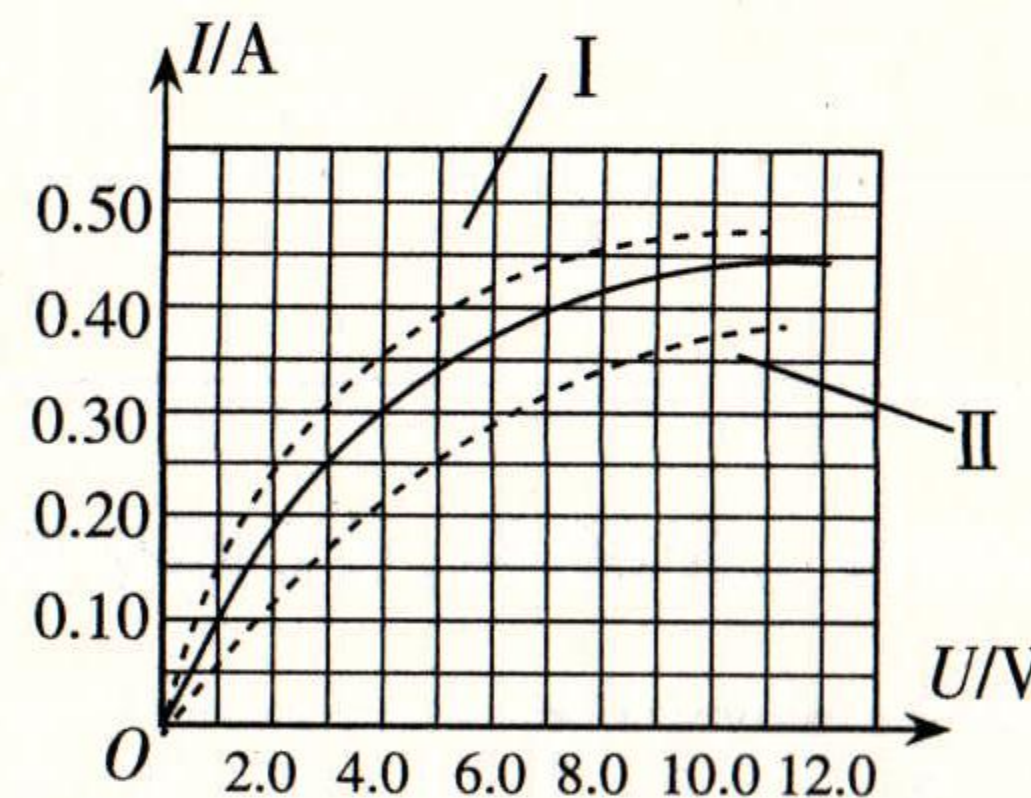
电流表A	量程0~0.6A, 内阻约3Ω	滑动变阻器R ₁	阻值范围0~10Ω
电压表V	量程0~15V, 内阻约10kΩ	滑动变阻器R ₂	阻值范围0~100Ω

某同学设计了如图(a)的实验电路, 回答下列问题:

(1) 为了方便调节, 实验中滑动变阻器应选择_____ (选填“R₁”或“R₂”)。闭合开关前, 应使变阻器滑片放在_____ (选填“a”或“b”)端。



图(a)



图(b)

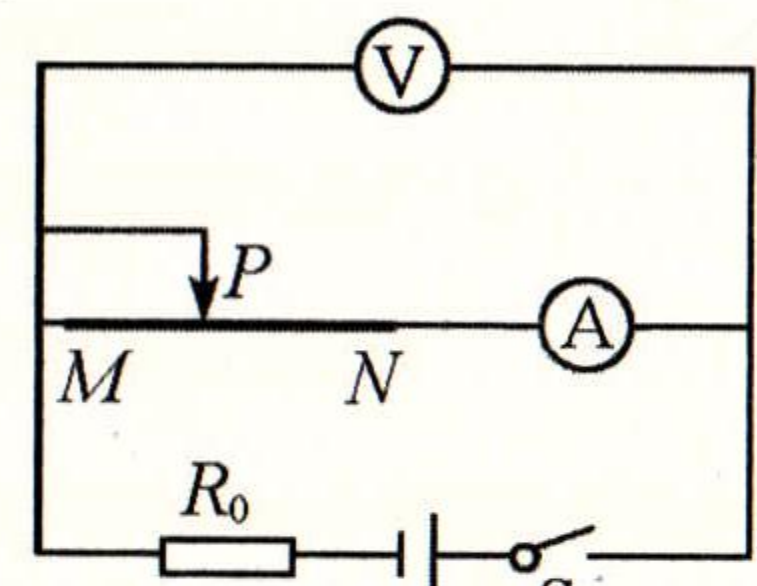


图(c)

