

广元市 2023 级高中毕业班第二次诊断性检测

物 理

注意事项:

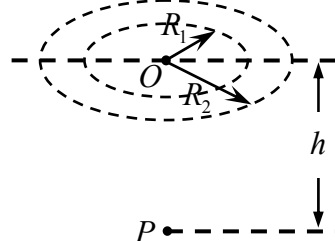
1. 试题卷满分 100 分, 考试时间 75 分钟。
2. 考生答题前, 务必将自己的姓名、考籍号填写在答题卡规定的位置上。
3. 答选择题时, 必须使用 2B 铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑, 如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其它答案标号。
4. 答非选择题时, 必须使用 0.5 毫米黑色签字笔, 将答案书写在答题卡规定的位置上。
5. 所有题目必须在答题卡上作答, 在试题卷上答题无效。考试结束后, 只将答题卡交回。

第 I 卷 选择题 (共 46 分)

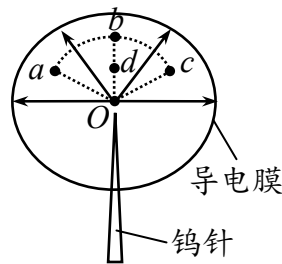
一、单项选择题: 本题共 7 小题, 每小题 4 分, 共 28 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是最符合题目要求的。

1. 2025 年 3 月, 国内首款碳-14 核电池原型机“烛龙一号”发布, 这标志着中国在核能技术领域与微型核电池领域取得重要突破。其衰变方程为 ${}^{14}_6\text{C} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + \text{X}$, 由于碳-14 的半衰期长达为 5730 年, 理论上该电池拥有超长寿命, 下列说法正确的是
A. 衰变方程中的 X 为中子
B. 衰变方程中的 X 是由 ${}^{14}_6\text{C}$ 的核外电子转化而来
C. ${}^{14}_6\text{C}$ 的比结合能大于 ${}^{14}_7\text{N}$ 的比结合能
D. 若电池中碳-14 含量变为原来的 $\frac{1}{8}$ 就不能正常供电, 则其理论寿命将长达 17190 年

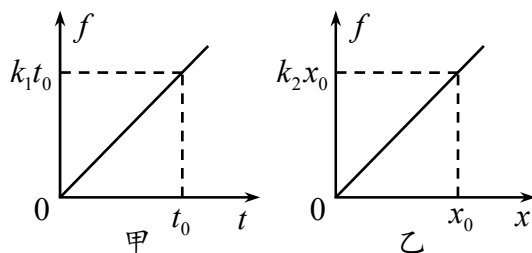
2. 如图所示, 晚上在水面上 O 点的正下方 h 深处有一点光源 P, 光源 P 同时发出红、蓝两种单色光, 从高空向下观察, 水面上形成半径为 R_1 和 R_2 的光环, 下列说法正确的是



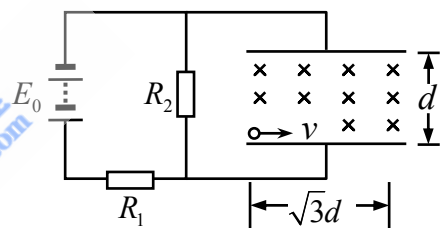
3. “场离子显微镜”的金属钨针的针尖 O 和导电膜间的电场线分布如图所示, 该电场可视为位于 O 点处点电荷形成的电场。a、b、c、d 四点位于同一平面内, abc 是一段以 O 为圆心的圆弧, d 为 Ob 的中点, 下列说法正确的是
A. O、d 两点间的电势差的 2 倍大于 O、a 两点间的电势差
B. d 点的电势小于 b 点的电势
C. 负试探电荷在 a 点的电势能小于在 c 点的电势能
D. a 点的电场强度与 b 点的电场强度相同



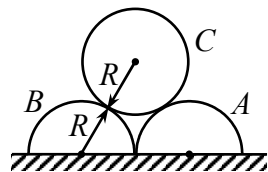
4. 在某次用电钻给一固定物体钻孔时，钻头所受的阻力与运动时间的关系和钻头所受的阻力与运动位移的关系都成正比，即 $f = k_1 t$ 和 $f = k_2 x$ ，其图像分别为图甲和图乙所示。下列说法正确的是



