

# 物理试卷

**试卷说明：**试卷分为试题卷和答题卷，试题卷中第 I 卷为选择题，答案选项填在答题卷选择题答题表中，用答题卡由学校涂在答题卡相应题号上；第 II 卷为非选择题，答案一律答在答题卷相应位置上。

**一、选择题：**（本题共 10 小题，其中 1-7 题每小题只有一项符合题目要求，每小题 4 分；8-10 题每个小题有多项符合题目要求，每小题 6 分，全部选对的得 6 分，选对但选不全的得 3 分，有错选或不答的得 0 分）

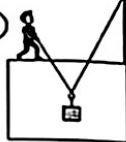
1. 中国空间站已经全面建成，目前已经转入应用与发展阶段。如图所示，若该空间站仅在地球引力作用下绕地球沿椭圆轨道运动，则运动过程中不变的物理量是（ ）

- A. 动量
- B. 加速度
- C. 动能
- D. 机械能



2. 建筑工人用如图所示的方式将重物从平台缓慢下放到地面上，固定重物的光滑圆环套在轻绳上，轻绳的一端固定在竖直墙上，工人手握的部分有足够长的绳子，工人站在平台上保持手的位置不变，缓慢释放手中的绳子，重物缓慢下降，则在重物下降的过程中（ ）

- A. 绳对圆环的作用力逐渐减小
- B. 工人对绳的拉力不变
- C. 平台对工人的支持力逐渐增大
- D. 平台对工人的摩擦力逐渐减小



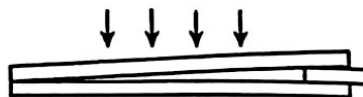
3. 如图为衢州某卡丁车运动基地，几辆卡丁车正急速通过一个大圆弧形弯道，弯道内侧比外侧低。当卡丁车在此路段以理论时速  $v_c$  转弯时，恰好没有向弯道内外两侧滑动的趋势。下列说法正确的是（ ）

- A. 卡丁车质量越大，对应理论时速  $v_c$  越大
- B. 当冬天路面结冰时，与未结冰时相比， $v_c$  值保持不变
- C. 卡丁车行驶过程中受到重力、支持力、摩擦力、牵引力、向心力
- D. 卡丁车以某一恒定速率转弯时，在赛道外侧所需的向心力大



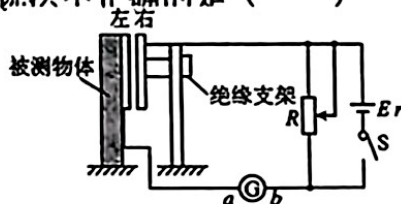
4. 劈尖干涉是一种薄膜干涉。如图所示，将一块平板玻璃放置在另一平板玻璃之上，在一端夹入薄片，从而在两玻璃表面之间形成一个劈形空气薄膜。当光从上方入射后，从上往下看看到干涉条纹。以下叙述与干涉条纹的特点不相符的是（ ）

- A. 条纹间距相等
- B. 改用频率更大的光照射，条纹间距将变大
- C. 任意相邻明条纹所对应的薄膜厚度差恒定
- D. 任意一条明条纹所在位置下面的薄膜厚度相等



5. 实际生产中一些变化很小的振动难以精确测量，某同学设计制作了电容振动检测仪，检测物体的振动情况，原理如图所示。电容器的右极板固定在绝缘支架上，左极板固定在被测物体上，当被测物体左右振动时，电容器的电容随之发生变化。下列说法中正确的是（ ）

- A. 被测物体向右运动时电容器所带电荷量减少
- B. 被测物体振动时，电容器极板间的电场强度不变
- C. 当灵敏电流计的电流方向从  $b$  到  $a$ ，则被测物体向左运动
- D. 检测结束，断开开关，灵敏电流计上有从  $a$  到  $b$  的短暂电流



6. 沿电场中某条电场线方向建立  $x$  轴, 该电场线上各点电场强度  $E$  随  $x$  的变化规律如图所示,  $x$  轴正方向为电场强度  $E$  的正方向, 坐标轴上的点  $O$ 、 $x_1$ 、 $x_2$  和  $x_3$  分别与  $x$  轴上  $O$ 、 $A$ 、 $B$ 、 $C$  四点相对应, 相邻两点间距相等。一个带正电的粒子从  $O$  点由静止释放, 运动到  $A$  点的动能为  $E_k$ , 仅考虑电场力作用, 则下列说法正确的是 ( )

