

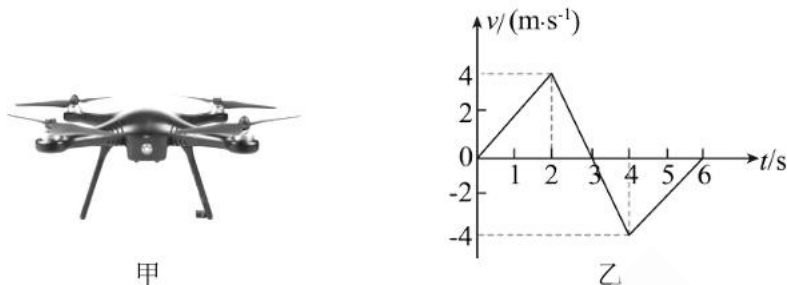
高三年级阶段性检测物理试卷

(考试试问: 75 分钟 满分: 100 分)

命题学校: 合肥十一中 命题老师: 俞贤举 审题老师: 汪国强

一、选择题: 本题共 8 小题, 每小题 4 分, 共 32 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项符合要求。

1. 某校物理兴趣小组进行了如图甲所示的无人机飞行表演活动。图乙为该无人机某次表演过程中沿竖直方向运动的 $v-t$ 图像。以竖直向上为正方向, 关于无人机的运动情况, 下列说法正确的是 ()

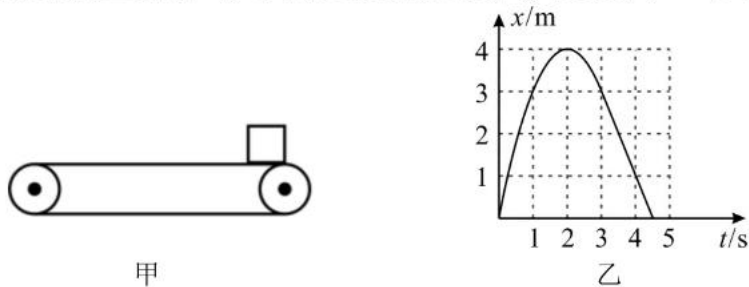


- A. 无人机在 2s 末至 4s 末匀减速下降
 - B. 无人机在第 4s 内处于失重状态
 - C. 无人机在第 3s 和第 4s 的加速度大小相等, 方向相反
 - D. 无人机在 2s 末到达最高点
2. 如图甲所示为家用燃气炉架, 其有四个对称分布的爪, 将总质量 m 一定的锅放在炉架上, 如图乙所示 (侧视图), 不计爪与锅之间的摩擦力, 若锅的外表面是半径为 R 的球面, 正对的两爪间距为 d , 则 ()



- A. d 越大, 爪与锅之间的弹力越小
- B. d 越大, 锅受到的合力越大
- C. R 越大, 爪与锅之间的弹力不变
- D. 爪与锅之间的弹力大小为 $\frac{mgR}{4\sqrt{R^2 - \left(\frac{d}{2}\right)^2}}$

3. 如图甲所示, 一小物块从转动的水平传送带的右侧滑上传送带, 固定在传送带右端的位移传感器记录了小物块的位移 x 随时间 t 的变化关系如图乙所示。已知图线在前 3.0s 内为二次函数, 在 3.0s~4.5s 内为一次函数, 取向左运动的方向为正方向, 传送带的速度保持不变, g 取 10m/s^2 。下列说法正确的是 ()



- A. 物块滑上传送带的初速度大小 4m/s
- B. 物块与传送带间的动摩擦因数为 0.3
- C. 2.0~3.0s 时间内, 物块的加速度为 2m/s^2
- D. 第 2.0s 末和第 3.0s 末物块的速度分别为 0、 -3m/s

4. 2024年11月3日, 神舟十八号载人飞船与空间站组合体成功分离, 航天员叶光富、李聪、李广苏踏上回家之旅。空间站组合体距离地面的高度为 h , 运动周期为 T , 绕地球的运动可视为匀速圆周运动。已知万有引力常量为 G , 地球半径为 R , 根据以上信息可知 ()

