

注意事项:

1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上.
2. 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. 如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号. 回答非选择题时, 将答案写在答题卡上. 在本试卷上无效.
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回.

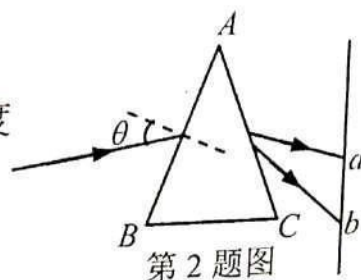
一、单项选择题: 共 10 题, 每题 4 分, 共 40 分. 每题只有一个选项最符合题意.

1. 一定质量理想气体的温度为某一确定值, 则该气体

- A. 各速率区间的分子数占总分子数的比例稳定
- B. 各速率区间的分子数占总分子数的比例相等
- C. 所有分子的速率都相等
- D. 每个分子的速率不变化

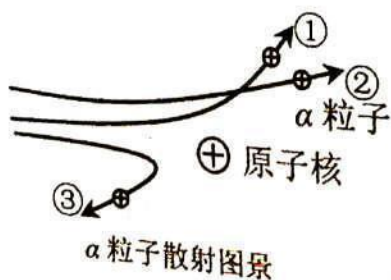
2. 如图所示, 一束白光以入射角 θ 射向三棱镜 ABC , 在光屏上形成彩色光带 ab , 则

- A. a 处光的波长小于 b 处光的波长
- B. 在棱镜中, a 处光的传播速度小于 b 处光的传播速度
- C. 增大 θ , a 处的光可能在 AB 面上发生全反射
- D. 减小 θ , b 处的光可能在 AC 面上发生全反射



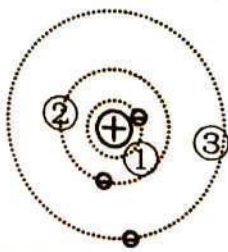
第 2 题图

3. 下列对图中物理规律的描述, 正确的是



α 粒子散射图景

甲



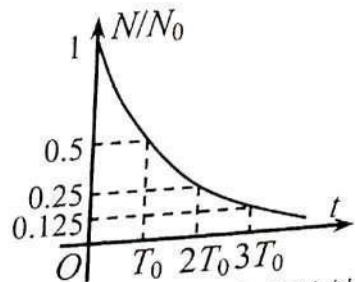
氢原子分立轨道示意图

乙



原子核示意图

丙



剩余原子核数 N 与原放射性原子核数 N_0 的比值

丁

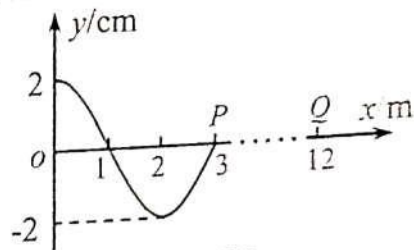
第 3 题图

- A. 图甲中, 射入金箔沿②射出的大量粒子揭示原子的核式结构
- B. 图乙中, 电子处于③轨道时电子的动能最大
- C. 图丙中, 相邻的质子 P 间的核力大于质子间的库仑力
- D. 图丁中, 8 个放射性原子核经过 $3T_0$ 后一定剩下 1 个原子核

4. 中国空间站天和核心舱的运行圆轨道距离地面的高度约 500km, 其运行的周期为 T 、角速度为 ω 、线速度为 v 、加速度为 a , 则

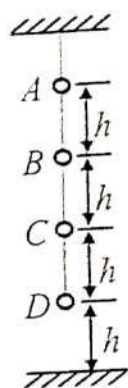
A. $T > 24\text{h}$ B. $\omega > \frac{\pi}{43200} \text{ rad/s}$ C. $v > 7.9 \text{ km/s}$ D. $a > 9.8 \text{ m/s}^2$

5. 如图所示, 一列沿 x 轴正方向传播的简谐横波, 在 $t=0$ 时刻波刚好传播到 $x=3\text{m}$ 处的质点 P , 已知波的传播速度为 10m/s . 则