- A. 从  $O$  点到  $C$  点, 电势先升高后降低
- B. 从  $O$  点到  $C$  点, 粒子先匀加速再变加速运动
- C. 粒子运动到  $C$  点时动能大于  $3E_k$
- D. 粒子在  $AB$  段电势能减少量小于  $BC$  段电势能减少量

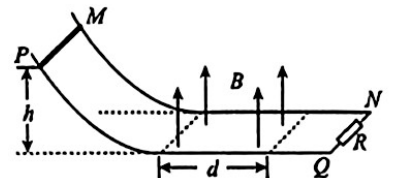
7. 用单摆可以测量某一行星的自转周期, 若测得在相同时间  $t$  内, 摆长为  $L$  的单摆在该行星两极处完成了  $N_1$  次全振动, 在该行星赤道处完成了  $N_2$  次全振动, 设该行星为质量分布均匀的球体, 半径为  $R$ , 则该行星自转周期是 ( )

- A.  $\sqrt{\frac{L(N_1^2 - N_2^2)^2}{R}}$
- B.  $\sqrt{\frac{Rt^2}{L(N_1^2 - N_2^2)}}$
- C.  $\sqrt{\frac{Lt^2}{R(N_1^2 - N_2^2)}}$
- D.  $\sqrt{\frac{R(N_1^2 - N_2^2)t^2}{L}}$

8. 近代物理和技术的发展, 极大地改变了人类的生产和生活方式, 推动了人类文明与进步。关于近代物理知识下列说法正确的是 ( )

- A. 原子核的比结合能越大, 原子核越稳定
- B. 某些原子核能够放射出  $\beta$  粒子, 说明原子核内有  $\beta$  粒子
- C. 核泄漏污染物铯  $^{137}_{55}\text{Cs}$  能够产生对人体有害的辐射, 核反应方程式为  $^{137}_{55}\text{Cs} \rightarrow ^{137}_{56}\text{Ba} + X$ ,  $X$  为中子
- D. 若氢原子从  $n=6$  能级向  $n=1$  能级跃迁时辐射出的光不能使某金属发生光电效应, 则氢原子从  $n=6$  能级向  $n=2$  能级跃迁时辐射出的光也不能使该金属发生光电效应

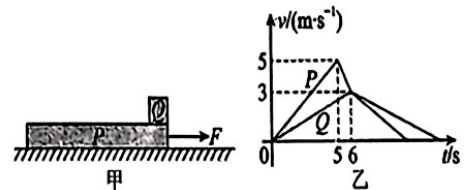
9. 如图,  $MN$  和  $PQ$  是电阻不计的平行金属导轨, 其间距为  $L$ , 导轨弯曲部分光滑, 平直部分粗糙, 二者平滑连接, 右端接一个阻值为  $R$  的定值电阻。平直部分导轨左边区域有宽度为  $d$ 、方向竖直向上、磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场。质量为  $m$ 、电阻为  $2R$  的金属棒从高为  $h$  处静止释放, 到达磁场右边界处恰好停止。已知金属棒与平直部分导轨间的动摩擦因数为  $\mu$ , 金属棒与导轨间接触良好。则金属棒穿过磁场区域的过程中 ( )



- A. 流过定值电阻的电流方向是:  $N \rightarrow Q$
- B. 通过金属棒的电荷量为  $\frac{BdL}{3R}$
- C. 金属棒克服安培力所做的功为  $\frac{2}{3}mg(h - \mu d)$
- D. 电阻  $R$  产生的焦耳热为  $\frac{1}{3}mg(h - \mu d)$

10. 如图甲所示, 粗糙的水平地面上有长木板  $P$ , 小滑块  $Q$  (可看做质点) 放置于长木板上的最右端。现将一个水平向右的力  $F$  作用在长木板的右端, 让长木板从静止开始运动, 一段时间后撤去力  $F$  的作用。滑块、长木板的速度图像如图乙所示,