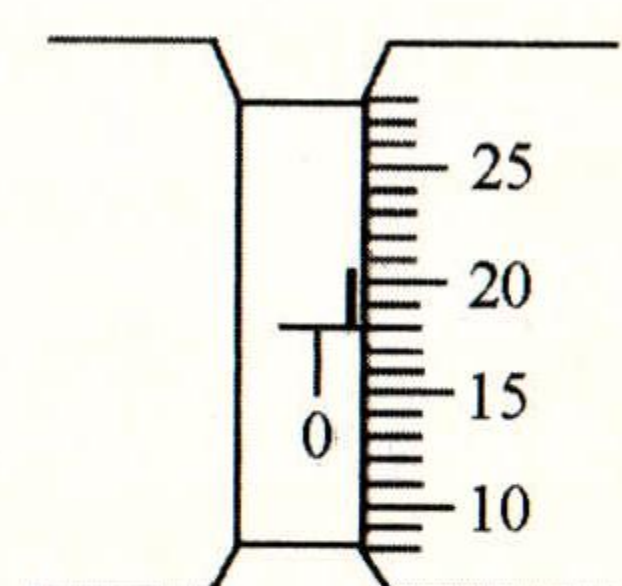
(2) 连接好电路后, 调节滑动变阻器, 记录多组电压表和电流表的读数, 作出的I-U图线如图(b)中实线所示。由图线可知小灯泡的电阻随电流的升高而_____ (选填“增大”或“减小”)。若某次电流表的示数如图(c)所示, 则此时小灯泡的功率为_____ W (保留两位有效数字)。

(3) 由于系统误差, 小灯泡真实的I-U图线并不是图(b)中的实线。若小灯泡真实的I-U图线是图中的虚线I或II, 则它应该是虚线_____ (选填“I”或“II”)。

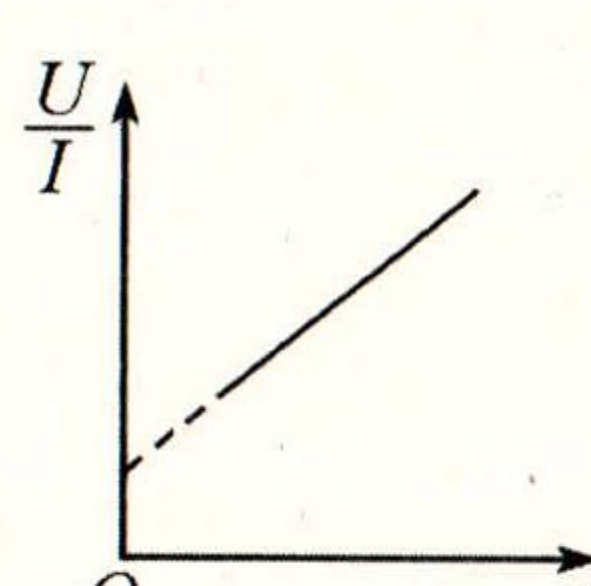
17. (6分) 随着科技的发展, 我国在新材料领域取得了重大进展。为测量一段粗细均匀、直径为d的新材料的电阻率ρ, 某同学设计了图(a)的电路。其中MN为电阻丝, R₀是保护电阻。调节变阻器的滑片P, 记录电压表的示数U、内阻为R_A的电流表A的示数I以及对应电阻丝PN的长度x。



图(a)



图(b)



图(c)

(1) 用螺旋测微器测量电阻丝的直径d示数如图(b)所示, 则d=_____ mm;

(2) 依据实验原理, U、I、R_A、ρ、x、d间的关系式为U=_____;