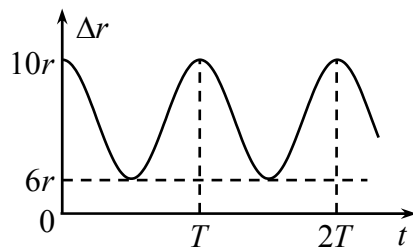
- A. 电钻向前做匀加速运动
 B. 在 $0 \sim t_0$ 时间内阻力的冲量大小为 $k_1 t_0^2$
 C. 在 $0 \sim x_0$ 位移内摩擦产生的热量为 $2k_2 x_0^2$
 D. 在 $0 \sim t_0$ 时间内电钻前进的位移为 $\frac{k_1}{k_2} t_0$
5. 如图，两个定值电阻的阻值分别为 R_1 和 R_2 ，直流电源电压恒定，内阻不计，平行板电容器两极板水平放置，板间距离为 d ，板长为 $\sqrt{3}d$ ，极板间有水平向里的匀强磁场。质量为 m 、带电量为 $+q$ 的小球以初速度 v 沿水平方向从电容器下板左侧边缘进入电容器做匀速圆周运动，恰好从电容器上板右侧边缘离开电容器。此过程中小球未与极板发生碰撞，重力加速度大小为 g ，忽略空气阻力。则下列说法不正确的是



- A. 小球做匀速圆周运动的半径为 $r = 2d$
 B. 小球在两极板间的运动时间为 $t = \frac{2d}{v}$
 C. 两极板间磁场的磁感应强度 $B = \frac{mv}{2dq}$
 D. 电源的电动势 $E_0 = \frac{mgd(R_1 + R_2)}{qR_2}$
6. 如图所示，两根紧靠但无相互作用力的半圆柱体 A 、 B 静止于粗糙程度处处相同的水平地面上。现将另一根圆柱体 C 轻放在这两根半圆柱体上，三者均静止。已知圆柱体 A 、 B 、 C 的材料、长度、半径、密度均相同，不考虑它们之间的摩擦。若用水平向右的力拉半圆柱体 A ，使 A 缓慢移动，直至 C 恰好降到地面，整个过程中 B 均保持静止。设最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度为 g ，则半圆柱体与地面间动摩擦因数的最小值为



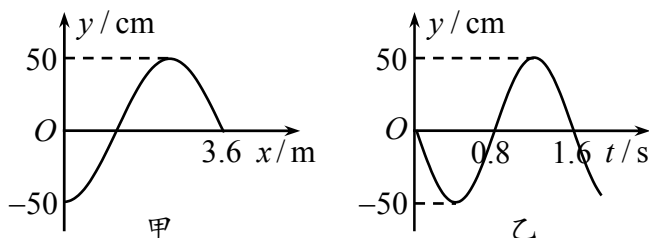
- A. $\frac{\sqrt{3}}{6}$ B. $\frac{\sqrt{3}}{3}$ C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ D. $\frac{7\sqrt{3}}{12}$
7. 2025 年 2 月 27 日，我国在酒泉卫星发射中心使用长征二号丙运载火箭再一次发射一箭双星，成功将四维高景一号 03、04 星发射升空。两卫星进入预定轨道后在同一平面内沿同一方向绕地球做匀速圆周运动，它们之间的距离 Δr 随时间变化的关系如图所示，不考虑“03 星”、“04 星”之间的万有引力，已知“03 星”的线速度小于“04 星”的线速度，下列说法正确的是



- A. “03 星” “04 星” 的轨道半径之比为 5:3
 B. “04 星” 的周期等于 $7T$
 C. “03 星” 的周期等于 T
 D. “04 星” 的线速度大小为 $\frac{32\pi r}{7T}$

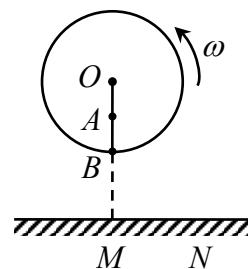
二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。在每小题给出的四个选项中，有多个选项符合题目要求，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

