

豫西北教研联盟(洛平许济)2024—2025 学年  
高三第二次质量检测试题

物 理

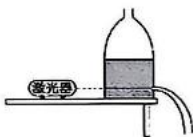
注意事项:

1. 考试时间:75 分钟,总分100分。
2. 答题前,考生务必将自己的姓名、考号涂写在答题卡上。
3. 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。

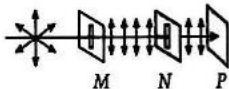
回答非选择题时,将答案写在答题卡上,写在本试卷上无效。

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,只有一项是符合题目要求的。

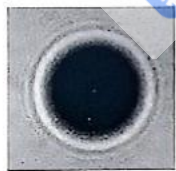
1. 在追求清洁高效能源的道路上,科学家们正致力于开发一种新型钻石电池,利用人造钻石安全包裹一定量放射性同位素碳 $^{12}_6\text{C}$ ,利用 $^{12}_6\text{C}$ 的 $\beta$ 衰变来产生电能,下列说法正确的是
  - A. 改变环境温度不会使 $^{12}_6\text{C}$ 的半衰期变长
  - B.  $^{12}_6\text{C}$ 的比结合能大于衰变产物的比结合能
  - C.  $^{12}_6\text{C}$ 的衰变产物为 $^{12}_7\text{N}$
  - D.  $\beta$ 衰变放出的电子来自碳原子的核外电子
2. 下列说法正确的是



甲



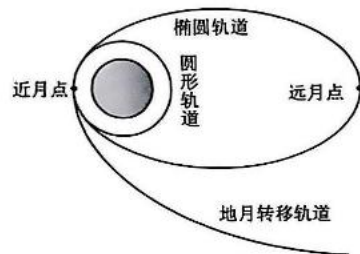
乙



丙

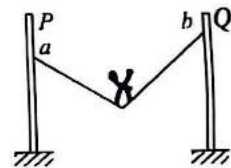
- A. 甲图中水流导光实验利用的是光的折射原理
- B. 乙图中  $M$ 、 $N$  是偏振片,当  $M$  不动,将  $N$  绕光的传播方向为转轴在竖直面内转动 $90^\circ$ 后,光屏  $P$  上的光亮度不变
- C. 单色光照射到不透光的小圆板上,在小圆板背后光屏上能形成如丙图所示的衍射图样
- D. 多普勒效应只适用于机械波不适用于光波

3. 2024年6月25日14时07分,嫦娥六号返回器在预定地点准确着陆,实现世界首次月球背面采样返回。“嫦娥六号”探测器的发射过程可以简化如下:探测器由地面发射后,进入地月转移轨道,在近月点多次变轨,由椭圆轨道变为圆形轨道。下列说法正确的是

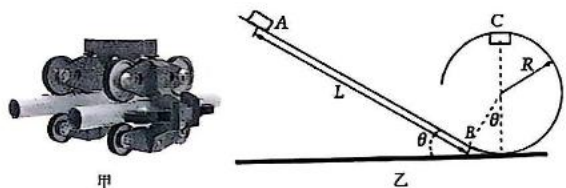


- A. “嫦娥六号”在圆形轨道上的运行速度比月球的第一宇宙速度大
  - B. “嫦娥六号”在圆形轨道上的运行周期比在椭圆轨道上的运行周期小
  - C. “嫦娥六号”在地月转移轨道上经过近月点的加速度比在椭圆轨道上经过该点时的加速度大
  - D. “嫦娥六号”在椭圆轨道上经过近月点时的速度小于在圆形轨道上经过该点时的速度
4. 随着我国航天科技的飞速发展,离子推进作为一种高效、持久的空间电推进技术,在航天器姿态调整、轨道转移等方面发挥着越来越重要的作用。离子推进器通过电离气体(如氙气)产生离子,并在强电场的作用下将离子加速喷出来产生推力。若某探测器质量为 $4950\text{kg}$ ,每秒将 $3.0 \times 10^{-3}\text{g}$ 的离子,以 $40\text{km/s}$ 的速率(远大于探测器的飞行速率)向后喷出,则探测器获得的平均推力大小约为
    - A.  $1.98\text{N}$
    - B.  $0.1485\text{N}$
    - C.  $0.120\text{N}$
    - D.  $1.20 \times 10^{-3}\text{N}$

