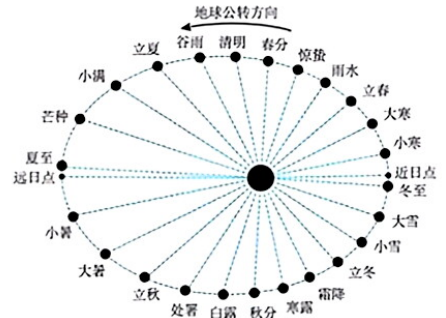


2025 高三物理模拟试卷

考试时间：75 分钟 满分：100 分

一、单选题

1. 节气是指二十四个时节和气候，是中国古代订立的一种用来指导农事的补充历法，早在《淮南子》中就有记载。现行二十四节气划分是以地球和太阳的连线每扫过 15° 定为一个节气，如图所示为北半球二十四个节气时地球在公转轨道上位置的示意图，其中冬至时地球在近日点附近。根据下图，下列说法正确的是（ ）

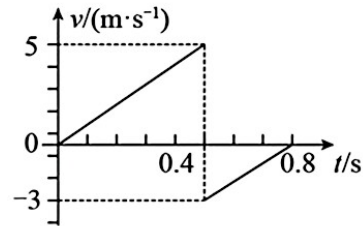


- A. 地球受太阳的引力芒种时比小满时大
- B. 芒种到小暑的时间间隔比大雪到小寒的长
- C. 立春时地球公转的加速度与立秋时大小相等
- D. 地球自转周期的平方与轨道半长轴三次方的比值是一个仅与太阳质量有关的常数

2. “钻石恒久远，电力更持久”，近日英国科学家成功研制出世界首款碳—14 钻石电池，这款电池的使用寿命可达数千年。从核废料中提取的碳—14 被封装在钻石中，钻石捕获碳—14 衰变产生的电子产生低水平电力，同时钻石外壳能够有效吸收碳—14 发出的短程辐射确保安全。下列说法正确的是（ ）

- A. 碳—14 发生的是 α 衰变
- B. 碳—14 发生的是 β 衰变
- C. 钻石捕获的电子来自于碳—14 原子核外的电子
- D. 经过一个半衰期，被封装的材料的总质量变成原来的一半

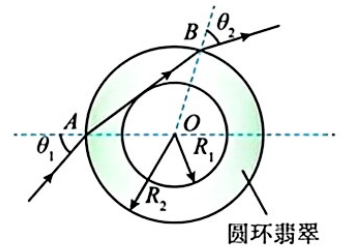
3. 小球从空中自由下落，与水平地面每一次相碰后反弹到空中某一高度，其速度随时间变化的关系如图所示，若 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，则（ ）



- A. 小球第一次反弹后离开地面的速度的大小为 5 m/s
- B. 碰撞前后速度改变量的大小为 2 m/s
- C. 小球是从 5 m 高处自由下落的
- D. 小球反弹起的最大高度为 0.45 m

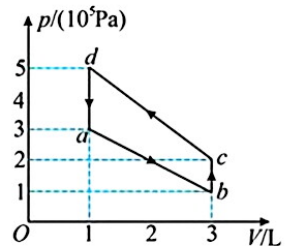
4. 一个圆环翡翠（透明玻璃体），内侧的半径为 R_1 ，外侧的半径为 R_2 ，现让一紫色光束对准点 A （ A 与圆心 O 同一水平线），以角 θ_1 射入翡翠，光束恰好切过圆环内侧从外侧的点 B 射出，出射角为 θ_2 ，以下说法正确的是（ ）

- A. 出射角 θ_2 比入射角 θ_1 大
- B. 翡翠对紫色光折射率 $n = \frac{R_2 \sin \theta_1}{R_1}$
- C. 调大 θ_1 ，紫色光束一定会从翡翠内环射出
- D. 换用红色光束，以 θ_1 入射一定会从翡翠内环射出



