

2026届石家庄市普通高中学校毕业年级教学质量检测(一)

物 理

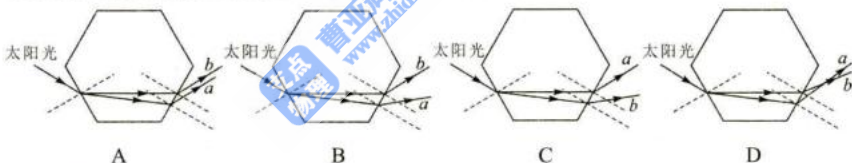
(本试卷满分100分,考试时间75分钟)

注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
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,写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

一、单项选择题: 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,只有一项符合题目要求。

1. 高空悬浮的六角形冰晶是形成“日晕”等大气光学现象的关键因素。如图所示,一束太阳光入射至一六角形冰晶的表面,经折射后从侧面射出,已知图中 a 为红光, b 为紫光。下列光路示意图可能正确的是



2. 患者服用碘¹³¹后,碘¹³¹会聚集到人体的甲状腺区域,可用于靶向治疗甲状腺疾病。某次治疗中,医生给患者服用一定量的碘¹³¹,并记录其原子核数目 N 随时间 t 的变化情况,得到如下关系:当 $t=0$ 时, $N=N_0$; 当 $t=24$ 天时, $N=\frac{N_0}{8}$ 。则碘¹³¹的半衰期约为

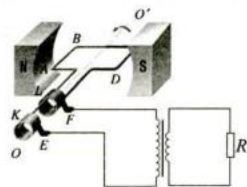
A. 4天 B. 6天 C. 8天 D. 12天

3. “自热米饭”盒的内部结构如图所示,加热层有氧化钙等物质,遇水反应放热,可实现无火无电条件下加热食材,加热时食材层内空气温度缓慢上升,通过盖子上的透气孔泄压维持食材层内空气压强不变。若忽略加热过程中食材层体积变化,食材层内空气可视为理想气体,则加热过程中,下列说法正确的是



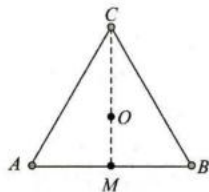
- A. 食材层内空气分子单位时间内撞击器壁的分子数不变
- B. 食材层内空气的内能增加量等于气体从化学反应中吸收的热量
- C. 食材层内空气的压强与热力学温度成正比
- D. 食材层内空气分子对单位面积器壁的平均作用力不变

4. 如图所示, 交流发电机的矩形导线框电阻值为 R , 通过电刷与理想变压器原线圈相连, 副线圈接有阻值为 R 的定值电阻, 变压器的原、副线圈匝数比为 $2:1$ 。矩形导线框垂直于匀强磁场的轴 OO' 匀速转动。若发电机线圈的转速变为原来的 2 倍, 则定值电阻消耗的功率变为原来的



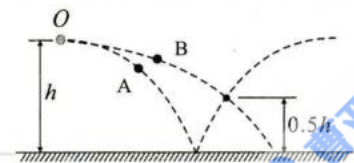
- A. $\sqrt{2}$ 倍 B. 2 倍
C. $2\sqrt{2}$ 倍 D. 4 倍

5. 如图所示, 边长为 L 的等边三角形 ABC 的三个顶点分别固定一个点电荷, 已知 A 、 B 处点电荷的电荷量均为 $-q$, 三角形中心 O 点的电场强度大小为 E , 方向由 O 指向 C 。静电力常量为 k , 则 A 、 B 连线中点 M 处的电场强度大小为



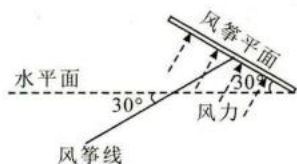
- A. $\frac{4kq}{3L^2} - \frac{4}{9}E$ B. $\frac{4kq}{3L^2} + \frac{4}{9}E$
C. $\frac{2kq}{3L^2} + \frac{4}{3}E$ D. $\frac{4kq}{3L^2} + \frac{4}{3}E$

6. 如图所示, 在离地面高度为 h 处先后水平向右抛出两小球 A 和 B , A 与地面碰撞瞬间水平速度不变, 竖直速度大小不变、方向反向, 运动过程中不考虑空气阻力, 两小球的运动轨迹交到地面的高度为 $0.5h$, 则水平抛出小球 A 和 B 的初速度大小之比为