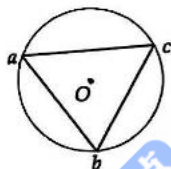
5. 如图所示,不可伸长的细钢丝绳两端分别固定在竖直杆  $P$ 、 $Q$  上的  $a$ 、 $b$  两点, $a$  点比  $b$  点低。脚穿粗糙杂技靴的演员在走钢丝表演时,可以在与两杆  $P$ 、 $Q$  等距的位置或细绳的中点保持平衡状态,钢丝绳质量可忽略不计,则演员
  - A. 在与  $P$ 、 $Q$  两杆等距位置时,左右两侧绳子拉力大小相等
  - B. 在与  $P$ 、 $Q$  两杆等距位置时,左侧绳子拉力小于右侧绳子拉力
  - C. 在与  $P$ 、 $Q$  两杆等距位置时,左侧绳子拉力大于右侧绳子拉力
  - D. 在细绳的中点时,左侧绳子拉力大于右侧绳子拉力



6. 目前常见的过山车为了增加安全性,都用由上、下、侧三组轮子组成的安全装置把轨道车套在轨道上(如图甲)。现有与水平面成  $\theta=37^\circ$  角的斜轨道和半径  $R=10\text{m}$  的光滑圆轨道相切于  $B$  点,且固定于竖直平面内,圆轨道的最低点位于地面(如图乙)。带安全装置、可视为质点的轨道车从斜面上的  $A$  点由静止释放,经  $B$  点后沿圆轨道运动,恰好到达最高点  $C$ ,已知轨道车与斜轨道间的动摩擦因数  $\mu=0.25$ ,重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ=0.6$ ,  $\cos 37^\circ=0.8$ ,则下列说法正确的是



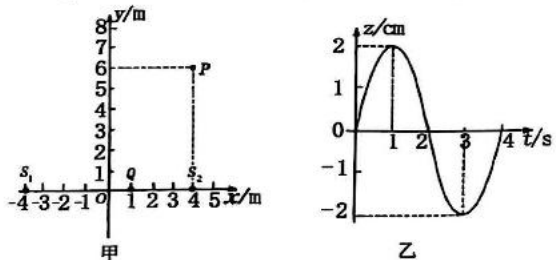
- A. 轨道车在  $C$  点的速度为  $10\text{m/s}$   
 B. 轨道车在  $B$  点的速度为  $20\text{m/s}$   
 C. 斜轨道  $AB$  间的长度  $L$  为  $45\text{m}$   
 D. 轨道车在  $C$  点受轨道的作用力一定向下
7. 如图,半径为  $R$  的圆处于匀强电场中,电场方向与圆平面平行。 $a$ 、 $b$ 、 $c$  是圆周上的三个点,且  $\triangle abc$  为正三角形。从  $b$  点在圆平面内向不同方向以相同的速率射出相同的带正电粒子,粒子经过圆周上各点中  $c$  点的动能最大,粒子从  $b$  点到  $c$  点静电力做功为  $W$ ,粒子带电荷量为  $q$ ,不计粒子所受重力,取  $b$  点电势为零,则下列说法正确的是



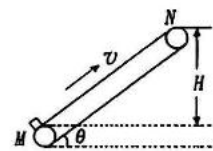
- A. 电场的方向由  $b$  指向  $c$   
 B.  $c$  点的电势为  $\frac{W}{q}$   
 C. 粒子从  $b$  点到  $a$  点静电力做功为  $-W$   
 D. 粒子在圆心  $O$  点的电势能为  $-\frac{1}{3}W$

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,有多项符合题目要求。全部选对的得6分,选对但不全的得3分,有选错的得0分。

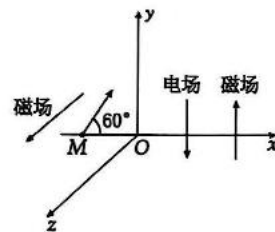
8. 如甲图所示,在  $xOy$  平面内有两个完全相同的点波源  $S_1(-4,0)$  和  $S_2(4,0)$ ,同时沿垂直于  $xOy$  平面开始振动,振动图像均如乙图所示,已知波长为  $8\text{m}$ ,下列说法正确的是



- A. 这两列波的波速为  $2\text{m/s}$   
 B. 这两列波的波速为  $4\text{m/s}$   
 C. 两列波在  $P(4,6)$  点引起的振动总是相互加强的  
 D.  $t=4.5\text{s}$  时  $Q(1,0)$  处的质点与平衡位置的距离为  $2\text{cm}$
9. 如图所示,与水平地面成  $\theta$  角的传送带,以恒定速率  $v$  顺时针转动。现将一质量为  $m$  的小物体(视为质点)无初速度放在传送带的底端  $M$  处,小物体到达传送带最高点  $N$  处时恰好达到传送带的速率  $v$ ,已知  $MN$  间的高度差为  $H$ ,则在小物体从  $M$  到  $N$  的过程中