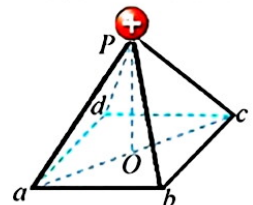
5. 如图所示，一定质量的理想气体按照 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow a$ 的顺序完成一个循环，在气体状态变化的过程中，下列说法正确的是（ ）

- A. 从状态 a 到状态 b 的过程，气体分子的平均动能一直不变
- B. 从状态 a 到状态 b 的过程，气体对外放出 400 J 的热量
- C. 整个循环过程，气体吸收的热量大于放出的热量
- D. 整个循环过程，气体向外界放出的热量为 300 J

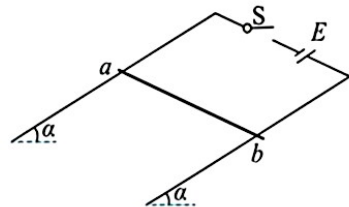


6. 某房子屋顶造形如图所示， P 为顶点，底面四个点 a 、 b 、 c 、 d 构成正方形， O 为正方形中点，一金属球固定于顶点 P ，由于风的摩擦而成为正场源点电荷，下列说法正确的是（ ）

- A. 四个点 a 、 b 、 c 、 d 的场强相同
- B. 试探电荷在 O 处受到电场力方向竖直向下
- C. 底面 $abcd$ 一定是一个等势面
- D. 点电荷 $-q$ 沿 aOc 移动电势能先减小后增大



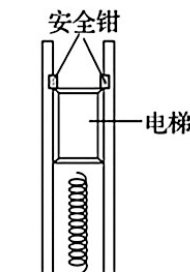
7. 如图所示, 光滑金属导轨与水平面成 α 角, 金属杆 ab 垂直放置在导轨上, 导轨处于匀强磁场中。接通电路后, 当磁场方向垂直导轨平面向上、磁感应强度大小为 B_1 时, ab 被释放后保持静止; 当磁场方向竖直向上、磁感应强度大小为 B_2 时, ab 被释放后也能保持静止。则 B_1/B_2 为()



- A. $\sin\alpha$ B. $\cos\alpha$
C. $\tan\alpha$ D. $\tan^{-1}\alpha$

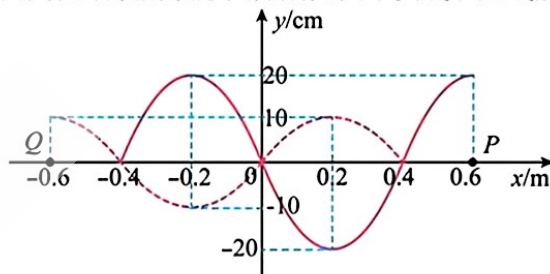
二、多选题

8. 为预防电梯缆绳断裂的安全事故, 电梯井底和电梯上分别安装有缓冲弹簧和安全钳, 装置简化如图所示。现质量为 $2\,000\text{ kg}$ 的电梯, 因缆绳断裂而坠落, 刚接触弹簧时的速度为 4 m/s , 弹簧被压缩了 2 m 时电梯停止运动, 下落过程中安全钳提供给电梯 $17\,000\text{ N}$ 的滑动摩擦力。已知弹簧的弹性势能为 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ (k 为弹簧的劲度系数, x 为弹簧的形变量), 不计空气阻力及弹簧自重, g 取 10 m/s^2 。则()



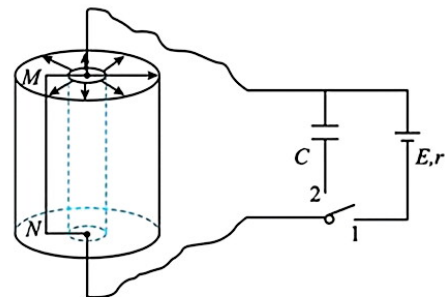
- A. 整个运动过程中电梯一直处于失重状态
B. 整个运动过程电梯刚接触弹簧时速度最大
C. 该缓冲弹簧的劲度系数为 $11\,000\text{ N/m}$
D. 停止运动时安全钳提供给电梯的摩擦力为 $2\,000\text{ N}$

