

## 2023 拔尖强基联合定时检测

# 物理试题

(满分: 100 分; 考试时间: 75 分钟)

2022 年 11 月

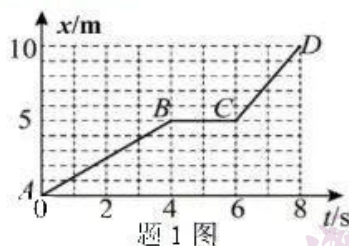
### 注意事项:

1. 答题前, 考生先将自己的姓名、班级、考场/座位号、准考证号填写在答题卡上。
2. 答选择题时, 必须使用 2B 铅笔填涂; 答非选择题时, 必须使用 0.5 毫米的黑色签字笔书写; 必须在题号对应的答题区域内作答, 超出答题区域书写无效; 保持答卷清洁、完整。
3. 考试结束后, 将答题卡交回 (试题卷学生保管, 以备评讲)。

一、单项选择题: 本大题共 7 个小题, 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。

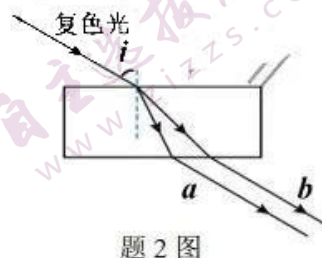
1. 如题 1 图是做直线运动物体的位移—时间图像, 下列说法正确的是

- A. 0~8 s 内物体的平均速度是 1.25 m/s
- B. BC 段物体在做匀速直线运动
- C. 物体在 AB 段的速度大于在 CD 段的速度
- D. 物体在 CD 段的加速度大于在 AB 段的加速度



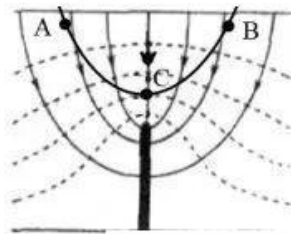
2. 如题 2 图所示, 由两种单色光组成的复色光, 通过足够大的长方体透明材料后分成  $a$ 、 $b$  两束, 如果  $a$  是绿光, 则

- A.  $b$  可能是红光
- B.  $b$  可能是紫光
- C. 在该透明材料中,  $a$  光的传播速度大于  $b$  光的传播速度
- D. 入射角  $i$  足够大时,  $a$  将不能从透明材料下表面射出

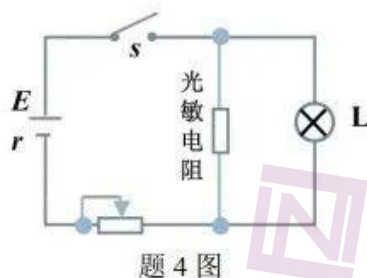


3. 避雷针附近的电场分布如题 3 图所示, 实线为电场线, 虚线为等势面, 等势面和电场线关于避雷针所在的竖直线对称分布, 曲线为某带电粒子仅在电场力作用下的运动轨迹, A、B、C 为轨迹上的三个点, A、B 是关于避雷针所在的竖直线对称的两点, C 点在竖直线上, 则

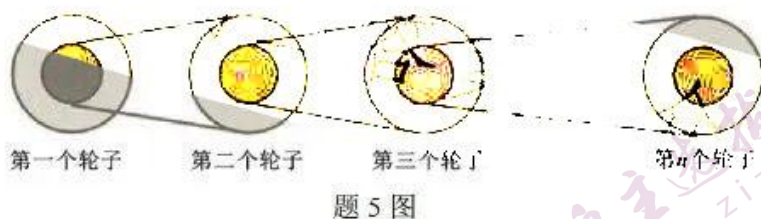
- A. A、B 两点的电场强度相同
- B. 此时避雷针的尖端聚集大量正电荷
- C. 粒子在 A 点具有的电势能比在 C 点的电势能大
- D. 粒子在 A 点具有的动能比在 C 点的动能大