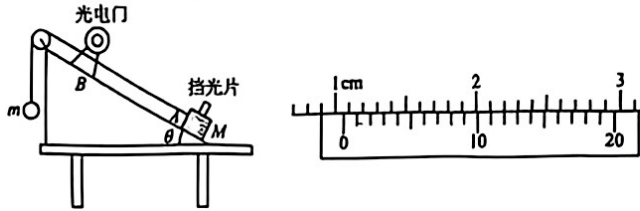
已知小滑块  $Q$  与长木板  $P$  的质量相等, 小滑块  $Q$  始终没有从长木板  $P$  上滑下。重力加速度  $g=10\text{m/s}^2$ 。则下列说法正确的是 ( )



- A. 滑块  $Q$  与长木板  $P$  之间的动摩擦因数是 0.05
- B. 长木板  $P$  与地面之间的动摩擦因数是 0.75
- C.  $t=9\text{s}$  时长木板  $P$  停下来
- D. 长木板  $P$  的长度至少是 16.5m

二、非选择题 (本题共 5 小题, 共 54 分)

11. (6分)利用气垫导轨验证机械能守恒定律,实验装置如图所示。水平桌面上固定一倾斜的气垫导轨,导轨上滑块与挡光片的总质量为 200g,滑块左端由跨过轻质光滑定滑轮的细绳和一质量为 300g 的小球相连。导轨上的 B 点有一光电门,挡光片的宽度用游标卡尺测出结果如右图,其读数为\_\_\_\_\_mm。



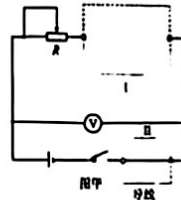
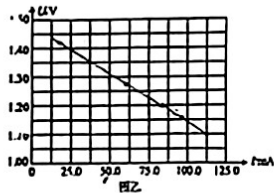
某次实验时导轨的倾角为  $30^\circ$ ,当地重力加速度为  $g=9.8\text{m/s}^2$ ,滑块由静止从 A 点到通过 B 点的过程中,测量出挡光片经过光电门的时间为 0.0053s, A、B 两点间的距离为 53.00cm,则系统的动能增加量  $\Delta E_k=$ \_\_\_\_\_J,系统的重力势能减少量  $\Delta E_p=$ \_\_\_\_\_J,在误差允许的范围内,其  $\Delta E_k=\Delta E_p$ ,可以认为系统的机械能守恒。(结果保留 3 位有效数字)。

12. (8分)某同学利用电流表和电压表测定一节干电池的电动势和内阻(约  $1.0\Omega$ )

(1) 现备有下列器材:

- A. 待测的干电池一节
- B. 电流表 A (量程  $0\sim 150\text{mA}$ 、内阻  $R_g = 3.0\Omega$ )
- C. 电压表 V (量程  $0\sim 3\text{V}$ 、内阻  $R$  约  $1\text{k}\Omega$ )
- D. 滑动变阻器 R ( $0\sim 20\Omega$ 、 $1.0\text{A}$ )
- E. 电阻箱  $R_0$  ( $0\sim 99.9\Omega$ )
- F. 开关和若干导线

该同学发现上述器材中电流表的量程较小,他想利用现有的电流表和电阻箱改装成一块量程为  $0\sim 0.6\text{A}$  的电流表。则电阻箱  $R_0$  的阻值应取\_\_\_\_\_  $\Omega$ ,并在图甲的虚线框 I 内画出改装后的电路图\_\_\_\_\_;



(2) 图乙为该同学根据图甲所示电路所绘出的  $U-I$  图像,  $U$ 、 $I$  分别为电压表 V 和电流表 A 的示数(表盘刻度值并未修改),根据该图像可得被测电池的电动势  $E=$ \_\_\_\_\_V,内阻  $r=$ \_\_\_\_\_  $\Omega$  (小数点后保留两位);

(3) 对本实验的系统误差理解正确的是\_\_\_\_\_ (多选,填正确答案标号)。

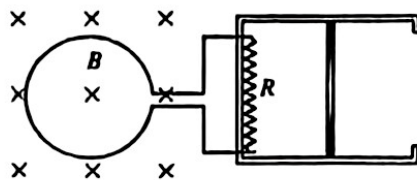
- A. 电流表的分压作用导致实验出现系统误差
- B. 电压表的分流作用导致实验出现系统误差
- C. 由于电压表读数变化不大,读数不准确导致实验系统误差大
- D. 将虚线框 I、II 元件互换,重新进行实验,可排除系统误差

