

高三学情调研试卷

物理试题

时间：100分钟

满分：120

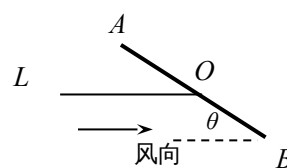
分

一、单选题：(本题6小题，每题3分，共18分。每一小题只有一个选项符合题意)

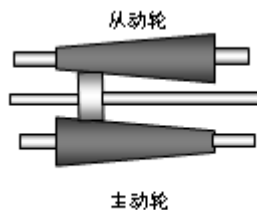
1. 风洞是进行空气动力学实验的一种主要设备。某兴趣小组为了检验一飞机模型的性能，对该模型进行了模拟风洞实验，该实验的示意图如图，其中AB代表飞机模型的截面，OL为飞机模型的牵引绳。已知风向水平，飞机模型重为G，当牵引绳水平时，飞机模型恰好静止在空中，此时飞机平面与水平面的夹角为 θ ，则作用于飞机上的风力大小为

A. $\frac{G}{\sin\theta}$ B. $G\cos\theta$

C. $\frac{G}{\cos\theta}$ D. $G\sin\theta$



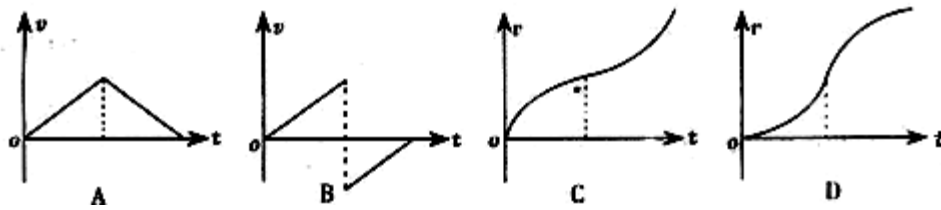
2. 无极变速可以在变速范围内任意连续地变换速度，性能优于传统的档位变速器，很多种高档汽车都应用无极变速。如图所示是截锥式无极变速模型示意图，两个锥轮之间有一个滚动轮，主动轮、滚动轮、从动轮之间靠着彼此之间的摩擦力带动。当位于主动轮和从动轮之间的滚动轮从左向右移动时，从动轮转速增加。当滚动轮位于主动轮直径 D_1 、从动轮直径 D_2 的位置时，主动轮转速 n_1 、从动轮转速 n_2 的关系



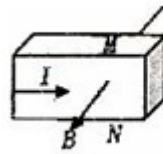
是 A. $\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_1}{D_2}$ B. $\frac{n_2}{n_1} = \frac{D_1}{D_2}$

C. $\frac{n_2}{n_1} = \frac{D_1^2}{D_2^2}$ D. $\frac{n_2}{n_1} = \sqrt{\frac{D_1}{D_2}}$

3. 一个物体在多个力的作用下处于静止状态，如果仅使其中一个力的大小逐渐减小到零，然后又从零逐渐恢复到原来的大小（此力的方向始终未变），而在这一过程中其余各力均不变。那么，图中能正确描述该过程中物体速度变化情况的是



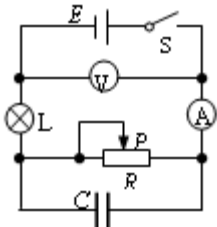
4. 物体导电是由其中的自由电荷定向移动引起的，这些可以移动的自由电荷又叫载流子。金属导体的载流子是自由电子，现代广泛应用的半导体材料分为两大类：一类是N型半导体，它的载流子为电子；另一类是P型半导体，它的载流子为“空穴”，相当于带正电的粒子，如果把某种材料制成的长方体放在匀强磁场中，磁场方向如图所示，且与前后侧面垂直，长方体中通有方向水平向右的电流，设长方体的上下



表面 M、N 的电势分别为 φ_M 和 φ_N ，则下列判断中正确的是 A .