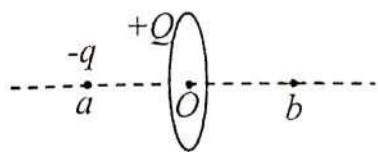
第 5 题图

- A. 波源的起振方向沿 $+y$ 方向
B. 波源的振动频率为 5Hz
C. $t=1.2\text{s}$ 时, $x=12\text{m}$ 处的质点 Q 第一次处于波谷
D. $t=1.2\text{s}$ 时, $x=8\text{m}$ 处的质点已通过的路程为 14cm
6. 如图所示, 在一根轻绳的四个等间距的位置上分别系有完全相同的小球 A 、 B 、 C 、 D , 轻绳的上端悬挂在天花板上, 下端小球 D 距离地面的高度为 h , $l_{AB}=l_{BC}=l_{CD}=h$, 现从上端由静止释放轻绳, 小球落地后不反弹, 则



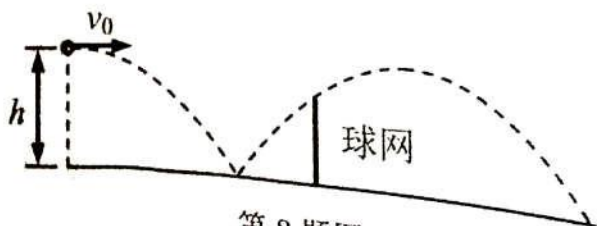
第 6 题图

- A. 四个球依次落地的时间间隔相等
B. 四个球依次落地的时间间隔变长
C. 球 A 在空中运动时间是球 D 运动的 2 倍
D. 球 B 落地时的速度是球 D 落地时的 3 倍
7. 如图, 圆环上均匀分布着 $+Q$ 的电荷, 在垂直于圆环平面且过圆心 O 的轴线上有 a 、 b 两点, $aO=Ob$. 一个 $-q$ 的试探电荷从 a 点由静止释放, 仅在电场力作用下运动. 试探电荷



第 7 题图

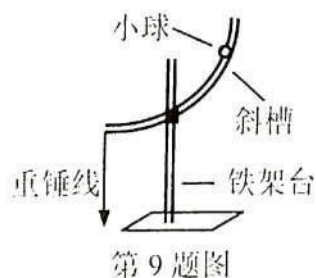
- A. 可能做曲线运动
B. 一定能运动到 b 点
C. 在 O 点受到的电场力最大
D. 在 O 点时的电势能最大
8. 在某次乒乓球发球练习中, 球从球桌边沿的正上方 h 高度水平抛出, 初速度 v_0 垂直于球桌边沿, 恰好擦着网落至对方桌边沿处, 如图所示. 下列操作中仍可能使乒乓球落到对方一侧桌面上的是 (不计空气阻力和乒乓球的转动)



第 8 题图

- A. 只增大发球的高度 h
B. 只增大发球的初速度 v_0
C. 同时减小发球的高度 h 和发球的初速度 v_0
D. 同时增大发球的高度 h 和发球的初速度 v_0

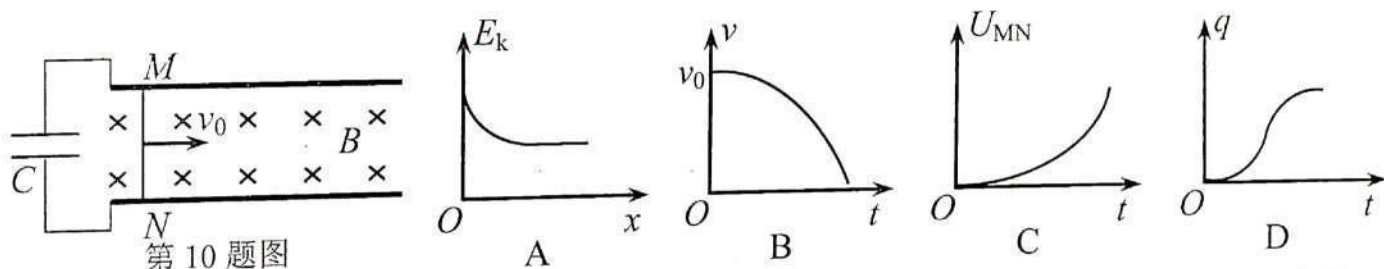
9. 在研究斜槽末端小球碰撞时动量守恒的实验中, 实验装置如图所示, 实验中



第 9 题图

- A. 不需要测量小球的质量 m
- B. 需要测量小球下落的高度 h
- C. 用重垂线来检测斜槽末端是否水平
- D. 用小球的水平位移大小表示碰撞前后的速度大小