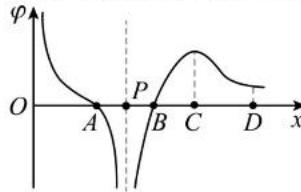
A. 悬浮在空间站内的物体, 不受力的作用

B. 地球的质量 $M = \frac{4\pi^2(R+h)^3}{GT^2}$

C. 地球的密度 $\rho = \frac{3\pi}{GT^2}$

D. 神舟十八号飞船与空间站组合体分离后做离心运动

5. 在 x 轴上 O 、 P 两点分别放置电荷量为 q_1 、 q_2 的点电荷, 两电荷连线上的电势 φ 随 x 变化的关系如图所示, 其中 A 、 B 两点的电势为零, BD 段中 C 点电势最大, 则下列判断正确的是 ()



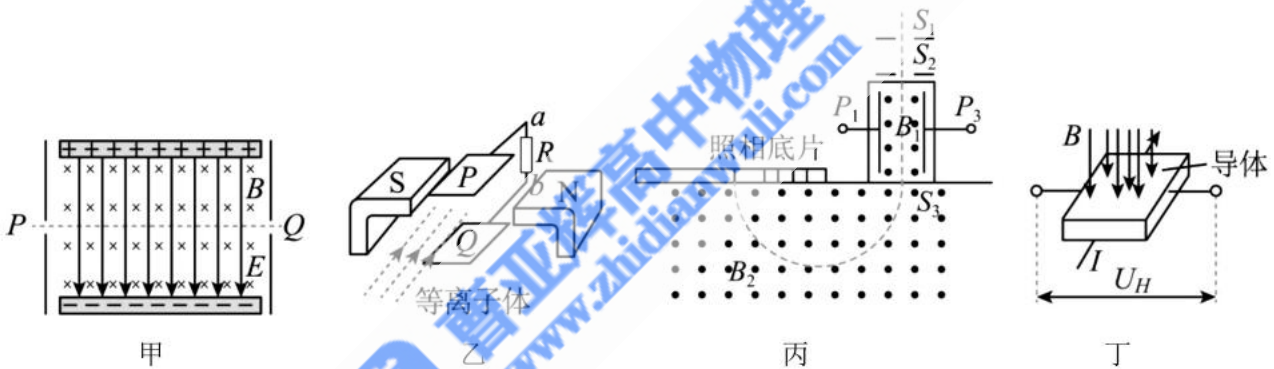
A. $q_1 > q_2$

B. P 点放置的是带正电的点电荷

C. A 点的电场强度小于 C 点的电场强度

D. 将一带负电的检验电荷从 B 点移到 D 点, 其电势能先增大后减小

6. 电磁场与现代高科技密切相关, 并有重要应用。对以下四个科技实例, 说法正确的是 ()



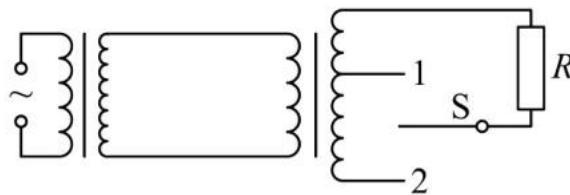
A. 图甲的速度选择器能使速度大小 $v = \frac{E}{B}$ 的粒子沿直线匀速通过, 且与粒子的带电性质、带电量、速度方向均无关

B. 图乙的磁流体发电机正常工作时电流方向为 $a \rightarrow R \rightarrow b$, 电阻 R 两端的电势差等于发电机的电动势

C. 图丙是质谱仪工作原理示意图, 粒子打在胶片上的位置越靠近狭缝 S_3 , 粒子的比荷越大

D. 图丁为霍尔元件, 无论载流子带正电或负电, 稳定时都是左侧的电势高于右侧的电势

7. 输电能耗演示电路如图所示。左侧升压变压器原、副线圈匝数比为 $1:3$, 输入电压为 $7.5V$ 的正弦交流电。连接两理想变压器的导线总电阻为 r , 负载 R 的阻值为 10Ω 。开关 S 接 1 时, 右侧降压变压器原、副线圈匝数比为 $2:1$, R 上的功率为 $10W$; 接 2 时, 匝数比为 $1:2$, R 上的功率为 P 。下列说法中正确的是 ()



