

## 2027 届高三二年级 TOP 二十名校十二月调研考试

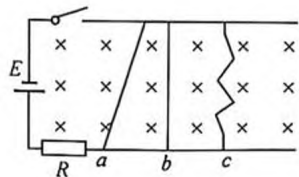
## 物理试题(C卷)

## 注意事项:

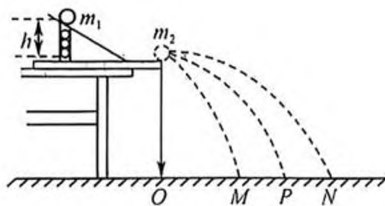
1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、班级、考场号填写在答题卡上,并将条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。
4. 考试范围:必修第三册,选择性必修第一册第一章,选择性必修第二册第一章。

一、选择题:本题共 10 小题,共 46 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~7 题只有一项符合题目要求,每小题 4 分;第 8~10 题有多项符合题目要求,每小题 6 分,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

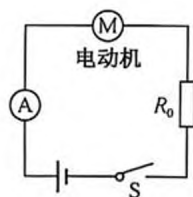
1. 下列有关物理学史和物理定律,说法正确的是
  - A. 爱因斯坦通过提出的能量子假说,很好地解释了黑体辐射规律
  - B. 黑体辐射的能量是不连续的,只能是某一最小能量值的整数倍
  - C. 麦克斯韦建立了电磁场理论,并用实验捕捉到了电磁波
  - D. 超高压带电工作的工人在工作时必须穿戴由绝缘体制成的工作服
2. 下列关于磁场、磁场力的说法正确的是
  - A. 一段通电导线放置在磁场中一定受到磁场力的作用
  - B. 根据  $B = \frac{F}{IL}$ , 磁场中某点的磁感应强度  $B$  与  $F$  成正比,与  $IL$  成反比
  - C. 由于  $\Phi = BS$ , 故磁通量是矢量
  - D. 带电粒子仅受洛伦兹力作用时,其动能一定不变
3. 如图所示,水平平行导轨接有电源,导轨上固定有三根导体棒  $a$ 、 $b$ 、 $c$ ,  $b$  与导轨垂直,  $c$  为弯折导体棒,  $c$  两端的连线与导轨垂直,将装置置于竖直向下的匀强磁场中。在接通电源后,三导体棒中有等大的电流通过,则三个导体棒受到安培力的大小关系为
  - A.  $F_c > F_a > F_b$
  - B.  $F_a = F_b = F_c$
  - C.  $F_a > F_b = F_c$
  - D.  $F_c > F_a = F_b$



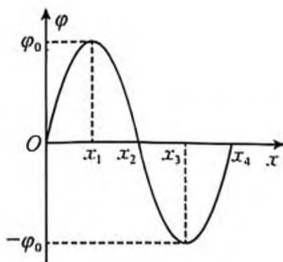
4. 用如图所示的装置来验证动量守恒定律,斜槽轨道固定在水平桌面上,入射小球、被碰小球的质量分别为  $m_1$ 、 $m_2$ ,入射小球从斜槽释放后独自运动的落点为  $P$ ,入射小球与被碰小球碰撞后的落点分别为  $M$ 、 $N$ , $O$  点是起抛点正下方的点, $P$ 、 $M$ 、 $N$  点到  $O$  点的距离分别为  $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$ . 下列说法正确的是



- A. 实验中  $m_1$  可以小于  $m_2$   
 B. 需要测量小球在空中飞行的时间  
 C. 若碰撞过程动量守恒,则有  $m_1 L_1 = m_1 L_2 + m_2 L_3$   
 D. 一定有  $L_1 + L_2 < L_3$
5. 在如图所示电路中,电源电动势为  $9\text{ V}$ ,电源内阻为  $1\ \Omega$ ,定值电阻  $R_0$  的阻值为  $2\ \Omega$ ,小型直流电动机  $M$  的内阻为  $0.5\ \Omega$ . 闭合开关  $S$  后,电动机正常转动,理想电流表的示数为  $1\text{ A}$ . 下列说法正确的是