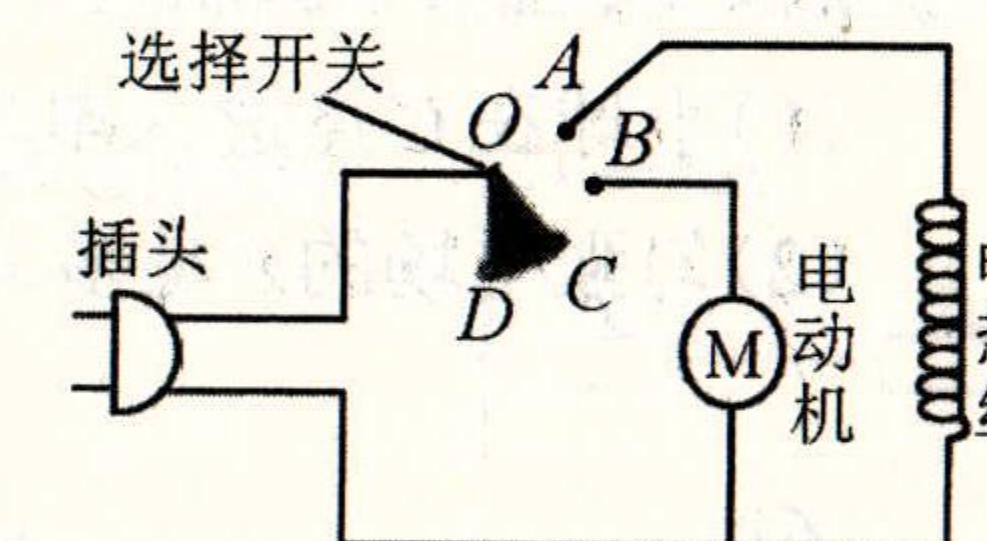
(3) 在坐标纸上描绘出U/I-x图线如图(c)所示。若图线的斜率为k, 在纵轴上的截距为b, 则电阻丝的电阻率ρ=_____ (用题中所给符号表示)。

四、计算题: 本题包含4小题, 共39分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤, 只写出最后答案的不能得分, 有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位。

18. (9分) 如图为一电吹风的电路原理图, 电动机M上标有“220V、550W”字样, 电动机内阻r=2Ω; 电热丝的电阻R=88Ω。选择开关绕O点转动, 可分别将OAB或OBC接通, 使电吹风处于“热风挡”或“冷风挡”; 接通OCD时处于“停止”状态。现将电吹风接到U=220V的电源上, 求: (不考虑电阻受温度的影响)

(1) 开关接通OBC时, 电动机发热的功率;