13. (10分)如图,圆形线圈的匝数  $n=200$ ,面积  $S=0.3\text{m}^2$ ,处在垂直于纸面向里的匀强磁场中,磁感应强度大小  $B$  随时间  $t$  变化的规律为  $B=0.05t(\text{T})$ ,回路中接有阻值为  $R=5\Omega$  的电热丝,线圈的电阻  $r=1\Omega$ 。电热丝密封在体积为  $V=1\times 10^{-3}\text{m}^3$  的长方体绝热容器内,容器

缸口处有卡环。容器内有一不计质量的活塞，活塞与汽缸内壁无摩擦且不漏气，活塞左侧封闭一定质量的理想气体，起始时活塞处于容器中间位置，外界大气压强始终为  $p_0 = 1 \times 10^5 \text{ Pa}$ ，接通电路开始缓慢对气体加热，加热前气体温度为  $T_0 = 300 \text{ K}$ 。

(1) 求流过电热丝的电流；

(2) 开始通电活塞缓慢运动，刚到达卡环时，气缸内气体的内能增加了  $100 \text{ J}$ ，若电热丝产生的热量全部被气体吸收，求此时气缸内气体的温度及电热丝的通电时间。



14. (12分) 2024年哈尔滨成为了全国旅游的最热门的城市，美食和冰雪项目深受大量游客喜爱，如图1所示的滑雪圈是网红打卡项目之一。图2为某滑雪圈项目轨道的示意图，该项目的轨道由倾角  $\theta = 37^\circ$ 、长  $L = 10 \text{ m}$  滑道  $AB$  与水平冰雪地面平滑连接构成，雪圈与倾斜滑道间的动摩擦因数  $\mu_1 = \frac{1}{6}$ ，与水平冰雪地面的动摩擦因数  $\mu_2 = \frac{1}{5}$ 。游客甲从滑道顶端  $A$  点由静止开始下滑，雪圈过  $B$  点前后速度大小不发生变化，当游客甲滑至水平地面上  $C$  处时与停在  $C$  处未及起身离开的游客乙发生正碰，作用时间很短， $BC$  间距离  $x = 9 \text{ m}$ 。已知两游客最终都停在了水平面上，不计空气阻力引起的能量损失，两游客连同雪圈可看成质点，游客甲连同雪圈总质量  $m_1 = 50 \text{ kg}$ ，游客乙连同雪圈总质量为  $m_2 = 30 \text{ kg}$ ， $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。求：



图1

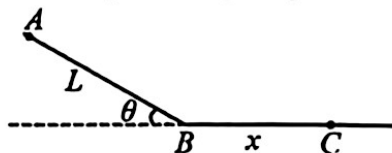


图2

(1) 碰撞前游客甲的速度大小；

(2) 全过程中两游客与轨道摩擦可能产生的热量的最小值。

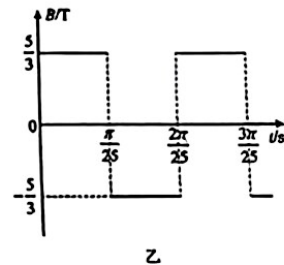
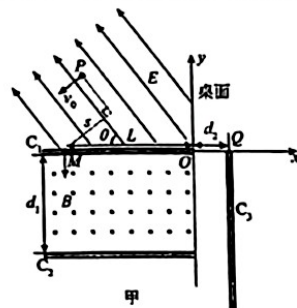
15. (18分) 如图甲所示，在光滑绝缘水平桌面内建立  $xOy$  坐标系，在第二象限内有平行于桌面的匀强电场，场强方向与  $x$  轴负方向的夹角  $\theta = 53^\circ$ 。在第三象限垂直于桌面放置两块相互平行的平板  $C_1$ 、 $C_2$ ，两板间距  $d_1 = 1.0 \text{ m}$ ，板间有竖直向上的匀强磁场；两板右端在  $y$  轴上，板  $C_1$  与  $x$  轴重合，在其左端紧贴桌面有一小孔  $M$ ，小孔  $M$  离坐标原点  $O$  的距离  $L = 1.2 \text{ m}$ 。在第四象限内垂直于  $x$  轴放置一块平行于  $y$  轴且沿  $y$  轴负向足够长的竖直平板  $C_3$ ，平板  $C_3$  在  $x$  轴上垂足为  $Q$ ，垂足  $Q$  与原点  $O$  相距  $d_2 = 0.3 \text{ m}$ 。现将一带负电的小球从桌面上的  $P$  点以初速度  $v_0 = 3 \text{ m/s}$  垂直于电场方向射出，小球刚好垂直于  $x$  轴穿过  $C_1$  板上的  $M$  孔进入磁场区域。已知小球可视为质点，小球的比荷  $\frac{q}{m} = 10 \text{ C/kg}$ ， $P$  点与小孔  $M$  在垂直于电场方向上的距离  $s = 0.2 \text{ m}$ 。不考虑空气阻力。 $\sin 53^\circ = 0.8$ ， $\cos 53^\circ = 0.6$