- A. 3:5 B. 1:3
C. $\frac{2\sqrt{2}+1}{7}$ D. $\frac{3\sqrt{2}+1}{14}$

7. 如图所示, 质量为 m 的风筝受到垂直于风筝面向上的风力、沿风筝线的拉力和重力作用, 在空中处于平衡状态, 此时风筝平面、风筝线与水平面夹角均为 30° 。某时刻风力大小突然变为原来的 2 倍, 通过调整风筝线与水平面的夹角使风筝再次在空中平衡, 且调整过程中风筝平面与水平面的夹角始终为 30° 。不计风筝线质量, 重力加速度为 g , 风筝再次在空中平衡后, 风筝线的拉力大小为

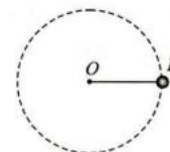


- A. $\sqrt{7}mg$
B. $\sqrt{5}mg$
C. $2mg$
D. $\sqrt{3}mg$

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, 有两个或两个以上选项符合题目要求。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. 如图所示, 竖直平面内存在与水平面成 45° 角的匀强电场, 一长为 L 不可伸长的绝缘轻质细线一端固定于 O 点, 另一端系着质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的带电小球, 小球在竖直面内绕 O 点做完整的圆周运动, 当小球经过与 O 点等高的 P 点时, 细线的拉力恰好为零。已知重力加速度大小为 g , 下列说法正确的是

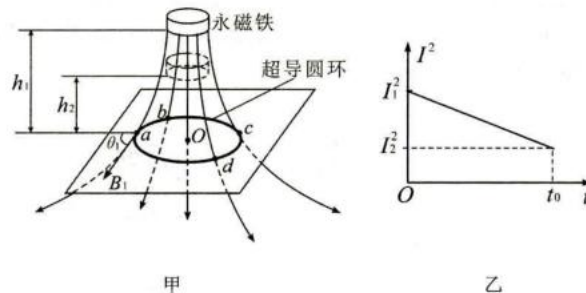
- A. 电场方向斜向右上
B. 电场方向斜向左上
C. 小球经过 P 点时的速度大小为 0
D. 小球经过 P 点时的速度大小为 \sqrt{gL}



9. 两节性能不同的动车, 其额定功率和在平直铁轨上能达到的最大速度如下表所示, 若每节动车运行时受到的阻力与自身质量 m 及运行速度 v 的乘积成正比即 $f=kmv$, 其中 k 为常数。现将两节动车机械连接组成动车组, 整体以总额定功率在平直铁轨上运行。下列说法正确的是

动车	额定功率 (10^6W)	最大速度 (m/s)
甲	4.8	120
乙	6.0	150

- A. 甲、乙两节动车的质量之比为 4:5
B. 甲、乙两节动车的质量之比为 5:4
C. 动车组能达到的最大速度为 $60\sqrt{5}$ m/s
D. 动车组能达到的最大速度为 $50\sqrt{6}$ m/s
10. 如图甲所示, 在水平实验台上固定一个周长为 L 的超导圆环 $abcd$, 一块质量为 m 的永磁铁沿圆环中心轴线从正上方缓慢向下运动, 永磁铁最终悬浮在圆环正上方 h_1 高度处, 由于超导体存在极小的电阻导致电流衰减, 永磁铁的悬浮位置会随时间缓慢下移, 经过时间 t_0 , 悬浮高度变为 h_2 。已知永磁铁在高度 h_1 、 h_2 处时, 圆环所在位置的磁感应强度大小分别为 B_1 、 B_2 , 磁场方向与水平方向的夹角分别为 θ_1 、 θ_2 , 圆环中的感应电流大小分别为 I_1 、 I_2 。图乙为实验测得的圆环中电流大小的平方随时间变化的图像, 重力加速度为 g , 忽略磁场能的变化。下列说法正确的是