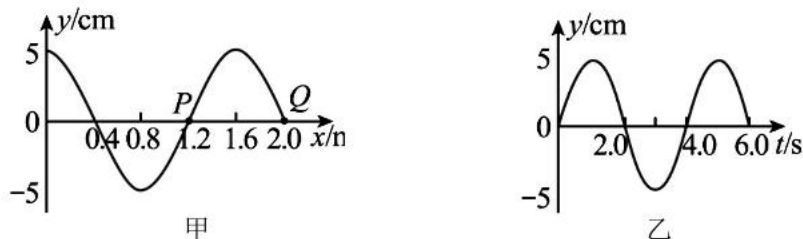
A. 接 1 时, 左侧升压变压器副线圈两端电压为 $U_2 = 2.5V$

B. 接 1 时, 右侧降压变压器原线圈中的电流为 $I_3 = 2A$

C. 接 2 时, R 上的功率 $P = 2.5W$

D. 导线总电阻 $r = 5\Omega$

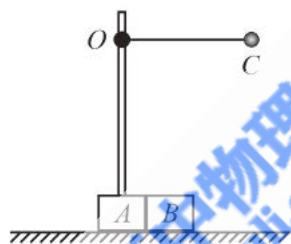
8. 图甲所示为一列简谐横波在 $t=2\text{s}$ 时的波形图，图乙为这列波上 P 点的振动图像，下列说法正确的是 ()



- A. 该横波沿 x 轴正方向传播，波速为 0.6m/s
- B. $t=2\text{s}$ 时， Q 点的振动方向为 y 轴负方向
- C. 从 $t=2\text{s}$ 到 $t=7\text{s}$ 内， P 质点通过的路程为 25cm
- D. 从 $t=2\text{s}$ 到 $t=7\text{s}$ 内， Q 质点沿 x 轴向右平移 2.0m

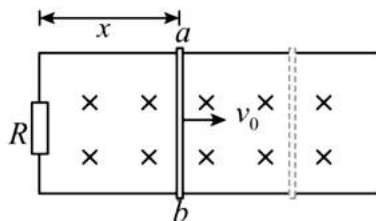
二、选择题：本题共 2 小题，每小题 5 分，共 10 分。在每小题给出的选项中，有多项符合要求，全部选对的得 5 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

9. 如图所示，质量均为 m 的木块 A 和 B ，并排放在光滑水平面上， A 上固定一竖直轻杆，轻杆上端的 O 点系一长为 l 的细线，细线另一端系一质量也为 m 的球 C ，球 C 可视为质点。现将球 C 拉起使细线水平伸直，并同时由静止释放 A 、 B 、 C 。下列说法正确的是 ()



- A. 球 C 下摆过程中， A 、 B 、 C 系统机械能守恒，动量守恒
- B. A 、 B 两木块分离时， A 的速度大小为 $\sqrt{\frac{gl}{3}}$
- C. 当球 C 第一次到达轻杆左侧最高处时，与 O 点的竖直距离为 $\frac{3}{4}l$
- D. 当球 C 第一次向右运动经过 O 点正下方时， C 的速度大小为 $\sqrt{\frac{gl}{3}}$

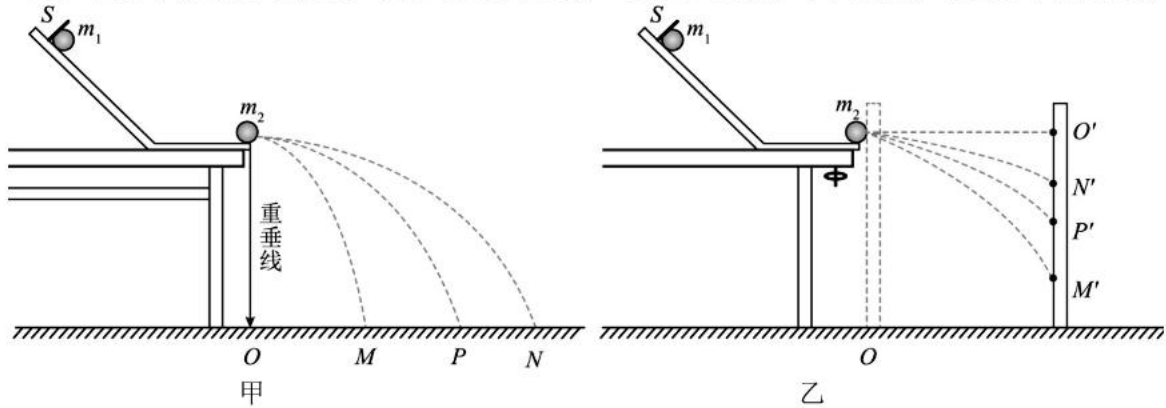
10. 如图所示，空间中存在竖直向下的磁感应强度大小均为 B_0 的匀强磁场，固定水平 U 形导轨间距为 L ，轨道左端连接一阻值为 R 的电阻，质量为 m 的导体棒 ab 置于导轨上距左端 x 的位置，其接入回路的电阻为 r 。不计导轨的电阻，不计导体棒与轨道间的摩擦。 $t=0$ 时刻 ab 以水平向右的初速度 v_0 从图示实线位置开始运动，最终停在导轨上。在此过程中，下列说法正确的是 ()



