

哈九中 2024 级高二上学期 9 月月考物理试题

物理试卷

(考试时间: 90 分钟 满分: 100 分)

I 卷 (选择题, 14 小题, 共 46 分)

一、单项选择题 (本题共 10 小题, 每题 3 分, 共 30 分, 在每小题给出的四个选项中, 只有一项符合题目要求)

1. 关于电流, 下列说法中正确的是 ()

- A. 因为电流有方向, 所以电流是矢量
- B. 某手机的说明书标明电池容量为 $4000\text{mA}\cdot\text{h}$, 其中 $\text{mA}\cdot\text{h}$ 为能量单位
- C. 由 $I = \frac{q}{t}$ 可知, 通过导体横截面的电荷量越多, 电流越大
- D. 电流的微观表达式 $I = nqSv$ 中, n 是指单位体积内的自由电荷数

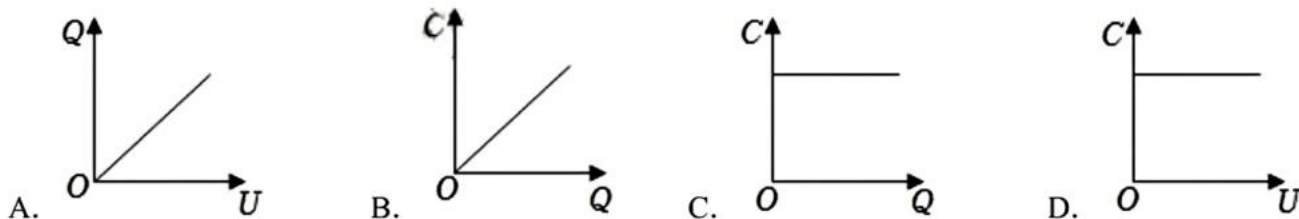
2. 一质量分布均匀的圆柱形金属棒的电阻为 R_1 、电阻率为 ρ_1 ; 将该金属棒的长度拉伸至原来的 3 倍后, 仍为圆柱形, 其电阻为 R_2 、电阻率为 ρ_2 , 下列关系式正确的是 ()

- A. $\rho_1 = 3\rho_1$
- B. $\rho_2 = 6\rho_1$
- C. $R_2 = 9R_1$
- D. $R_2 = 3R_1$

3. 有一充电的电容器, 两极板间的电压为 2V , 所带电荷量为 $4 \times 10^{-4}\text{C}$, 下列说法正确的是 ()

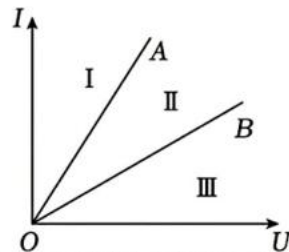
- A. 该电容器的电容为 $1 \times 10^{-4}\text{F}$
- B. 电容器电压降为 1V 时, 该电容器的电容为 $1.5 \times 10^{-4}\text{F}$
- C. 电容器电压降为 1V 时, 所带电荷量为 $2 \times 10^{-4}\text{C}$
- D. 电容器电压升为 3V 时, 该电容器的电容为 $3 \times 10^{-4}\text{F}$

4. 下列四幅图中描述电容器充电时, 其电荷量 Q 、电压 U 、电容 C 之间的相互关系, 其中不正确的是 ()



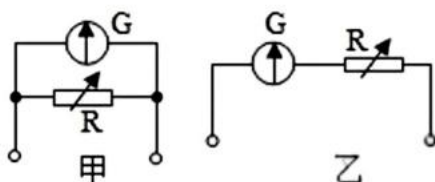
5. 如图所示是两个定值电阻 A、B 的伏安特性曲线图像, 下列说法正确的是 ()

- A. $R_A > R_B$
- B. 将电阻 A、B 串联, 其图线应在区域 III
- C. 将电阻 A、B 串联, 其图线应在区域 II
- D. 将电阻 A、B 并联, 其图线应在区域 III



6. 如图所示, 甲、乙都是由一个灵敏电流表 G 和一个电阻箱 R 组成的电表, 下列说法正确的是 ()

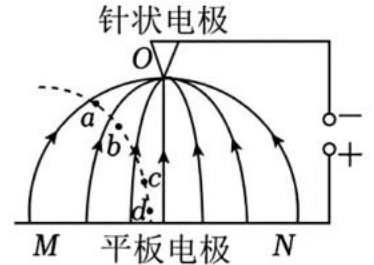
- A. 甲表是电流表, R 减小时量程减小
- B. 乙表是电流表, R 增大时量程增大
- C. 甲表是电压表, R 减小时量程减小