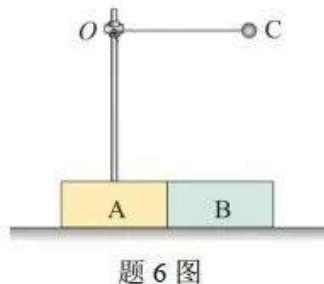
4. 小红同学家里有一盏“智能”台灯，它能根据环境的光照强度自动调节亮度，也可以手动调节台灯的亮度。小红查阅资料后，猜想台灯内部的电路结构可能如题4图，已知光敏电阻在光照强度增大时，电阻会减小。则当闭合开关后，小红的分析正确的是



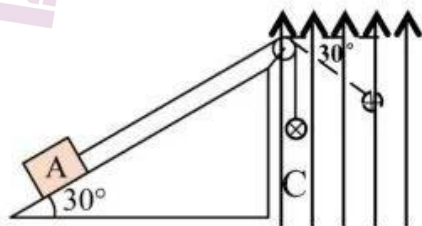
- A. 光照强度增大时，小灯泡变亮  
 B. 光照强度增大时，光敏电阻两端的电压减小  
 C. 在光照条件不变时，滑动变阻器的滑片向右滑，小灯泡变暗  
 D. 在光照条件不变时，滑动变阻器的滑片向右滑，电源的输出功率一定增加
5. 如题5图是多级减速装置的示意图。每一个轮子都由大小两个轮子叠合而成，共有  $n$  个这样的轮子，用皮带逐一联系起来，设大轮的半径为  $R$ ，小轮的半径为  $r$ ，当第一个轮子的大轮外缘线速度大小为  $v_1$  时，第  $n$  个轮子的小轮边缘线速度大小为（设皮带不打滑）



- A.  $\frac{r}{R}v_1$       B.  $\frac{R}{r}v_1$       C.  $(\frac{r}{R})^n v_1$       D.  $(\frac{r}{R})^{n-1} v_1$
6. 质量均为  $m$  的木块 A 和 B，并排放置在光滑水平面上，A 上固定一竖直轻杆，轻杆上端的 O 点系一长为  $l$  的细线，细线另一端系一质量也为  $m$  的球 C。现将 C 球拉起使细线恰好水平伸直，并由静止释放 C 球。下列说法正确的是
- A. 运动过程中，A、B、C 组成的系统动量守恒  
 B. C 运动到最低点时速度为  $\sqrt{2gl}$   
 C. C 向左运动能达到的最大高度比初始位置低  $\frac{l}{4}$   
 D. C 由初始位置第一次向左运动到达最低点的过程中，AB 的位移为  $\frac{2l}{3}$



7. 如题 7 图所示, 一倾角为  $30^\circ$  的粗糙斜面静止于水平地面上, 质量为  $2m$  的物块 A 置于斜面上, 另有一质量为  $m$ , 长度为  $L$  的导体棒 C, 通过细线跨过光滑轻质定滑轮与 A 相连, A 到滑轮的细线与斜面平行, C 到滑轮的细线竖直, C 与斜面无接触, 在斜面右侧存在竖直向上、磁感应强度为  $B$  的匀强磁场。开始时, C 中未通电, A、C 保持静止。现向导体棒通入方向向里、大小由零缓慢增大到  $I_0$  的电流, (供电回路题中未画出, 对导体棒的受力影响可忽略) 可观察到导体棒缓慢运动, 直到绳与水平面成  $30^\circ$  角时保持静止 (如图虚线所示), 此过程中棒始终保持水平, 滑块 A 与斜面始终保持静止。已知重力加速度为  $g$ 。在此过程中, 下列说法正确的是



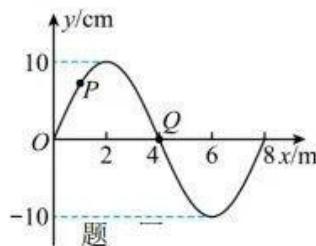
题 7 图

- A. 滑块 A 受到的摩擦力可能先减小后增大  
B. 地面对斜面的支持力一直在减小  
C. 绳受到的拉力最大值为  $\sqrt{3}mg$   
D. 导体棒中电流  $I_0$  的值为  $\frac{\sqrt{3}mg}{lB}$