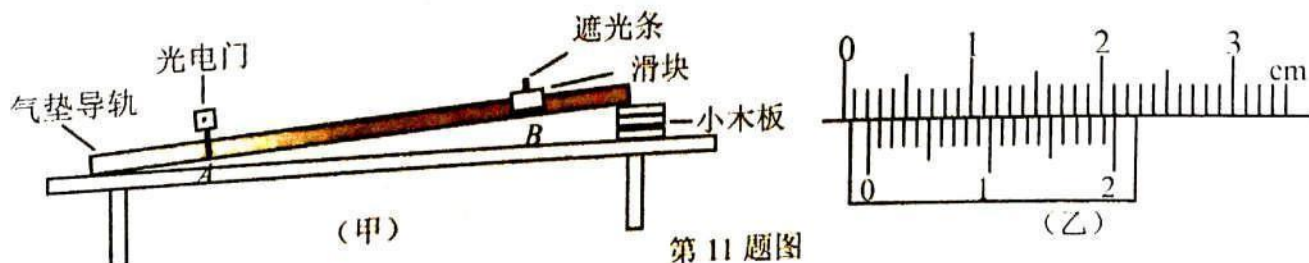
10. 如图所示, 光滑的平行长导轨水平放置, 导体棒 MN 静止在导轨上, 与导轨垂直且接触良好, 电容 C 足够大, 原来不带电. 现使导体棒沿导轨向右运动, 初速度为 v_0 . 设导体棒的速度为 v 、动能为 E_k 、两端的电压为 U_{MN} , 电容器上的电荷量为 q . 下列图像中正确的是



第 10 题图

二、非选择题: 共 5 题, 共 60 分. 其中第 12 题~第 15 题解答时请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; 有数值计算时, 答案中必须明确写出数值和单位.

11. (15 分) 图甲是验证机械能守恒定律的装置, 气垫导轨上 A 处安装有一光电门, B 处放置一滑块, 滑块中央位置上固定一遮光条, 气垫导轨的右端用若干块厚度相同的小木板垫起, 重力加速度为 g .



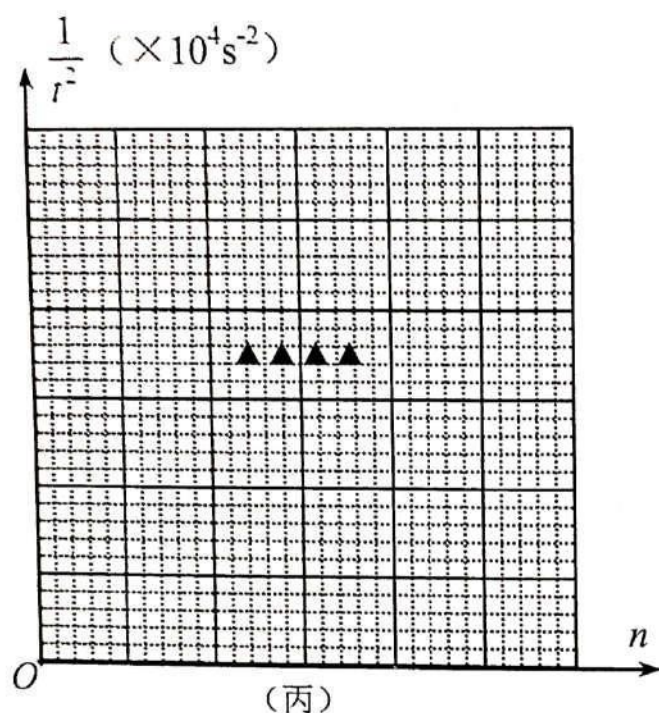
第 11 题图

(1) 用游标卡尺测得遮光条的宽度如图乙, 则遮光条的宽度 d 为 mm;

(2) 某次实验, 滑块由静止释放, 下落高度为 h 时遮光条经过光电门, 光电门测得时间 t , 若要验证滑块在下滑过程中机械能守恒, 即需要验证等式 成立 (用题中所给物理量的符号表示);

(3) 实验中, 控制滑块由静止释放运动到光电门距离 L_1 不变, 测量气垫导轨的总长度 L_0 、每块小木板的厚度 D 和距离 L_1 , 记录所垫小木板的个数 n 及光电门对应测量的时间 t , 并计算出 $\frac{1}{t^2}$, 数据如下表所示, 请根据数据在图丙中描点作图.