- A. 导体棒做匀减速直线运动且导体棒中感应电流的方向为 $b \rightarrow a$
- B. 电阻 R 消耗的总电能为 $\frac{1}{2}mv_0^2$
- C. 导体棒停止位置距轨道左端距离为 $x + \frac{mv_0(R+r)}{B_0^2L^2}$
- D. 若要导体棒保持匀速直线运动，可使空间各处 B 满足 $\frac{1}{B} = \frac{v_0}{B_0x}t + \frac{1}{B_0}$

三、非选择题：共 5 题，共 58 分。

11. (6 分) 用如图甲所示装置做“验证动量守恒定律”实验，研究小球在斜槽末端碰撞时动量是否守恒。



(1) 图甲中 O 点是小球抛出点在水平地面上的垂直投影，实验时先让入射小球多次从斜槽上同一位置 S 由静止释放，通过白纸和复写纸找到其平均落地点的位置 P ，测出平抛射程 OP ，然后，把半径相同的被碰小球静置于轨道的水平末端，仍将入射小球从斜槽上位置 S 由静止释放，与被碰小球发生正碰，并多次重复该操作，测得两小球平均落地点位置分别为 M 、 N ，实验中还需要测量的物理量有_____。

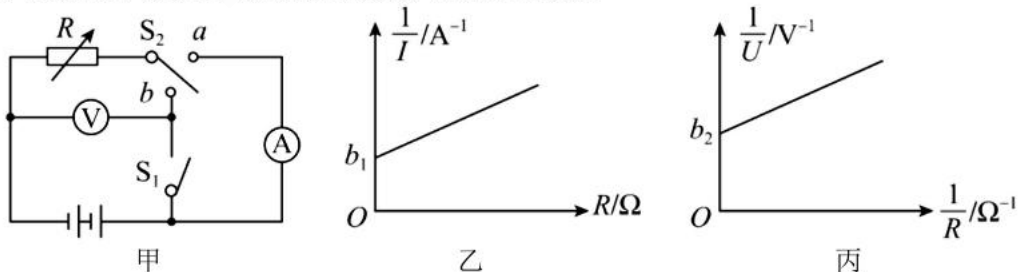
- A. 入射小球和被碰小球的质量 m_1 、 m_2
- B. 入射小球开始的释放高度 h
- C. 两球相碰后的平抛射程 OM 、 ON
- D. 小球抛出点距地面的高度 H

(2) 在实验误差允许范围内，若满足关系式_____ (用所测物理量的字母表示)，则认为两球碰撞前后的动量守恒。

(3) 若采用图乙所示装置来验证碰撞中的动量守恒，实验中小球平均落地点位置分别为 P' 、 M' 、 N' ， O' 与小球在斜槽末端时球心的位置等高。下列说法中正确的是_____。

- A. 若 $\frac{m_1}{O'P'} = \frac{m_1}{O'M'} + \frac{m_2}{O'N'}$ ，则表明此碰撞过程动量守恒
- B. 若 $\frac{m_1}{\sqrt{O'P'}} = \frac{m_1}{\sqrt{O'M'}} + \frac{m_2}{\sqrt{O'N'}}$ ，则表明此碰撞过程动量守恒
- C. 若 $\frac{m_1}{O'P'} = \frac{m_1}{O'M'} + \frac{m_2}{O'N'}$ ，则表明此碰撞过程机械能守恒
- D. 若 $\frac{m_1}{O'P'} = \frac{m_1}{O'N'} + \frac{m_2}{O'M'}$ ，则表明此碰撞过程机械能守恒