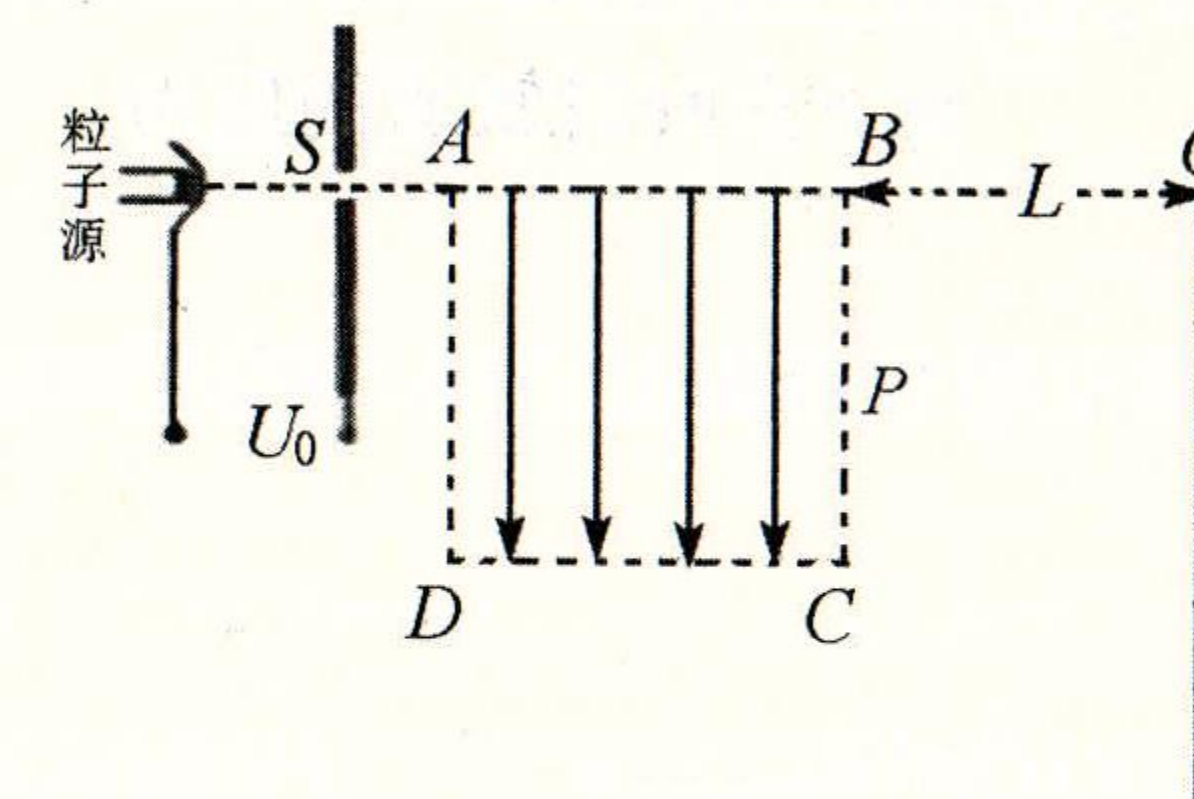
(2) 开关接通OAB时, 工作5min电路消耗的总电能。



19. (9分) 如图, 从粒子源逸出的质量为m、电荷量为q的正粒子(初速视为0), 经U₀的电压加速后由小孔S射出, 之后从A点沿AB方向进入电场, 并恰好从BC的中点P飞出电场。已知ABCD是边长为L的正方形区域, 其内有平行AD向下的匀强电场, 与边界BC相距L处有平行BC放置的、足够大的显示屏, AB延长线与显示屏交于O点。不计粒子的重力, 求:

(1) 粒子从S射出的速度v₀;