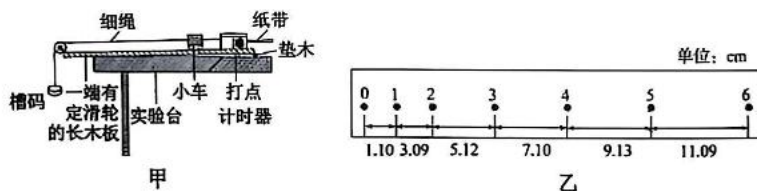
- A. 传送带对小物体做功为  $mgH + \frac{1}{2}mv^2$   
 B. 将小物体由底端传送到  $N$  处过程中,该系统多消耗的电能为  $mgH + \frac{1}{2}mv^2$   
 C. 将小物体传送到  $N$  处,系统因摩擦而产生的热量为  $\frac{1}{2}mv^2$   
 D. 改变传送带与小物体之间的动摩擦因数,物体到达  $N$  点前速度达到  $v$ ,则系统因摩擦产生的热量将减少
10. 如图所示,在空间直角坐标系中, $yOz$  平面左侧存在沿  $z$  轴正方向的匀强磁场,右侧存在沿  $y$  轴正方向的匀强磁场,左、右侧磁场的磁感应强度大小相等, $yOz$  平面右侧还有沿  $y$  轴负方向的匀强电场。现从空间坐标为  $(-\frac{\sqrt{3}}{2}d, 0, 0)$  的  $M$  点发射一质量为  $m$ 、电荷量为  $+q$  的粒子,粒子的初速度大小为  $v_0$ ,方向沿  $xOy$  平面且与  $x$  轴正方向的夹角为  $60^\circ$ ,经一段时间后粒子垂直于  $y$  轴进入  $yOz$  平面右侧,已知在  $yOz$  平面右侧轨迹上第一次离  $yOz$  平面最远的点恰好落在  $xOz$  平面上,不计粒子的重力。则下列说法正确的是



- A. 磁感应强度大小为  $\frac{mv_0}{2dq}$   
 B. 匀强电场的电场强度大小为  $\frac{4mrv_0^2}{\pi^2 qd}$   
 C. 粒子第2次经过  $yOz$  平面时的位置坐标  $(0, -\frac{3d}{2}, 2d)$   
 D. 粒子第2次经过  $yOz$  平面时的速度大小为  $\frac{\sqrt{4+\pi^2}}{\pi}v_0$

三、非选择题:5小题,共54分。

11. (7分)用甲图装置探究加速度与力的关系。

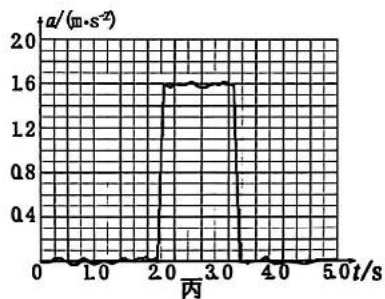


(1)关于该实验,下列说法正确的是

- A. 将长木板右端垫高是为了平衡摩擦力
- B. 槽码质量不需要远小于小车的质量
- C. 平衡摩擦力时,需要用槽码通过细线拉小车

(2)乙图是实验中的一条纸带,已知交流电频率为50Hz,两相邻计数点间还有四个计时点未画出,根据纸带可求出小车加速度为\_\_\_\_\_  $m/s^2$  (结果保留三位有效数字);

(3)在(2)的基础上,一同学将具有加速度测量功能的智能手机固定在甲图中的小车上,拆除打点计时器,其他条件不变,将小车由静止释放,在智能手机上得到了加速度  $a$  随时间  $t$  变化的图像,如丙图所示,智能手机测得的加速度大小为\_\_\_\_\_  $m/s^2$  (结果保留三位有效数字);



(4)在(2)和(3)中测得的加速度大小有明显差异,主要原因是\_\_\_\_\_

12. (8分)利用如图所示的装置探究变压器原、副线圈电压与匝数的关系。



按实验要求连接器材并进行实验,分别测量原线圈匝数为  $n_1$  时的输入电压  $U_1$  和副线圈匝数为  $n_2$  时的输出电压  $U_2$ ,数据如下表:

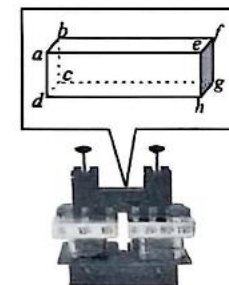
原线圈匝数 $n_1$ (匝)	副线圈匝数 $n_2$ (匝)	输入电压 $U_1$ (V)	输出电压 $U_2$ (V)
100	200	4.32	8.27
100	800	4.32	33.90
400	800	4.33	8.26
400	1600	4.33	16.52

(1)下列说法正确的是\_\_\_\_\_;

- A. 变压器工作时通过铁芯导电把电能由原线圈输送到副线圈
- B. 变压器工作时在原线圈上将电能转化成磁场能,在副线圈上将磁场能转化成电能,铁芯起到“传递”能量的作用
- C. 变压器原、副线圈中的磁通量总是相同
- D. 变压器副线圈上不接负载时,原线圈两端电压为零

(2)为了减小涡流在铁芯中产生的热量,铁芯是由相互绝缘的硅钢片

平行叠成。如图丙所示,对上端放置的变压器铁芯,硅钢片应平行于\_\_\_\_\_;

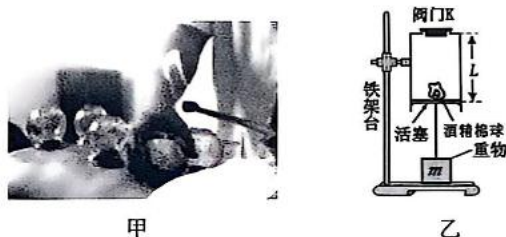


- A. 平面  $abcd$
- B. 平面  $abfe$
- C. 平面  $abgh$
- D. 平面  $aehd$

(3)在误差允许范围内,表中数据基本符合\_\_\_\_\_规律;

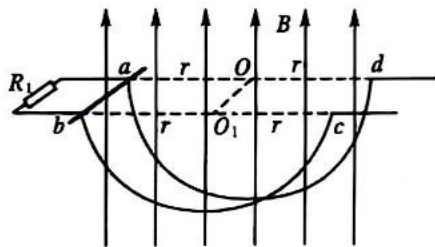
(4)进一步分析数据,发现输出电压比理论值偏小,请分析原因\_\_\_\_\_ (至少写出两条)。

13. (10分) 如甲图所示拔火罐是中医的一种传统疗法,以罐为工具,利用燃火产生负压,使之吸附于体表,造成局部瘀血,以达到通经活络、消肿止痛等作用。小明亲身体验拔火罐的魅力后,想研究一下“火罐”的“吸力”,设计了如乙图的实验装置:将一个横截面积为  $S$  的圆柱状汽缸倒置固定在铁架台上,轻质活塞通过细线与放在台面的重物  $m$  相连。实验时,他从汽缸底部的阀门  $K$  处,投入一团燃烧的轻质酒精棉球。待酒精棉球熄灭后,立即密闭阀门  $K$ 。此时,活塞下的细线恰好被拉直,但拉力为零,活塞距汽缸底部的距离为  $L$ 。由于汽缸传热良好,随后重物会被缓慢拉起,最后重物稳定在距台面  $\frac{1}{11}L$  处。已知环境温度  $T_0$  不变,  $mg = \frac{1}{5}p_0S$ ,  $p_0$  为大气压强,汽缸内的气体可看作理想气体,不计活塞与汽缸内壁之间的摩擦。求:



- (1) 酒精棉球熄灭时的温度  $T$  与环境温度  $T_0$  的比值;
- (2) 若从酒精棉球熄灭到最终稳定过程中气体放出的热量为  $Q$ , 求气体内能的变化。

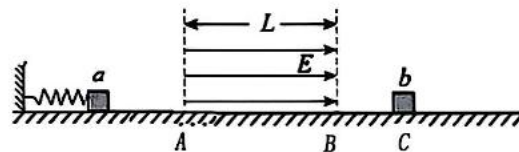
14. (12分) 如图所示,两根等高光滑的半圆形圆弧轨道,半径为  $r$ , 间距为  $L$ , 轨道竖直固定且电阻不计。在轨道左端连一阻值为  $R_1$  的电阻, 整个装置处在竖直向上的匀强磁场中, 磁感应强度大小为  $B$ , 现有一根长度稍大于  $L$ 、质量为  $m$ 、接入电路电阻为  $R_2$  的金属棒, 从轨道的左端  $ab$  处开始(记为  $t=0$  时刻), 在变力  $F$  的作用下以初速度  $v_0$  沿圆弧轨道做匀速圆周运动至  $cd$  处, 直径  $ad$ 、 $bc$  水平, 整个过程中金属棒与导轨接触良好, 求此过程中:



- (1) 流过金属棒的电流随运动时间变化的关系式;
- (2) 通过电阻  $R_1$  的电荷量  $q$ ;
- (3) 作用力  $F$  做的功  $W_F$ 。

15. (17分) 如图所示, 水平轨道上只有  $AB$  段粗糙其余部分光滑,  $AB$  之间存在水平向右的匀强电场,  $B$  点右侧的  $C$  点处静止放置一质量为  $M=3\text{kg}$  绝缘物块  $b$ ,  $A$  点的左侧有一质量  $m=1\text{kg}$  带正电的物块  $a$ ,  $a$  与一锁定的压缩弹簧接触但不拴接。弹簧的弹性势能  $E_p=9\text{J}$ , 现对弹簧解除锁定,  $a$  被弹出, 滑出电场后与  $b$  发生弹性碰撞,  $a$  到达  $A$  点前弹簧已恢复原长。已知  $AB$  长  $L=1.0\text{m}$ ,  $a$  与  $AB$  之间的动摩擦因数  $\mu=0.3$ , 场强  $E=2\times 10^6\text{V/m}$ ,  $a$  的电荷量  $q=6\times 10^{-6}\text{C}$ , 重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ 。  $a$ 、 $b$  均可视为质点, 运动过程中  $a$  的电荷量始终保持不变。

- (1) 求物块  $a$  运动到  $A$  点时的速度大小  $v_0$ ;
- (2) 求第一次碰撞后瞬间  $a$ 、 $b$  的速度大小  $v_{a1}$ 、 $v_{b1}$ ;
- (3) 若每次物块  $a$  与  $C$  点处的物块碰撞之后, 都立即在  $C$  点放入与物块  $b$  完全相同的静止物块。求  $a$  被弹簧弹出后, 经过足够多次的碰撞,  $a$  在电场中运动的路程  $s$ 。



豫西北教研联盟(洛平许济)2024—2025学年  
高三第二次质量检测试题

## 物理参考答案及评分意见

选择题

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	C	B	C	B	C	D	AD	AD	BC

非选择题

11. (7分)

(1) A(1分)      (2) 2.00 (2分)      (3) 1.60(1.58~1.62) (2分)

(4) 系统所受合外力不变,小车上放置了智能手机,总质量增加,由牛顿第二定律可知加速度减小。(2分)

12. (共8分)

(1) B (2分)      (2) D(2分)

(3)  $n_1 : n_2 = U_1 : U_2$  (或在误差允许的范围内,变压器原、副线圈的电压之比等于匝数之比) (2分)

(4) 有漏磁、铁芯发热、导线发热等(2分)

13. (10分)

解:(1) 阀门 K 密闭时,气体压强为  $p_0$ ,重物稳定在距台面  $\frac{1}{11}L$  处时,

由平衡条件得  $pS+mg=p_0S$  (1分)

可得

$$p=p_0-\frac{mg}{S}=\frac{4}{5}p_0 \quad (1分)$$

根据理想气体状态方程  $\frac{p_0LS}{T}=\frac{p(L-\frac{1}{11}L)S}{T_0}$  (2分)

$$\text{得 } \frac{T}{T_0}=\frac{11}{8} \quad (1分)$$

(2) 外界对气体做功为  $W = p \cdot \frac{1}{11}LS$  (2分)

根据热力学第一定律:

$$\Delta U = -Q + W \quad (2分)$$

得气体内能变化量:

$$\Delta U = \frac{4p_0LS}{55} - Q \quad (1分)$$

14. (12分) 解: (1) 设  $t$  时刻金属棒与圆心的连线和水平方向的夹角为  $\theta$ , 则:  $\theta = \frac{v_0 t}{r}$  (1分)

产生的感应电动势:  $e = BLv_0 \sin \theta$  (1分)

根据闭合电路欧姆定律可得:  $i = \frac{e}{R_1 + R_2}$  (1分)

联立以上各式解得  $i = \frac{BLv_0 \sin \frac{v_0 t}{r}}{R_1 + R_2}$  (1分)