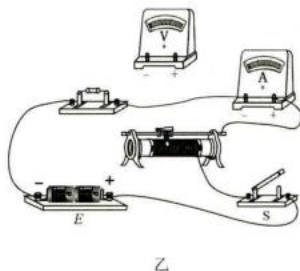


- A. 从上向下看, 超导圆环中感应电流的方向为逆时针方向
B. 永磁铁在 h_1 高度处时, 超导圆环所受安培力的大小为 $B_1 I_1 L \cos \theta_1$
C. 永磁铁在 h_2 高度处时, 超导圆环所受安培力的方向竖直向上
D. 该超导圆环的电阻值为 $\frac{2mg(h_1 - h_2)}{t_0(I_1^2 + I_2^2)}$

三、非选择题：共54分。

11. (8分) 为使校园智慧农场里的蔬菜长得更好，某小组设计了自动补光系统。

(1) 该系统核心元件为光敏电阻 R_G ，其阻值随光照强度增大而减小。小组成员首先对光敏电阻 R_G 进行研究。



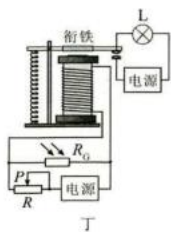
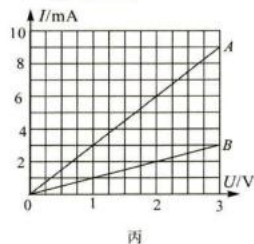
①在自然光照下利用多用电表粗测 R_G 的阻值，图甲为多用电表示意图，下列操作正确的是_____。

- A. 测量前调节 S_2 ，使指针指在左端的“0”刻度位置
- B. 欧姆调零时，将红黑表笔短接，调节 S_1 ，使指针指在右端的“0”刻度位置
- C. 测量过程中，若指针偏角过小，应换用更大倍率挡并重新欧姆调零
- D. 测量结束后，应将选择开关旋至“OFF”挡或交流电压最高挡

②在自然光照下测得光敏电阻 R_G 阻值约为 $1.3k\Omega$ ，为精确研究 R_G 的阻值，该小组设计了如图乙所示的实验电路。提供的器材有：待测光敏电阻 R_G 、直流电源 E （电动势 $3.0V$ ，内阻不计）、电压表 V （量程 $0\sim 3V$ 、内阻约 $2k\Omega$ ）、电流表 A （量程 $0\sim 10mA$ 、内阻约 10Ω ）、滑动变阻器 R （ $0\sim 20\Omega$ ）、开关 S 、导线若干。

i 请根据实验目的，用笔画线代替导线完成图乙中的实物电路连接。

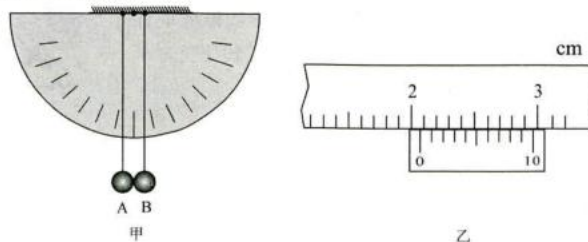
ii 实验测得两不同光照强度下 R_G 的伏安特性曲线如图丙中 A 、 B 所示，图示中光照强度较小条件下， R_G 的电阻值为_____ Ω 。



(2) 基于上述研究，小组设计了如图丁所示的自动补光电路。控制电路由电源、光敏电阻 R_G 、滑动变阻器 R 和电磁继电器组成；工作电路由电源和补光灯 L 组成。继电器线圈有一定电阻，当光照强度低于设定值时，电磁继电器吸合衔铁，触点接通，补光灯 L 自动点亮。在某次调试过程中，发现当光照强度已低于设定值时，补光灯 L 仍未点亮。为使系统正常工作，应将滑动变阻器 R 的滑片 P 向_____（选填“左”或“右”）端适当移动。

12. (8分) 某实验小组利用如图甲所示的装置探究两球碰撞过程的规律。

(1) 实验的主要步骤如下：



①用游标卡尺测量小球 A 、 B 的直径，其示数均如图乙所示，则直径为_____ mm ，用天平测得球 A 、 B 的质量分别为 m_1 、 m_2 。

②用两条细线分别将球 A 、 B 悬挂于同一水平高度，且自然下垂时两球恰好相切，球心位于同一水平线上。

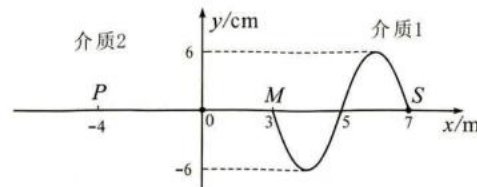
③将球 A 向左拉起使其悬线与竖直方向的夹角为 θ 时由静止释放，与球 B 碰撞后，测得球 A 向左摆到最高点时其悬线与竖直方向的夹角为 θ_1 ，球 B 向右摆到最高点时其悬线与竖直方向的夹角为 θ_2 。

