



高三物理

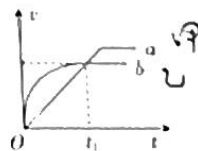
本试卷满分 100 分, 考试用时 75 分钟。

注意事项:

1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上;
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。

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. 小李坐在靠背椅上, 在他双脚离地缓慢后仰的过程中, 靠背椅对他的作用力
 - A. 大小不变
 - B. 增大
 - C. 减小
 - D. 先增大后减小
2. 一对鸳鸯正在湖中同一位置小憩, 受到惊吓后沿同一直线逃窜, 鸳鸯甲与鸳鸯乙运动的速度 v 随时间 t 变化的规律分别如图中的图线 a 、图线 b 所示。下列说法正确的是
 - A. 甲、乙运动的方向相反
 - B. 在 t_1 时刻前, 乙做匀加速直线运动
 - C. 甲、乙相遇前, 在 t_1 时刻, 甲、乙间的距离最大
 - D. 在 t_1 时刻后, 甲、乙间的距离增大



3. 在一次电影拍摄中, 演员从岸边跳上迎面驶来的小船。已知演员与小船的质量之比为 $1:3$, 演员与小船接触前瞬间的速度大小为 v_0 、方向水平, 小船的速度大小为 $\frac{v_0}{4}$, 不计水的阻力, 则演员在小船上站稳后的速度大小为
 - A. $\frac{v_0}{4}$
 - B. $\frac{v_0}{8}$
 - C. $\frac{v_0}{12}$
 - D. $\frac{v_0}{16}$

4. 某次消防演习中, 水斜向上离开消防水带的喷嘴时的速度大小为 25 m/s , 方向与水平面的夹角为 53° , 喷射最高处正好到达着火位置。取重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin 53^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$, 不计空气阻力。着火位置到喷嘴的高度为
 - A. 10 m
 - B. 15 m
 - C. 20 m
 - D. 25 m

5. 新冠肺炎疫情暴发以来, 无人机成为抗击疫情的“空中卫士”。无人机夜间巡航、空中防疫消杀、监看核酸检测秩序、展示预登记二维码等。已知一架质量为 2.5 kg 的无人机从地面由静止竖直上升 3 m 后悬停, 该过程中无人机所受阻力(不包括重力)的大小恒为 5 N , 取重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 则该过程中
 - A. 无人机所受的合力做正功
 - B. 无人机动力系统做的功为 75 J
 - C. 无人机的机械能减少了 15 J
 - D. 无人机的重力势能增加了 75 J

考号

姓名

题

给

要

不

内

线

封

密

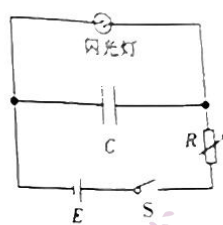
6. 如图所示, 竖直平面内有一固定光滑圆轨道, 圆心为 O , 半径为 r , 最高点为 c , ac 轨道上有一靠近 a 点的 b 点。两个等量异种点电荷 A, B 固定于 O 点的距离相等。重力加速度大小为 g 。现沿轨道切线方向给一带正电的小球 P (视为质点) 一初速度, 使小球在轨道内侧沿顺时针方向做完整的圆周运动, 不考虑小球 P 对电场的影响, 则下列说法正确的是



- A. c 点的电场强度可能为零
 B. 小球 P 经过 a 点时的速度小于 \sqrt{gr}
 C. 小球 P 从 a 点运动到 b 点的过程中, 电场力对小球 P 做正功
 D. 小球 P 在 a 点的机械能大于其在 b 点的机械能
7. 动车组列车由动车和拖车编组而成, 提供动力的车厢叫动车, 不提供动力的车厢叫拖车。某动车组列车由 8 节车厢组成, 其中第 1、5 节车厢为动车, 其余为拖车, 若各车厢的质量均相等, 列车在水平直轨道上行驶时所受阻力与车重成正比, 则该列车沿水平直轨道匀加速行驶时, 第 6、7 节与第 7、8 节车厢间的作用力大小之比为
- A. 1 : 2 B. 2 : 1 C. 2 : 3 D. 3 : 2

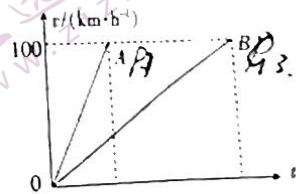
二、多项选择题: 本题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分。在每小题给出的四个选项中, 有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

8. 某自动闪光电路如图所示, 闭合开关 S 后, 电源 E (内阻不计) 对电容器 C 充电, 当 C 两端的电压达到某值时, 闪光灯瞬间导通并发光, 同时 C 开始放电, 放电后, 闪光灯熄灭, 电源再次对 C 充电, 这样不断地充电和放电, 闪光灯就周期性地发光, 达到闪光的效果。下列说法正确的是