(1) 求匀强电场的场强大小；

(2) 要使带电小球无碰撞地穿出磁场并打到平板  $C_3$  上，求磁感应强度的取值范围；

(3) 若  $t = 0$  时刻小球从  $M$  点进入磁场，磁场的磁感应

(4) 强度按图乙的规律随时间呈周期性变化（取竖直向上为磁场正方向），求小球从  $M$  点到打在平板  $C_3$  上所用的时间。（结果可用分数表示）



2024—2025 学年度上学期期末教学质量检测三年级

物理试卷 (答案卷)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
选项	D	D	B	B	C	C	B	AD	BD	AC

1 1. 每空2分, 共6分

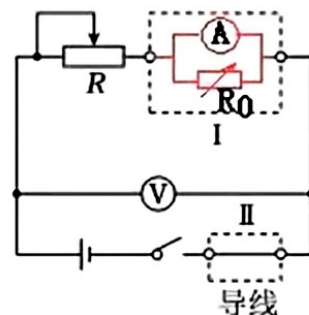
- ①. 10.60    ②. 1.00J    ③. 1.04J(正负偏差 0.05)

1 2. (1) 每空1分; (2) 和 (3) 每空2分。共计8分

(1) 1.0 (1 也给分) 如右图

(2) 1.48(1.47-1.49 均可)    0.84 (0.82-0.87 均可)

(3) BD



计算题方法正确酌情给分

1 3. (10分) (1) 0.5A    (2) 600K, 120s

(1) 根据法拉第电磁感应定律可得电动势为

$$E = n \frac{\Delta B}{\Delta t} S = 200 \times 0.05 \times 0.3 \text{V} = 3 \text{V} \quad (2 \text{分})$$

根据闭合电路欧姆定律可得流过电热丝的电流为

$$I = \frac{E}{R+r} = \frac{3}{5+1} \text{A} = 0.5 \text{A} \quad (2 \text{分})$$

(2) 开始通电活塞缓慢运动, 刚到达卡环时, 密封气体做等压变化, 根据盖—吕萨克定律

可得  $\frac{1}{2} \frac{V}{T_0} = \frac{V}{T}$  (1分)

解得此时气缸内气体的温度为  $T = 2T_0 = 600 \text{K}$  (1分)

此过程气体对外界做功为  $W = p_0 \Delta V = p_0 \cdot \frac{1}{2} V = 1 \times 10^5 \times \frac{1}{2} \times 1 \times 10^{-3} \text{J} = 50 \text{J}$  (1分)

气缸内气体的内能增加了100J, 根据热力学第一定律可得  $\Delta U = -W + Q$

可得气体吸收热量为  $Q = 150 \text{J}$  (1分)

根据焦耳定律可得  $Q = I^2 R t$  (1分)

可得电热丝的通电时间为  $t = \frac{Q}{I^2 R} = \frac{150}{0.5^2 \times 5} \text{s} = 120 \text{s}$  (1分)

14. (12分) (1) 8m/s; (2) 2400J

(1) 游客从A点由静止开始下滑至C处, 根据动能定理

$$m_1 g L \sin \theta - \mu_1 m_1 g L \cos \theta - \mu_2 m_1 g x = \frac{1}{2} m_1 v_C^2 \quad (2 \text{分})$$

碰撞前游客甲的速度为  $v_C = 8 \text{m/s}$  (2分)

(2) 当两游客碰撞后, 速度相等, 碰撞损失的能量最大, 全过程中两游客与轨道摩擦产生的热量最小, 根据动量守恒  $m_1 v_C = (m_1 + m_2) v$  (2分)

解得  $v = 5 \text{m/s}$  (2分)

