

2025 年湖北省“新八校”协作体高三 5 月联考

高三物理试卷

命题学校：武汉市第三中学

命题教师：王成

审题学校：郟阳中学 随州一中

考试时间：2025 年 5 月 4 日上午 10:30-11:45

试卷满分：100 分

注意事项：

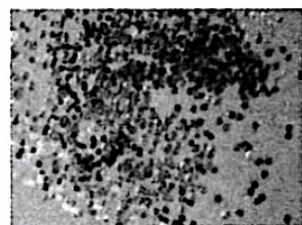
1. 答题前，先将自己的姓名、准考证号填写在试卷和答题卡上，并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。

2. 选择题的作答：每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。

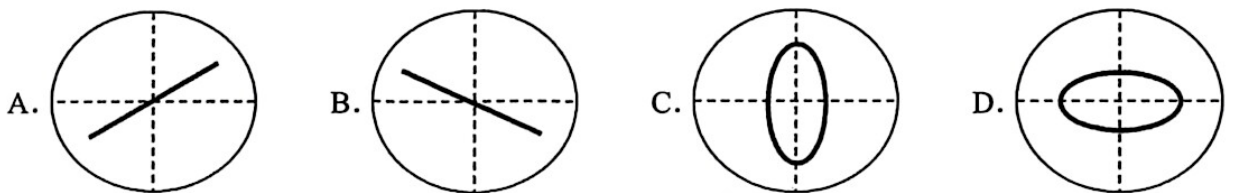
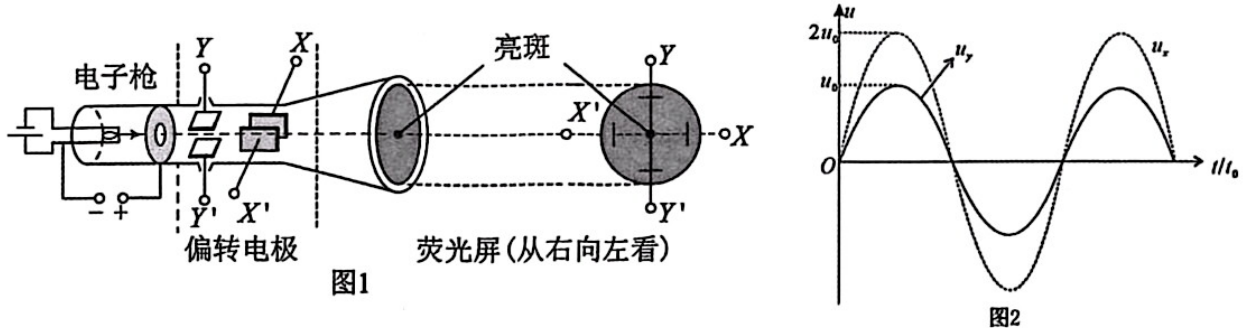
3. 非选择题的作答：用黑色签字笔直接答在答题卡上对应的答题区域内。写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。

一、选择题：本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，第 8~10 题有多项符合题目要求。每小题全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

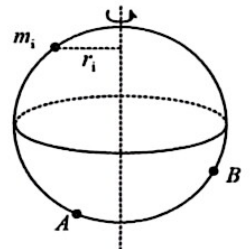
1. 2025 年武汉马拉松于 3 月 23 日上午 7 点 30 分在沿江大道三阳路口正式开跑。此赛事迎来历史性时刻——正式升级为世界田联金标赛事，成为国内又一场兼具国际影响力与本土特色的马拉松盛典。比赛中，中国选手何杰表现优异，夺得国内男子组冠军，用时 2 小时 10 分 28 秒跑完全马 42.195 km，成功打破中国籍男子马拉松赛会纪录。下列说法正确的是
- A. 7 点 30 分是指的时间间隔
 - B. 何杰跑完全程的位移是 42.195 km
 - C. 何杰跑完全程的平均速度约为 19.4 km/h
 - D. 研究运动员比赛行进轨迹时可将运动员看成质点
2. 2025 年 1 月 20 日，中国“人造太阳”装置 EAST 利用核反应 ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{X}$ 释放能量，首次创下“亿度千秒”的世界新纪录。下列关于该反应的说法，正确的是
- A. X 为质子
 - B. 该反应为 α 衰变
 - C. 该反应释放能量，质量数守恒
 - D. ${}^2_1\text{H}$ 和 ${}^3_1\text{H}$ 结合能之和大于 ${}^4_2\text{He}$ 的结合能
3. 许多庆典活动都会放飞美丽的气球，在空中缓慢上升过程中气球体积变大。已知环境温度随高度增加而降低，球内气体可视为理想气体，气球不漏气。在上升过程，球内气体
- A. 压强增大
 - B. 所有分子的动能都减小
 - C. 减小的内能大于放出的热量
 - D. 单位时间与球壁单位面积碰撞的分子数增加