9. 如图所示, 在 $x=0.6\text{ m}$ 处的波源 P 产生一列沿 x 轴负方向传播的简谐横波, 在 $x=-0.6\text{ m}$ 处的波源 Q 产生一列沿 x 轴正方向传播的简谐横波。 $t=0$ 时刻两波源开始振动, $t=0.5\text{ s}$ 时两列简谐波的波形图分别如图中实线和虚线所示, 下列说法正确的是()



- A. 两列波的波速大小均为 2 m/s
B. 再经过 0.1 s , 平衡位置在 $x=-0.2\text{ m}$ 处的质点位移为 -0.1 m
C. 平衡位置在 $x=-0.4\text{ m}$ 处的质点为振动减弱点
D. 平衡位置在 $x=0.2\text{ m}$ 处的质点前 0.5 s 内运动的路程为 50 cm

10. 电动汽车通过能量回收装置增加电池续航。在行驶过程中, 踩下驱动踏板时电池给电动机供电, 松开驱动踏板或踩下刹车时发电机工作回收能量。某兴趣小组为研究其原理, 设计了如图所示的模型: 两个半径不同的同轴圆柱体间存在由内至外的辐向磁场, 磁场方向沿半径方向, 有一根质量为 m 、长度为 L 、电阻为 R 的金属棒 MN 通过导电轻杆与中心轴相连, 可绕轴无摩擦转动, 金属棒所在之处的磁感应强度大小均为 B , 整个装置竖直方向放置。中心轴右侧接一单刀双掷开关: 踩下驱动踏板, 开关接通1, 电池给金属棒供电, 金属棒相当于电动机, 所用电池的电动势为 E , 内阻为 r ; 松开驱动踏板或踩下刹车, 开关自动切换接通2, 金属棒相当于发电机, 给电容器充电, 所接电容器电容为 C 。初始时电容器不带电、金属棒 MN 静止, 电路其余部分的电阻不计, 下列说法正确的是()

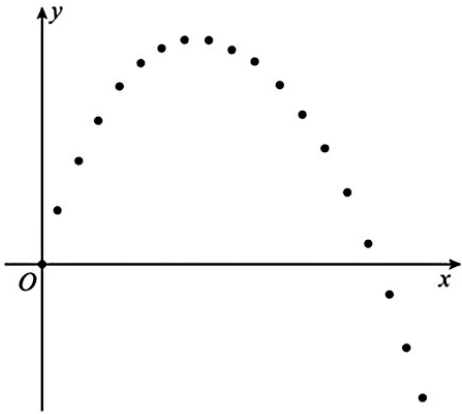


- A. 踩下驱动踏板瞬间, 金属棒的加速度为 $\frac{BEL}{m(R+r)}$
B. 踩下驱动踏板后, 从上往下看金属棒 MN 顺时针转动
C. 踩下驱动踏板后, 一段时间后金属棒匀速转动, 此时金属棒两端的电压大小为 $U = \frac{ER}{R+r}$
D. 踩下驱动踏板后, 当金属棒达到最大转动速度时松开驱动踏板, 一段时间后金属棒匀速转动, 此时电容器 C 上的带电量 $Q = \frac{mCE}{m+CB^2L^2}$

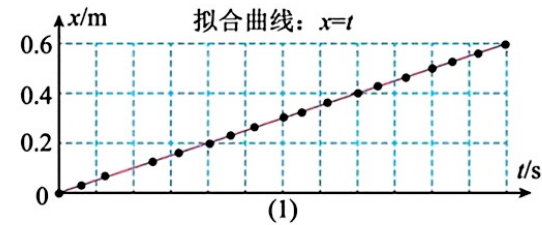
第 II 卷 (非选择题)

