

豫西北教研联盟(平许洛济)2024—2025 学年
高三第三次质量检测试题

物 理

注意事项:

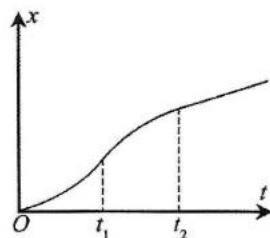
1. 考试时间:75 分钟,总分 100 分。
2. 答题前,考生务必将自己的姓名、考号涂写在答题卡上。
3. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。

回答非选择题时,将答案写在答题卡上。

一、单项选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 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,把所选答案涂在答题卡上。

1. 2025 年 1 月 7 日,西藏日喀则市定日县发生 6.8 级地震,在短短数小时内,中央救灾物资已通过多渠道运往灾区。将一箱应急物品由无人机以空投的方法快捷精准投放到避难点。已知箱体脱离无人机后由静止开始竖直下落,以竖直向下为正方向,运动过程的位移—时间图像如图所示, $0\sim t_1$ 和 $t_1\sim t_2$ 时间内的曲线在 t_1 时刻平滑连接,两段曲线的弯曲方向相反, t_2 时刻后为直线。下列说法正确的是

- A. $0\sim t_2$ 时间内箱体的速度先增大后减小
- B. 箱体 t_1 时刻的速度小于 t_2 时刻的速度
- C. $t_1\sim t_2$ 时间内箱体处于失重状态
- D. t_2 时刻后箱体机械能守恒



2. 在篮球比赛中,运动员将篮球斜向上抛出,若篮球在运动过程中所受空气阻力大小与其速率成正比,方向与篮球运动方向相反。则该篮球从抛出到运动至最高点的过程中

- A. 运动轨迹为抛物线
- B. 加速度大小一定变小
- C. 速率先变小后变大
- D. 在最高点加速度大小等于重力加速度大小

考号

学号

姓名

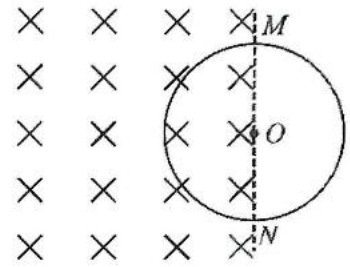
班

学校

市(县、区)

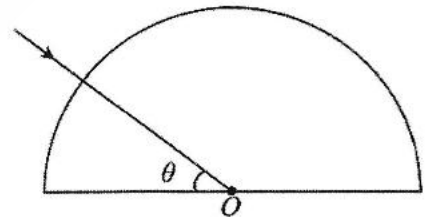
3. 如图所示,虚线 MN 左侧空间存在一方向与纸面垂直的匀强磁场,磁感应强度 B 随时间 t 的变化关系为 $B=(2t-3)\text{T}$ 。一硬质细导线的电阻率为 ρ 、横截面积为 S ,将该导线做成半径为 r 的圆环固定在纸面内,圆心 O 在 MN 上, $t=0$ 时磁感应强度的方向如图。对从 $t=0$ 时到 $t=2\text{s}$ 时,下列说法正确的是

- A. 圆环所受安培力的方向始终不变
- B. 圆环中的感应电流在 1.5s 时发生改变
- C. 圆环中产生的感应电动势大小为 $2\pi r^2$
- D. 圆环中的感应电流大小为 $\frac{rS}{2\rho}$



4. 如图所示,一束红光由空气沿径向射入半球形透明玻璃砖,当入射光线与透明玻璃砖底面之间的夹角 $\theta=37^\circ$ 时,恰好没有光线从底面透出。已知半球形玻璃砖的半径为 R ,真空中光速为 c , $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。则这束红光从射入玻璃砖到射出玻璃砖所需时间为

- A. $\frac{5R}{4c}$
- B. $\frac{5R}{3c}$
- C. $\frac{5R}{2c}$
- D. $\frac{10R}{3c}$