D. 乙表是电压表, R 增大时量程增大

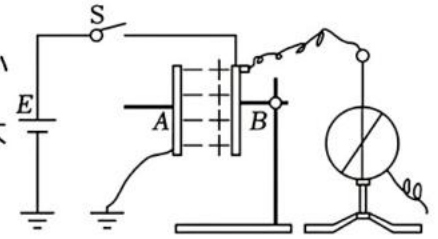
7. 如图所示为一针状电极与平板电极间形成的电场。现有一微小带电颗粒 (重力可忽略), 沿虚线轨迹运动, 并最终被吸附在平板电极上。图中 a、b 两点距离与 c、d 两点距离相等, 下列说法不正确的是 ()

- A. 该微小颗粒带负电
- B. a、b 两点电场强度不相同
- C. a、b 两点间电势差一定等于 c、d 两点间电势差
- D. 该微小颗粒在 a 点的电势能比在 d 点的电势能大



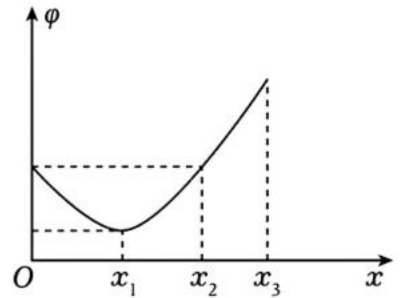
8. 利用图示装置通过静电计指针偏角的变化情况可以探究有关平行板电容器问题, 开始时, 两金属板 A、B 竖直平行且正对, 开关 S 闭合。下列说法正确的是 ()

- A. 若保持开关闭合, 将 A 板缓慢竖直向上平移, 则静电计指针的偏转角度减小
- B. 若保持开关闭合, 将 A 板缓慢水平向左平移, 则静电计指针的偏转角度增大
- C. 若 S 断开后, 仅在 A、B 板间插入玻璃板, 则静电计指针的偏转角度减小
- D. 若 S 断开后, 仅将 A 板缓慢竖直向上平移, 则静电计指针的偏转角度不变



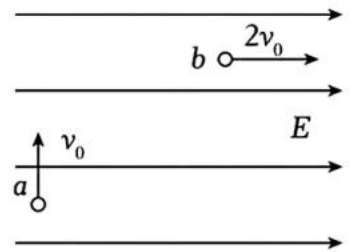
9. 一带正电的粒子只在电场力作用下沿 x 轴正向运动, 其电势 φ 随位移 x 变化的关系如图所示, 其中 $O \sim x_2$ 段是对称的曲线, $x_2 \sim x_3$ 段是直线, 则下列说法正确的是 ()

- A. 从 x_1 到 x_2 带电粒子的速度一直增大
- B. 从 x_2 到 x_3 带电粒子的加速度不变
- C. 粒子在 $O \sim x_1$ 段做匀变速运动, $x_2 \sim x_3$ 段做匀加速直线运动
- D. x_1 、 x_2 、 x_3 处粒子的电势能 E_{p1} 、 E_{p2} 、 E_{p3} 的关系为 $E_{p1} = E_{p2} > E_{p3}$



10. 如图所示, 一个质量为 m , 带电量为 $+q$ 的微粒, 从 a 点以大小为 v_0 的初速度竖直向上射入水平方向的匀强电场中。微粒通过最高点 b 时的速度大小为 $2v_0$, 方向水平向右。则下列说法正确的是 ()

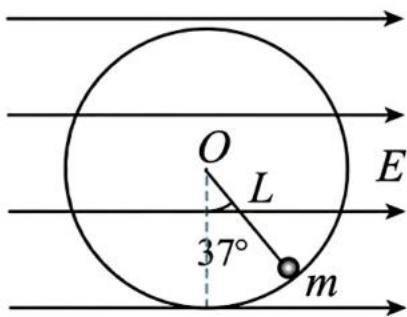
- A. 该匀强电场的场强大小为 $E = \frac{mg}{q}$
- B. a、b 两点间的电势差 $U_{ab} = \frac{3mv_0^2}{q}$
- C. 该微粒从 a 点到 b 点过程中速率的最小值为 $\frac{\sqrt{5}}{5}v_0$
- D. 该微粒从 a 点到 b 点过程中速率的最小值为 $\frac{2\sqrt{5}}{5}v_0$