**二、多项选择题:** 本题共 3 小题, 每小题 5 分, 共 15 分。每小题有多项符合题目要求, 全部选对的得 5 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

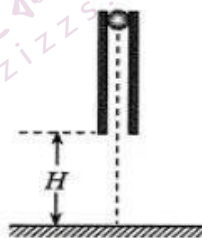
8. 2022 年 10 月 31 日, 我国在海南文昌航天发射场运用长征 5 号 B 运载火箭, 将中国空间站的最后一个主体舱段——梦天实验舱发射至预定轨道, 中国空间站建造收官在即。已知空间站离地面高度约为 400 km, 地球半径约 6400 km, 空间站可看成绕地球做匀速圆周运动, 下列说法正确的是
- A. 梦天实验舱随运载火箭升空的过程中处于完全失重状态  
B. 空间站运行的线速度大于同步卫星的线速度  
C. 空间站运行的向心加速度与地球表面重力加速度之比约为  $16^2:17^2$   
D. 在更高轨道上运行的美国星链卫星 1035 号曾经变轨后接近中国空间站, 这是通过对该卫星点火加速后降低轨道来实现的

9. 如题 9 图所示为一列简谐横波在  $t=0$  时的波形图, P、Q 分别是平衡位置为  $x=1\text{ m}$ 、 $x=4\text{ m}$  处的质点,  $t=0.5\text{ s}$  时 P 质点第一次到达波峰, 下列说法正确的是
- A. 该波的传播速度可能为  $14\text{ m/s}$   
B. 该波的传播周期可能为  $2\text{ s}$   
C. 若波沿  $x$  轴正向传播, 则 P 质点比 Q 先到达波峰  
D. 若波沿  $x$  轴负向传播, 则  $t=1.0\text{ s}$ , Q 质点到达波谷



10. 如题 10 图所示, 一竖直圆管质量为  $M$ , 下端距水平地面的高度为  $H$ , 顶端塞有一质量为  $m$  的小球。圆管由静止自由下落, 与地面发生多次弹性碰撞, 且每次碰撞时间均极短。在运动过程中, 管始终保持竖直, 小球未从管内掉出。已知  $M = 4m$ , 球和管之间的滑动摩擦力大小为  $4mg$ ,  $g$  为重力加速度的大小, 不计空气阻力。则

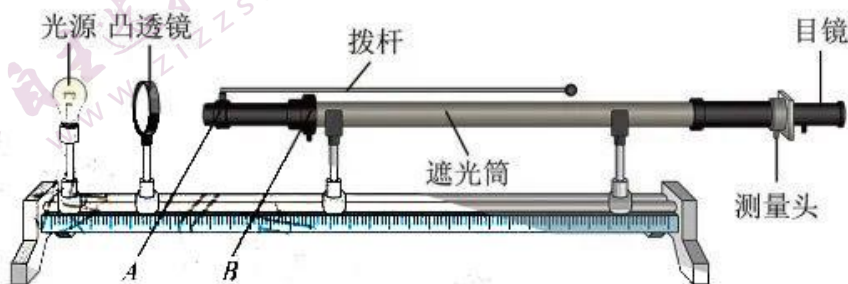
- A. 管第一次弹起后上升的过程, 小球先匀减速后匀加速最终匀减速
- B. 全过程小球一直在相对于管向下滑动
- C. 管的长度可能为  $\frac{5}{3}H$
- D. 管第一次与地面碰撞反弹后, 离开地面的最大高度为  $\frac{12}{25}H$