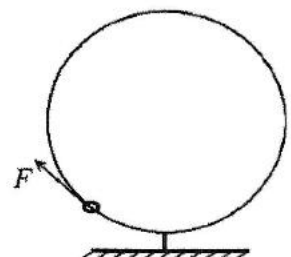


5. 2025 年 2 月 28 日,太阳系的七大行星上演“七星连珠”的天文现象。已知太阳系的八大行星基本运行在同一平面上,地球绕太阳运行的公转轨道半径是火星公转轨道半径的 $\frac{2}{3}$ 倍,则火星与地球相邻两次相距最近大约需要

- A. 1.2 年
- B. 1.8 年
- C. 2.2 年
- D. 3.7 年

6. 如图所示,水平地面上静置一质量为 M 的圆形支架,其下端套有一质量为 m 的光滑小圆环,现用一始终沿圆型支架切线方向的力 F 缓慢将小圆环由最低点拉至顶端,支架保持静止不动,在此过程中下列说法正确的是

- A. 拉力 F 逐渐变大
- B. 小圆环受到的弹力先减小后增大
- C. 地面对支架的支持力先增大后减小
- D. 地面受到的摩擦力先变大后减小



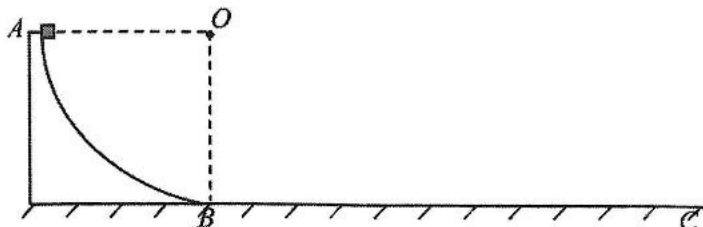
7. 如图所示,绝缘轨道 ABC 固定在竖直平面内, AB 部分是光滑的 $\frac{1}{4}$ 圆弧轨道,轨道半径为 R , BC 部分是足够长的水平轨道,两部分平滑连接。空间存在水平向左的匀强电场(图中未画出),场强大小为 E (未知)。现将一质量为 m 、电荷量为 q 的带电物块(可视为质点)从轨道上的 A 点由静止释放,物块沿轨道运动。已知物块与轨道 BC 间的动摩擦因数为 0.125 ,整个运动过程中物块在 BC 段运动的总路程为 $2R$,重力加速度大小为 g ,且 $8qE > mg$ 。则整个运动过程中带电物块向右运动的最远处与 B 点相距

A. $\frac{2}{7}R$

B. $\frac{2}{5}R$

C. $\frac{2}{3}R$

D. $2R$



二、多项选择题:本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 分。在每小题给出的四个选项中,有多项是符合题目要求的。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错得 0 分。

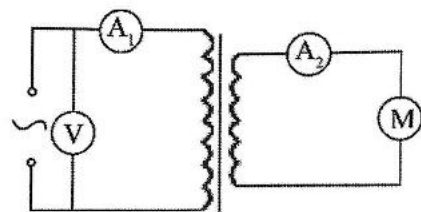
8. 如图所示,一理想变压器原线圈匝数 $n_1 = 1000$ 匝,副线圈匝数 $n_2 = 200$ 匝,副线圈中接有“220V, 220W”的电动机,当原线圈中接电压 $u = 1100\sqrt{2} \sin 100\pi t$ (V) 的交变电源,电动机正常工作。电流表和电压表都是理想交流电表。下列说法正确的是