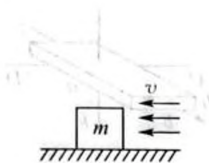


- A. 电动机的输出功率为  $5.5\text{ W}$   
 B. 电动机两端的电压为  $5\text{ V}$   
 C. 电动机产生的热功率为  $2\text{ W}$   
 D. 电源的效率约为  $80\%$
6. 如图所示为  $x$  轴上各点电势随  $x$  轴变化的图像,一质量为  $m$ 、电荷量为  $-q$  的带电粒子,从  $O$  点以初速度  $v_0$  沿  $x$  轴正方向进入电场,粒子可以经过  $x_4$  位置,仅考虑电场力的作用,从  $x_1$  至  $x_4$  过程中,下列说法正确的是



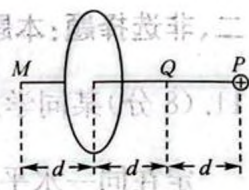
- A. 粒子经过  $x_1$  处时加速度最大  
 B. 粒子经过  $x_1$  处时动能最大  
 C. 粒子经过  $x_3$  处时电势能最小  
 D. 粒子从初始至  $x_3$  过程,电场力先做负功再做正功

7. 如图所示,一正方体物块置于风洞内的某材质水平面上,其右侧面与风速垂直,当风速为  $v$  时刚好能推动该物块,风与物块相互作用后速度减为零,更换水平面材质,当风速为  $2v$  时刚好能推动该物块,空气密度不变,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,则物块与前后两种材质间的动摩擦因数之比为



- A. 1:2      B. 1:4      C. 2:1      D. 4:1

8. 如图所示,一绝缘细圆环上均匀分布着同种电荷,在圆环中轴线距离圆心  $2d$  处的  $P$  点固定一电荷量大小为  $q$  的正点电荷, $M$  点、 $Q$  点是中轴线上距圆心距离为  $d$  的两点,若  $Q$  点的场强为零,静电力常量为  $k$ ,下列说法正确的是



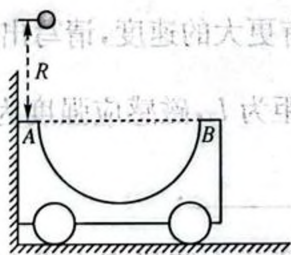
A. 圆环带正电

B.  $M$  点电势高于  $Q$  点电势

C.  $M$  点场强大小为  $\frac{10kq}{9d^2}$

D. 圆环圆心处的场强为零

9. 如图所示,一质量为  $2m$  的小车静止在光滑水平面上,其上端是半径为  $R$  的半圆形凹槽轨道, $AB$  为水平直径,左端紧靠竖直墙壁,一质量为  $m$  的小球从距离小车  $A$  点高度为  $R$  处由静止释放,沿切线进入轨道,小球视为质点,不计一切摩擦和空气阻力,重力加速度为  $g$ ,下列说法正确的是



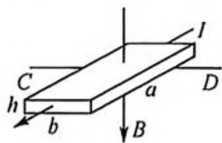
A. 全过程小球与小车在水平方向动量守恒

B. 小球第二次经过凹槽最低点时的速度大小为  $\frac{2}{3}\sqrt{gR}$

C. 小球第三次经过凹槽最低点时,小车的速度为零

D. 小球可以再次到达初始释放高度处

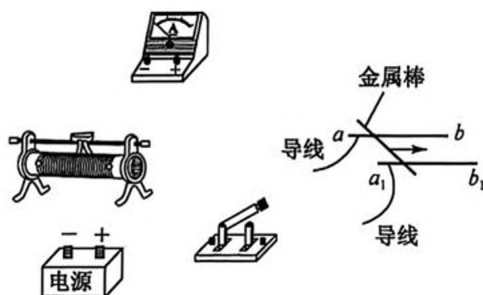
10. 如图所示为霍尔元件的示意图,长方体元件的长、宽、高分别为  $a$ 、 $b$ 、 $h$ ,匀强磁场的磁感应强度为  $B$ ,方向垂直元件上表面向下,元件中的载流子为电子,单位体积内自由电子数为  $n$ ,电子的电荷量大小为  $e$ ,当元件中通入图示方向、大小为  $I$  的电流时,下列说法正确的是