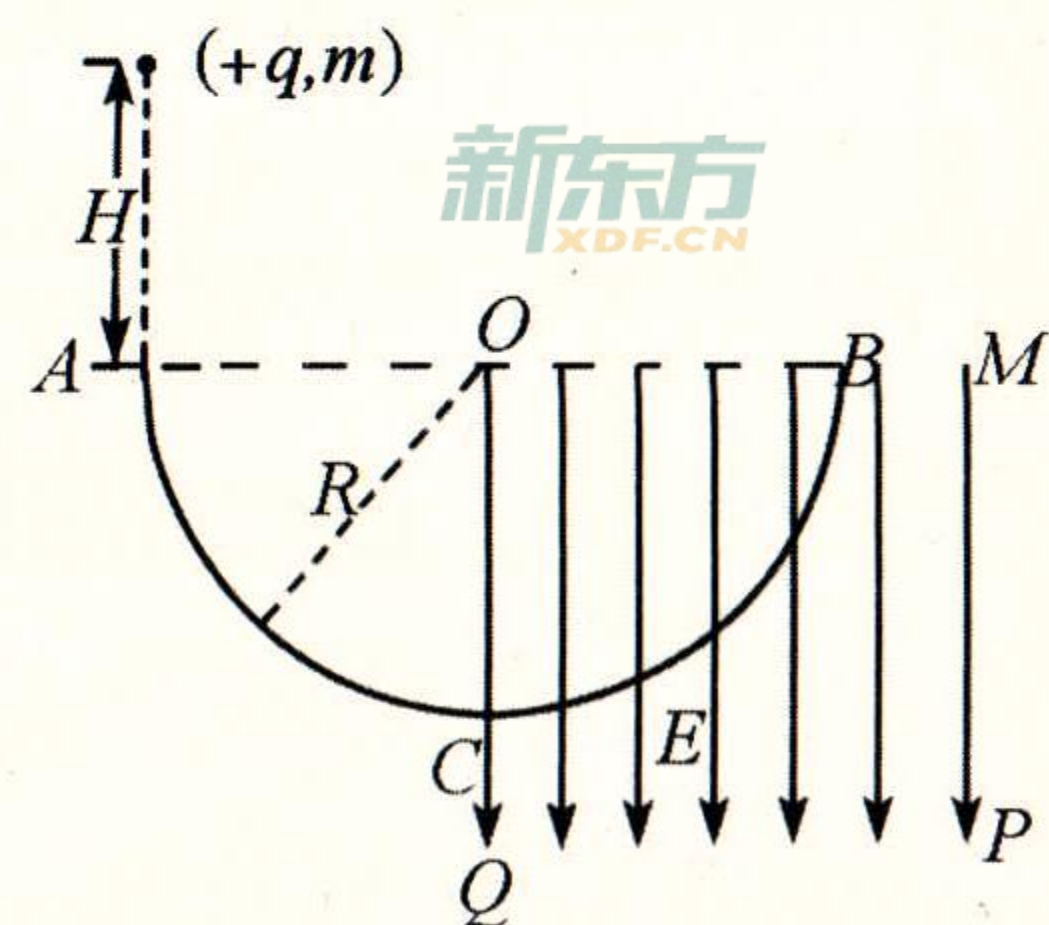
(2) 匀强电场的电场强度E和粒子打在荧屏上的点与O的距离y。



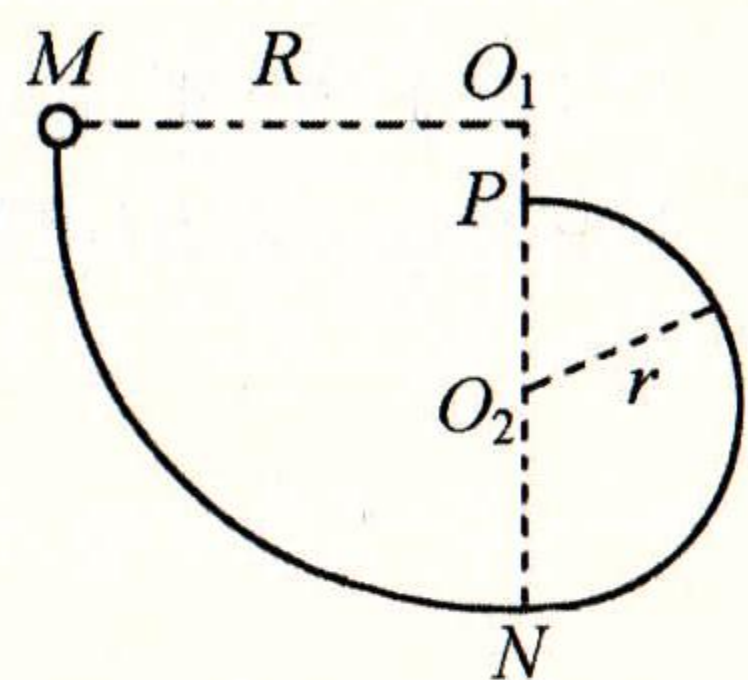
20. (10分)选做题:本题包含A、B两题,请任选一题做答。如两题都做,按A题计分。

A. 如图所示, $MPQO$ 为有界的竖直向下的匀强电场, 电场强度为 E , ACB 是以 O 为圆心的固定光滑半圆形轨道, 轨道半径为 R , A 、 B 为水平直径的两个端点, AC 为 $\frac{1}{4}$ 圆弧。一质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的带电小球, 从 A 点正上方高 H 处由静止释放, 并从 A 点无碰撞地沿切线进入半圆轨道。重力加速度为 g , 不计空气阻力, 问:

- (1) 小球在 C 点进入电场后的瞬间, 对轨道的压力是多大?
- (2) 匀强电场的 E 是多大时, 小球恰好不能从 B 点飞出半圆弧轨道?