二、不定项选择题 (本题共 4 小题, 每题 4 分, 共 16 分。在每小题给出的四个选项中, 至少有两个选项正确, 选不全的得 2 分, 有选错的得 0 分)

11. 如图所示, 在竖直平面内有水平向右、电场强度大小 $E = 1 \times 10^4 \text{ N/C}$ 的匀强电场, 在匀强电场中有一根长 $L = 2 \text{ m}$ 的绝缘细线, 细线一端固定在 O 点, 另一端系一质量为 0.08 kg 的带电小球, 小球静止时悬线与竖直方向的夹角为 37° 。现给小球一初速度, 使小球恰能绕 O 点在竖直平面内做完整的圆周运动。设小球静止时的位置为电势能和重力势能零点, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, g 取 10 m/s^2 , 则小球 ()

- A. 所带电荷量 $q = 6 \times 10^{-5} \text{ C}$

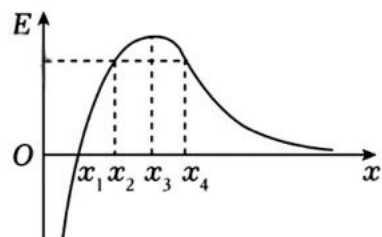


B. 电势能的最大值为 1.92J

C. 在运动过程中, 小球的最小速度为 $v = \frac{5\sqrt{2}}{2} \text{ m/s}$

D. 在运动过程中, 在圆形轨道的最右端点时小球的机械能最小

12. 某静电场在 x 轴上的场强 E 随 x 的变化关系如图所示, x 轴正方向为场强正方向, 其中 x_1 、 x_2 、 x_3 、 x_4 是间隔相等的四点, x_1 到 x_4 范围内的 $E-x$ 图像与横轴所包围的面积为 S , 对于电荷量为 q , 质量为 m 的正点电荷, 下列说法正确的是 ()



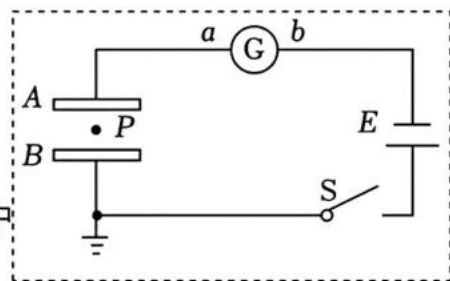
A. x_1 处电势最高

B. x_1 处到 x_4 处电势逐渐降低

C. 由 x_1 静止释放仅在电场力作用下运动到 x_4 时的动能 $E_k = 2q \cdot S$

D. 由 x_1 静止释放仅在电场力作用下运动到 x_4 过程中, 电势能先减小后增大

13. 如图所示, 两块较大的金属板 A、B 平行水平放置并与一电源相连, 开关 S 闭合后, 两板间有一质量为 m 、带电量为 q 的油滴恰好在 P 点处于静止状态。则下列说法正确的是 ()



A. 若将 S 断开, 且将 A 板向左平移一小段位移, P 点电势不变

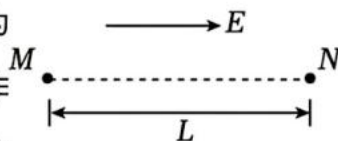
B. 若将 S 断开, 再将 B 板向下平移一小段位移, P 点电势降低

C. 在 S 仍闭合的情况下, 若将 A 板向右平移一小段位移, 则油滴不动, G 中

有方向为 $b \rightarrow a$ 的电流

D. 在 S 仍闭合的情况下, 若将 A 板向下平移一小段位移, 则油滴向上加速运动, G 中有方向为 $b \rightarrow a$ 的电流

14. 水平绝缘桌面上有两个质量均为 m 、相距 L 的小物块 M 和 N, 两物块位于范围足够大的匀强电场内, 其中物块 M 带有正电荷, 电荷量为 q , 物块 N 在 M 的右边, 为绝缘体, 不带电。电场强度大小为 E , 方向与 MN 连线平行, 且指向右方, 如图所示。初始时物块 N 静止, M 在外力的作用下也处于静止状态。M 被释放后会与 N 发生一系列碰撞, 若在碰撞过程中没有机械能损失和电荷交换, 不计摩擦, 则第 8 次碰撞前瞬间 ()