8. 平衡位置位于 O 点的波源 $t=0$ 时刻沿 y 轴起振，形成一列沿 x 轴方向传播的简谐横波， $t=2.0\text{s}$ 时在区间 $0 \leq x \leq 3.6\text{m}$ 内的波形如图甲所示，波源的振动图像如图乙所示，下列说法正确的是



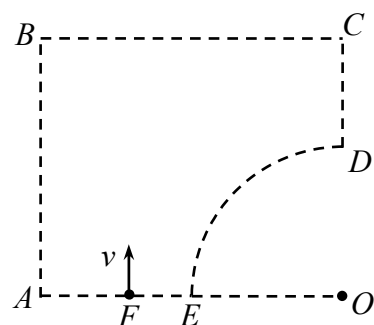
- A. 平衡位置位于 $x=3.6\text{m}$ 处的质点沿 y 轴负方向起振
- B. 该波的波长为 4.8m
- C. 该波的波速大小为 30m/s
- D. $0\sim 2.0\text{s}$ 内， $x=1.2\text{m}$ 处的质点通过的路程为 1m

9. 如图所示，半径为 R 的圆盘在竖直平面内绕通过圆心 O 的转轴匀速转动，角速度为 ω ，圆盘表面粘有 A 、 B 两小球，圆心 O 和 A 、 B 三者共线， A 位于 OB 的中点， M 为圆心 O 正下方水平地面上的一点。当 B 球随圆盘运动至最低位置时，两球同时脱落，调节圆心 O 离地面的高度 H ，两球落到水平地面上同一位置 N 。不计空气阻力，下列说法正确的是



- A. 只有当 $H = \frac{7}{6}R$ 时，两球才可能落到同一点
- B. 若仅把高度 H 加倍，两球落地点的水平位移也加倍
- C. 若仅把角速度 ω 减半，两球一定落到 MN 的中点处
- D. 若同时增大角速度 ω 和增大高度 H ，两球仍有可能都落到 N 点

10. 如图所示，足够大的 $ABCDE$ 虚线区域内存在垂直纸面的匀强磁场，磁感应强度大小为 B ， DE 是半径为 R 的四分之一圆弧，圆心为 O ，其中 A 、 E 、 O 在同一条直线上，位于 F 点的粒子源垂直 AE 射出各种速度大小不等的带电粒子，粒子在磁场的作用下向右偏转。已知粒子质量均为 m 、电荷量均为 q ， F 点到 E 点的距离为 $(\sqrt{2}-1)R$ ，则从圆弧 DE 射出的粒子，运动的可能时间为

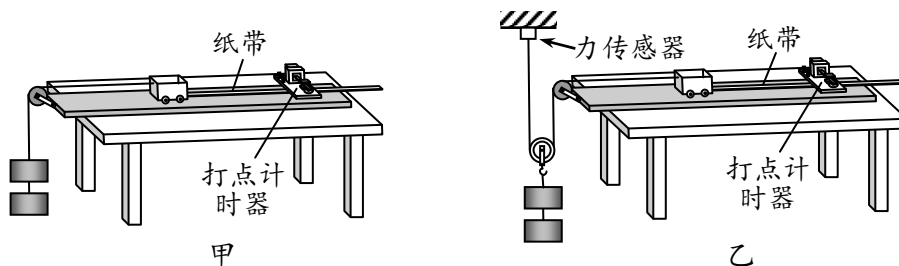


- A. $\frac{\pi m}{4qB}$
- B. $\frac{\pi m}{3qB}$
- C. $\frac{\pi m}{2qB}$
- D. $\frac{2\pi m}{3qB}$

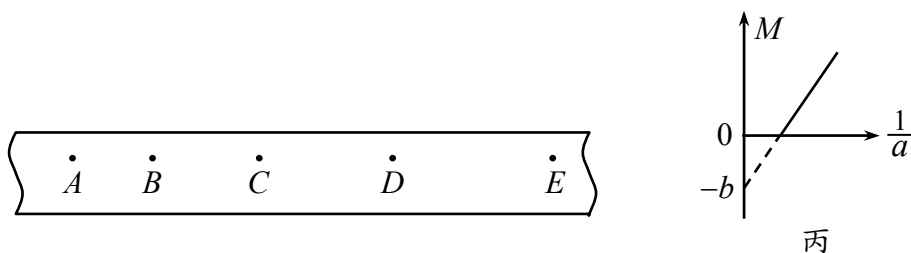
第 II 卷 非选择题 (共 54 分)