4. 示波器是一种重要的电子测量仪器，其核心部件是示波管，示波管的原理示意图如图 1 所示。如果在电极 YY' 之间所加的电压 U_Y 及在电极 XX' 之间所加的电压 U_X 分别按图 2 中实线及虚线所示的规律变化，则在荧光屏（ XY 轴上单位长度相等）上呈现出来的图形是



5. 地球刚诞生时自转周期约是 8 小时，因为受到月球潮汐的影响，自转在持续减速，现在地球自转周期是 24 小时。与此同时，在数年、数十年的时间内，由于地球板块的运动、地壳的收缩、海洋、大气等一些复杂因素以及人类活动的影响，地球的自转周期会发生毫秒级别的微小波动。科学研究指出，若不考虑月球的影响，在地球的总质量不变的情况下，地球上的所有物质满足 $m_1\omega r_1^2 + m_2\omega r_2^2 + \dots + m_i\omega r_i^2 = \text{常量}$ ，其中 $m_1、m_2、\dots、m_i$ 表示地球各部分的质量， $r_1、r_2、\dots、r_i$ 为地球各部分到地轴的距离， ω 为地球自转的角速度，如图所示。根据以上信息，结合所学，判断下列说法正确的是



- A. 月球潮汐的影响使地球静止轨道卫星离地面的高度变小
 B. 若地球自转变慢，地球赤道处的重力加速度会变小
 C. 若仅考虑 B 处板块向赤道漂移，会使地球自转周期变小
 D. 若仅考虑 A 处的冰川融化，重心下降，会使地球自转周期变小
6. 如图所示为清洗汽车用的高压水枪。设水枪出水口直径为 D ，水流以速度 v 从枪口喷出近距离垂直喷射到车身。所有喷到车身的水流，约有 75% 向四周溅散开，溅起时垂直车身向外的速度为 $\frac{v}{4}$ ，其余 25% 的水流撞击车身后无反弹顺车流下。由于水流与车身的相互作用时间较短，在分析水流对车身的冲击力时可忽略水流所受的重力。已知水的密度为 ρ ，水流对车身的平均冲击力为

- A. $\frac{19\pi\rho D^2 v^2}{64}$ B. $\frac{15\pi\rho D^2 v^2}{64}$
 C. $\frac{11\pi\rho D^2 v^2}{64}$ D. $\frac{5\pi\rho D^2 v^2}{16}$



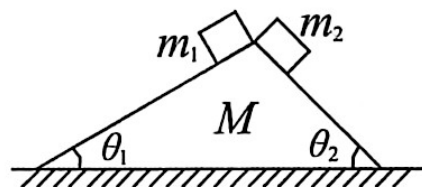
7. 如图所示，质量为 $M=2m$ 的劈块左右劈面的倾角分别为 $\theta_1=30^\circ$ ， $\theta_2=45^\circ$ ，质量分别为 $m_1=m$ 和 $m_2=2m$ 的两物块，同时分别从左右劈面的顶端从静止开始下滑，劈块始终与水平面保持相对静止，其中 m_1 与劈块间的动摩擦因数为 $\frac{\sqrt{3}}{6}$ ， m_2 光滑，则两物块下滑过程中劈块与地面的动摩擦因数至少是（假设最大静摩擦力等于滑动摩擦力）：