题 10 图

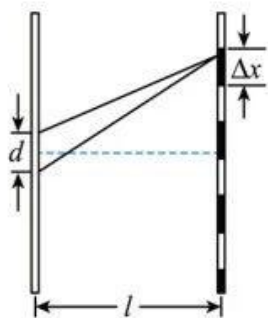
三、实验题: 本大题 2 小题, 共 16 分。

11. (8 分) 某实验小组用双缝干涉测量光的波长, 实验装置如题 11 图甲所示。

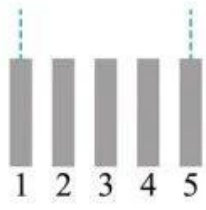


题 11 图甲

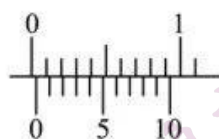
- (1) 将实验仪器按要求安装在光具座上, 在题 11 图甲中 A、B 处分别应该安装的器材和滤光片的位置依次是\_\_\_\_\_。
- A. A 处为双缝、B 处为单缝, 滤光片在光源和凸透镜之间
  - B. A 处为单缝、B 处为双缝、滤光片在 A 和 B 之间
  - C. A 处为双缝, B 处为单缝、滤光片在遮光筒内
  - D. A 处为单缝、B 处为双缝、滤光片在凸透镜和 A 之间
- (2) 已知双缝间距离  $d = 0.20 \text{ mm}$ , 双缝到毛玻璃屏间的距离为  $l = 75.0 \text{ cm}$ , 如题 11 图乙所示, 实验时先转动测量头上的手轮, 使与游标卡尺相连的分划线对准题 11 图丙所示的第 1 条明条纹中心, 此时游标卡尺示数如题 11 图丁所示, 读数为  $x_1 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}$ , 然后再转动手轮, 使与游标卡尺相连的分划线向右边移动, 直到对准第 5 条明条纹中心, 如题 11 图丙所示, 此时游标卡尺示数如题 11 图戊所示, 则游标卡尺上的读数  $x_2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}$ 。由以上已知数据和测量数据, 可测得该单色光的波长是  $\underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$ 。(计算结果保留两位有效数字)



题 11 图乙



题 11 图丙



题 11 图丁



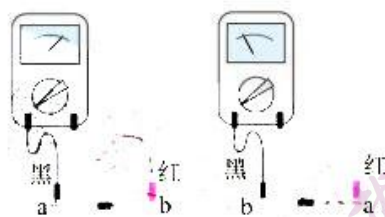
题 11 图戊

12. (8 分) 某学习小组在老师的指导下研究二极管的伏安特性。器材有：  
 二极管一只，正向导通电压约  $0.5\text{ V}$ ； 干电池一节，电动势约  $1.5\text{ V}$ ，内阻很小；  
 电压表  $V$ ，量程  $1\text{ V}$ ，内阻约  $1\text{ k}\Omega$ ； 电流表  $A$ ，量程  $50\text{ mA}$ ，内阻较小；  
 灵敏电流计  $G$  一只； 两个电阻箱  $R_0$ 、 $R_1$ ；  
 滑动变阻器  $R_2$ （最大阻值为  $20\ \Omega$ ）、电键  $S$ 、多用电表各一个、导线若干。

- (1) 二极管如题 12 图甲所示，为了弄清楚二极管的正负极，学习小组用多用电表欧姆档进行检测，检测情况如题 12 图乙，可知二极管的\_\_\_\_\_端（选填“a”或“b”）为正极。

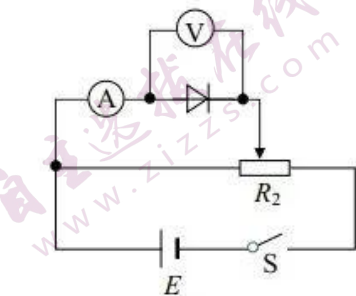


题 12 图甲

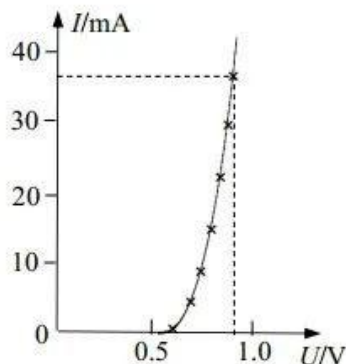


题 12 图乙

- (2) 小组设计了如题 12 图丙所示电路。收集实验数据画出二极管的伏安特性曲线，如题 12 图丁所示。由 d 图可知，在电压从  $0.5\text{ V}$  逐渐升高至  $1.0\text{ V}$  的过程中，二极管的电阻在\_\_\_\_\_（填“增大”或“减小”）