三、实验题 (11 题 6 分, 12 题 10 分, 共 16 分。请将正确的答案写在答题卡上)

11. 图甲是“探究小车加速度与力、质量的关系”的实验方案, 图乙是改进后的实验方案, 两方案中均不考虑细线的质量以及滑轮与细线间的摩擦力。

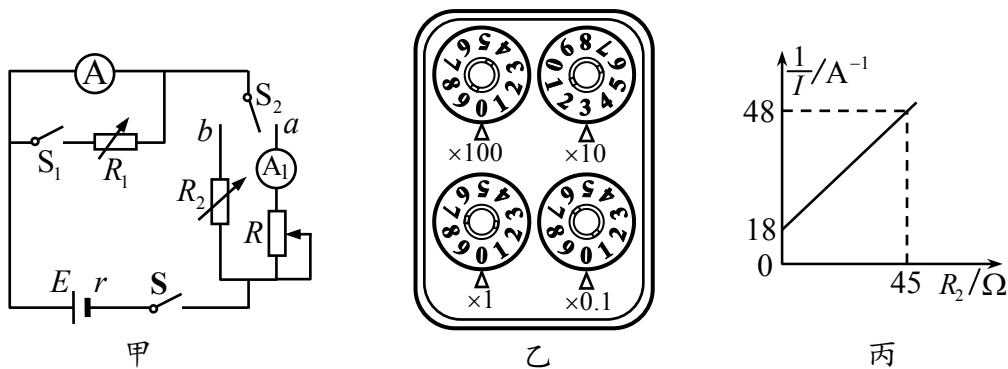


(1) A 组同学按照方案甲做实验, 正确补偿阻力后, 通过实验打出了一条如下图所示的纸带, 从比较清晰的点迹起, 在纸带上标出连续的 5 个计数点 A、B、C、D、E, 相邻两个计数点之间都有 4 个点迹未标出, 测出各计数点到 A 点间的距离: $\overline{AB} = 2.70\text{cm}$ 、 $\overline{AC} = 6.32\text{cm}$ 、 $\overline{AD} = 10.87\text{cm}$ 、 $\overline{AE} = 16.36\text{cm}$ 。已知电源的频率为 50Hz, 则打点计时器打下 D 点时小车的速度大小 $v =$ _____ m/s, 小车的加速度 $a =$ _____ m/s^2 。(结果均保留 2 位有效数字)



(2) B 组同学按照方案乙做实验, 正确补偿阻力后, 保持悬挂的槽码质量 m_0 不变, 仅改变小车的质量 M , 测得多组加速度大小 a 和对应的小车的质量 M , 作出 $M - \frac{1}{a}$ 图像如图丙所示, 图像的纵截距为 $-b$, 则动滑轮的质量为 _____ (用字母 b 、 m_0 表示)。

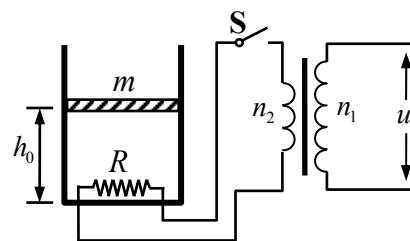
12. 实验小组的同学想要同时测量一个量程为 $0 \sim 30\text{mA}$ 的电流表 A 的电阻、一个旧充电宝电源的电动势 (约为 5V) 和内阻, 实验室提供了电流表 A_1 , 两个电阻箱 R_1 、 R_2 , 两个滑动变阻器 $R_3(0 \sim 50\Omega)$ 、 $R_4(0 \sim 200\Omega)$, 开关 S 、 S_1 , 单刀双掷开关 S_2 , 导线若干。