A. $\frac{8-\sqrt{3}}{16}$

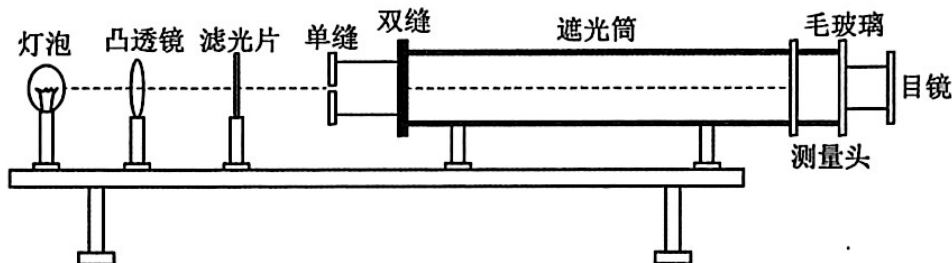
B. $\frac{8-\sqrt{3}}{31}$

C. $\frac{8-\sqrt{3}}{40}$

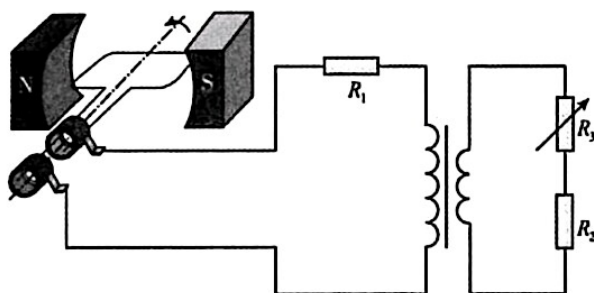
D. $\frac{4-\sqrt{3}}{20}$



8. 用如图所示的实验装置观察双缝干涉图样，双缝之间的距离是 0.2 mm ，用的是绿色滤光片，从目镜中可以看到绿色干涉条纹。下列说法正确的是：



- A. 若把毛玻璃屏向远离双缝的方向移动，可增加目镜中亮纹的条数
 B. 把绿色滤光片换成红色，干涉条纹间距变大
 C. 若改用间距为 0.3 mm 的双缝，干涉条纹间距变小
 D. 去掉滤光片后，干涉现象消失
9. 如图所示，矩形线圈在匀强磁场中绕垂直于匀强磁场的轴以角速度 ω 匀速转动，线圈长为 $2L$ （切割边长）、宽为 L ，匝数为 N ，磁感应强度大小为 B 。理想变压器原、副线圈匝数比为 $2:1$ ，定值电阻 $R_1=8R$ ， $R_2=R$ ，电阻箱 R_3 的最大值为 $10R$ 。线圈电阻为 R ，其他导线电阻不计，下列说法正确的是



- A. 当线圈平面与磁场方向平行时，线圈产生的电动势为 $2NBL^2\omega$
 B. 当线圈从图示位置转过 90° 时，经过电阻 R_1 的电荷量为 $\frac{2NBL^2}{9R}$
 C. 当 $R_3=1.25R$ 时，变压器的输出功率最大
 D. 当 $R_3=10R$ 时，电阻箱的功率最大

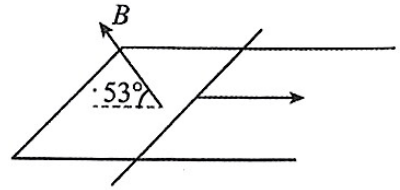
10. 如图所示，质量为 m 的金属杆垂直放置在足够长的水平导轨上，接入电路的有效长度为 L ，导轨处在磁感应强度大小为 B ，方向与导轨所在的平面间夹角为 53° 斜向上的匀强磁场中，整个回路的电阻恒为 R ，杆与导轨间的动摩擦因数为 0.75 ，现给金属杆施加水平向右的大小为 mg 的恒定拉力由静止开始运动，最终匀速运动，重力加速度为 g ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ，下列说法正确的是

A. 水平导轨对金属杆的支持力先减小后不变

B. 金属杆匀速运动的速度为 $\frac{mgR}{4B^2L^2}$

C. 金属杆克服安培力的最大功率为 $\frac{m^2g^2}{16B^2L^2}$

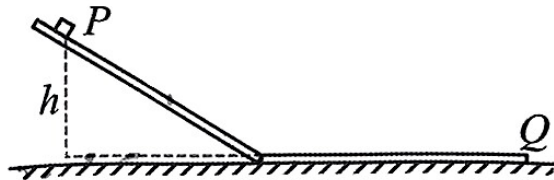
D. 若金属杆从静止到刚匀速运动时的位移为 x ，则这段运动时间为 $\frac{4B^2L^2x}{mgR} + \frac{mR}{B^2L^2}$