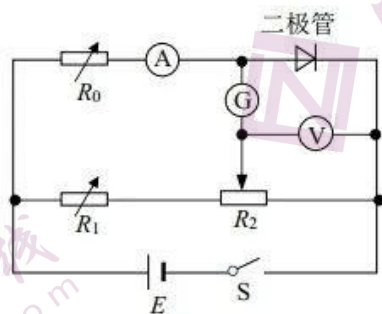


题 12 图丙



题 12 图丁

- (3) 实验小组用题 12 图丙研究二极管的伏安特性，由于电表不是理想表，导致测量出现系统误差，出现系统误差的原因是：\_\_\_\_\_。
- (4) 小组查阅资料后设计了如题 12 图戊所示电路。仔细调节滑动变阻器  $R_2$  的滑片直到通过灵敏电流计的电流为零，此时电流表 A 的读数\_\_\_\_\_（选填“大于”“小于”或“等于”）通过二极管的电流。

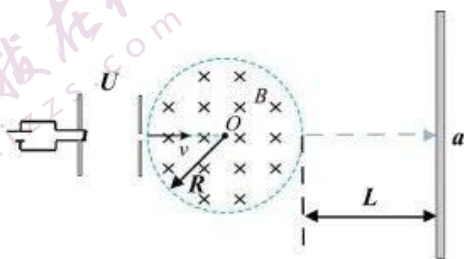


题 12 图戊

**四、解答题：**本题共 3 个小题，共 41 分，请写出必要的文字说明和必需的物理演算过程，只写出最终结果的不得分。

13. (8 分) 在现代技术应用中，经常利用磁场来控制带电粒子的运动轨迹。如题 13 图所示为某种显像管的工作原理图。质量为  $m$ ，电荷量为  $e$  的电子，可由静止经电压为  $U$  的电场加速后，对准圆心方向射入半径为  $R$  的圆形磁场区域，磁场方向垂直于纸面，其大小及方向可以根据需要调整。在垂直于电子进磁场时的速度方向放置一块荧光屏，荧光屏与磁场边界的最近距离为  $L$ 。当磁感应强度为 0 时，电子打在荧光屏上的位置记为  $a$ 。若在圆形区域内加入方向垂直于纸面向里，磁感应强度  $B = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{2Um}{3e}}$  的匀强磁场时，求：

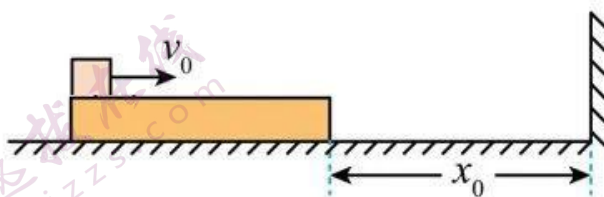
- (1) 电子进入磁场的速度大小；
- (2) 电子打在荧光屏上的位置距离  $a$  的距离  $y$ 。



题 13 图

14. (15分) 如题 14 图所示, 质量为  $M = 2 \text{ kg}$  的木板静止在光滑水平面上, 木板右端与墙壁的距离为  $x_0$ , 质量为  $m = 1 \text{ kg}$  的小物块 (可视为质点) 以水平向右的初速度  $v_0 = 3 \text{ m/s}$ , 从左端滑上长木板, 小物块与木板之间的动摩擦因数为  $\mu = 0.2$ , 在整个运动过程中, 木板与墙壁发生弹性碰撞。重力加速度为  $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。求:

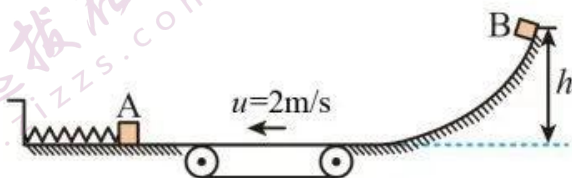
- (1) 若木板与墙壁碰撞前, 小物块与木板已经相对静止, 求该过程物块与木板相对位移的大小;
- (2) 若  $x_0 = 0.6 \text{ m}$ , 求木板至少有多长, 小物块才不从木板上掉下;
- (3) 若木板与墙壁能发生 2 次及以上的碰撞, 求  $x_0$  的取值范围。