A. 物块 M 的速度大小为 $8\sqrt{\frac{2qEL}{m}}$

B. 物块 M 的速度大小为 $8\sqrt{\frac{qEL}{m}}$

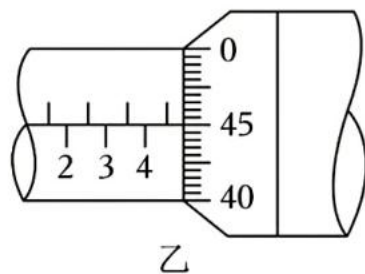
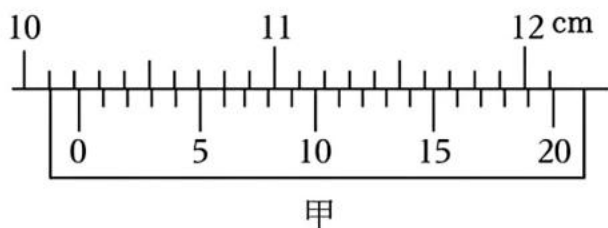
C. M 与其初始位置间的距离为 $113L$

D. M 与其初始位置间的距离为 $135L$

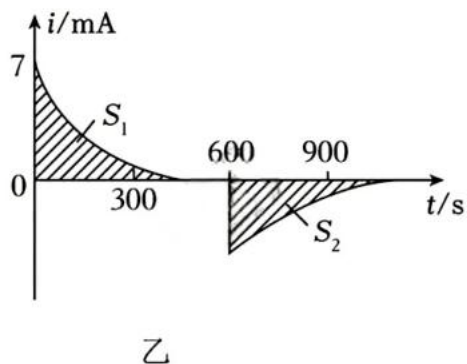
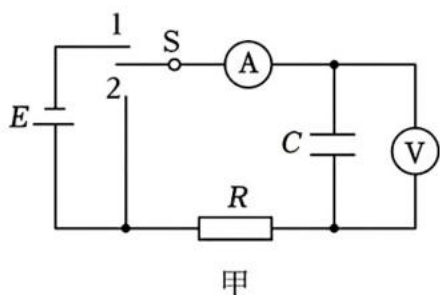
II 卷 (非选择题, 5 小题, 共 54 分)

三、实验题

15. 在“长度的测量及测量工具的选用”实验中，游标卡尺和螺旋测微器如图所示，则游标卡尺读数_____ mm，螺旋测微器读数_____ mm。



16. 某探究小组利用如图所示电路观察电容器的充、放电现象，其中 E 为电源（内阻不计）， R 为定值电阻， C 为电容器， A 为毫安表， V 为数字电压表（内阻近似无穷大）。操作时，先把开关 S 接 1，待稳定后，再把开关 S 接 2。



(1) 开关接 1 后， R 中电流方向 _____（填“自左向右”或“自右向左”）。

(2) 关于充电过程，下列说法正确的是 _____（多选）。

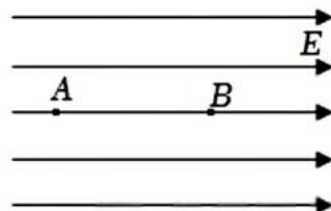
- A. 电流表的示数逐渐增大，后保持不变
- B. 电压表的示数逐渐增大，后保持不变
- C. 充电完毕，电流表的示数为零
- D. 充电完毕，电压表的示数为零

(3) 图甲中直流电源电动势 $E=8V$ ，实验前电容器不带电。现将图甲电路中的电流表换为电流传感器，并与计算机相连，测得当电容器充电、放电时，电流随时间变化的 $i-t$ 曲线如图乙所示。计算机测得图像中的阴影面积 $S_1=1300\text{mA}\cdot\text{s}$ ，则该电容器的电容为 _____ F（保留两位有效数字）。

四、解答题

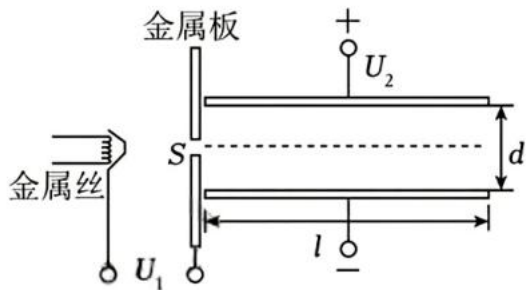
17. 如图所示，某匀强电场的电场强度 $E=5.0\times 10^3\text{N/C}$ ，方向水平向右， A 、 B 为同一条电场线上的两点，相距 $d=0.2\text{m}$ 。

- (1) 在 A 点放置一个电荷量为 $q=-4.0\times 10^{-5}\text{C}$ 的点电荷，求该电荷所受电场力 F 的大小和方向；
- (2) 将该电荷从 A 点移动到 B 点，求电场力所做的功 W ；
- (3) 令 B 点的电势 $\varphi_B=0$ ，求 A 点的电势 φ_A 。