碰撞损失的能量为

$$\Delta E = \frac{1}{2} m_1 v_C^2 - \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v^2 = \frac{1}{2} \times 50 \times 8^2 - \frac{1}{2} \times (50 + 30) \times 5^2 \text{J} = 600 \text{J} \quad (2 \text{分})$$

全过程中两游客与轨道摩擦产生的热量的最小值为

$$Q = m_1 g L \sin \theta - \Delta E = 50 \times 10 \times 10 \times 0.6 - 600 \text{J} = 2400 \text{J} \quad (2 \text{分})$$

15. (18分) (1) 6N/C; (2)  $\frac{1}{2} T \leq B \leq \frac{3}{4} T$ ; (3) 0.4s

(1) 小球在第二象限内做类平抛运动, 在垂直于电场方向上, 有  $s = v_0 t$  (1分)

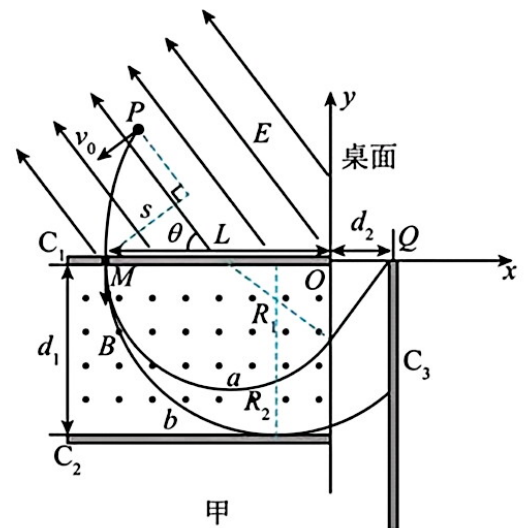
在平行于电场方向上, 有  $at = v_0 \tan \theta$  (1分)

根据牛顿第二定律有  $qE = ma$  (1分)

代入数据解得  $E = 6 \text{N/C}$  (1分)

(2) 小球通过M点的速度  $v = \frac{v_0}{\cos \theta} = 5 \text{m/s}$  (1分)

如图甲所示



小球刚好能打到  $Q$  点时，磁感应强度最大，设为  $B_1$ ，此时小球的轨迹半径为  $R_1$ ，由几何

$$\text{关系有 } \frac{R_1}{L+d_2-R_1} = \frac{L-R_1}{R_1} \text{ 解得 } R_1 = \frac{2}{3}m \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由 } qvB = m \frac{v^2}{R} \text{ 得 } B = \frac{mv}{qR} \quad \text{即 } B_1 = \frac{mv}{qR_1} \quad (2 \text{ 分})$$

$$B_1 = \frac{3}{4}T \quad (1 \text{ 分})$$

小球恰好不与  $C_2$  板相碰时，磁感应强度最小，设为  $B_2$ ，此时小球的轨迹半径为  $R_2$ ，易得

$$R_2 = d_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } B_2 = \frac{1}{2}T \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{所以磁感应强度的范围是 } \frac{1}{2}T \leq B \leq \frac{3}{4}T \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 小球进入磁场中做匀速圆周运动，半径

$$r = \frac{mv}{qB} = 0.3m \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{周期 } T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{3\pi}{25}s \quad (1 \text{ 分})$$

在磁场变化的半个周期内，小球运动轨迹所对应的圆心角为  $120^\circ$ ，小球在磁场中的运动轨迹如图乙所示

根据几何关系有  $\beta = 30^\circ$ ，一个周期内小球沿  $x$  轴方向

$$\text{运动的位移为 } 2r + 2r\sin\beta = 0.9m$$

$$\text{而 } L - 0.9m = 0.3m = r \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{即小球刚好垂直 } y \text{ 轴方向离开磁场，小球在磁场中运动的时间 } t_1 = \frac{330^\circ}{360^\circ}T = \frac{11\pi}{100}s \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{小球离开磁场到打在平板 } C_3 \text{ 上所用时间 } t_2 = \frac{d_2}{v} = 0.06s \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{小球从 } M \text{ 点到打在平板 } C_3 \text{ 上所用时间 } t = t_1 + t_2 = \frac{11\pi}{100} + \frac{6}{100} = \frac{11\pi + 6}{100} \approx 0.4s \quad (1 \text{ 分})$$