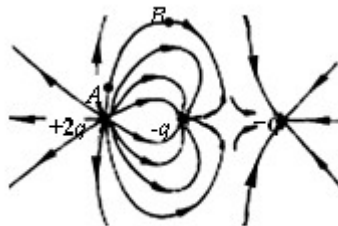
- A. 如果是 P 型半导体，有 $\varphi_M > \varphi_N$
- B. 如果是 N 型半导体，有 $\varphi_M < \varphi_N$
- C. 如果是 P 型半导体，有 $\varphi_M < \varphi_N$
- D. 如果是金属导体，有 $\varphi_M < \varphi_N$

5. 如图所示的电路中，电源电动势为 E ，内阻不能忽略。闭合电键 S ，电灯正常发光。再将滑动变阻器的滑片 P 稍向左移动一段距离，下列说法正确的是

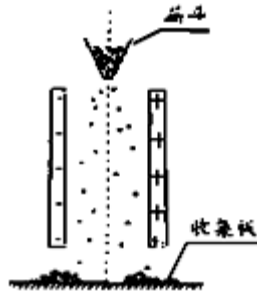


- A. 电流表、电压表的读数均变小
- B. 电容器所带电荷量不变
- C. 电源的总功率变大
- D. 小灯泡 L 变暗

6. 三个点电荷电荷量分别为 $+2q$ 、 $-q$ 、 $-q$ ，它们周围的电场线如图所示，其中一

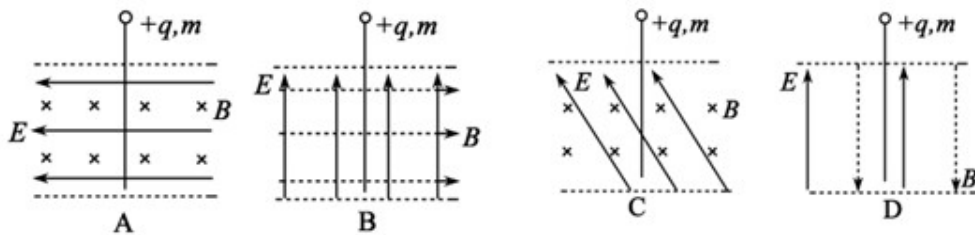


条电场线上有 A、B 两点。下列说法正确的是



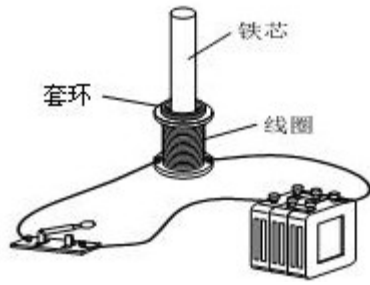
- A. 带正电的矿粉落在右侧
- B. 电场力对矿粉做正功
- C. 带负电的矿粉电势能变大
- D. 带正电的矿粉电势能变小

9. 如下图所示，虚线间空间存在由匀强电场 E 和匀强磁场 B 组成的正交或平行的电场和磁场，有一个带正电荷的小球(电荷量为 $+q$ ，质量为 m)从正交或平行的电磁混合场上方的某一高度自由落下，那么，带电小球可能沿直线通过下列的哪个电磁混合场



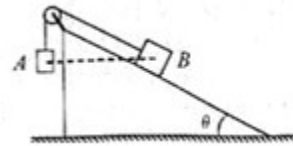
10. 以下叙述正确的是 ()
- A. 法拉第发现了电磁感应现象
 - B. 惯性是物体的固有属性，速度大的物体惯性一定大
 - C. 牛顿最早通过理想斜面实验得出力不是维持物体运动的必然结果
 - D. 感应电流遵从楞次定律所描述的方向，这是能量守恒定律的必然结果

11. 老师做了一个奇妙的“跳环实验”。如图所示，她把一个带铁芯的线圈、开关和电源用导线连接起来后，将一金属套环置于线圈上，且使铁芯穿过套环。闭合开关的瞬间，套环立刻跳起。某同学另找来器材再探究此实验。他连接好电路，经重复试验，线圈上的套环均未动。对比老师演示的实验，下列四个选项中，导致套环未动的原因可能是