二、非选择题（本题共 5 小题，共计 60 分）

11. （7 分）

某兴趣小组用如图所示装置测定物块与完全相同的两固定木板间的动摩擦因数 μ 。实验时，将物块从倾斜木板上 P 点由静止释放，物块最终停在水平木板上的 Q 点。

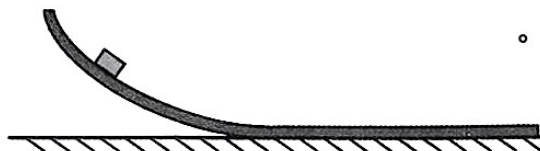


(1) 要测出物块与木板间的动摩擦因数 μ ，实验中还必需测出的物理量是_____。

- A. 物块的质量 m
- B. P 点距水平木板的高度 h
- C. 倾斜木板与水平面间的夹角 θ
- D. P 、 Q 两点间的水平距离 x

(2) 所测得的物块与木板间的动摩擦因数 $\mu =$ _____（用第（1）问中所给字母表达）；

(3) 由于实验时两木板连接处不是平滑的，物块经过此处时会有能量损失，这会导致测出的物块与木板间的动摩擦因数比真实值大，为了消除小铁块在转接点处的机械能损失，兴趣小组中某位同学建议将倾斜段做成曲面，其末端与水平段相切，如图所示，仍然通过上述方法求得动摩擦因数，该方案动摩擦因数的测量值比真实值_____；（选填“大”或“小”“相等”）



12. (10分)

某实验小组的同学利用如图1所示的电路来测量直流恒流源的输出电流 I_0 并进行相关测量。

实验器材如下：

- A. 待测直流恒流源（电源输出的直流电流 I_0 保持不变， I_0 约为 0.5 A）；
- B. 定值电阻 R_0 （阻值约为 6.0Ω ）；
- C. 电流表 A_1 （量程 0~3 A，内阻为 0.3Ω ）
- D. 电流表 A_2 （量程 0~0.6 A，内阻约为 0.1Ω ）
- E. 电阻箱 R_2 （最大阻值 99.99Ω ）
- F. 导线和开关若干

请回答下列问题：

- (1) 电流表应选择_____（填写仪器前的字母）。
- (2) 调节电阻箱 R 的阻值，电流表测得多组 I 值，并计算出 $\frac{1}{I}$ 数值。

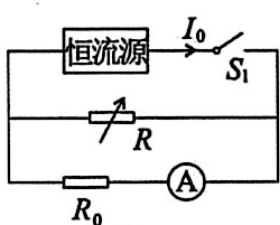


图1

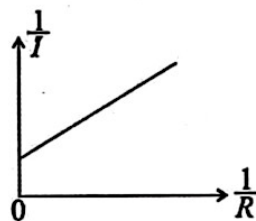


图2

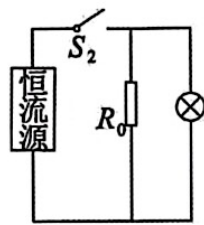


图3

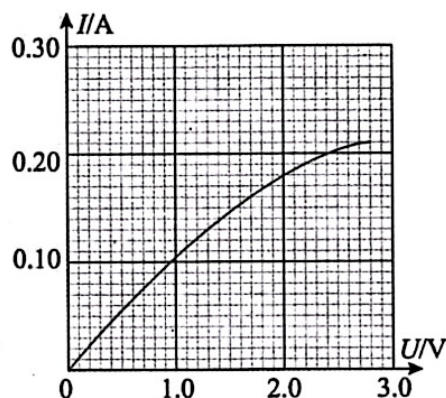


图4

- ①根据测量数据，作出 $\frac{1}{I} - \frac{1}{R}$ 函数关系曲线如图2所示，图中直线截距为 b ，斜率为 k ，不考虑电流表内阻，则 $I_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $R_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ （用 b 和 k 表示）；
 - ②若考虑电流表内阻带来的系统误差，则 I_0 测量值_____真实值（填“>”、“=”或“<”）；
- (3) 把一小灯泡接在恒流源和定值电阻两端，如图3所示，小灯泡伏安特性曲线如图4所示，若测得 $I_0 = 0.45 \text{ A}$ ， $R_0 = 6.47 \Omega$ ，则小灯泡实际功率为_____W（计算结果保留两位有效数字）

13. (10分)

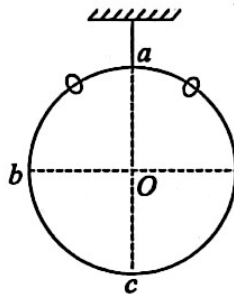
做一维简谐运动的物体经过 M 点时，加速度大小为 3 m/s^2 ，方向指向 N 点；当它经过 N 点时，加速度大小为 5 m/s^2 ，方向指向 M 点。若 M、N 之间的距离是 16 cm ，物体做简谐振动的振幅 $A=15 \text{ cm}$ ，求：