- A. 元件的右侧面电势高于左侧面  
 B. 稳定时,元件左右侧面的电势差大小为  $\frac{BI}{neh}$   
 C. 霍尔元件是将电信号转化为磁信号的装置  
 D. 若磁感应强度增大,则检测到的霍尔电压将增大

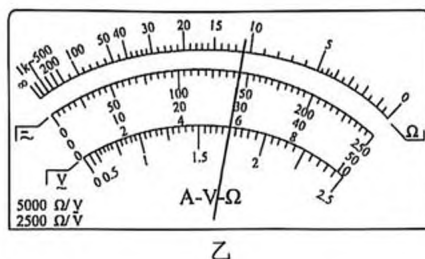
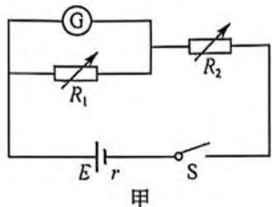
二、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分.

11. (8 分)某同学用图中所给器材进行与安培力有关的实验.两根光滑金属导轨  $ab$  和  $a_1b_1$  固定在同一水平面内且相互平行,导轨处有垂直导轨平面向下的匀强磁场(未画出),一金属棒置于导轨上且与两导轨垂直.



- (1) 在图中用笔划线完成实验电路. 要求通过导轨的电流可以从零开始.  
 (2) 为使金属棒在离开导轨时具有更大的速度,请写出一条改进方式\_\_\_\_\_  
 (3) 若电流表的示数为  $I$ ,导轨间距为  $L$ ,磁感应强度为  $B$ ,导体棒的质量为  $m$ ,则导体棒运动距离为  $s$  时的速度大小为\_\_\_\_\_.

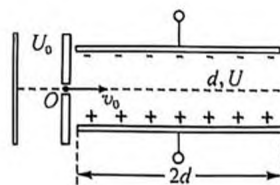
12. (8 分)某实验小组设计了如图甲所示电路研究水果电池的特性. 经查阅资料了解到,单个水果电池电动势较低(约  $1\text{ V}$ ),主要影响因素有水果的酸性强度、金属电极的材料种类等. 水果电池的内阻通常较大,一般在几百到几千欧姆,主要影响因素有水果的种类、电极的插入深度和间距等. 所用器材有量程  $0\sim 100\ \mu\text{A}$ 、内阻  $900\ \Omega$  的微安表、最大阻值为  $9\ 999.9\ \Omega$  的电阻箱 2 个( $R_1$ 、 $R_2$ )、开关、导线若干.



- (1) 某同学直接将欧姆表的红黑表笔接触某水果的两端,并且挡位选“ $\times 100 \Omega$ ”,欧姆表的指针如图乙所示,则读数约为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ .
- (2) 将微安表改装成量程  $0 \sim 1 \text{ mA}$  的电流表,并联电阻箱的阻值  $R_1$  应调节为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ ;若某次实验时微安表的指针刚好半偏,则流过电阻箱  $R_2$  中的电流大小为 \_\_\_\_\_  $\text{mA}$ .
- (3) 该小组希望精确测量该水果电池的电动势和内阻,多次改变电阻箱的阻值  $R_2$ ,同时记录相应的微安表  $G$  的示数为  $I$ ,若以  $\frac{1}{I}$  纵轴,为作出线性图像,横轴应为 \_\_\_\_\_ (填“ $R_2$ ”或“ $\frac{1}{R_2}$ ”).
- (4) 若微安表内阻为  $R_g$ ,  $R_1$  用  $R_g$  表示,所作出的图像斜率为  $k$ ,纵截距为  $b$ ,则该水果电池的电动势为  $E =$  \_\_\_\_\_,内阻为 \_\_\_\_\_ (用  $k, b, R_g$  表示).

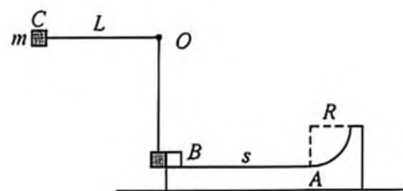
13. (10分) 示波器的原理可简化为如图所示的模型,电子流持续不断地由静止开始经加速电场加速后,沿中轴线  $OO'$  垂直电场方向射入偏转电场,之后飞出偏转电场,已知电子的质量为  $m$ ,电荷量为  $e$ ,加速电场电压为  $U_0$ ,偏转电场电压为  $U$ ,两板间距离为  $d$ ,极板的长度为  $2d$ ,电子重力不计.