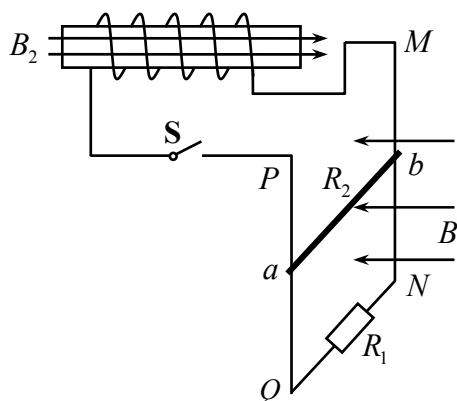
- (1) 实验中, 用待测充电宝作为电源设计了如图甲所示的测量电路, 电路中滑动变阻器 R 应选用 _____ (选填 “ R_3 ” 或 “ R_4 ”)。闭合开关 S 、 S_1 , S_2 接至 a 点, 调节 R_1 、 R 使电流表 A_1 的示数为 30mA , 电流表 A 的示数为 10mA 时, 电阻箱 R_1 的阻值如图乙所示, 则电阻箱 R_1 接入电路的电阻为 _____ Ω , 电流表 A 的电阻为 _____ Ω 。
- (2) 保持(1)中电阻箱 R_1 的电阻不变, 开关 S_2 接至 b 点, 调节电阻箱 R_2 , 记录的电阻箱 R_2 的阻值和电流表 A 的示数 I , 重复步骤(2), 测出多组 R_2 和 I 的值, 作出 $\frac{1}{I} - R_2$ 图像如图丙所示, 则该充电宝的电动势为 _____ V , 内阻为 _____ Ω 。

四、计算题 (13 题 10 分, 14 题 12 分, 15 题 16 分, 共 38 分。计算题要求写出必要的文字说明、方程和重要演算步骤, 只写出最后答案的不能给分。有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位)

13. 如图, 理想变压器原、副线圈的匝数比为 $n_1:n_2=44:1$, 原线圈所加电压为 $u = 220\sqrt{2} \sin 314t (\text{V})$, 副线圈的回路中接有阻值为 $R=10\Omega$ 的电热丝, 电热丝位于竖直放置的绝热容器底部, 活塞的横截面积为 $S=100\text{cm}^2$, 内有质量为 $m=10\text{kg}$ 的绝热活塞, 活塞与容器间无摩擦, 整个容器内封闭有一定质量的理想气体, 开始时活塞离容器底端的高度为 $h_0=30\text{cm}$, 容器内气体的温度为 $T_0=300\text{K}$ 。接通电源, 电阻丝工作 $t=6\text{min}$ 后断开电源, 待系统稳定后, 容器内气体温度为 $2T_0$, 不考虑容器吸收的热量、电阻丝温度升高吸收的热量 (即电热丝产生的热量全部被气体吸收) 和电阻丝的体积, 大气压强 $p_0=1.01 \times 10^5 \text{Pa}$, g 取 10m/s^2 。求:
- (1) 该过程中电热丝放出的热量 Q ;
- (2) 容器中气体增加的内能 ΔU 。

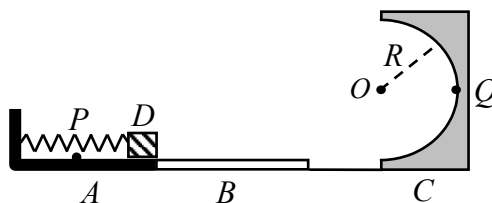


14. 如图所示, 间距为 $L=1.0\text{m}$ 的两条平行光滑竖直金属导轨 PQ 、 MN 足够长, 底部 Q 、 N 之间连有一阻值为 $R_1=3\Omega$ 的电阻, 磁感应强度为 $B_1=0.5\text{T}$ 的匀强磁场与导轨平面垂直, 导轨的上端点 P 、 M 分别与横截面积为 $5 \times 10^{-3}\text{m}^2$ 的 50 匝线圈的两端连接, 线圈所在区域有与线圈轴线平行, 大小随时间均匀变化的匀强磁场 B_2 , 开关 S 闭合后, 质量为 $m=1 \times 10^2\text{kg}$ 、电阻值为 $R_2=2\Omega$ 的金属棒 ab 恰能保持静止。断开开关后金属棒下落 2m 时恰好达到最大速度。金属棒始终与导轨接触良好, 其余部分电阻不计, g 取 10m/s^2 。求:
- (1) 金属棒 ab 恰能保持静止时, 匀强磁场 B_2 的磁感应强度的变化率;
- (2) 金属棒 ab 下落过程中能达到的最大动量的大小;
- (3) 金属棒 ab 从开始下落到恰好运动至最大速度的过程中, 金属棒产生的焦耳热和所用时间。