题 14 图

15. (18分) 如题 15 图所示, 传送带长  $L = 1.0 \text{ m}$ , 始终以  $u = 2 \text{ m/s}$  的速度逆时针转动。传送带的左侧为足够长的光滑水平面, 传送带右侧为光滑曲面, 传送带与左右两边的台面等高, 并能平滑对接。一轻质弹簧左端固定在竖直墙上, 右端连接着质量  $M = 2 \text{ kg}$  的小物块 A。质量  $m = 1 \text{ kg}$  的小物块 B, 从光滑曲面轨道上距水平台面高度  $h = 1.0 \text{ m}$  处由静止释放。物块 A、B 之间发生的是弹性碰撞, 第一次碰撞前物块 A 静止且处于平衡状态, 物块 A、B 每次碰撞后, 物块 A 再回到平衡位置时都会立即被锁定, 而当它们再次碰撞前锁定被解除。已知物块 B 与传送带之间的摩擦因数  $\mu = 0.2$ , 取  $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。求:

- (1) 物块 B 与物块 A 第一次碰撞前的速度大小;
- (2) 物块 B 与物块 A 第  $n$  次碰撞后运动的速度大小;
- (3) 与物块 A 第一次碰后运动的全过程, 物块 B 与传送带间因摩擦而产生的热量。



题 15 图

2023 拔尖强基联合定时检测参考答案 2022.11

1—7 A A D B C C D      8—10 BC AD AC

11. D (2分) 0.3 (2分) 9.6 (2分)  $6.2 \times 10^{-7}$  (2分)

12. (1) a (2分) (2) 减小 (2分) (3) 电压表的分流 (2分) (4) 等于 (2分)

13. 【答案】  $y = \sqrt{3}(R + L)$

解：粒子在加速电场中： $Ue = \frac{1}{2}mv^2$ , (2分) 解得： $v = \sqrt{\frac{2Ue}{m}}$  (1分)

在磁场中： $evB = m\frac{v^2}{r}$  (2分)  $r = \sqrt{3}R$

由图几何关系可知： $\tan\theta = \frac{R}{r} = \sqrt{3}$  (1分)

$$\theta = 30^\circ \qquad \alpha = 2\theta = 60^\circ$$

$$y = (R + L)\tan 60^\circ \text{ (1分)}$$

$$y = \sqrt{3}(R + L) \text{ (1分)}$$

14. 【答案】 (1)  $l = 1.5\text{m}$       (2)  $L = \frac{13}{6}\text{m}$       (3)  $x_0 < \frac{9}{32}\text{m}$ ;

(1) 将物块与木板作为研究对象，因地面光滑，由动量守恒定律可知

$$mv_0 = (M + m)v_c \text{ (2分)}$$

由能量守恒定律可知  $\mu mgl = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}(M + m)v_c^2$  (2分)

解得木板与墙壁第一次碰前物块相对木板的位移大小为  $l = 1.5\text{m}$  (1分)

(2) 假设木板与墙相碰前，已经与小物块共速，对木板： $\mu mgx_1 = \frac{1}{2}Mv_c^2$  (1分)

$x_1 = 0.5\text{m} < 0.6\text{m}$ ，假设成立

木板碰墙后： $Mv_c - mv_c = (M + m)v_{共}$  (1分)

解得： $v_{共} = \frac{1}{3}\text{m/s}$ ，最终木板与小滑块一起向左匀速直线运动

全过程相对位移为： $\mu mgL = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}(M + m)v_{共}^2$  (1分)

木板至少长  $L = \frac{13}{6}\text{m}$  (1分)

(3) 若要求木板与墙壁发生 2 次及以上碰撞，则第一次碰前木板与物块未相对静止，

木板的加速度为： $a_M = \frac{\mu mg}{M} = \frac{1}{2}\mu g$

物块的加速度为： $a_m = -\mu g$  (1分)