三、实验题

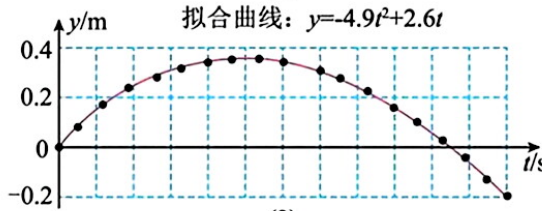
11. 为研究小球斜上抛运动的规律, 某兴趣小组用手机拍摄了一段小球斜上抛运动视频, 图甲为利用 Tracker 视频分析软件按帧获取的小球位置。取运动过程的某点为原点, 水平向右为 x 轴正方向, 竖直向上为 y 轴正方向, 建立坐标系。经软件分析得到实际位置坐标 $x-t$ 、 $y-t$ 图像及对应拟合曲线方程, 如图乙所示。



甲



(1)



(2)

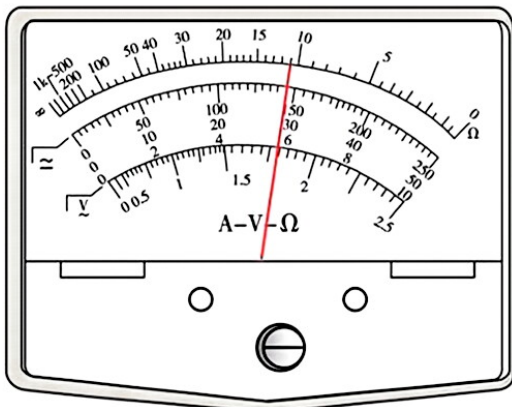
乙

(1)由图乙可得，小球的加速度大小为_____ m/s^2 ，小球在 origin 处速度与水平方向夹角的正切值为_____；
 (2)帧率表示视频在1s内记录的静止画面数量，单位为赫兹（Hz）。Tracker 视频分析软件是按视频的帧率来获取小球的位置，图乙中描绘的点为软件捕获的每帧小球实际位置坐标随时间的变化关系，由此可以判断该视频的帧率最接近_____。

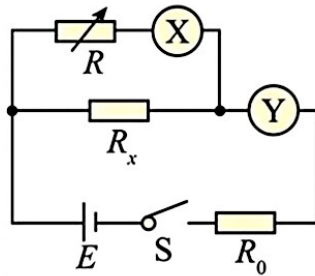
- A. 20Hz B. 30Hz C. 60Hz D. 120Hz

12. 为了测量电阻 R_x 的阻值，某同学设计了如下实验：

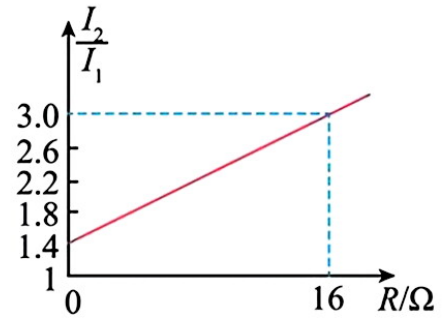
(1)先用多用电表的欧姆“ $\times 10$ ”挡位测量待测电阻 R_x ，发现指针偏转角很大，应改用欧姆_____挡（选填“ $\times 1$ ”或“ $\times 100$ ”）。选择合适的挡位，正确操作后，指针如图（a）所示，则 $R_x =$ _____ Ω 。



图(a)



图(b)



图(c)

(2)为精确测量出该电阻阻值，他设计如图（b）实验电路，实验器材如下：

- A. 电源（电压约为9V，内阻不计） B. 待测电阻 R_x
 C. 电流表 A_1 （量程为0.3 A，内阻约为5 Ω ） D. 电流表 A_2 （量程为1A，内阻约为2 Ω ）
 E. 电阻箱 R （阻值范围0~99.99 Ω ） F. 保护电阻 $R_0 = 10\Omega$ G. 开关1个、导线若干