- (1) 求电子射入偏转电场时的初速度  $v_0$  大小;
- (2) 求电子离开偏转电场时离中轴线  $OO'$  的距离  $y$ ;



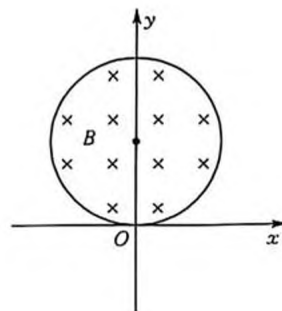
14. (12分)如图所示,光滑水平地面上静置一轨道型滑块A,滑块A的一部分为水平直轨道,另一部分为四分之一光滑圆弧轨道,两部分平滑衔接,轨道A的质量为 $M=2\text{ kg}$ .轨道A的最左端静置一质量为 $m=1\text{ kg}$ 的小物块B,另一与B相同的小物块C用一不可伸长的轻绳悬挂在小物块B的正上方O点并紧靠B放置.将轻绳拉直至水平位置,由静止释放小物块C,小物块C与B碰撞后粘在一起运动(碰撞瞬间轻绳断裂),已知轻绳长为 $L=0.8\text{ m}$ ,滑块A的水平直轨道长为 $s=0.6\text{ m}$ ,圆弧轨道半径为 $r=0.3\text{ m}$ ,小滑块B、C与A的水平直轨道间的动摩擦因数为 $\mu=0.1$ ,重力加速度为 $g=10\text{ m/s}^2$ ,小块B、C均可视为质点.求:

- (1)C和B碰撞后瞬间的速度大小;
- (2)B、C组合体能上升的最大高度;
- (3)B、C组合体最终停在轨道A上位置离轨道A最左端的距离.



15. (16分)如图所示, $xOy$ 平面直角坐标系内有一圆形磁场区域,圆形磁场区域的圆心坐标为 $(0,2L)$ ,内部有垂直纸面向里的匀强磁场,磁感应强度为 $B$ . $x$ 轴下方区域存在另一匀强磁场(大小未知).原点O处有一粒子源能向 $x$ 轴上方各个方向发射质量为 $m$ ,电荷量为 $-q$ 的同种粒子,粒子的初速度大小均为 $v_0=\frac{qBL}{m}$ ,粒子离开圆形磁场时离O点最远的位置为P点,且从P点离开的粒子又再次回到O点进入圆形磁场区域.不计粒子重力.求:

- (1)P点到O点的距离;
- (2) $x$ 轴下方磁场的磁感应强度;
- (3)在P点离开圆形磁场的粒子从发射至返回到O点经过的时间.