A. 交流电的频率为 100Hz

B. 电压表示数为 1100V

C. 电动机的内阻为 220Ω

D. 电流表 A_1 的示数为 0.2A



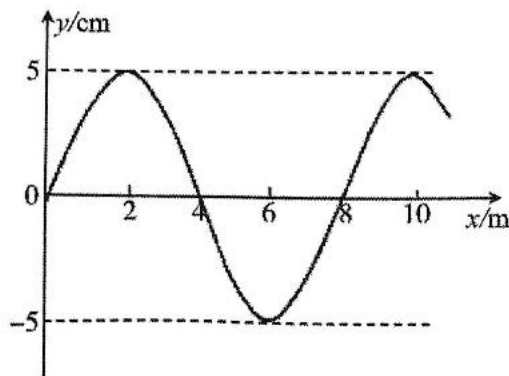
9. 一列简谐横波沿 x 轴传播, $t=0$ 时刻的波形如图所示。已知从计时开始, $x=5\text{m}$ 处的质点第 1 次到达波峰的时刻比 $x=7\text{m}$ 处的质点第 1 次回到平衡位置的时刻滞后了 0.4s 。关于该简谐波,下列说法正确的是

A. 该波沿 x 轴正方向传播

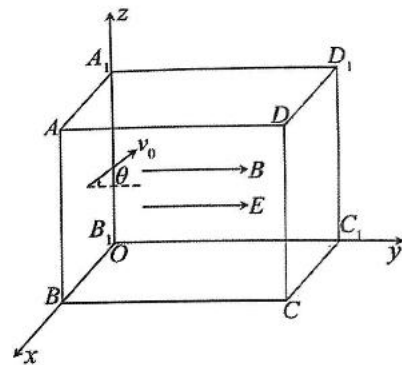
B. 波速 $v = 10\text{m/s}$

C. $t = 8.2\text{s}$ 时, $x = 3\text{m}$ 处的质点沿 y 轴负方向运动

D. $x = 1\text{m}$ 处质点的振动方程为 $y = 5\sin(\frac{5\pi}{2}t - \frac{\pi}{4})\text{cm}$



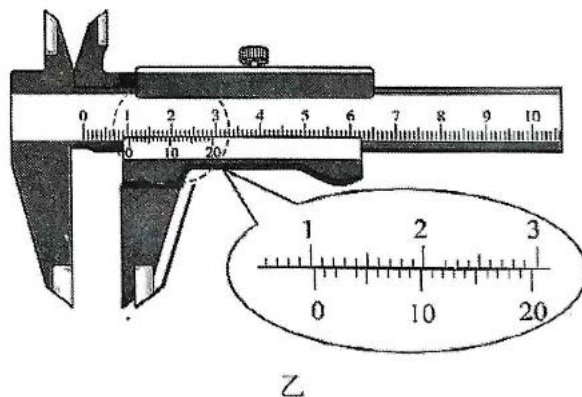
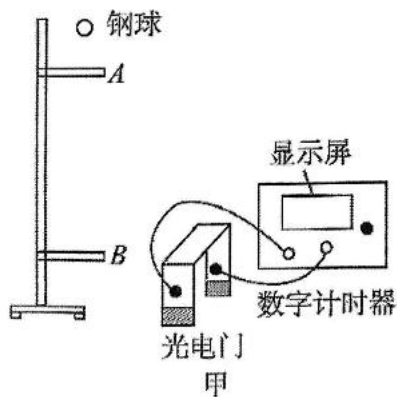
10. 在如图所示的长方体空间中,存在沿 y 轴正方向的匀强电场和匀强磁场, $AB = AA_1 = d$, $AD = L$ 。某时刻一带正电的粒子以速度大小 v_0 , 方向平行于 yOz 平面且与 y 轴正方向的夹角 $\theta = 37^\circ$, 从左边界区域中心射入, 该粒子比荷为 k , 不计粒子重力, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$ 。则下列说法正确的是



- A. 粒子在该区域运动过程中, 加速度大小不变
- B. 若磁感应强度 $B < \frac{12v_0}{5kd}$, 则粒子会从 DCC_1D_1 面射出
- C. 若磁感应强度 $B > \frac{12v_0}{5kd}$, 则粒子会从 DCC_1D_1 面射出
- D. 若磁感应强度 $B < \frac{6v_0}{5kd}$, 则粒子可能从 $A_1B_1C_1D_1$ 面射出