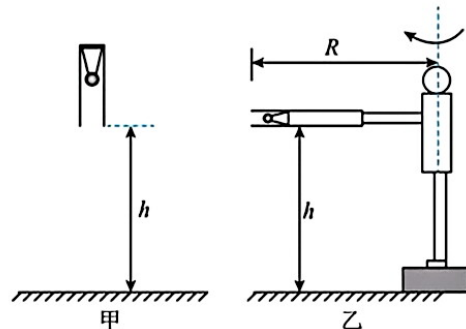
- ①按照图（b）连接好电路，位置X应接入电流表_____（选填“ A_1 ”或“ A_2 ”），位置Y接另一个电流表；
 ②调节电阻箱 R ，闭合开关 S ，记录两个电流表的读数分别 I_1 、 I_2 及 R 的阻值；
 ③多次调节电阻箱 R ，测量并记录多组数据；
 ④利用图像处理实验数据，得到如图（c）所示的图线；
 ⑤由图中数据可知， $R_x =$ _____ Ω ，位置X处的电流表的内阻 $r =$ _____ Ω （结果均保留2位有效数字）。

四、解答题

13. 如图甲，为从筒中倒出最底部的羽毛球，将球筒竖直并筒口朝下，从筒口离地面 $h=1.8\text{m}$ 的高度松手，让球筒自由落体，撞击地面，碰撞后球筒不反弹。已知球筒质量 $M=90\text{g}$ ，球筒长度 $L=40\text{cm}$ ，羽毛球质量为 $m=6\text{g}$ ，羽毛球和球筒间最大静摩擦力 $f_m=0.3\text{N}$ ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，为简化问题把羽毛球视为质点，空气阻力忽略不计， g 取 10m/s^2 ， $4.8^2=23.04$ ，求：

(1) 碰撞后羽毛球是否到达球筒口；

(2) 如图乙所示，某人伸展手臂握住球筒底部，使球筒与手臂均沿水平方向且筒口朝外，筒身离地高度仍为 $h=1.8\text{m}$ ，他以身体躯干为中心轴逐渐加速转动直至羽毛球刚好飞出，筒口离中心轴距离为 $R=1.2\text{m}$ ，则球落地后距离中心轴有多远？

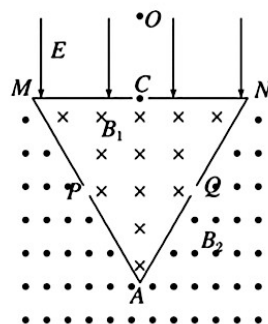


14. 如图所示，三块挡板围成截面边长 $L=1.2\text{m}$ 的等边三角形区域， C 、 P 、 Q 分别是 MN 、 AM 和 AN 中点处的小孔，三个小孔处于同一竖直面内， MN 水平， MN 上方是竖直向下的匀强电场，电场强度 $E=400\text{N/C}$ 。三角形区域内有垂直纸面向里的匀强磁场，磁感应强度为 B_1 ；三角形 AMN 以外和 MN 以下区域有垂直纸面向外的匀强磁场，磁感应强度大小为 $B_2=3B_1$ 。现将一比荷 $\frac{q}{m}=10^8\text{C/kg}$ 的带正电的

粒子，从 C 点正上方 2m 处的 O 点由静止释放，粒子从 MN 上的小孔 C 进入三角形内部匀强磁场，经内部磁场偏转后直接垂直 AN 经过 Q 点进入三角形外部磁场。已知粒子最终又回到了 O 点。设粒子与挡板碰撞过程中没有动能损失，且电荷量不变，不计粒子重力，不计挡板厚度，取 $\pi=3$ 。求：

(1) 磁感应强度 B_1 的大小；

(2) 粒子第一次回到 O 点的过程，在磁场 B_2 中运动的时间。



15. 如图所示，两根电阻不计的光滑水平导轨 A_1B_1 、 A_2B_2 平行放置，间距 $L=1\text{m}$ ，处于竖直向下 $B=0.4\text{T}$ 的匀强磁场中，导轨左侧接一电容 $C=0.1\text{F}$ 的电容器，初始时刻电容器带一定电荷量，电性如图所示。质量 $m_1=0.2\text{kg}$ 、电阻不计的金属棒 ab 垂直架在导轨上，闭合开关 S 后， ab 棒由静止开始向右运动，且离开 B_1B_2 时已以 $v_1=1.6\text{m/s}$ 匀速