## 参考答案、提示及评分细则

1. B 普朗克在研究黑体辐射时最早提出了量子假说,能够很好地解释黑体辐射规律,他认为黑体辐射的能量是不连续的,只能是某一最小能量值的整数倍,A 错误,B 正确;麦克斯韦建立了电磁场理论,赫兹用实验捕捉到了电磁波,C 错误;超高压带电工作的工人在工作时必须穿戴掺杂金属丝制成的工作服,起到静电屏蔽的作用,D 错误.
2. D 当通电导线与磁场平行时,磁场力为零,A 错误;磁感应强度只与磁场本身有关,B 错误;磁感应强度是矢量,但是磁通量是标量,C 错误;洛伦兹力不做功,故粒子仅受洛伦兹力时动能大小不变,D 正确.
3. C  $b$ 、 $c$  的有效长均为导轨间距, $a$  的有效长大于导轨间距,由  $F=BIL$ ,可知  $F_c > F_b = F_a$ ,C 正确.
4. C 为使入射小球不反弹, $m_1$  需大于  $m_2$ ,无需测量飞行时间,A、B 错误;若动量守恒,则有  $m_1 v_0 = m_1 v_1 + m_2 v_2$ ,  $v = \frac{L}{t}$ ,  $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ , 联立得  $m_1 L_1 = m_1 L_2 + m_2 L_3$ , C 正确;由能量守恒有  $\frac{1}{2} m_1 v_0^2 \geq \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2$ , 联立化简得  $L_1 + L_2 \geq L_3$ , D 错误.
5. A 电动机两端电压为  $9\text{ V} - 3\text{ V} = 6\text{ V}$ ,电动机的输入功率为  $6\text{ W}$ ,电动机发热功率为  $0.5\text{ W}$ ,电动机输出功率为  $5.5\text{ W}$ ,A 正确,B、C 错误;电源的总功率为  $9\text{ W}$ ,电源的输出功率为  $8\text{ W}$ ,效率为  $88.9\%$ ,D 错误.
6. B  $0 \sim x_1$  和  $x_3 \sim x_1$  区间电场方向向左, $x_1 \sim x_3$  区间电场方向向右, $x_1$  处切线与  $x$  轴平行,故  $x_1$  处场强为零,电场力为零,粒子加速度为零,A 错误;负电荷在电势最高处电势能最小,动能最大,故在  $x_1$  处动能最大,B 正确;同理在  $x_3$  处电势能最大,C 错误;从初始至  $x_3$  过程,电场力先做正功再做负功,D 错误.
7. B 由动量定理有  $F\Delta t = v^2 S\rho\Delta t$ ,得  $F = v^2 S\rho$ ,故  $f_1 : f_2 = 1 : 4$ ,则有  $\mu_1 : \mu_2 = 1 : 4$ .
8. AC 因为 Q 点场强为零,故圆环带正电,A 正确;根据对称性,圆环在 M、Q 产生的电势相同,点电荷在 Q 产生的电势高于 M,故 Q 点电势高于 M 点电势,B 错误;圆环在 Q 点产生的等效场强为  $\frac{kq}{d^2}$ ,在 M 点产生场强也为  $\frac{kq}{d^2}$ ,方向向左,点电荷在 M 点产生的场强为  $\frac{kq}{9d^2}$ ,方向向左,故 M 的合场强为  $\frac{10kq}{9d^2}$ ,C 正确;圆环圆心处场强为  $\frac{kq}{4d^2}$ ,D 错误.
9. BC 从小球第一次经过凹槽最低点开始,小球和小车在水平方向动量守恒,A 错误;从第一次经最低点至第二次经最低点有  $mv_0 = mv_1 + 2mv_2$ ,  $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2} \times 2mv_2^2$ ,  $v_0 = \sqrt{4gR}$ , 联立解得  $v_1 = -\frac{2}{3}\sqrt{gR}$ , B 正确;分析可知第三次经最低点时,小车速度为零,C 正确;小球无法回到初始高度,D 错误.
10. BD 根据左手定则,电子向右偏转,则右侧面电势低于左侧面,A 错误;霍尔元件是将磁信号转化为电信号的装置,C 错误;稳定时  $\frac{U}{b}q = qvB$ ,  $I = nevS$ ,  $S = bh$ , 联立解得  $U = \frac{BI}{neh}$ , B、D 正确.

11. (1) 如图所示(2分)

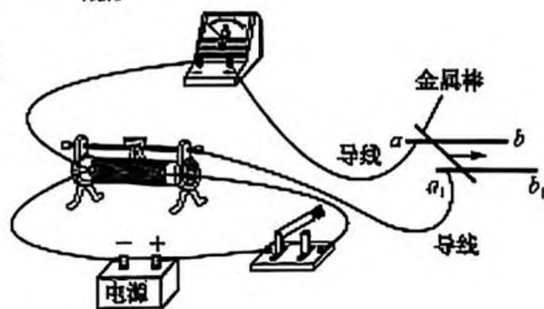
(2) 将滑动变阻器的滑片向右滑动,增大导轨间距,增大磁感应强度等(3分)

(3)  $\sqrt{\frac{2sBIL}{m}}$  (3分)

解析:(1) 如图所示

(2) 增大  $B$ 、 $I$ 、 $L$  均可,合理即可得分.

(3) 由  $BIL = ma$ ,  $v^2 = 2as$ , 联立解得  $v = \sqrt{\frac{2sBIL}{m}}$ .