12. (10 分) 用如图甲所示的电路测定电源的电动势和内阻。



①若断开电键 S_1 ，将单刀双掷电键 S_2 掷向 a ，改变电阻箱 R 的阻值得到一系列的电流表的读数 I 。

②若闭合电键 S_1 ，将单刀双掷电键 S_2 掷向 b ，改变电阻箱 R 的阻值得到一系列的电压表的读数 U 。

③某同学分别按照以上两种方式完成实验操作之后，利用图线处理数据，得到两个图像(如图乙和丙所示)，纵轴截距分别是 b_1 、 b_2 ，斜率分别为 k_1 、 k_2 。则(以下答案用 k_1 、 k_2 、 b_1 、 b_2 表示)：

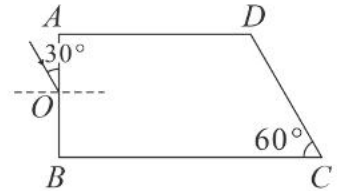
(1) 步骤①中忽略电流表的分压作用测得的电动势 $E_1 = \frac{b_1}{k_1}$ ；内阻 $r_1 = \frac{1}{k_1}$ 。

(2) 步骤②中忽略电压表的分流作用测得的电源内阻 $r_2 = \frac{b_2}{k_2}$ 比真实值_____ (填偏大、相等、或偏小)。

(3) 若不能忽略电压表的分流和电流表的分压作用, 则结合两组图像可计算出该电源的真实电动势 $E = \frac{1}{k_1}$, 真实内阻 $r = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

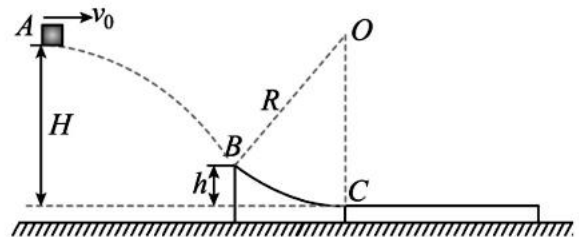
13. (10分) 如图所示为某种透明介质材料制成的截面为直角梯形的柱体, 其中 $\angle A$ 和 $\angle B$ 均为直角, $\angle BCD = 60^\circ$ 。一细光束由 AB 的左侧与 AB 边成 30° 由 O 点斜射入介质, 该细光束在 BC 边的 E 发生一次反射后从 CD 边的 F 射出, 且出射光线与 CD 边垂直, E, F 两位置图中均未标出。已知 $BC = 35\text{cm}$, $BO = 5\sqrt{3}\text{cm}$ 。光在空气中的传播速度 $c = 3 \times 10^8 \text{m/s}$ 。求:

- (1) 该透明介质的折射率;
- (2) 该光束由 O 经 E 到 F 所需的总时间。



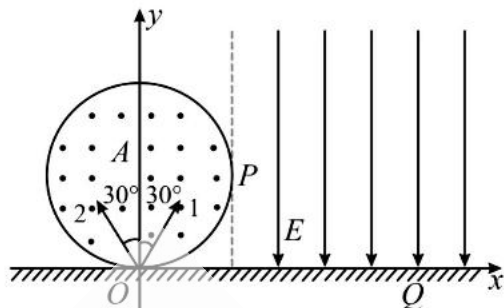
14. (16分) 如图所示, 从 A 点以某一水平速度 v_0 抛出质量 $m = 2\text{kg}$ 的小物块 (可视为质点), 当物块运动至 B 点时, 恰好沿切线方向进入圆心角 $\angle BOC = 37^\circ$ 的粗糙圆弧轨道 BC , 经圆弧轨道克服摩擦力做功 $W = 19\text{J}$ 后滑上与 C 点等高、静止在光滑水平面上的长木板, 圆弧轨道 C 端的切线水平。已知长木板的质量 $M = 1\text{kg}$, A 点距 C 点的高度为 $H = 0.6\text{m}$, 圆弧轨道半径 $R = 0.75\text{m}$, 物块与长木板间的动摩擦因数 $\mu = 0.3$, $g = 10\text{m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求:

- (1) 小物块在 A 点抛出时的速度大小;
- (2) 小物块滑至 C 点时对圆弧轨道的压力大小;
- (3) 长木板至少为多长, 才能保证小物块不滑出长木板?