15. 如图所示，在光滑的水平面上有 A 、 B 、 C 三轨道，轨道 A 为上表面光滑的“L”形平台， A 的上方有一与其等长的轻质弹簧，弹簧左端固定，右端自然伸长；轨道 B 为上表面粗糙、质量 $M_B=0.9\text{kg}$ 、长 $L=3.0\text{m}$ 的长木板，轨道 A 、 B 上表面平滑相接；轨道 C 为半径 $R=0.9\text{m}$ 、质量 $M_C=3.6\text{kg}$ 的竖直光滑半圆轨道， C 轨道上的 Q 点与圆心 O 等高，轨道 B 、 C 相距较远。锁定轨道 A 、 C ，用质量 $m=1.8\text{kg}$ 的小物块 D 将弹簧压缩至 P 点，此时弹簧的弹性势能为 72.9J ，然后由静止释放小物块 D ， D 在 B 上滑行且恰好未滑下 B ， $g=10\text{m/s}^2$ 。

- (1) 求小物块 D 与长木板 B 上表面间的动摩擦因数 μ ；
- (2) 当 B 与 C 发生碰撞后（ B 、 C 两部分平滑相接），求小物块 D 冲上轨道 C 至落地过程中能到达的最高位置离轨道 B 上表面的高度 H ；
- (3) 在(2)中，若轨道 B 与 C 刚要相碰时，解除对轨道 C 的锁定，同时调整轨道 C 的半径 R ，使 B 、 C 发生碰撞（碰撞性质不确定，且 B 、 C 不会粘连）后，小物块冲上轨道 C 并恰好能到达 Q 点，求轨道 C 的半径 R 的取值范围。



广元市 2023 级高中毕业班第二次诊断性检测

物理试题参考答案

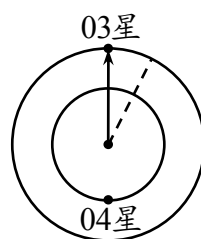
题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	C	A	D	B	C	D	AB	AC	CD

7. $r_3 + r_4 = 10r$, $r_3 - r_4 = 6r$, 解得 $r_3 = 8r$, $r_4 = 2r$, 根据 $\frac{r_3^3}{T_3^2} = \frac{r_4^3}{T_4^2}$, 解得

$\frac{T_3}{T_4} = 8$, 角速度之比 $\frac{\omega_3}{\omega_4} = \frac{1}{8}$ 。以两星相距最远 (图示位置) 为计时起

点, 经 $\frac{T}{2}$ 两者相距最近 (图中虚线位置), 有 $\omega_3 \cdot \frac{T}{2} + \pi = \omega_4 \cdot \frac{T}{2}$, 解得

$\omega_3 = \frac{2\pi}{7T}$, $\omega_4 = \frac{16\pi}{7T}$, 即 $T_3 = 7T$, $T_4 = \frac{7T}{8}$, 线速度 $v_4 = \frac{2\pi r_4}{T_4} = \frac{32\pi r}{7T}$ 。



10. 由公式 $Bqv = m \frac{v^2}{r}$ 可得 $\frac{v}{r} = \frac{Bq}{m}$, 即粒子在磁场中做圆周运动的角速度是一个定值,