12. (1) 1100(1分) (2) 100.0(1分) 0.5(1分) (3)  $R_2$ (1分) (4)  $\frac{10}{k}$ (2分)  $\frac{b}{k} - \frac{R_0}{10}$ (2分)

解析:(1) 读数为  $11 \times 100 \Omega = 1100 \Omega$ .

(2) 分析可知微安表量程扩大为 10 倍,则  $R_1 = \frac{1}{9}R_0 = 100 \Omega$ ,半偏时总电流为  $0.5\text{ mA}$ .

(3) 由闭合电路欧姆定律有  $(\frac{IR_0}{R_1} + I)(R_2 + r) + IR_0 = E$ , 又  $R_1 = \frac{1}{9}R_0$ , 化简得  $\frac{1}{I} = \frac{10}{E}R_2 + \frac{10r + R_0}{E}$ , 故横轴为  $R_2$ .

(4) 由(3)可知  $\frac{10}{E} = k$ ,  $E = \frac{10}{k}$ ,  $\frac{10r + R_0}{E} = b$ ,  $r = \frac{b}{k} - \frac{R_0}{10}$ .

13. 解: (1) 由动能定理  $U_0 e = \frac{1}{2} m v_0^2$  (2分)

解得  $v_0 = \sqrt{\frac{2U_0 e}{m}}$  (2分)

(2) 电子在偏转电场中做类平抛运动

则  $v_0 t_1 = 2d$  (1分)

$y = \frac{1}{2} a t_1^2$  (2分)

$\frac{Ue}{dm} = a$  (2分)

联立解得  $y = \frac{Ud^2}{U_0}$  (1分)

14. 解: (1) C 与 B 碰前速度为

$v_1 = \sqrt{2gL} = 4 \text{ m/s}$  (1分)

C 与 B 碰撞动量守恒

则有  $mv_1 = 2mv_0$  (1分)

解得  $v_0 = 2 \text{ m/s}$  (1分)

(2) C 与 B 碰后三者水平方向动量守恒, 能量守恒

则有  $2mv_0 = (2m+M)v_{共}$  (1分)

$\frac{1}{2} \times 2mv_0^2 = \frac{1}{2} (2m+M)v_{共}^2 + 2mgh + \mu 2mgs$  (2分)

联立解得  $h = 0.04 \text{ m}$  (1分)

(3) 最终三者共速, 同理有

$2mv_0 = (2m+M)v_{共}$  (1分)

$\frac{1}{2} \times 2mv_0^2 = \frac{1}{2} (2m+M)v_{共}^2 + \mu 2mgs'$  (2分)

解得  $s' = 1 \text{ m}$  (1分)

故最终 B、C 组合体停在离 A 左端 0.2 m 处 (1分)

15. 解: (1) 粒子在圆形磁场中做圆周运动时

有  $qv_0 B = m \frac{v_0^2}{r}$  (2分)

解得  $r = \frac{mv_0}{qB} = L$  (1分)

分析可知 P 点在第一象限圆周上距离 O 点为  $2L$  (1分)

(2) 由轨迹图可知粒子在 x 轴下方做圆周运动的半径为  $r'$ , 则有  $2r' \cos 30^\circ =$

$\frac{2L}{\cos 30^\circ}$  (2分)

解得  $r' = \frac{4}{3}L$  (1分)

又  $qB'v_0 = m \frac{v_0^2}{r'}$  (2分)

联立解得  $B' = \frac{3B}{4}$  (1分)

(3) 分析有在圆形磁场中的运动时间为

$t_1 = \frac{2\pi m}{qB} \times \frac{1}{2} = \frac{\pi m}{qB}$  (2分)

离开圆形磁场至 x 轴时间为

$t_2 = \frac{2L \tan 30^\circ}{v_0} = \frac{2\sqrt{3}L}{3v_0} = \frac{2\sqrt{3}m}{3qB}$  (1分)

在 x 轴下方运动时间为

$t_3 = \frac{2\pi m}{qB'} \times \frac{2}{3} = \frac{16\pi m}{9qB}$  (2分)

故经过时间为  $t = t_1 + t_2 + t_3 = \frac{6\sqrt{3}m + 25\pi m}{9qB}$  (1分)