实验次数	1	2	3	4	5
小木板块数 n	1	2	3	4	5
$\frac{1}{t^2} (s^{-2})$	2.02×10^4	4.03×10^4	6.04×10^4	8.04×10^4	10.06×10^4



第 11 题图

(4) 根据实验中得到的 $\frac{1}{t^2}-n$ 图像, 判断滑块下滑过程中机械能守恒的依据是

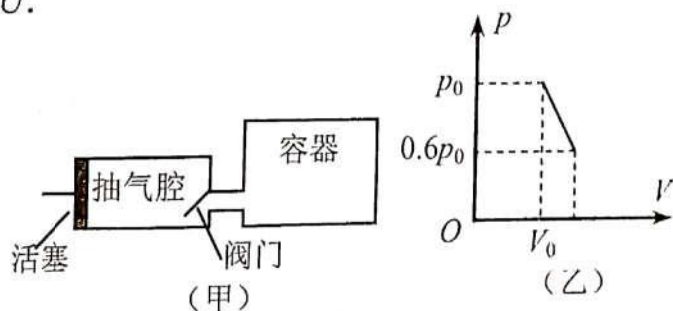
▲.

(5) 某小组在实验中, 控制所垫小木板的个数 n 不变, 改变滑块到光电门的距离 L , 测量滑块左端到光电门中心的距离 L 及遮光条经过光电门的时间 t , 经过计算发现滑块每次减小的势能均总比增加的动能略小点, 该小组认为是气垫导轨倾斜的角度偏大造成滑块下滑过程中机械能不守恒的. 你认为他们的分析是否正确?

▲, 理由是 ▲.

12. (8分) 真空泵抽气腔与容器相连, 活塞向左运动时即从容器中抽气, 活塞向右运动时阀门自动关闭, 将进入气腔内的气体全部排出, 示意图如图甲. 设抽气过程中抽气腔与容器中的气体压强始终相等, 每次抽气活塞均从抽气腔最右端移动至最左端. 已知容器的容积为 V_0 , 抽气腔的容积为 nV_0 , 初始时刻气体压强为 p_0 .

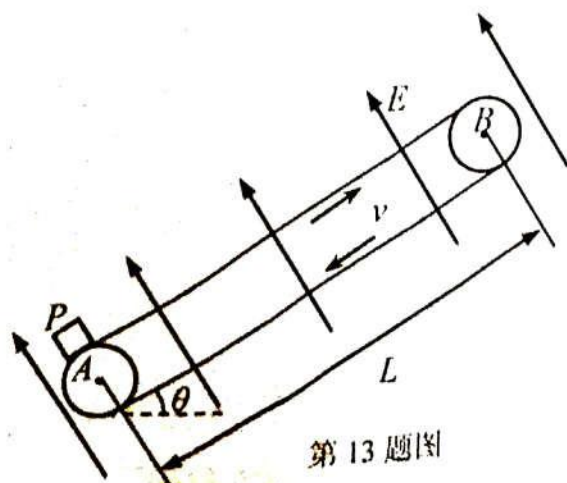
- (1) 若抽气过程中气体的温度保持不变, 求第一次抽气后容器中气体的压强 p ;
- (2) 若在绝热的条件下, 某次抽气过程中, 气体压强 p 随体积 V 变化的规律如图乙, 求该过程气体内能的变化量 ΔU .



第 12 题图

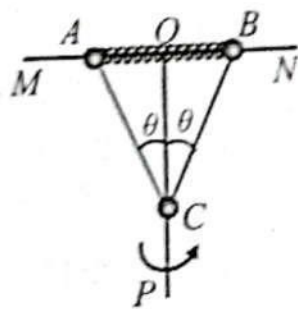
13. (8分) 如图所示, 绝缘传送带 AB 固定在竖直平面内, 与水平面间的夹角 $\theta=37^\circ$, 传送带两端 A 、 B 之间的距离 $L=1.8\text{m}$, 整个空间存在匀强电场, 场强大小 $E=2.0\times 10^5\text{N/C}$, 方向垂直传送带表面斜向上. 现将一质量为 $m=0.5\text{kg}$ 、电荷量为 $q=-2.0\times 10^{-5}\text{C}$ 的小物块 P 无初速地放到传送带上 A 处, 物块与传送带间的动摩擦因数 $\mu=0.4$, 传送带以恒定速度沿顺时针方向传动. 重力加速度 g 取 10m/s^2 .