- A. 线圈接在了直流电源上 B. 线圈中有一匝断了
 C. 所选线圈的匝数过多 D. 所用套环的材料与老师的不同

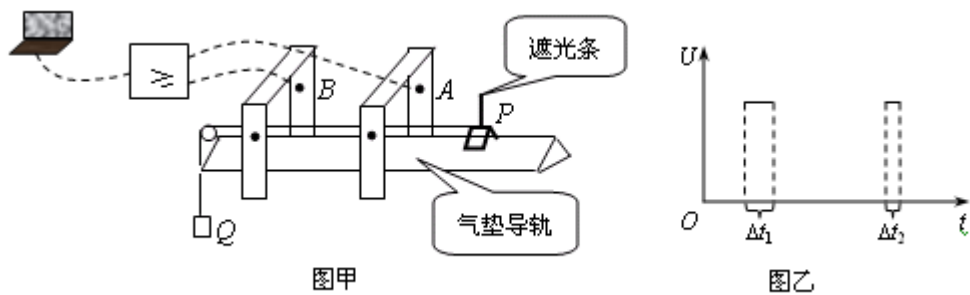
12. 如图，表面光滑的固定斜面顶端安装一定滑轮，小物块 A、B 用轻绳连接并跨过滑轮（不计滑轮的质量和摩擦）。初始时刻，A、B 处于同一高度并恰好静止状态。剪断两物块 轻绳后 A 下落、B 沿斜面下滑，则从剪断轻绳到物块着地，



- A. 速率的变化量相同 B. 机械能的变化量不同
 C. 重力势能的变化量相同 D. 重力做功的平均功率相同

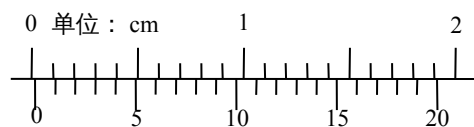
三、简答题：本题共 2 小题，共 22 分，把答案填在相应的横线上或按题目要求作答。

13. 某研究性学习小组利用气垫导轨进行验证机械能守恒定律实验，实验装置如图甲所示。将气垫导轨水平放置，在气垫导轨上相隔一定距离的两点处安装两个光电传感器 A、B，滑块 P 上固定有遮光条，若光线被遮光条遮挡，光电传感器会输出高电平，两光电传感器再通过一个或门电路与计算机相连。滑块在细线的牵引下向左加速运动，遮光条经过光电传感器 A、B 时，通过计算机可以得到如图乙所示的电平随时间变化的图象。



(1) 实验前，接通气源，将滑块（不挂钩码）置于气垫导轨上，轻推滑块，则图乙中的 Δt_1 、 Δt_2 间满足_____关系，则说明气垫导轨已经水平。

(2) 用游标卡尺测遮光条宽度 d ，测量结果如图丙所示，则 $d =$ _____mm。

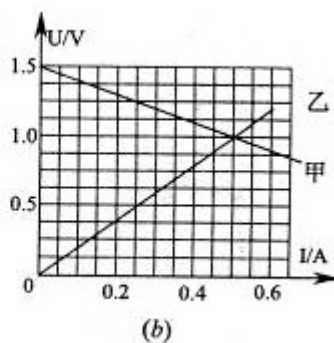
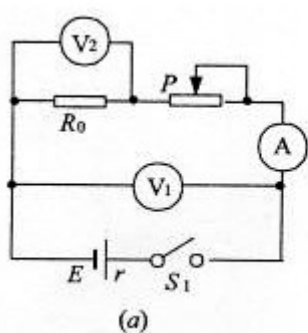


图丙

(3)用细线通过气垫导轨左端的定滑轮将滑块 P 与质量为 m 的钩码 Q 相连,将滑块 P 由如图甲所示位置释放,通过计算机得到的图像如图乙所示,若 Δt_1 、 Δt_2 和 d 已知,要验证机械能是否守恒,还应测出_____ (写出物理量的名称及符号)。

(4)若上述物理量间满足关系式_____ ,则表明在滑块和砝码的运动过程中,系统的机械能守恒。

14. 两位同学在实验室利用如图 (a) 所示的电路测定定值电阻 R_0 、电源的电动势 E 和内电阻 r , 调节滑动变阻器的滑动触头 P 向某一方向移动时, 一个同学记录了电流表 A 和电压表 V_1 的测量数据, 另一同学记录的是电流表 A 和电压表 V_2 的测量数据, 并根据数据分别描绘了如图 (b) 所示的两条 U-I 直线, 回答下列问题:



(1) 根据甲乙两同学描绘的直线, 可知甲同学是根据电压表____ (填“ V_1 ”或“ V_2 ”) 和电流表 A 的数据描绘的图线, 并可以测得____和 ____ (填写物理量符号及计算结果); 乙同学是根据电压表____ (填“ V_1 ”或“ V_2 ”) 和电流表 A 的数据描绘的图线, 并可以测得____ (填写物理量符号及计算结果)

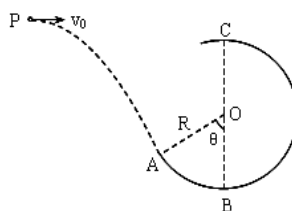
(2) 该电路中电流表的读数_____ (填: “可能”或“不可能”) 达到 0.6A, 理由是

四、计算或论述题: 本题共 4 小题, 共 56 分, 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, 有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值的单位.