- (1) 平衡位置与 N 点的距离 d ；
- (2) 物体运动过程中的最大速度 v_m 。

14. (15分)

如图所示, 质量为 M 的光滑大圆环用一轻质细线固定在竖直平面内, O 点为大圆环圆心, a 、 c 分别为大圆环最高点和最低点, b 点与圆心 O 等高。两个质量均为 m 的小圆环 (可视为质点) 套在大圆环上, 可无摩擦地滑动。若两小圆环同时沿相反方向从 a 点由静止开始下滑到 c 点前的过程中, 设小环与大圆环圆心 O 点连线与竖直向上方向的夹角为 θ , $M = \frac{1}{2}m$, 重力加速度为 g , 求:

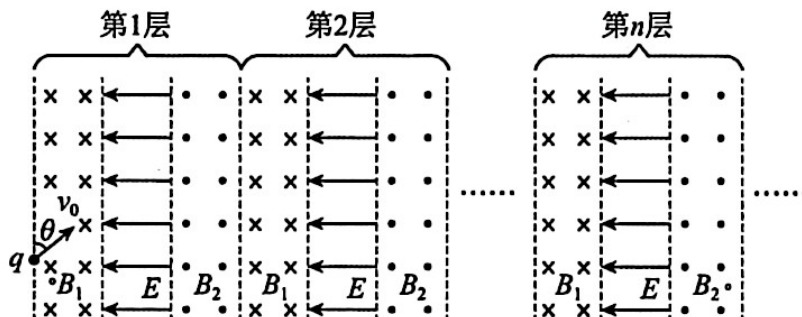
- (1) 两环到达大圆环 c 点前一瞬间, 轻绳对大圆环的拉力多大?
- (2) $\cos\theta$ 取值多少时, 轻绳对大圆环的拉力为 Mg ?
- (3) $\cos\theta$ 取值多少时, 大圆环刚能升起?



15. (18分)

如图所示, 真空中存在着多层紧密相邻的匀强电场和匀强磁场, 宽度均为 d , 电场强度为 E , 方向水平向左; 垂直纸面向里磁场的磁感应强度为 B_1 , 垂直纸面向外磁场的磁感应强度为 B_2 . 电场、磁场的边界互相平行且与电场方向垂直, 一群电荷量为 $+q$ ($q > 0$), 质量为 m , 重力不计的粒子在第 1 层磁场左侧边界以初速度 v_0 射入, 方向与边界夹角为 θ , 且均匀的分布在 $0 \sim 180^\circ$ 内。设粒子始终在电场、磁场中运动, 除 B_1 、 B_2 、 E 以外, 其他物理量均已知, 不计粒子重力及运动时的电磁辐射。 ($\cos 53^\circ = 0.6$, $\sin 53^\circ = 0.8$)。

- (1) 若有 75% 的粒子能通过第 1 层左侧磁场区域进入电场, 求磁感应强度 B_1 的大小?
- (2) 若 $B_1 = \frac{mv_0}{2dq}$ 时, 其中有 50% 的粒子能穿过第 1 层电场区域, 求电场强度 E 的大小?
- (3) 若 $\theta = 90^\circ$, $B_1 = \frac{mv_0}{11qd}$, $B_2 = \frac{3mv_0}{11qd}$, $E = 0$, 求: 该粒子在运动过程中, 粒子与入射点的水平距离的最大值 x_m 。



2025 年湖北省“新八校”协作体高三 5 月联考

物理参考答案

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

11、(1) BD (2分) (2) $\frac{h}{x}$ (2分) (3) 大 (3分)

12、(1) D (1分)

(2) ① $I_0 = \frac{1}{b}$ (2分) $R_0 = \frac{k}{b}$ (2分) ② = (2分)

(3) 0.31W (0.28~0.35 均给分, 3分)