三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。

11. (6 分) 物体从高处下落时, 会受到空气的阻力, 空气阻力与物体的速度、迎风面的大小及形状等因素有关。某实验小组设计了如图甲所示的用光电门测定钢球下落时受到的阻力大小的实验装置。直径为 d 、质量为 m 的小钢球从某高度下落的过程中先后通过光电门 A 、 B , 计时装置测出钢球通过 A 、 B 的时间分别为 t_A 、 t_B 。用钢球通过光电门的平均速度表示钢球球心通过光电门的瞬时速度, 测出两光电门间的距离为 H , 已知当地的重力加速度大小为 g 。

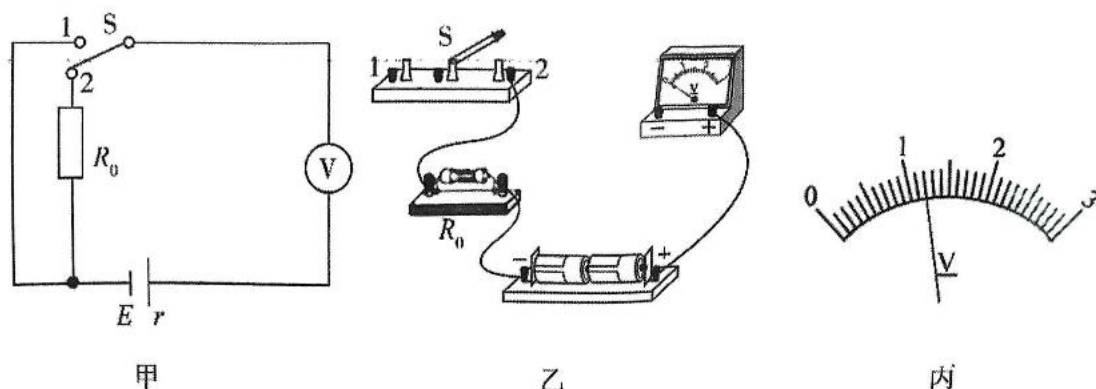


(1) 用游标卡尺测量钢球直径如图乙所示, 读数为 _____ mm;

(2) 钢球从 A 到 B 过程中受到空气的平均阻力 $F_f =$ _____; (用题中所给物理量符号来表示)

(3) 本题“用钢球通过光电门的平均速度表示钢球球心通过光电门的瞬时速度”, 但从严格意义上讲是不准确的, 实际上钢球通过光电门的平均速度小于钢球球心通过光电门的瞬时速度, 由此产生的误差 _____ (选填“能”或“不能”) 通过增加实验次数减小。

12. (9分) 为了测量某一旧电池组的电动势和内阻, 某实验兴趣小组设计了如图甲所示电路图, 所用实验器材如下:



旧电池组(电动势约为 2.5V, 内阻约为几十欧姆)

电压表(量程为 3V, 内阻 $R_V = 1000\Omega$)

定值电阻 R_0 (阻值为 1000Ω)

单刀双掷开关 S 一个, 导线若干

(1) 根据图甲所示电路图, 完成图乙中的实物图连线。

(2) 实验操作步骤如下:

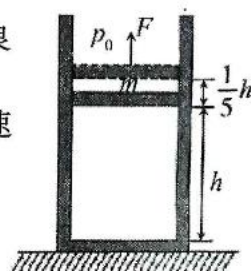
①将单刀双掷开关 S 与 1 接通, 仅用电压表直接测量电源两端电压, 记录电压表示数 U_1 ;

②将单刀双掷开关 S 与 2 接通, 使得电压表与定值电阻串联后接入电源, 记录电压表示数 U_2 ;

(3) 若测得 $U_1 = 2.35\text{V}$, U_2 的读数如图丙所示, 读出 $U_2 = \underline{\quad\quad\quad}$ V, 由此得出 $E = \underline{\quad\quad\quad}$ V, $r = \underline{\quad\quad\quad}$ Ω ; (保留三位有效数字)