15. 如图, 一个质量为 0.6kg 的小球以某一初速度从 P 点水平抛出, 恰好从光滑圆弧 ABC 的 A 点的切线方向进入圆弧 (不计空气阻力, 进入圆弧时无机械能损失)。已知圆弧的半径 $R=0.3\text{m}$, $\theta=60^\circ$, 小球到达 A 点时的速度 $v=4\text{ m/s}$ 。(取 $g=10\text{ m/s}^2$) 求:

(1) 小球做平抛运动的初速度 v_0 ;

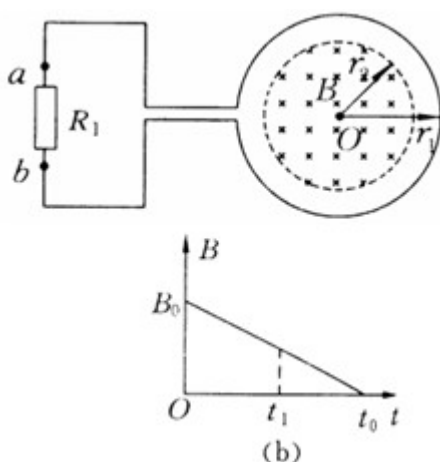
(2) P 点与 A 点的水平距离和竖直高度;



(3) 小球到达圆弧最高点 C 时对轨道的压力。

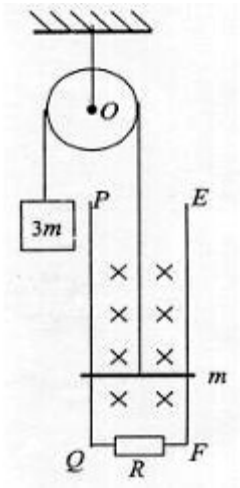
16. 如图 a 所示，一个电阻值为 $R=1\Omega$ ，匝数为 $n=100$ 的圆形金属线与阻值为 $2R$ 的电阻 R_1 连结成闭合回路。线圈的半径为 $r_1=12\text{cm}$ 。在线圈中半径为 $r_2=10\text{cm}$ 的圆形区域存在垂直于线圈平面向里的匀强磁场，磁感应强度 B 随时间 t 变化的关系图线如图 b 所示。图线与横、纵轴的截距分别为 $t_0=10\text{s}$ 和 $B_0=3\text{T}$ 。导线的电阻不计。求 0 至 $t_1=6\text{s}$ 的时间内

- (1) 通过电阻 R_1 上的电流大小和方向；
- (2) 通过电阻 R_1 上的电量 q 及电阻 R_1 上产生的热量。



17. 如图所示的滑轮，它可以绕垂直于纸面的光滑固定水平轴 O 转动，轮上绕有轻质柔软细线，线的一端系一质量为 $3m$ 的重物，另一端系一质量为 m ，电阻为 r 的金属杆。在竖直平面内有间距为 L 的足够长的平行金属导轨 PQ 、 EF ，在 QF 之间连接有阻值为 R 的电阻，其余电阻不计，磁感应强度为 B_0 的匀强磁场与导轨平面垂直，开始时金属杆置于导轨下端 QF 处，将重物由静止释放，当重物下降 h 时恰好达到稳定速度而匀速下降。运动过程中金属杆始终与导轨垂直且接触良好，忽略所有摩擦，求：

- (1) 重物匀速下降的速度 v ；
- (2) 重物从释放到下降 h 的过程中，电阻 R 中产生的焦耳热 Q_R ；
- (3) 若将重物下降 h 时的时刻记作 $t=0$ ，速度计为 v_0 ，从此时刻起，磁感应强度逐渐减小，若此后金属杆中恰好不产生感应电流，则磁感应强度 B 怎样随时间 t 变化（写出 B 与 t 的关系式）。