- (1) 若物块 P 从 A 运动到 B 的时间最短, 求传送带的速度 v 至少多大;
- (2) 若传送带的速度 $v_0=1.0\text{m/s}$, 求物块 P 从 A 运动到 B 的过程中摩擦力对物块所做的功 W .



第 13 题图

14. (13分) 如图所示, 小球 A 、 B 、 C 分别套在光滑“T”型杆的水平杆 MN 和竖直杆 OP 上, 小球 A 、 B 由轻弹簧相连, 小球 C 由两根不可伸长的等长细线分别与小球 A 、 B 相连, 水平杆 MN 可以绕竖直杆 OP 在水平面内转动. 静止时, 细线 AC 、 BC 与杆 OP 的夹角均为 $\theta=37^\circ$, 小球 A 、 B 间的距离 $x_1=0.6\text{m}$. 已知细线的长度 $l=0.5\text{m}$, 弹簧原长 $x_0=0.7\text{m}$, 球 A 、 B 的质量 $m_A=m_B=0.5\text{kg}$, 球 C 的质量 $m_C=0.48\text{kg}$, 三个小球均可视为质点, 取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$.

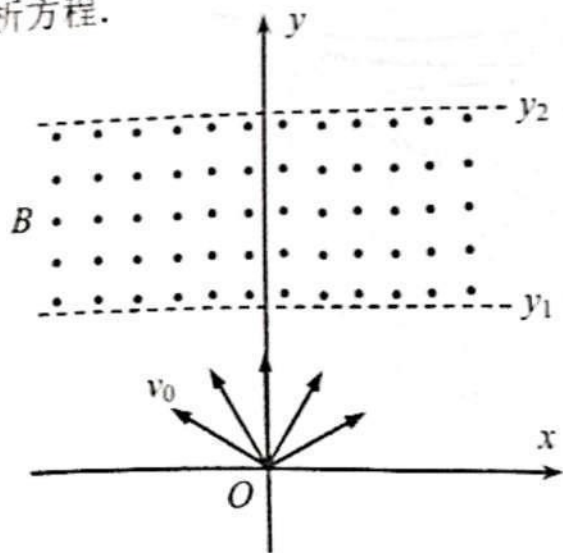


第14题图

- (1) 系统静止时, 求弹簧对 A 的弹力大小 F ;
- (2) 使水平杆 MN 匀速转动, 稳定时细线 AC 与 MN 杆的夹角 $\alpha=37^\circ$ (图中未标出), 求 MN 杆转动的角速度 ω ;
- (3) 求系统从静止到以 (2) 中的角速度匀速转动过程中, 外力所做的功 W .

15. (16分) 如图所示, 原点 O 有一粒子源, 能向 x 轴上方 xOy 平面内各方向发射质量为 m 、电荷量为 q 的带正电粒子, 粒子的初速度大小均相等. 在 x 轴上方直线 $y_1=y_0$ 与 $y_2=y_0+a$ (y_0 未知, $a>0$) 之间存在垂直于 xOy 平面向外的有界匀强磁场, 磁场的磁感应强度大小为 B . 已知射向第二象限、与 y 轴正方向成 30° 角的粒子恰好垂直于磁场上边界射出. 粒子的重力和粒子间的相互作用都忽略不计. 求:

- (1) 粒子运动的初速度大小 v_0 ;
- (2) 粒子在磁场中运动时间最短且能从上边界射出, 其发射时速度与 y 轴正方向夹角 θ 的正弦值;
- (3) 粒子在磁场中运动的最长时间 t_m 及 y_0 取不同数值时, 在磁场中运动时间最长的粒子从磁场中射出时的出射点所构成图线的解析方程.