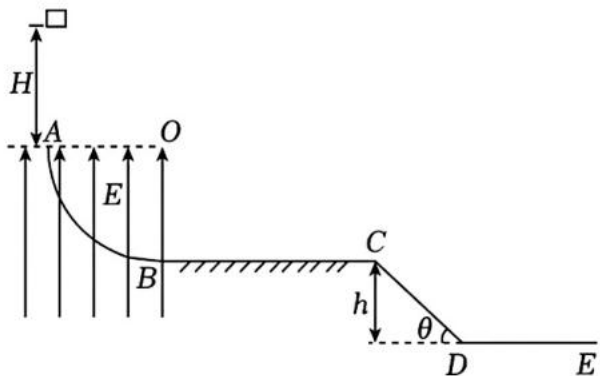
18. 如图的装置放置在真空中, 炽热的金属丝可以发射电子, 金属丝和竖直金属板之间加以电压 U_1 , 发射出的电子被加速后, 从金属板上的小孔 S 射出. 装置右侧有两个相同的平行金属极板水平正对放置, 板长为 l , 相距为 d , 两极板间加以电压 U_2 的偏转电场. 从小孔 S 射出的电子恰能沿平行于板面的方向由极板左端中间位置射入偏转电场. 已知电子的电荷量 e , 质量为 m , 设电子刚离开金属丝时的速度为零, 忽略金属极板边缘对电场的影响, 不计电子受到的重力. 求:

- (1) 电子射入偏转电场时的动能 E_k ;
- (2) 电子射出偏转电场时在竖直方向上的侧移量 y ;
- (3) 若要使电子能射出偏转电场, 求 U_2 大小的取值范围.



19. 如图所示 AB 为半径 $R=1\text{m}$ 四分之一光滑绝缘竖直圆弧轨道, 在四分之一圆弧区域内存在着 $E=1\times 10^6\text{V/m}$ 竖直向上的匀强电场, 有一质量 $m=1\text{kg}$ 、带电量 $q=1.4\times 10^{-5}\text{C}$ 正电荷的物体 (可视为质点), 从 A 点的正上方距离 A 点 H 处由静止开始自由下落 (不计空气阻力), BC 段为长 $L=2\text{m}$, 与物体动摩擦因数 $\mu=0.2$ 的粗糙绝缘水平面, CD 段为倾角 $\theta=53^\circ$ 且离地面 DE 高 $h=0.8\text{m}$ 的斜面, g 取 10m/s^2 . 求:

- (1) 若 $H=1.1\text{m}$, 物体能沿轨道 AB 到达最低点, 求它到达 B 点时对轨道的压力?
- (2) 通过你的计算判断: 是否存在某一 H 值, 能使物体沿轨道 AB 经过最低点 B 后最终停在距离 B 点 1.2m 处?
- (3) 若高度 H 满足: $0.85\text{m}\leq H\leq 1\text{m}$, 请通过计算标示出物体从 C 处射出后打到的范围. (已知 $\sin 53^\circ=0.8$, $\cos 53^\circ=0.6$. 不需要计算过程, 但要具体的位置. 不讨论物体的反弹以后的情况.)



哈九中 2024 级高二上学期 9 月月考物理试题

物理试卷答案

一、选择题

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
D	C	C	B	B	D	C	C	B	D	AB	AB	BC	AC

三、实验题

15. 102.30 2分 4.949-4.951 2分

16. (1) 自左向右; 2分 (2) BC; 2分 (1个1分) (3) 0.16。 2分

四、解答题

17.解: (1) 该点电荷所受电场力大小为 $F=|q|E=0.2\text{N}$ 2分

负点电受电场力方向水平向左。 1分

(2) 将该电荷从 A 点移动到 B 点, 电场力所做的功 $W = -Fd$ 2分

解得 $W_{AB} = -0.04\text{J}$ 1分

(3) 将该电荷从 A 点移动到 B 点, 电场力所做的功 $W_{AB} = qU_{AB} = q(\varphi_A - \varphi_B)$ 2分

解得 $\varphi_A = 1000\text{V}$ 2分

18 解: (1) 电荷量为 e 的电子从金属丝移动到金属板, 两处的电势差为 U_1 , 电势能的减少量是 eU_1 , 减少的电势能全部转化为电子的动能, 所以: $E_k = eU_1$ 2分