④若两球碰撞前后的动量守恒，则其表达式为_____（用 m_1 、 m_2 、 θ 、 θ_1 、 θ_2 表示）。

⑤该小组多次改变 θ 进行实验，测得 θ_1 、 θ_2 ，以 $\cos\theta_1 - \cos\theta$ 为纵轴， $\cos\theta_2$ 为横轴，做出 $\cos\theta_1 - \cos\theta$ 随 $\cos\theta_2$ 变化的图像。若两球碰撞为弹性碰撞，则图像应为一条倾斜直线，其斜率的理论值为_____（用 m_1 、 m_2 表示）。

(2) 若实验时发现两球碰撞时，两球球心不在同一水平线上，其原因可能是球 A 运动过程中，球 A 的摆长发生变化，导致碰撞点相对于球 B 的球心_____（选填“偏高”或“偏低”）。

13. (8分) 如图所示，在坐标系 xOy 平面内，位于 $x=7m$ 处的波源 S 开始振动（计为计时起点），产生的机械波沿 x 轴负方向传播，经 $0.8s$ 该波恰好传到 $x=3m$ 处的 M 点。已知 y 轴两侧介质不同，该波在介质2中的传播速度为介质1中速度的2倍，该波穿过 y 轴后振幅变为原来的 $\frac{2}{3}$ ，求：

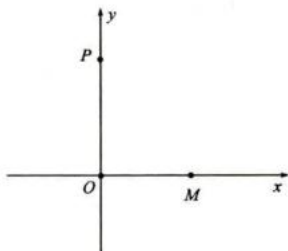


(1) 该波在介质2中的传播速度大小；

(2) $x=-4m$ 处的质点 P 在 $0\sim 2.8s$ 内运动的路程。

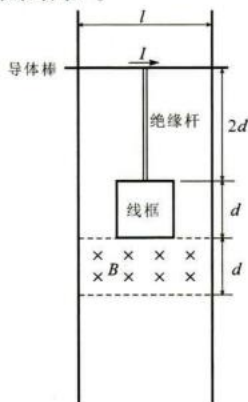
14. (14分) 在如图所示的平面直角坐标系 xOy 中, 第一、四象限区域存在磁感应强度大小为 B 、方向垂直于纸面的匀强磁场, 第二象限存在磁感应强度大小为 $\frac{7}{4}B$ 、方向垂直于纸面的圆形有界匀强磁场 (磁场均没有画出)。从 O 点发射一质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的粒子, 粒子依次经过 $M(6d, 0)$ 、 $P(0, 8d)$ 两点后进入第二象限。粒子经过第二象限圆形有界磁场偏转后恰好回到 O 点, 且回到 O 点时速度方向与在 O 点发射时相同。不计粒子重力, 已知 $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, 求:

- (1) 粒子从 O 点发射时的速度 v 大小;
- (2) 第二象限圆形磁场区域的最小面积 S ;
- (3) 粒子从 P 点第一次运动到 O 点的时间 t 。



15. (16分) 如图所示, 两平行的光滑金属导轨竖直放置, 导轨间距为 l 、足够长且电阻忽略不计, 条形匀强磁场的宽度为 d , 磁感应强度大小为 B 、方向与导轨平面垂直。长度为 $2d$ 的绝缘杆将导体棒和正方形的单匝线框连接在一起组成 “ Γ ” 型装置, 总质量为 m , 置于导轨上。导体棒中通以大小恒为 I 的电流 (由外接恒流源产生, 图中未图出), 线框的边长为 d ($d < l$), 电阻为 R , 下边与磁场区域上边界重合。现将装置由静止释放, 导体棒恰好运动到磁场区域下边界处返回, 导体棒在整个运动过程中始终与导轨垂直且接触良好。重力加速度为 g 。求:

- (1) 装置从释放到开始返回的过程中, 线框中产生的焦耳热 Q ;
- (2) 线框第一次穿越磁场区域所需的时间 t ;
- (3) 经过足够长时间, 装置做稳定的往复运动, 其往返一次所需的时间 T 。