(2) 整个过程中需要时间  $t'$

通过金属棒的电荷量  $q = \bar{I}t'$  (1分)

由法拉第电磁感应定律:  $\bar{\varepsilon} = \frac{2BrL}{t'}$  (1分)

由电路关系:  $\bar{\varepsilon} = \bar{I}(R_1 + R_2)$  (1分)

故:  $q = \frac{2BLr}{R_1 + R_2}$  (1分)

(3) 根据功能关系可知金属棒在整个运动过程中满足:  $W_f - Q = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ , (1分)

该过程中整个电路产生的焦耳热:  $Q = \left(\frac{I_m}{\sqrt{2}}\right)^2 (R_1 + R_2) t'$  (1分)

$I_m = \frac{BLv_0}{R_1 + R_2}$  (1分)

由于匀速,  $v = v_0$ ,  $\pi r = v_0 t'$

联立以上各式解得  $W_f = \frac{\pi r B^2 L^2 v_0}{2(R_1 + R_2)}$  (1分)

15. (17分)解:(1)释放后弹性势能转化为小物块  $a$  的动能

$$E_p = \frac{1}{2}mv_0^2 \quad \text{①} \quad (2\text{分})$$

运动到  $A$  点的速度为:

$$v_0 = 3\sqrt{2}\text{ m/s} \quad \text{②} \quad (1\text{分})$$

(2)由  $A$  到  $B$  过程中,根据动能定理得

$$qEL - \mu mgL = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad \text{③} \quad (2\text{分})$$

$a$  与  $b$  碰前的速度为:  $v_1 = 6\text{ m/s}$  \quad \text{④}

物块  $a$  与物块  $b$  发生弹性碰撞,根据动量守恒定律可得

$$mv_1 = mv_{a1} + Mv_{b1} \quad \text{⑤} \quad (1\text{分})$$

根据机械能守恒可得

$$\frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_{a1}^2 + \frac{1}{2}Mv_{b1}^2 \quad \text{⑥} \quad (1\text{分})$$

联解⑤⑥得

$$v_{a1} = -\frac{1}{2}v_1, v_{b1} = \frac{1}{2}v_1 \quad \text{⑦}$$

得:  $v_{a1} = -3\text{ m/s}$  \quad  $v_{b1} = 3\text{ m/s}$  \quad \text{⑧}

即  $v_{a1}$  的大小为  $3\text{ m/s}$ ,  $v_{b1}$  的大小也为  $3\text{ m/s}$  \quad (2分)

(3)碰后物块  $a$  第1次经过  $B$  点运动到最左端的过程中,根据能量守恒定律可得

$$\frac{1}{2}mv_{a1}^2 = qEx_1 + \mu mgx_1 \quad \text{⑨} \quad (1\text{分})$$

解得

$$x_1 = \frac{3}{10}\text{ m} < 1\text{ m} \quad \text{即 } a \text{ 到达不了 } A \text{ 点} \quad (1\text{分})$$

设第  $n$  次碰后物块  $a$  经过  $B$  点进入电场到最左端的距离为  $x_n$ ,进电场经过  $B$  点的速度为  $v_{an}$ ,出电场经过  $B$  点的速度为  $v'_{an}$

$$\text{由动能定理,进电场: } qEx_n + \mu mgx_n = \frac{1}{2}mv_{an}^2 \quad \text{⑩} \quad (1\text{分})$$

$$\text{出电场: } qEx_n - \mu mgx_n = \frac{1}{2}mv'^2_{an} \quad \text{⑪} \quad (1\text{分})$$

$$\text{联立⑩⑪式得 } \frac{v_{an}}{v'_{an}} = \sqrt{\frac{5}{3}} \quad \text{⑫}$$

且由⑩得： $x_n = \frac{v_{an}^2}{30}$  ⑬

同理： $x_{n+1} = \frac{v_{a(n+1)}^2}{30}$  ⑭ (1分)

由⑦式得，物块  $a$  与物块  $b$  碰撞前后物块  $a$  的速度关系：

$v_{a(n+1)} = \frac{1}{2}v'_{an}$  ⑮ (1分)

联立⑫⑬⑭⑮得： $\frac{x_{n+1}}{x_n} = \frac{3}{20}$  (1分)

所以： $S = L + 2(x_1 + x_2 + \dots + x_n)$

代入数据得  $S = \frac{29}{17}m$  (1分)

其他解法只要合理均可给分。