(4) 如果电压表的实际内阻大于标称值 R_V , 最终测出的电池内阻 r 阻值 (填写“偏大”、“偏小”或“无影响”)。

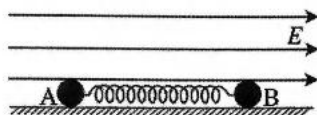
13. (10分) 如图所示, 竖直放置、开口向上、质量为 $2m$ 的汽缸, 用质量为 m 的活塞密封一部分理想气体, 静止在水平地面上, 气柱的高度为 h 。现用竖直向上的恒定拉力 F (大小未知) 作用在活塞上, 当二者相对静止且一起向上做匀加速运动时, 活塞相对汽缸上升了 $\frac{1}{5}h$ 。已知大气压强恒为 p_0 , 活塞横截面积为 S , 活塞和汽缸导热性能良好, 环境温度不变, 不计活塞和汽缸间的摩擦, 忽略空气阻力, 重力加速度大小为 g 。求



(1) 匀加速上升过程中密封气体的压强;

(2) 拉力 F 的大小。

14. (12分) 如图所示, 在光滑绝缘的水平面内, 存在水平向右的匀强电场, 电场强度大小为 $E = 1 \times 10^8 \text{ N/C}$ 。有两个质量为 $m_1 = m_2 = 1 \text{ kg}$ 可视为质点的带电小球 A、B, A 球带正电, B 球带负电, 电荷量均为 $q = 2 \times 10^{-8} \text{ C}$, 两小球与一轻质弹簧的两端连接点处绝缘。初始时两球被锁定处于静止状态, 弹簧被压缩。已知弹簧劲度系数 $k = 400 \text{ N/m}$, 弹簧弹性势能的表达式为 $E_p = \frac{1}{2} kx^2$ (x 为弹簧形变量)。解除锁定前弹簧的弹性势能 $E_{p0} = 0.72 \text{ J}$, 忽略带电小球 A、B 之间的相互作用力, 某一时刻解除锁定。求:



(1) 解除锁定瞬间 A 球的加速度大小;

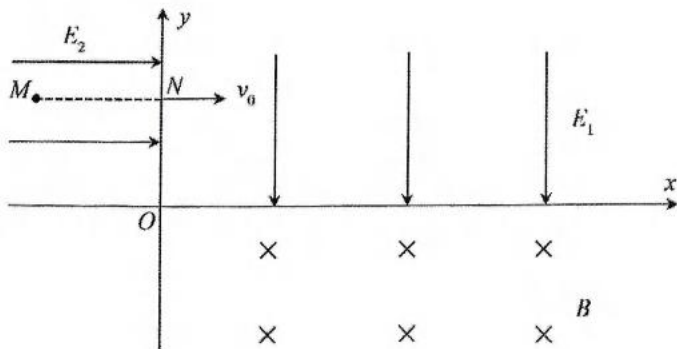
(2) A 球在向左运动过程中, 当弹簧的弹力大小为 $F = 6.00 \text{ N}$ 时 (此时弹簧处于压缩状态) A 球的动能 (结果保留两位有效数字)。

15. (17分) 如图所示, 在 xOy 坐标系的第一象限内存在沿 y 轴负方向的匀强电场 E_1 (大小未知), 在第二象限内存在沿 x 轴正方向的匀强电场 E_2 (大小未知), 第四象限内存在垂直于 xOy 平面向里的匀强磁场, x 轴、 y 轴为各场区的边界线。现将质量为 m 、电荷量为 q 的质子由第二象限内的 $M(-d, d)$ 点由静止释放; 穿过 y 轴时的速度为 v_0 , 在电场和磁场的共同作用下, 质子在第一象限和第四象限内做周期性运动, 已知第四象限内磁感应强度的大小为 $B = \frac{(\sqrt{2}-1)mv_0}{qd}$, 且质子在磁场中运动时与 x 轴的最远距离为 d 。求