B. 如图所示, 竖直平面内固定的绝缘光滑轨道, 由圆心为 O_1 、半径 $R=5\text{m}$ 的 $\frac{1}{4}$ 圆弧 MN 和圆心为 O_2 、半径为 r 的半圆弧 NP 拼接而成(相切于 N 点), O_1 、 O_2 、 N 位于同一竖直方向上。质量 $m=0.2\text{kg}$ 、电荷量 $q=2\times 10^{-6}\text{C}$ 的带正电小球, 从 M 点由静止释放后, 刚好能通过 P 点, 不计空气阻力。($g=10\text{ m/s}^2$)

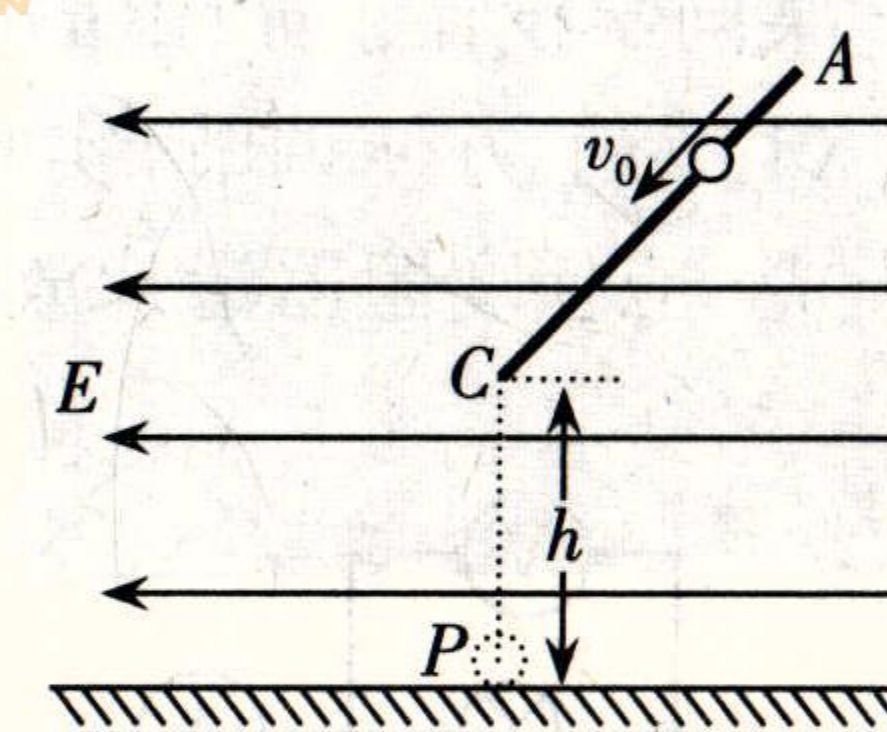


- (1) 求 r 的值和小球过 P 点时的速度;
- (2) 现在空间加上水平向右、 $E=1\times 10^6\text{ V/m}$ 的匀强电场, 求小球到达 P 点时对轨道的压力。

21. (11分)选做题:本题包含A、B两题,请任选一题做答。如两题都做,按A题计分。

A. 如图所示, 在水平向左的匀强电场中有一光滑绝缘直杆 AC 与水平方向成 45° 角倾斜放置, 其长度 $L = \sqrt{2}\text{ m}$, 下端(C 端)距地面高度 $h=0.8\text{m}$ 。一电荷量 $q = -1\times 10^{-4}\text{C}$ 、质量 $m=0.5\text{kg}$ 的带电小环(可视为点电荷)套在直杆上, 正以某一速度 v_0 沿杆匀速下滑, 小环离杆后正好通过 C 的正下方地面上的 P 点, 取 $g=10\text{m/s}^2$, 求:

- (1) 电场强度 E 的大小和 A 、 C 两点间的电势差 U_{AC} ;
- (2) 小环匀速运动的速度 v_0 。



B. 空间存在一方向竖直向上的匀强电场, O 、 P 是电场中的两点。从 O 点沿水平方向以不同速度先后发射两个质量均为 m 的小球 A 、 B 。 A 不带电, B 的电荷量为 $q(q>0)$ 。 A 从 O 点发射的初速度为 v_0 , 达到 P 点所用时间为 t ; B 从 O 点到达 P 点所用时间为 $2t$ 。重力加速度为 g , 求:

- (1) 电场强度的大小及 OP 两点间的电势差 U_{OP} ;
- (2) B 到达 P 点时速度的大小和方向。