2022 届高三第一次大联考

物理参考答案与评分标准

一、单项选择题：共 10 题，每题 4 分，共 40 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. A 2. D 3. C 4. B 5. D 6. C 7. B 8. C 9. D 10. A

二、非选择题：共 5 题，共 60 分。其中第 12 题~第 15 题解答时请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；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

11. (15 分)

(1) 2.05 (3 分)

(2) $gh = \frac{d^2}{2t^2}$ (3 分)

(3) (描点 1 分，过原点 1 分，直线 1 分) (3 分)

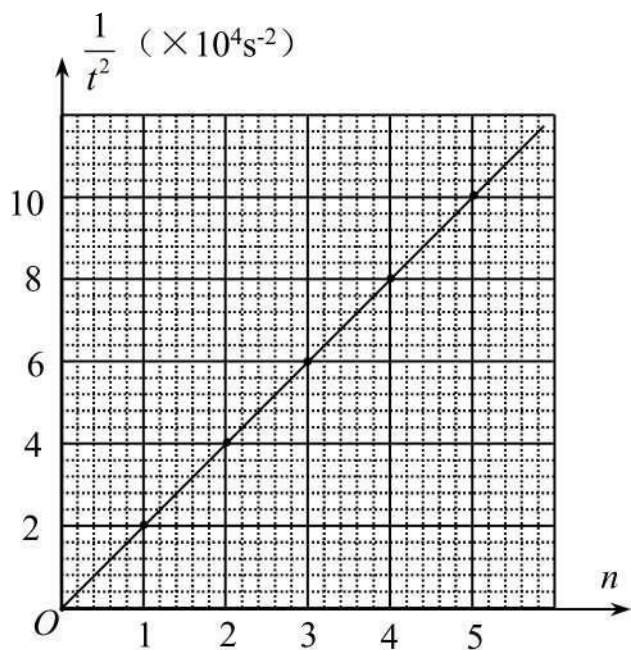
(4) 图线是一条过原点的直线 (1 分)，且图线的

斜率 $k = \frac{2gL_1D}{L_0d^2}$ (2 分)。 (共 3 分)

(5) 错误 (1 分)

实验中应该测量遮光条中心到光电门中心的距离，而不是滑块左端到光电门中心的距

离； (1 分) 实验时测量滑块下滑的距离偏小了，故出现滑块每次减小的势能均总比增加的动能略小的现象。 (1 分) (共 2 分)



第 11 题答图

12. (8 分) 解：

(1) 等温变化

第一次抽气 $P_0V_0 = P(V_0 + nV_0)$

得 $P = \frac{P_0}{n+1}$

(2) 绝热过程 $Q=0$

$W = -\bar{P}\Delta V = -\frac{P_0 + 0.6P_0}{2}(nV_0) = -0.8P_0nV_0$

根据热力学第一定律

$\Delta U = W + Q = W = -0.8P_0nV_0$

13. (8分) 解:

(1) 设物块沿传送带向上加速运动过程中的加速度大小为 a , 则有

$$\mu(mg \cos \theta + qE) - mg \sin \theta = ma \quad (2 \text{ 分})$$

当物块一直加速到 B 点时, 所用时间最短, 设此时到达 B 点速度为 v_B , 则

$$v_B^2 = 2aL \quad (1 \text{ 分})$$

联立解得 $v_B = 1.2 \text{ m/s}$

则传送带的速度 v 至少为 1.2 m/s . (1 分)

(2) $v_0 = 1.0 \text{ m/s} < v_B = 1.2 \text{ m/s}$, 所以, 物块 P 从 A 运动到 B 的过程中先加速后匀速, 到达

B 点的速度为 1.0 m/s . (1 分)

该过程中摩擦力对物块所做的功等于物块机械能的增加量, 则

$$W = \Delta E_k + \Delta E_p = \frac{1}{2}mv_0^2 + mgL \sin \theta \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $W = 5.65 \text{ J}$ (1 分)

14. (13分) 解:

(1) 对小球 C 受力分析, 有 $2T \cos 37^\circ = m_C g$ (1 分)

对小球 A 受力分析, 有 $F = T \sin 37^\circ$ (1 分)

代入数据解得 $F = 1.8 \text{ N}$ (2 分)

(2) 当细线 AC 与 MN 杆的夹角 $\alpha = 37^\circ$ 时, 根据对称性可知此时弹簧的长度

$x_2 = 2l \cos \alpha$, 即 $x_2 = 0.8 \text{ m}$ (1 分)