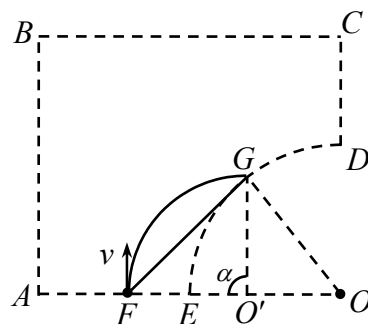
粒子在磁场中的运动时间与它做圆周运动对应的圆心角大小成正比。过 F 点做圆弧 DE 的切线, 切点为 G , 过 F 、 G 两点做一段圆弧 (其圆心要在 F 、 O 两点之间), 圆弧 FG 对应的圆心角为 α , 圆弧 DE 上的所有点都在切线 FG 的右下方, 即从弧 DE 射出的粒子在磁场中做圆周运动

对应的圆心角都比 α 大, 所以通过 G 点射出的粒子运动

时间最短, 此时对应的圆心角 $\alpha = 90^\circ = \frac{\pi}{2}$, 最短时间

$t_{\min} = \frac{\alpha}{\omega} = \frac{\pi m}{2Bq}$; 过 E 点射出的粒子时间最长, 此时对

应的圆心角 $\alpha = 180^\circ = \pi$, 最长时间 $t_{\max} = \frac{\alpha}{\omega} = \frac{\pi m}{Bq}$ 。



11. (1) 0.50; 0.93 (2) $4b - m_0$

12. (1) R_4 ; 30.0; 60 (2) 4.5; 7

13. (10分) (1) 900J (2) 567J

(1) 由 $u = 220\sqrt{2} \sin 314t$ (V) 可知

输入电压的有效值为 $U_1 = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = 220\text{V}$ (1分)

由变压器的工作原理有 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$ (1分)

解得输出电压为 $U_2 = 5\text{V}$ (1分)

电阻丝放出的热量 $Q = \frac{U_2^2}{R} t = 900\text{J}$ (1分)

(2) 因活塞与容器间无摩擦, 容器内的气体属于等压变化, 设活塞向上移动的距离为 x

对封闭气体有 $\frac{h_0 s}{T_0} = \frac{(h_0 + x)s}{2T_0}$ (1分)

解得 $x=30\text{cm}$ (1分)

对活塞有 $pS = p_0S + mg$ (1分)

解得容器中压强为 $p = 1.11 \times 10^5 \text{Pa}$

气体对外界做功为 $W = -pSx = -333\text{J}$ (2分)

气体增加的内能 $\Delta U = W + Q = 567\text{J}$ (1分)

14. (12分) (1) 1.6T/s (2) $2 \times 10^{-2} \text{kg} \cdot \text{m/s}$ (3) $0.072\text{J}; 1.2\text{s}$

(1) 金属棒 ab 保持静止时有 $mg = B_1 I_1 L$ (1分)

解得 $I_1 = 0.2\text{A}$

线圈的感应电动势 $E_1 = I_1 R_2 = 0.4\text{V}$ (1分)

其中 $E_1 = N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = NS \frac{\Delta B_2}{\Delta t}$ (1分)

解得 B_2 的变化率 $\frac{\Delta B_2}{\Delta t} = 1.6\text{T/s}$ (1分)

(2) 断开开关 K 后, 金属棒 ab 向下做加速度逐渐减小的加速运动, 当加速度减小为 0 时速度最大, 此后金属棒匀速下滑, 设此时的电流为 I_2 , 金属棒的最大速度为 v

对金属棒有 $mg = B_1 I_2 L$ (1分)

金属棒的感应电动势 $E_2 = B_1 L v$ (1分)

由欧姆定律得 $I_2 = \frac{E_2}{R_1 + R_2}$ (1分)

解得 $v = 2\text{m/s}$

金属棒的最大动量 $P = mv = 2 \times 10^{-2} \text{kg} \cdot \text{m/s}$ (1分)

(3) 在这一过程中, 设 R_1 、 R_2 总的焦耳热为 $Q_{\text{总}}$

根据功能关系 $mgh - Q_{\text{总}} = \frac{1}{2}mv^2$ (1分)

金属棒产生的焦耳热 $Q = \frac{R_2}{R_1 + R_2} Q_{\text{总}} = 0.072\text{J}$ (1分)

对金属棒利用动量定理 $mgt - B_1 \bar{I} L \cdot t = mv - 0$ (1分)