木板第一次与墙壁碰撞前的速度大小为  $v_1$ ， $v_1 = \sqrt{2a_M x_0} = \sqrt{\mu g x_0}$  (1分)

木板从静止开始至与墙壁第一次碰撞所用的时间  $t_1 = \frac{v_1}{a_M} = 2\sqrt{\frac{x_0}{\mu g}}$  (1分)

第一次碰撞时，物块的速度大小为  $v_{1m}$ ， $v_{1m} = v_0 - \mu g t_1 = v_0 - 2\sqrt{\mu g x_0}$  (1分)

依题意有  $mv_{1m} - Mv_1 > 0$  (1分)

解得  $x_0 < \frac{9}{32}\text{m}$  (1分)



15. 【答案】(1) 4 m/s ; (2)  $\frac{4}{3^n}m/s$ ;

(1) 物块 B 运动带底端时, 由机械能守恒可得  $mgh = \frac{1}{2}mv_0^2$ , (2分)  $v_0 = \frac{2\sqrt{5}m}{s}$

若物块在传送带一直做减速运动, 设传送到左端时的速度为  $v_1$ ,

由动能定理可得  $-\mu mgL = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$  (2分)

解得  $v_1 = 4 \text{ m/s}$

因为  $v_1 > u$ , 故物块 B 与物块 A 第一次碰撞前的速度大小为 4m/s。(1分)

(2) 设第一次碰撞后 A 物块的速度为  $v_{A1}$ , B 物块的速度为  $v_{B1}$ , 以向左为正方向, 由弹性碰撞可知

$mv_1 = mv_{B1} + Mv_{A1}$ , (1分)

$\frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_{B1}^2 + \frac{1}{2}Mv_{A1}^2$  (1分)

由题意可解得  $v_{B1} = -\frac{4}{3}m/s$

碰撞后, B 物块向右滑上传送带, 由题意有  $-\mu mgx_B = 0 - \frac{1}{2}mv_{B1}^2$ , (1分)

$x_B = \frac{4}{9}m < L$  即物块 B 速度为零, 物块还在传送带上, 将被传送带着向左运动,

再次与 A 相碰前, 速度与上一次碰完后的速度等大反向。(1分)

物块 A 再回到平衡位置时都会立即被锁定, 而当他们再次碰撞前锁定被解除, 则设第  $n$  次碰撞前 B 的速度为  $v_{B(n-1)}$ , 碰后 A、B 的速度为  $v_{Bn}$ 、 $v_{An}$ , 由于每次仍然是弹性碰撞, 则有

$mv_{B(n-1)} = mv_{Bn} + Mv_{An}$ , (1分)

$\frac{1}{2}mv_{B(n-1)}^2 = \frac{1}{2}mv_{Bn}^2 + \frac{1}{2}Mv_{An}^2$  (1分)

解得  $v_{Bn} = -\frac{1}{3}v_{B(n-1)}$  (1分)

由上述分析可知, 第  $n$  次碰撞后 B 的速度为  $v_{Bn} = -\frac{1}{3}v_{B(n-1)} = -\left(\frac{1}{3}\right)^n v_1 = -\frac{4}{3^n}m/s$  (1分)

则第  $n$  次碰撞后 B 的速度大小为  $\frac{4}{3^n}m/s$ 。

(3) 物块 B 在传送带上运动的加速度为:  $a = \mu g$  (1分)

B 滑块第  $n$  次与 A 滑块碰撞后, 在传送带上往返一次的时间  $t_n = 2\frac{v_n}{\mu g}$  (1分)

相对传送带的位移  $x_{\text{相}n} = ut_n = 8\left(\frac{1}{3}\right)^n$  (1分)

发热  $Q_n = \mu mgx_{\text{相}n} = 16\left(\frac{1}{3}\right)^n$  (1分)

总发热  $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots + Q_n = 16 \times \frac{\frac{1}{3}(1 - (\frac{1}{3})^n)}{1 - \frac{1}{3}}$  总发热  $Q = 8J$

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：[zizzsw](https://www.zizzs.com)。



微信搜一搜

自主选拔在线