运动。下方光滑绝缘轨道 C_1MD_1 、 C_2ND_2 间距也为 L ，正对 A_1B_1 、 A_2B_2 放置，其中 C_1M 、 C_2N 为半径 $r=1.25\text{m}$ 圆心角 $\theta=37^\circ$ 的圆弧，与水平轨道 MD_1 、 ND_2 相切于 M 、 N 两点，其中 NO 、 MP 两边长度 $d=0.5\text{m}$ ，以 O 点为坐标原点，

沿导轨向右建立坐标系， OP 右侧 $0 < x < 0.5\text{m}$ 处存在磁感应强度大小为 $B_x = \sqrt{3x}$ (T) 的磁场，磁场方向竖直向下。

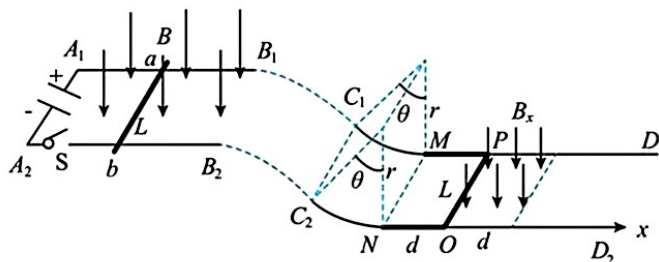
质量 $m_2=0.4\text{kg}$ 电阻 $R=1\Omega$ 的“U”型金属框静置于水平导轨 $NOPM$ 处。导体棒 ab 自 B_1B_2 抛出后恰好能从 C_1C_2 处沿切线进入圆弧轨道，并在 MN 处与金属框发生完全非弹性碰撞，碰后组成导电良好的闭合线框一起向右运动。重力加速度的大小 g 取 10m/s^2 。求：

(1) 初始时刻电容器所带电荷量 Q_0 ；

(2) ab 棒与 U 型金属框碰撞后瞬间的速度大小；

(3) 分析闭合线框能否穿过磁场区域，若能，求出线框离开磁场时的速度；若不能，求出线框停止时右边框位置

坐标 x 。(已知： $\int 3x \cdot \Delta x = \frac{0+3x}{2}x$ ；结果可用根式表示)



《2025 高三物理模拟试卷》参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	B	B	D	B	D	D	B	CD	AD	ABD

11. (1)9.8 2.6 (2)B

12. (1) $\times 1$ 11.0 (2) A_1 10 4.0

13. (1)能到达筒口 (2)4.8m

【详解】(1) 碰撞后，球向下做匀减速运动，根据牛顿第二定律有 $f_m - mg = ma$ 解得 $a = 40\text{m/s}^2$

自由下落过程，根据速度与位移的关系有 $v^2 = 2gh$

碰撞后球下滑过程，利用逆向思维，根据速度与位移的关系有 $v^2 = 2ax$ 解得 $x = 0.45\text{m} > L$

可知，羽毛球能到达筒口。

(2) 令羽毛球刚好从筒口水平飞出时速度为 v_1 ，根据牛顿第二定律有 $f_m = m \frac{v_1^2}{R}$

羽毛球飞出后做平抛运动，则有 $h = \frac{1}{2}gt^2$ ， $x_1 = v_1 t$

羽毛球落地点离中心轴的距离为 $s = \sqrt{R^2 + x_1^2}$ 解得 $s = 4.8\text{m}$

14. 答案 (1) $\frac{2}{3} \times 10^{-2} \text{T}$ (2) $5.5 \times 10^{-6} \text{s}$

解析 (1) 粒子从 O 到 C 在电场中加速，则由动能定理得 $Eqx = \frac{1}{2}mv^2$

解得 $v = 4 \times 10^5 \text{ m/s}$

带电粒子在磁场中运动轨迹如图所示

由几何关系可知 $R_1 = \frac{L}{2} = 0.6 \text{ m}$

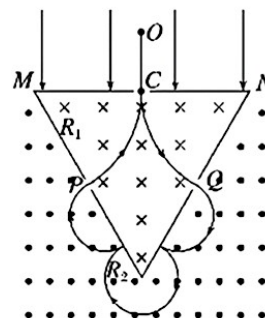
由 $qvB_1 = m \frac{v^2}{R_1}$ 代入数据解得 $B_1 = \frac{2}{3} \times 10^{-2} \text{ T}$