设弹簧的劲度系数为 k , 静止时弹簧的弹力 $F = k(x_0 - x_1)$

转动稳定后弹簧的弹力 $F_2 = k(x_2 - x_0)$

研究小球 C , 有 $2T_1 \sin 37^\circ = m_C g$ (1 分)

研究小球 A , $T_1 \sin 37^\circ + F_2 = m_A \omega^2 l \cos 37^\circ$ (1 分)

代入数据解得: $\omega = 5 \text{ rad/s}$ (1 分)

(3) 根据题意, 外力做功等于小球 A 、 B 、 C 增加机械能与弹簧弹性势能增加量的总和,

有 $W = \Delta E_A + \Delta E_B + \Delta E_C + \Delta E_p$ (1 分)

$$\Delta E_A = \Delta E_B = \frac{1}{2} m_A (\omega l \cos 37^\circ)^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\Delta E_C = m_C g (l \cos 37^\circ - l \sin 37^\circ) \quad (1 \text{ 分})$$

转动稳定时弹簧的伸长量与静止时的压缩量相等，即 $\Delta E_p = 0$ (1分)

代入数据解得 $W = 2.48\text{J}$ (1分)

15. (16分) 解:

(1) 粒子运动轨迹如图(1)所示，设其运动半径为 r ，则

$$Bqv_0 = m \frac{v_0^2}{r} \quad (2\text{分})$$

由几何关系可知，此时运动轨迹所对的圆心角为

$\alpha = 30^\circ$ ，有 $r \sin \alpha = a$ (1分)

$$\text{解得 } v_0 = \frac{2qBa}{m} \quad (1\text{分})$$

(2) 所有粒子在磁场中做圆周运动的周期 T 相同，当粒

子从磁场上边界射出且在磁场中运动的时间最短

时，运动轨迹对应的弦也最短，最短弦长为 a ，如

答图(2)

由(1)可知 $r = 2a$

$$\text{由几何关系可知，} \sin \theta = \frac{\frac{a}{2}}{r} = \frac{1}{4} \quad (2\text{分})$$

(3) 所有粒子在磁场中做圆周运动的周期 T 和半径 r 相同，

当粒子从下边界射出，且与上边界相切时，时间最长，如图(3)。

设此时粒子运动轨迹对应的圆心角为 2β ，则

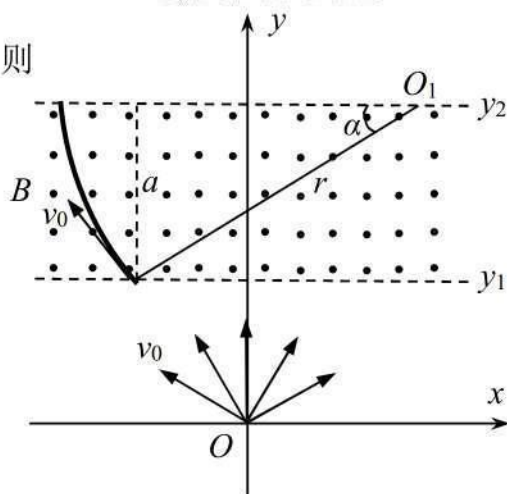
$$r \cos \beta = r - a \quad (1\text{分})$$

$$\text{运动时间 } t_m = \frac{2\beta}{2\pi} T \quad (1\text{分})$$

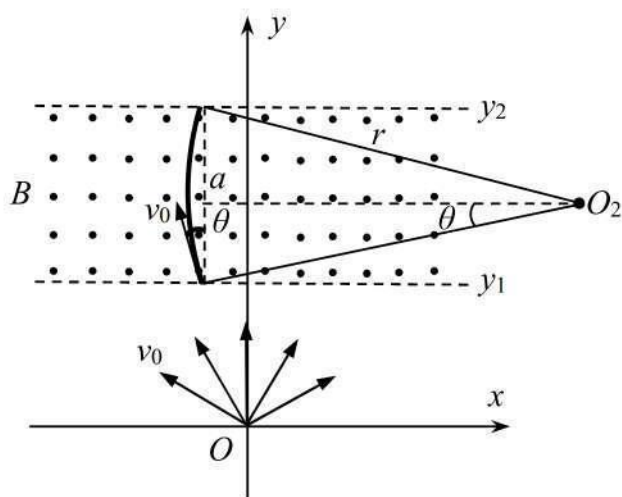
$$\text{解得 } t_m = \frac{2\pi m}{3qB} \quad (2\text{分})$$