13、(1) 在 A 点: $k(L-d) = ma_M$ 2分

在 B 点: $kd = ma_N$ 2分

解得: $d=10\text{cm}$ 1分

(2) 从振幅位置到平衡位置:

$$\frac{0+kA}{2} \cdot A = \frac{1}{2}mv_m^2 - 0 \quad 3\text{分}$$

$$kd = ma_N$$

$$\text{解得: } v_m = \frac{3\sqrt{2}}{4}\text{m/s} \quad 2\text{分}$$

14、(1) 两环到达 c 点时:

$$mg \cdot 2R = \frac{1}{2}mv_1^2 - 0 \quad 1\text{分}$$

$$F_N - mg = m\frac{v_1^2}{R} \quad 1\text{分}$$

对大圆环: $T = Mg + 2F'_N$ 1分

由牛顿第三定律: $F_N = F'_N$ 1分

解得: $T = 10.5mg$ 1分

(2) 当两环滑到与圆心等高位置时, 绳的拉力为 Mg , 此时 $\cos\theta=0$ 1分

当两环恰好对大圆环无作用力时, 绳的拉力为 Mg , 则有:

$$mgR(1-\cos\theta) = \frac{1}{2}mv^2 - 0 \quad 1\text{分}$$

$$mg\cos\theta = m\frac{v^2}{R} \quad 1\text{分}$$

$$\text{解得: } \cos\theta = \frac{2}{3} \quad 1\text{分}$$

综上: $\cos\theta = 0$ 或 $\cos\theta = \frac{2}{3}$ 时, 绳对大圆环的拉力为 Mg 1分

(3) 圆环下滑过程中:

$$mgR(1 - \cos \theta) = \frac{1}{2}mv^2 - 0 \quad 1 \text{分}$$

$$mg \cos \theta + N = m \frac{v^2}{R} \quad 1 \text{分}$$

$$2N \cos \theta = Mg \quad 1 \text{分}$$

$$\text{解得: } \cos \theta = \frac{1}{2} \text{ 或 } \cos \theta = \frac{1}{6} \quad 2 \text{分}$$

$$15、(1) \theta = 180^\circ(1 - 75\%) = 45^\circ \quad 1 \text{分}$$

$$r_1 - d = r_1 \cos \theta \quad 1 \text{分}$$

$$qv_0 B_1 = m \frac{v_0^2}{r_1} \quad 1 \text{分}$$

$$B_1 = \frac{(2 - \sqrt{2}) mv_0}{2qd} \quad 2 \text{分}$$

$$(2) \text{ 由 } qv_0 B_1 = m \frac{v_0^2}{r_1'}, \text{ 得: } r_1' = 2d \quad 1 \text{分}$$

依题得: θ 在 $90^\circ \sim 180^\circ$ 范围内入射的粒子能穿过电场区域, 且 90° 和 180° 恰好为临界入射点,

$$\text{当 } \theta = 180^\circ \text{ 时, } \sin \alpha = \frac{d}{r_1'} \quad 1 \text{分}$$

$$\text{粒子进入电场的水平速度: } v_{x1} = v_0 \cos \alpha \quad 1 \text{分}$$

在电场中:

$$v_{x1}^2 = 2ad \quad 1 \text{分}$$

$$Eq = ma \quad 1 \text{分}$$

$$\text{解得: } E = \frac{3mv_0^2}{8qd} \quad 1 \text{分}$$

(3) 粒子每完整穿过一层组合场区域时:

$$\text{竖直方向上: } \sum B_1 q v_{x1} \Delta t - \sum B_2 q v_{x2} \Delta t = \Delta p_y \quad 2 \text{分}$$

$$\text{其中: } \sum v_{x1} \Delta t = d \quad \sum v_{x2} \Delta t = d$$

$$\text{故: 粒子每完整穿过一层组合场区域时, } \Delta p_y = \frac{2}{11} mv_0$$

$$\text{假设完整穿过 } n \text{ 组组合场区域: } n \Delta p_y = mv_0 - 0$$

$$\text{解得 } n = 5.5, \text{ 由于 } n \text{ 取整数, 即取 } 5 \quad 1 \text{分}$$

则粒子在第 6 组右磁场区域速度变为竖直方向, 到达水平方向最远距离:

$$-\sum B_1 q v_x \Delta t_1 + \sum B_2 q v_x \Delta t_2 = mv_0 - 5 \Delta p_y \quad 2 \text{分}$$

$$\text{其中 } \sum v_x \Delta t_1 = d \quad \sum v_x \Delta t_2 = x$$

$$\text{解得: } x = \frac{2}{3} d$$

$$\text{粒子与入射点的水平距离的最大值为: } x_m = 5 \times 3d + (2d + x) \quad 1 \text{分}$$

$$\text{解得: } x_m = \frac{53}{3} d \quad 1 \text{分}$$