(1) 电场强度 E_1 和 E_2 的大小;

(2) 判断该质子能否经过点 $(19d + 6\sqrt{2}d, \frac{3d}{4})$, 并说明原因 (无分析过程不给分);

(3) 从 M 点开始计时, 质子经过 x 轴时所用的时间。



豫西北教研联盟(平洛许济)2024—2025 学年

高三第三次质量检测物理参考答案

一、选择题 (46 分)

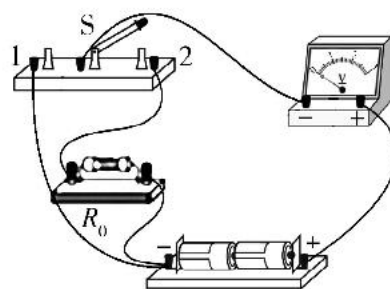
题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	B	D	C	C	B	A	BD	BC	AC

11. (1) 10.20 (2) $mg - m \frac{d^2}{2H} \left(\frac{1}{t_B^2} - \frac{1}{t_A^2} \right)$ (3) 不能 (每空 2 分)

12. (1) 如图所示 (全对给 1 分)

(3) 1.20V 2.45V 43.5 (每空 2 分)

(4) 偏大 (2 分)



13. (10 分) 解析: (1) 对活塞, 静止时有:

$$P_0 S + mg = P_1 S \quad \text{① (2 分)}$$

对密封气体, 从开始到施加力 F 后达到稳定时有:

$$P_1 S h = \frac{6}{5} P_2 S h \quad \text{② (2 分)}$$

由①②解得: $P_2 = \frac{5P_0}{6} + \frac{5mg}{6S}$ ③ (1 分)

(2) 施加力 F 后达到稳定时, 对活塞有:

$$F + P_2 S - P_0 S - mg = ma \quad \text{④ (2 分)}$$

对气缸和活塞整体有:

$$F - 3mg = 3ma \quad \text{⑤ (2 分)}$$

联立③④⑤式得:

$$F = \frac{1}{4} P_0 S - \frac{5}{4} mg \quad \text{(1 分)}$$

(合理即给分)

14. (12 分) 解析:

(1) 由 $E_{p0} = \frac{1}{2} k \Delta x_1^2$ 得: (2 分)

$$\Delta x_1 = 6\text{cm}$$

$$\text{对 A 球: } k\Delta x_1 - qE = m_1 a \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } a = 22\text{m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 从解除锁定, A 球在向左运动过程中, 设 x_1 、 x_2 分别为 A、B 两球移动的位移。

$$x_1 + x_2 = \Delta x_1 - \Delta x_2$$

$$F = k\Delta x_2 \quad (2 \text{ 分})$$

对 A、B 组成的系统, 从解除锁定至弹簧的弹力大小为 $F = 6.00\text{N}$ 的过程中,

$$\text{系统减少的弹性势能 } \Delta E_{\text{p弹}} = E_{\text{p0}} - \frac{1}{2}k(\Delta x_2)^2 = 0.675\text{J} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{系统在匀强电场中增加的电势能 } \Delta E_{\text{p1}} = qE(x_1 + x_2) = 0.09\text{J} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由能量守恒定律得: } \Delta E_{\text{p弹}} = \Delta E_{\text{p}} + \Delta E_{\text{kA}} + \Delta E_{\text{kB}} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\Delta E_{\text{kA}} = \Delta E_{\text{kB}} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{得 A 球向左运动的动能 } E_{\text{kA}} = \Delta E_{\text{kA}} \approx 0.29\text{J} \quad (1 \text{ 分})$$