15. (16分) 如图所示, xOy 坐标系中内存在圆形有界匀强磁场, 圆心在 A 点 $(0, R)$ 、半径为 R , 磁感应强度为 B 、方向垂直纸面向外。在 $x > R$ 的区域存在沿 y 轴负方向的匀强电场, x 轴上有无限长的收集板。原点 O 处有一离子源, 它可向各个方向发射速率相同的同种离子。沿 y 轴正方向发射的离子经磁场从 P 点水平射出后, 在电场中落到收集板上的 Q 点。已知离子质量为 m 、带电量为 $+q$ ($q > 0$), P 、 Q 两点坐标分别为 (R, R) 、 $(4R, 0)$, 不考虑离子间的相互作用, 且离子重力不计, 落到收集板上不反弹, 求:

- (1) 离子的发射速率;
- (2) 匀强电场的电场强度大小;
- (3) 沿与 y 轴正方向均成 30° 角发射的离子 1、离子 2 落到收集板上的间隔距离。



曹亚辉高中物理
www.zhidianwuli.com

支点
物理

高三年级阶段性检测物理参考答案

选择题

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

非选择题:

实验题

11. (本题 6 分)

(1) AC (2 分) (2) $m_1 \cdot OP = m_1 \cdot OM + m_2 \cdot ON$ (2 分) (3) BC (2 分)

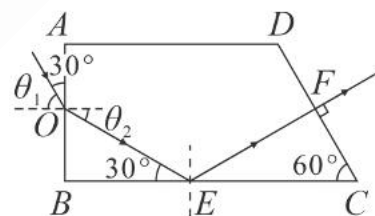
12. (本题 10 分)

(1) $\frac{1}{k_1}$ (2 分); $\frac{b_1}{k_1}$ (2 分) (2) $\frac{k_2}{b_2}$ (2 分); 偏小 (2 分) (3) $\frac{k_2}{k_1}$ (2 分)

解答题

13. (本题 10 分) (1) $\sqrt{3}$ (2) $2 \times 10^{-9} \text{s}$

【详解】(1) 作出细光束在透明介质中的光路图, 如图所示

由几何关系知: 入射角 $\theta_1 = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$ (1 分)折射角 $\theta_2 = 30^\circ$ (1 分)由折射定律: $n = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$ (1 分)解得 $n = \sqrt{3}$ (1 分)

(2) 光在透明介质材料中的传播速度

$$v = \frac{c}{n} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{\sqrt{3}} = \sqrt{3} \times 10^8 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

由几何关系可知

$$OE = \frac{OB}{\sin 30^\circ} = 10\sqrt{3} \text{ cm} \quad (1 \text{ 分})$$

$$BE = \frac{OB}{\tan 30^\circ} = 15 \text{ cm} \quad (1 \text{ 分})$$

$$EF = (BC - BE) \sin 60^\circ = 10\sqrt{3} \text{ cm} \quad (1 \text{ 分})$$

光束由 O 经 E 到 F 的路程为 $s = OE + EF = 20\sqrt{3} \text{ cm}$ (1 分)则上述过程所用的时间 $t = \frac{s}{v} = 2 \times 10^{-9} \text{ s}$ (1 分)

备注: 其他正确解法酌情给分。

14. (本题 16 分) (1) 4m/s; (2) 44N; (3) 0.5m

【详解】(1) B 、 C 两点间的高度差: $h = R(1 - \cos \angle BOC)$ (1 分)

从 A 点到 B 点, 小物块做平抛运动: $H - h = \frac{1}{2}gt^2$ (1 分)

到达 B 点, 竖直分速度: $v_y = gt$ (1 分)

$$\tan 37^\circ = \frac{v_y}{v_0} \quad (1 \text{ 分})$$

联立解得: $v_0 = 4\text{m/s}$ (1 分)

(2) 从 A 点到 C 点, 由动能定理有: $mgH - W = \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ (1 分)

联立解得: $v_C = 3\text{m/s}$ (1 分)

设小物块在 C 点受到的支持力为 F_N , 由牛顿第二定律有: $F_N - mg = m\frac{v_C^2}{R}$ (1 分)

由牛顿第三定律可知, 小物块在 C 点时对圆弧轨道的压力大小为 44N。 (1 分)