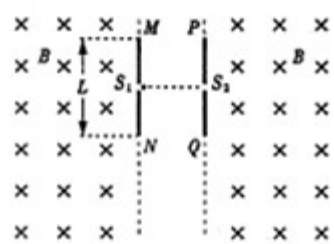
18. 如图甲所示，相隔一定距离的竖直边界两侧为相同的匀强磁场区，磁场方向垂直纸面向里，在边界上固定两长为 L 的平行金属极板 MN 和 PQ ，两极板中心各有一小孔 S_1 、 S_2 ，两极板间电压的变化规律如图乙所示，正反向电压的大小均为 U_0 ，

周期为 T_0 。在 $t=0$ 时刻将一个质量为 m 、电量为 $-q$ ($q > 0$) 的粒子由 S_1 静止释放

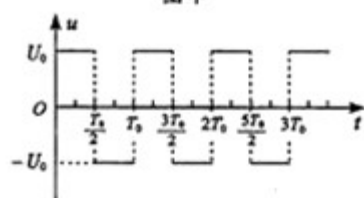
放，粒子在电场力的作用下向右运动，在 $t = \frac{T_0}{2}$ 时刻通过 S_2 垂直于边界进入右侧磁

场区。（不计粒子重力，不考虑极板外的电场）

- (1) 求粒子到达 S_2 时的速度大小 v 和极板距离 d
- (2) 为使粒子不与极板相撞，求磁感应强度的大小应满足的条件。
- (3) 若已保证了粒子未与极板相撞，为使粒子在 $t=2T_0$ 时刻再次到达 S_2 ，且速度恰好为零，求该过程中粒子在磁场内运动的周期。



图甲



图乙

高三学情调研试卷物理参考答案及评分标准

一、单项选择题，本题6小题，每题3分，共18分。每一小题只有一个选项符合题意

题号	1	2	3	4	5	6
答案	C	B	D	C	D	B

二、多选题，本题共6小题，每小题4分，共计24分。每小题有多个选项符合题意，全部选对的得4分，选对但不全的得2分，错选或不答得0分。

题号	7	8	9	10	11	12
答案	BD	BD	CD	AD	BD	AD

三、简答题，本题共2小题，共22分

13. (8分) (1) = (2分) (2) 0.15 (2分)

(3) 滑块质量 M ，两光电门间距离 L (2分)

$$(4) mgL = \frac{1}{2}(M+m)\left(\frac{d}{\Delta t_2}\right)^2 - \frac{1}{2}(M+m)\left(\frac{d}{\Delta t_1}\right)^2 \quad (2分)$$

14. (14分) (每空2分) (1) V_1 (2分) 电动势 $E=1.5V$ 内电阻 $r=1\Omega$ (这两个答案没有次序之分各2分) V_2 (2分) 电阻 $R_0=2\Omega$ (2分)

(2) 不可能 (2分) 最大电流为 $0.5A$ (其他答案也行，意思对就行，2分)

四. 计算或论述题：本题共4小题，共56分

15. (14分) 解：(1) 小球到A点的速度如图所示，由图可知

$$v_0 = v_x = v_A \cos \theta = 4 \times \cos 60^\circ = 2m/s \quad \text{----- (2分)}$$

$$(2) v_y = v_A \sin \theta = 4 \times \sin 60^\circ = 2\sqrt{3}m/s$$

由平抛运动规律得： $v_y^2 = 2gh$ ----- (1分) $v_y = gt$ ----- (1分)

$$x = v_0 t \quad \text{----- (1分)} \quad h = 0.6m \quad \text{----- (1分)}$$

$$x = 0.4\sqrt{3}m \approx 0.69m \quad \text{----- (1分)}$$

(3) 取A点为重力势能的零点，由机械能守恒定律得：

$$\frac{1}{2}mv_A^2 = \frac{1}{2}mv_C^2 + mg(R + R \cos \theta) \quad \text{----- (2分)}$$

$$\text{代入数据得：} v_C = \sqrt{7}m/s \quad \text{----- (1分)}$$

$$\text{由圆周运动向心力公式得：} N_C + mg = m \frac{v_C^2}{R} \quad \text{----- (2分)}$$

$$\text{代入数据得：} N_C = 8N \quad \text{----- (1分)}$$

由牛顿第三定律得：小球对轨道的压力大小 $N'_C = N_C = 8N$ ，方向竖直向上----- (1分)