(合理即给分)

$$15. (17 \text{ 分}) (1) E_1 = \frac{mv_0^2}{2qd}, E_2 = \frac{mv_0^2}{2qd}; (7 \text{ 分}) (2) \text{ 能经过}; (5 \text{ 分})$$

$$(3) \text{ 质子向下通过 } x \text{ 轴时用时 } t = \frac{4d}{v_0} + \frac{8 + (\sqrt{2} + 1)\pi}{2v_0} nd \quad (n=0, 1, 2, \dots)$$

$$\text{质子向上通过 } x \text{ 轴时用时 } t = \frac{8 + (\sqrt{2} + 1)\pi}{2v_0} nd \quad (n=1, 2, \dots) (5 \text{ 分})$$

【解析】

(1) 对质子, 从 M 到 N 的过程, 由动能定理得:

$$qE_2 d = \frac{1}{2}mv_0^2 - 0 \quad \textcircled{1} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{则: } E_2 = \frac{mv_0^2}{2qd} \quad (1 \text{ 分})$$

质子在第一象限内做类平抛运动, 设经过 x 轴时的速度为 v , 与 x 轴正方向的夹角为 θ ,

则由动能定理得: $qE_1d = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ ② (1分)

且 $v_0 = v \cos \theta$ ③, (1分)

质子从进入磁场到离 x 轴最远处过程中做圆周运动的半径为 R :

$$qvB = m \frac{v^2}{R} \quad \text{④}$$

$$R(1 - \cos \theta) = d \quad \text{⑤} \quad (1分)$$

(1分)

联立①②③④⑤可得:

$$v = \sqrt{2}v_0, \theta = \frac{\pi}{4}, \text{ 且 } E_1 = \frac{mv_0^2}{2qd} \quad \text{⑥} \quad (1分)$$

(2) 设质子完成一次类平抛运动所用时间为 t_1 , 质子相邻两次进出磁场的时间为 t_2 , 质子在一次类平抛运动中, 有:

$$\frac{v_y}{2} \cdot t_1 = d \quad \text{⑦}, \text{ 且 } x_1 = v_0 t_1 \quad \text{⑧} \quad (2分)$$

质子相邻两次进出磁场在水平方向上移动的距离

$$x_2 = 2R \sin \theta \quad \text{⑨} \quad (1分)$$

$$\text{用时 } t_2 = \frac{2\theta \cdot R}{v} \quad \text{⑩}$$

则质子完成一次周期性运动沿 x 方向移动的距离

$$X = 2x_1 + x_2 \quad \text{⑪} \quad (1分)$$

联立⑦⑧⑨⑩⑪得 $x_1 = 2d$, $x_2 = (2 + 2\sqrt{2})d$, $X = 6d + 2\sqrt{2}d$;

考虑到 $19d + 6\sqrt{2}d = 3X + d$, 容易知道, 此时质子做类平抛运动, 所处位置的纵

坐标 $y = \frac{3d}{4}$, 所以, 质子能经过点 $(19d + 6\sqrt{2}d, \frac{3d}{4})$ 。 (1分)

(3) 对质子, 由 M 到 N, 有: $d = \frac{v_0}{2} t_0$ ⑫ (1分)

由（2）问可得质子完成一次类平抛运动所用时间为：

$$t_1 = t_0 = \frac{2d}{v_0} \quad \text{⑬} \quad (1 \text{ 分})$$

质子相邻两次进出磁场用时：

$$t_2 = \frac{(\sqrt{2}+1)\pi d}{2v_0} \quad \text{⑭} \quad (1 \text{ 分})$$

则质子向下通过 x 轴用时：

$$t = t_0 + t_1 + (2t_1 + t_2)n = \frac{4d}{v_0} + \frac{8 + (\sqrt{2}+1)\pi}{2v_0} nd \quad (n=0, 1, 2 \dots\dots) \quad (1 \text{ 分})$$

质子向上通过 x 轴用时：

$$t = (2t_1 + t_2)n = \frac{8 + (\sqrt{2}+1)\pi}{2v_0} nd \quad (n=1, 2 \dots\dots) \quad \text{⑮} \quad (1 \text{ 分})$$

（合理即给分）