其中 $\bar{I} = \frac{\bar{E}}{R_1 + R_2}$, $\bar{E} = \frac{\Delta \Phi}{t} = \frac{B_1 L h}{t}$

解得 $t = 1.2\text{s}$ (1分)

15. (16分) (1) 0.45 (2) $\frac{5}{3}\text{m}$ (3) $0.432\text{m} \leq R \leq 0.768\text{m}$

(1) 设 D 由静止释放后获得的初速度为 v_0

由能量守恒定律有 $E_p = \frac{1}{2}mv_0^2$ (1分)

解得 $v_0 = 9\text{m/s}$

D 在 B 上滑行的过程中, D 、 B 组成的系统

由动量守恒有 $mv_0 = (m + M_B)v_{\text{共}}$ (1分)

由功能关系有 $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}(m + M_B)v_{\text{共}}^2 + \mu mgL$ (1分)

联立解得 $v_{共} = 6\text{m/s}$, $\mu = 0.45$ (1分)

(2) 设小物块 D 脱离轨道 C 时的速度大小为 v , 方向与竖直方向夹角为 θ

由牛顿第二定律有 $mg\sin\theta = m\frac{v^2}{R}$ (1分)

从 D 冲上 C 到脱离轨道 C 的过程中

由动能定理有 $-mgR(1 + \sin\theta) = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_{共}^2$ (1分)

解得脱离轨道时 $v = \sqrt{6}\text{m/s}$, $\sin\theta = \frac{2}{3}$

小物块 D 脱离轨道后, 做斜上抛运动

斜上抛运动的高度为 $h = \frac{(v\cos\theta)^2}{2g}$ (1分)

离 B 板上表面的高度 $H = h + R(1 + \sin\theta)$ (1分)

代入数据解得 $H = \frac{5}{3}\text{m}$ (1分)

(3) 由于 B 、 C 发生碰撞的性质不确定, 若 B 、 C 发生弹性碰撞, 则碰撞后 C 获得的速度最大, 要使小物块能到达 Q 点, 对应轨道 C 的半径 R 最小, 同理若 B 、 C 发生完全非弹性碰撞, 则碰撞后 C 获得的速度最小, 对应轨道 C 的半径 R 最大。

① 若 B 、 C 发生弹性相碰, 设碰后 C 的速度为 v_{C1} , B 的速度为 v_{B1}

根据动量守恒得 $M_B v_{共} = M_B v_{B1} + M_C v_{C1}$

根据能量守恒得 $\frac{1}{2}M_B v_{共}^2 = \frac{1}{2}M_B v_{B1}^2 + \frac{1}{2}M_C v_{C1}^2$

解得 $v_{C1} = 2.4\text{m/s}$ (2分)

在小物块沿轨道 C 运动的过程中, 设小物块到达 Q 点时的速度为 v_1

由动量守恒得 $mv_{共} + M_C v_{C1} = (m + M_C)v_1$

根据能量守恒得 $\frac{1}{2}mv_{共}^2 + \frac{1}{2}M_C v_{C1}^2 = \frac{1}{2}(m + M_C)v_1^2 + mgR_{\min}$

联立解得 $R_{\min} = 0.432\text{m}$ (2分)

② 若 B 、 C 发生完全非弹性相碰, 设 B 、 C 碰后的共同速度为 v_{BC}

由动量守恒得 $M_B v_{共} = (M_B + M_C)v_{BC}$

解得 $v_{BC} = 1.2\text{m/s}$

在小物块沿轨道 C 运动的过程中, 设小物块到达 Q 点时的速度为 v_2

由动量守恒得 $mv_{共} + M_C v_{BC} = (m + M_C)v_2$

根据能量守恒得 $\frac{1}{2}mv_{共}^2 + \frac{1}{2}M_C v_{BC}^2 = \frac{1}{2}(m + M_C)v_2^2 + mgR_{\max}$

联立解得 $R_{\max} = 0.768\text{m}$ (2分)

故半径 R 的范围为 $0.432\text{m} \leq R \leq 0.768\text{m}$ (1分)

注: 若为 $0.432\text{m} \leq R < 0.768\text{m}$ 也给分。