(2) 电子在垂直于板面的方向受到静电力, 由于电场不随时间改变, 而且是匀强电场, 所以整个运动过程中在垂直于板面的方向上加速度是不变的; 做匀加速直线运动, 加速度是: $a = \frac{F}{m} = \frac{eU_2}{md}$ 1分

电子射出电场时, 在垂直于板面方向偏移的距离为: $y = \frac{1}{2}at^2$ 2分

其中 t 为飞行时间, 由于电子在平行于板面的方向不受力, 所以这个方向上做匀速运动, 由 $l = v_0t$ 可求得: $t = \frac{l}{v_0}$

2分

将 a 和 t 代入 y 的表达式中, 得到: $y = \frac{1}{2} \frac{eU_2}{md} \left(\frac{l}{v_0}\right)^2$ 1分

将 $E_k = \frac{1}{2}mv_0^2$ 代入得: $y = \frac{U_2 l^2}{4dU_1}$ 2分

(3) 若要使电子能射出偏转电场, 则电子射出偏转电场时在竖直方向上的侧移量 $y \leq \frac{d}{2}$ 即可, 即 $y = \frac{U_2 l^2}{4dU_1} \leq \frac{d}{2}$ 2

分

解得 $U_2 \leq \frac{2d^2 U_1}{l^2}$ 2分

解：(1) 物体由静止运动到 B 点的过程中，根据动能定理得， $mg(R+H) - qER = \frac{1}{2}mv_B^2$ ， 2 分

到达 B 点以后由支持力、重力、电场力的合力提供向心力，有： $F_N - mg + qE = m\frac{v_B^2}{R}$ ， 2 分

代入数据，联立两式解得 $F_N = 10N$ ； 1 分

根据牛顿第三定律，支持力和压力大小相等，方向相反，所以物体对轨道的压力为 10N，方向竖直向下。 1 分

(2) 要使物体沿轨道 AB 到达最低点 B，当支持力为零时，最低点有个速度 v ，

$$-mg + qE = m\frac{v^2}{R}, \quad 2 \text{ 分}$$

代入数据解得 $v = 2m/s$ ， 1 分

在粗糙水平面上的加速度大小 $a = \mu g = 2m/s^2$ ， 1 分

物体最终停止的位置距离 B 的距离 $x = \frac{v^2}{2\mu g} = \frac{4}{4} = 1m < 1.2m$ ， 1 分

即物体能沿着轨道从 A 点运动到 B 点，停的位置最近离 B 点 1m，所以存在这样的 H 值。 1 分

(若可动能定理从 1.2m 倒推，可解得 $H = 0.64$ ，也可得分)

(3) 在滑行的过程中，若速度较小则平抛后会落在 CD 斜面上，若速度较大时，平抛后会落在 DE 平面上。

当 $H = 0.85m$ 时，小球从下落到到达 C 点的过程，根据动能定理得：

$$mg(R+H) - qER - \mu mgL = \frac{1}{2}mv_C^2, \quad 1 \text{ 分}$$

解得 $v_C = 1m/s$ ， 1 分

假设小球以 $v_C = 1m/s$ 从 C 点抛出时落在 CD 斜面上的 P 点，则有 $\tan\theta = \frac{s_y}{s_x}$ ，

$$s_y = \frac{1}{2}gt^2,$$

$$s_x = v_C t,$$

由几何关系可求得抛出点与落点的距离为 $\frac{4}{9}m$ ，CD 的距离为 1m， 1 分

所以假设成立，且 P 离 D 的距离为 $\frac{5}{9}m$ ， 1 分

当 $H = 1m$ 时，小球从下落到到达 C 点的过程，根据动能定理得：

$$mg(R+H) - qER - \mu mgL = \frac{1}{2}mv_C'^2, \quad 1 \text{ 分}$$

解得 $v_C' = 2m/s$ ， 1 分

假设小球以 $v_C' = 2m/s$ 从 C 点抛出时落在平面 DE 的 Q 点，根据平抛运动公式可得： $h = \frac{1}{2}gt'^2$ ，

$$s_x' = v_C' t',$$

解得 $s_x' = 0.8m$ ，

由几何关系可求得 CD 的水平距离为 0.6m， 1 分

所以 $DQ = 0.2m$ 。 1 分

所以打到的范围为：

在斜面上距离 D 点 $\frac{5}{9}m$ 范围内, (如图 PD 之间区域)

在水平面上距离 D 点 0.2m 范围内 (如图 DQ 之间区域)。