(2) 由题可知 $B_2 = 3B_1 = 2 \times 10^{-2} \text{ T}$,

则 $qvB_2 = m \frac{v^2}{R_2}$, 则 $R_2 = \frac{R_1}{3} = 0.2 \text{ m}$,

在磁场 B_2 中的运动周期为 $T_2 = \frac{2\pi R_2}{v} = \frac{2\pi m}{qB_2}$

在磁场 B_2 中的运动时间为 $t = \frac{180^\circ + 300^\circ + 180^\circ}{360^\circ} T_2 = \frac{11\pi}{6} \times 10^{-6} \text{ s} = 5.5 \times 10^{-6} \text{ s}$ 。



15. (1)0.864C (2)1m/s (3)不能, $\frac{5+\sqrt{15}}{10}$ m

【详解】

(1) 设初始时电容器两端电压为 U_0 , 导体棒从开始运动到稳定过程, 电容器极板上电荷量变化量为 ΔQ , 导体棒稳定后的电动势为 E , 对导体棒, 由动量定理有 $BIL \cdot \Delta t = m_1 v_1 - 0$, $E = BLv_1$

$$\text{而 } C = \frac{Q}{U} = \frac{\Delta Q}{U_0 - E} \quad \text{由电流的公式有 } \bar{I} = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

$$\text{整理有 } Q_0 = CU_0 = \Delta Q + CE = 0.864C$$

(2) 由于导体棒恰好能从 C_1C_2 处沿切线进入圆弧轨道, 设进入瞬间导体棒的速度为 v_2 , 有 $v_2 = \frac{v_1}{\cos \theta}$

$$\text{解得 } v_2 = 2\text{m/s}$$

$$\text{设导体棒在与金属框碰撞前的速度为 } v_3, \text{ 由动能定理有 } m_1 gr(1 - \cos \theta) = \frac{1}{2} m_1 v_3^2 - \frac{1}{2} m_1 v_2^2$$

$$\text{解得 } v_3 = 3\text{m/s}$$

$$\text{金属棒和线框发生完全非弹性碰撞, 设碰后速度为 } v_{\text{共}}, \text{ 有 } m_1 v_3 = (m_1 + m_2) v_{\text{共}}$$

$$\text{解得 } v_{\text{共}} = 1\text{m/s}$$

(3) 线框的右边框进入磁场过程由动量定理有 $-\sum \frac{B_x^2 L^2 v}{R} \cdot \Delta t = (m_1 + m_2)(v_4 - v_{\text{共}})$

$$\text{整理有 } -\sum 3x \cdot \Delta x = -\frac{0+3x}{2} x = -\frac{3}{2} x^2 = (m_1 + m_2)(v_4 - v_{\text{共}}), 0 \leq x \leq 0.5\text{m}$$

$$\text{解得 } v_4 = \frac{3}{8}\text{m/s}$$

所以线框的右边框能完全离开, 然后左边框开始以 $v_4 = \frac{3}{8}\text{m/s}$ 进入磁场, 假设左边框仍能穿出磁场, 则

$$-\sum 3x \cdot \Delta x = -\frac{0+3x}{2} x = -\frac{3}{2} x^2 = (m_1 + m_2)(v_5 - v_4) 0 \leq x \leq 0.5\text{m}$$

$$\text{解得 } v_5 = -\frac{2}{8}\text{m/s}$$

$$\text{所以线框左边框不能穿出磁场, 则 } -\sum 3x \cdot \Delta x = -\frac{0+3x}{2} x = -\frac{3}{2} x^2 = 0 - (m_1 + m_2) v_4$$

$$\text{解得 } x = \frac{\sqrt{15}}{10}\text{m}$$

$$\text{所以线框右边框所处的坐标为 } x_{\text{右}} = \frac{5+\sqrt{15}}{10}\text{m}$$