由题意可知，运动时间最长的粒子与 $+x$ 方向的夹角为 30° ，入射点的坐标为 $(y \tan 30^\circ, y)$ ，出射点一定在对应入射点的右方 $2r \sin \beta$ 处，坐标为 $(y \tan 30^\circ + 2r \sin \beta, y)$ ，即

$$x = y \tan 30^\circ + 2r \sin \beta \quad (2\text{分})$$

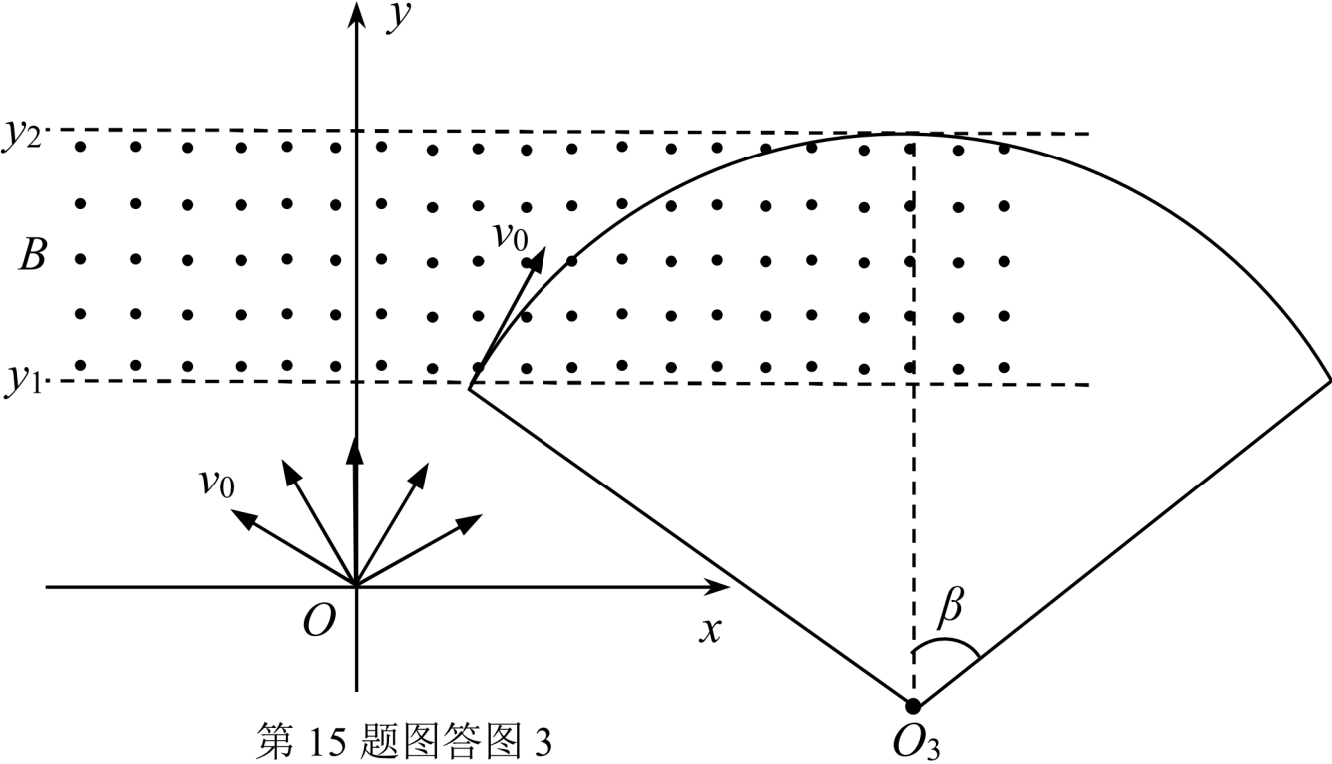


第15题图答图1



第15题图答图2

解得图线的方程为 $y = \sqrt{3}x - 6a$ ($x > 2\sqrt{3}a$) (2 分)



第 15 题图答图 3