2026 届石家庄市高中毕业年级教学质量检测（一）

物理参考答案

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，只有一项符合题目要求。

1	2	3	4	5	6	7
B	C	D	D	B	C	A

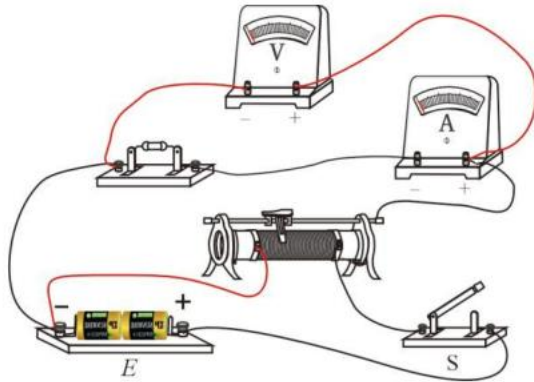
二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。在每小题给出的四个选项中，有两个或两个以上选项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

8	9	10
BD	BC	ABD

三、非选择题：共 54 分。

11. (8 分)

(1) ①CD (2 分) ②i 见图 (2 分) ii 1.0×10^3 (1×10^3 或 1000 均给分) (2 分) (2) 左 (2 分)



12. (8 分)

(1) ①20.6 (2 分)

④ $m_1 \sqrt{1 - \cos \theta} = m_2 \sqrt{1 - \cos \theta_2} - m_1 \sqrt{1 - \cos \theta_1}$ (或 $m_1 \sin \frac{\theta}{2} = m_2 \sin \frac{\theta_2}{2} - m_1 \sin \frac{\theta_1}{2}$) (2 分)

⑤ $-\frac{m_2}{m_1}$ (2 分，缺负号扣 1 分)

(2) 偏低 (2 分)

13. (8 分)

解：(1) (3 分) 在介质 1 中，由题意可知振动的周期 $T = 0.8\text{s}$ (1 分)

波的传播速度 $v_1 = \frac{\lambda}{T}$ (1 分)

解得 $v_1 = 5\text{m/s}$

由题意知波在介质 2 中的传播速度为介质 1 中速度的 2 倍，则波在介质 2 中的传播速度 $v_2 = 10\text{m/s}$ (1 分)

(2) (5 分) 波在介质 1 中传播的时间 $t_1 = \frac{x_1}{v_1} = \frac{7\text{m}}{5\text{m/s}} = 1.4\text{s}$ (1 分)

波在介质 2 中传到 P 点的时间 $t_2 = \frac{x_2}{v_2} = \frac{4\text{m}}{10\text{m/s}} = 0.4\text{s}$ (1 分)

P 点振动的时间 $t_3 = t - t_1 - t_2 = (2.8 - 1.4 - 0.4)\text{s} = 1\text{s}$ (1 分)

波在介质 2 中的周期与介质 1 中的相同 $t_3 = \frac{5}{4}T$

在介质 2 中的振幅 $A' = \frac{2}{3}A = 4\text{cm}$ (1 分)

在 $0 \sim 2.8\text{s}$ 内运动的路程 $s = \frac{t_3}{T} \times 4A' = 20\text{cm}$ (1 分)

解得 $s = 20\text{cm}$

说明：其他解法正确可相应给分。

14. (14 分)

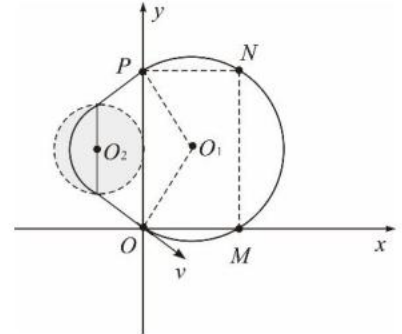
解：(1) (5 分) 设粒子在第一象限运动时，粒子轨迹圆半径 r_1 ，根据几何关系有

$$(2r_1)^2 = (6d)^2 + (8d)^2 \quad (2 \text{分})$$

解得 $r_1 = 5d$

根据 $qvB = m \frac{v^2}{r_1}$ (2 分)

联立解得 $v = \frac{5qBd}{m}$ (1 分)