16. (12分) (1) 由图象分析可知，0至 t_1 时间内 $\frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{B_0}{t_0}$

$$\text{由法拉第电磁感应定律有 } E = n \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = n \frac{\Delta B}{\Delta t} \cdot S$$

解得 $E = 0.3\pi \approx 0.942V$

由闭合电路欧姆定律有 $I_1 = \frac{E}{R_1 + R}$

联立以上各式解得 $I_1 = \frac{nB_0\pi r_2^2}{3Rt_0}$ 则阻 R_1 上的电流大小为 0.314A (4分)

由楞次定律可判断通过电阻 R_1 上的电流方向为从 b 到 a (或顺时针) (2分)

(2) 通过电阻 R_1 上的电量 $q = I_1 t_1 = \frac{nB_0\pi r_2^2 t_1}{3Rt_0}$

$q = 1.884C$ (3分)

通过电阻 R_1 上产生的热量 $Q = I_1^2 R_1 t_1 = \frac{2n^2 B_0^2 \pi^2 r_2^4 t_1}{9Rt_0^2}$

$Q = 0.12 \pi^2 \approx 1.18J$ (3分)

17.(15分) (1) 重物匀速下降时, 金属杆匀速上升, 回路中产生的感应电动势

为: $E = B_0 L v$ 则 $F = B_0 I L = \frac{B_0^2 L^2 v}{R + r}$ (2分)

对整体有: $3mg = mg + F_A$ (2分)

由以上式子解得: $v = \frac{2mg(R+r)}{B_0^2 L^2}$ (1分)

(2) 重物从释放到下降 h 的过程中, 由能量关系:

$3mgh = mgh + \frac{1}{2}(m+3m)v^2 + Q_B$ (2分)

电阻 R 上的焦耳热: $Q_R = \frac{R}{R+r} Q_B$ (2分)

由以上式子得: $Q_R = \frac{R}{R+r} \left[2mgh - \frac{8m^3 g^2 (R+r)^2}{B_0^4 L^4} \right]$ (1分)

(3) 当回路中的总磁通量不变时, 金属棒中不产生感应电流, 此时棒将做匀加速运动

$3mg - mg = (3m + m)a$ (2分)

$B_0 L h = BL \left(h + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \right)$ (2分)

$B = \frac{4B_0 h}{4h + 4v_0 t + g t^2}$ (1分)

18. (15分) 解: (1) 粒子由 S_1 至 S_2 的过程中, 根据动能定理得 $qU_0 = \frac{1}{2} m v^2$ ①

由①式得 $v = \sqrt{\frac{2qU_0}{m}}$ ② (2分)

设粒子的加速度大小为 a ，由牛顿第二定律得 $q\frac{U_0}{d} = ma$ ③

由运动学公式得 $d = \frac{1}{2}a(\frac{T_0}{2})^2$ ④ 联立③④式得 $d = \frac{T_0}{4}\sqrt{\frac{2qU_0}{m}}$ ⑤ (3分)

(2) 设磁感应强度大小为 B ，粒子在磁场中运动的半径为 R ，由牛顿第二定律得

$$qvB = m\frac{v^2}{R} \quad \text{⑥}$$

要使粒子在磁场中运动时不与极板相撞，须满足 $2R > \frac{L}{2}$ ⑦ 联立②⑥⑦式得

$$B < \frac{4}{L}\sqrt{\frac{2mU_0}{q}} \quad \text{⑧} \quad (5分)$$

(3) 设粒子在两边界之间无场区向左匀速运动的过程用时为 t_1 有 $d = vt_1$ ⑨ 联立

$$\text{②⑤⑨式得 } t_1 = \frac{T_0}{4} \quad \text{⑩} \quad (1分)$$

若粒子再次达到 S_2 时速度恰好为零，粒子回到极板间应做匀减速运动，设匀减速运动

的时间为 t_2 ，根据运动学公式得 $d = \frac{v}{2}t_2$ ⑪ 联立以上式得 $t_2 = \frac{T_0}{2}$ ⑫ (1分)

设粒子在磁场中运动的时间为 $t = 2T_0 - \frac{T_0}{2} - t_1 - t_2$ (2分)

联立⑩⑫⑬式得 $t = \frac{3T_0}{4}$

由题意得 $T = t$

所以 $T = \frac{3T_0}{4}$ 1分