(3) 解法一: 设 m 与 M 达到共同速度 v , 由系统动量守恒可得

$$mv_C = (m + M)v \quad (2 \text{ 分})$$

$$v = 2\text{m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

由功能关系可得 $\mu mgL = \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}(m + M)v^2$ (3 分)

联立方程得 $L = 0.5\text{m}$ (1 分)

解法二: (其他正确解法亦可)

小物块与长木板之间相对运动过程中, 由牛顿第二定律知:

$$\text{对小物块: } \mu mg = ma_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{对长木板: } \mu mg = Ma_2 \quad (1 \text{ 分})$$

设经时间 t 两者达到共速, 则

$$v_C - a_1t = a_2t \quad (1 \text{ 分})$$

$$x_{\text{块}} = v_Ct - \frac{1}{2}a_1t^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$x_{\text{板}} = \frac{1}{2}a_2t^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$L = x_{\text{块}} - x_{\text{板}} \quad (1 \text{ 分})$$

联立方程得长木板最小长度: $L = 0.5\text{m}$ (1 分)

备注: 其他正确解法酌情给分。

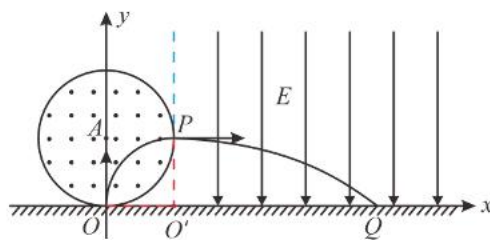
15. (本题 16 分) (1) $v_0 = \frac{qBR}{m}$; (2) $E = \frac{2qRB^2}{9m}$; (3) $\Delta x = \frac{3}{2}(\sqrt{6} - \sqrt{2})R$

【详解】(1) 根据题意作出离子的运动轨迹

离子在磁场中做匀速圆周运动: $qv_0B = m\frac{v_0^2}{r}$ (2 分)

根据几何关系有: $r = R$ (1 分)

解得: $v_0 = \frac{qBR}{m}$ (1 分)



(2) $P \rightarrow Q$ 离子做类平抛运动, 则:

$x = v_0t = 3R$ (1 分)

$y = \frac{1}{2}at^2 = R$ (1 分)

加速度为: $a = \frac{Eq}{m}$ (1 分)

解得: $E = \frac{2qRB^2}{9m}$ (1 分)

(3) 因为 $r = R$, 离子 1 和离子 2 射出圆形磁场时, 速度方向都沿 x 轴正方向。 (1 分)

进入电场后离子 1 做类平抛运动:

$R - R\cos 60^\circ = \frac{1}{2}at_1^2$ (1 分)

$x_1 = v_0t_1$ (1 分)

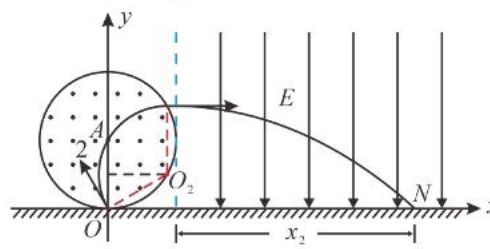
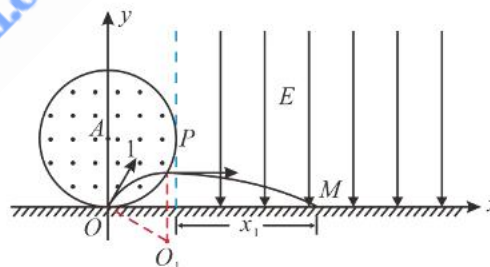
联立得 $x_1 = \frac{3\sqrt{2}}{2}R$ (1 分)

进入电场离子 2 做类平抛运动:

$R + R\sin 30^\circ = \frac{1}{2}at_2^2$ (1 分)

$x_2 = v_0t_2$ (1 分)

联立得 $x_2 = \frac{3\sqrt{6}}{2}R$ (1 分)



由于离子 1 和离子 2 都是进入电场后才开始做类平抛运动的, 离子 1、离子 2 落到收集板上的间隔距

离为 $\Delta x = x_2 - x_1 = \frac{3}{2}(\sqrt{6} - \sqrt{2})R$ (1 分)

备注: 其他正确解法酌情给分。