(2)(4分)由几何关系，从 P 点进入第二象限时速度垂直 MP 连线，与 y 轴负方向夹角 $\theta = 60^\circ$ ，

在第二象限轨迹圆半径为 r_2 ，则有 $qv \times \frac{7}{4}B = m \frac{v^2}{r_2}$ (1 分)

解得 $r_2 = \frac{20}{7}d$

可知，粒子回到 O 点时速度垂直 OP 连线，与 y 轴负方向的夹角仍为 $\theta = 53^\circ$ ，故粒子在第二象限中运动时速度方向改变了 106° ，在有界磁场中轨迹所对的圆心角为 106° ，

所以圆形磁场最小半径为 $r_{\min} = r_2 \sin 53^\circ$ (1 分)

所以最小面积为 $S = \pi r_{\min}^2$ (1 分)

联立解得 $S = \frac{256\pi d^2}{49}$ (1分)

(3) (5分) 粒子在第二象限的磁场中运动时间为 $t_1 = \frac{106^\circ}{360^\circ} \times \frac{2\pi m}{q \times \frac{7}{4} B}$ (1分)

粒子在第二象限有界磁场外做匀速直线运动的距离 $s = 2 \left(\frac{\sqrt{3}}{2} d - r_{\min} \right) \times \frac{1}{\cos 53^\circ} = \frac{40}{7} d$ (1

分)

则粒子在第二象限做匀速直线运动的时间为 $t_2 = \frac{s}{v}$ (1分)

粒子相邻两次经过 O 点的时间为 $t = t_1 + t_2$ (1分)

联立解得 $t = \frac{106\pi m}{315qB} + \frac{8m}{7qB}$ (1分)

说明：其他解法正确可相应给分。

15. (16分)

解：(1) (4分) 设装置由静止释放到导体棒运动到磁场下边界的过程中，线框克服安培力

所做的功为 W ，根据动能定理有 $4mgd - W - BIl d = 0 - 0$ (2分)

解得 $W = 4mgd - BIl d$ (1分)

根据功能关系可知 $Q = W = 4mgd - BIl d$ (1分)

(2) (5分) 设线框刚离开磁场下边界时的速度大小为 v ，从线框刚离开磁场下边界到导体

棒返回的过程中，根据动能定理有 $2mgd - BIl d = 0 - \frac{1}{2}mv_1^2$ (2分)

解得 $v = \sqrt{\frac{2BIl d}{m} - 4gd}$

设线框第一次穿越磁场区域的过程中，线框中的平均感应电流为 \bar{I} ，对线框根据动量定理有

$(mg - B\bar{I}d)t = mv$ (1分)

根据法拉第电磁感应定律和闭合电路欧姆定律可得

$\bar{I} = \frac{\bar{E}}{R} = \frac{\Delta\Phi}{R\Delta t} = \frac{2Bd^2}{Rt}$ (1分)

解得 $t = \frac{R\sqrt{2m(BIl d - 2mgd)} + 2B^2d^3}{mgR}$ (1分)

或设线框第一次穿越磁场区域的过程中，线框中的感应电流为 I ，对线框根据动量定理有

$$mgt - \sum Bldt = mv \quad (1 \text{ 分})$$

根据法拉第电磁感应定律和闭合电路欧姆定律可得

$$I = \frac{E}{R} = \frac{Bdv}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{代入可得：} mgt - \frac{B^2 d^2 \times 2d}{R} = mv$$

$$\text{解得 } t = \frac{R\sqrt{2m(Bld - 2mgd)} + 2B^2 d^3}{mgR} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) (7分) 由于线框穿越磁场的过程中会使装置损失机械能，所以线框在开始的一段时间内每次返回的高度都比前一次低一些，经过足够长时间后，线框上边将在磁场区域下边界与下面某位置之间做往复运动

$$mg = ma_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$d = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{此时 } v_1 = gt_1 \quad (1 \text{ 分})$$

导体棒进入磁场后，匀减速至 0

$$Bll - mg = ma_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_1 = a_2 t_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{往返一次总时间 } T = 2(t_1 + t_2) \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得：} T = 2\sqrt{\frac{2d}{g}} + \frac{2m\sqrt{2gd}}{Bll - mg} \quad (1 \text{ 分})$$

说明：其他解法正确可相应给分。