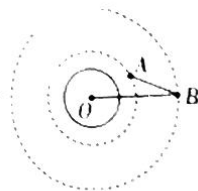
- A. 在电容器 C 某次充电的过程中, 通过可变电阻 R 的电流恒定不变
 B. 在电容器 C 某次充电的过程中, 通过可变电阻 R 的电流逐渐变小
 C. 若仅将可变电阻 R 接入电路的阻值增大, 则电容器 C 充电至闪光灯发光的时间变长
 D. 若仅将可变电阻 R 接入电路的阻值增大, 则电容器 C 充电至闪光灯发光的时间变短

9. 某国产电动汽车厂商对旗下 P7、G3 两款产品进行百公里加速性能测试, 某次加速过程中 P7、G3 的速度—时间图像分别为图中的图线 A 和图线 B。若测试时两车的质量和所受的阻力 (恒定不变) 均相等, 则对此次加速过程, 下列说法正确的是



- A. 当两车的速度相等时, P7 发动机的功率大于 G3 发动机的功率
 B. 当两车的速度相等时, P7 发动机的功率小于 G3 发动机的功率
 C. P7 发动机做的功大于 G3 发动机做的功
 D. P7 发动机做的功小于 G3 发动机做的功

10. 为更好地探测月球, 发射一颗观测月球的地球卫星, 月球 B 分别与卫星 A 和地球球心 O 的连线之间的最大夹角为 θ , 如图所示。设卫星、月球绕地球均做匀速圆周运动, 则下列说法正确的是

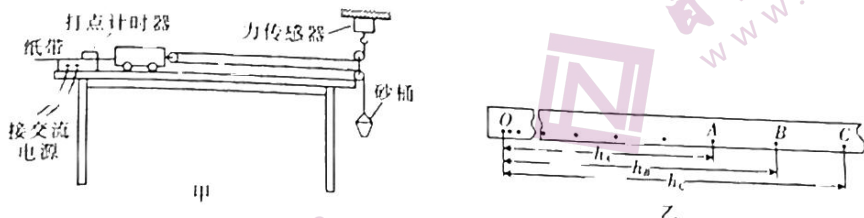


- A. 卫星与月球的轨道半径之比为 $\cos \theta : 1$

- B. 卫星与月球的加速度大小之比为 $1 : \sin^2 \theta$
 C. 卫星与月球的线速度大小之比为 $\sqrt{\sin \theta} : 1$
 D. 卫星与月球的角速度大小之比为 $1 : \sqrt{\sin^3 \theta}$

三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。

11. (7 分) 在“探究功与速度变化的关系”实验中, 小明同学做了如图甲所示的改进, 在平衡摩擦力后, 将力传感器与细线连接。



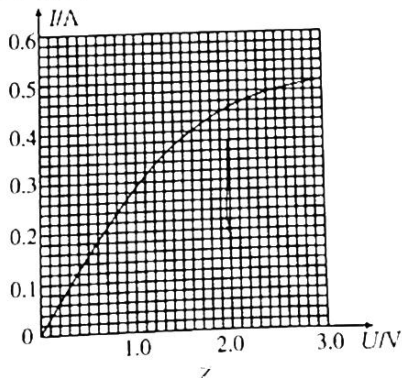
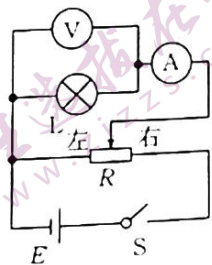
(1) 对于本实验, 下列说法正确的是 _____。

- A. 需要用天平测出砂和砂桶的总质量
 B. 小车靠近打点计时器, 先接通电源, 再由静止释放小车, 打出一条纸带, 同时记录力传感器的示数
 C. 若打点计时器选用电火花计时器, 则应选用 6 V 的交流电源
 D. 为减小误差, 实验中一定要保证砂和砂桶的质量远小于小车的质量

(2) 某次测量中, 小车的质量为 M , 砂和砂桶的总质量为 m , 力传感器的示数为 F , 得到如图乙所示的纸带。已知打点计时器所接交流电源的频率为 f , 相邻两个计数点之间还有四个点未画出, 则打点计时器打下 B 点时小车的动能 $E_k =$ _____; 从打点计时器打下 O 点到打点计时器打下 B 点, 细线拉力对小车做的功 $W =$ _____。

12. (9 分) 学校物理兴趣小组利用如图甲所示的电路描绘灯泡 L (标有“1.5 W 3 V”) 的伏安特性曲线。实验室可提供的电表有 (其他器材均符合要求):

- A. 电压表 (V_1) (量程为 3 V, 内阻约为 3 k Ω);
 B. 电压表 (V_2) (量程为 6 V, 内阻约为 6 k Ω);
 C. 电流表 (A_1) (量程为 0.3 A, 内阻约为 0.5 Ω);
 D. 电流表 (A_2) (量程为 0.6 A, 内阻约为 0.2 Ω)。



14. (12分) 显像管是一种电子(阴极)射线管,是电视接收机、监视器重现图像的关键器件。显像管的原理示意图如图所示,质量为 m 、电荷量为 e 的电子从电子枪中发出(认为初速度为零),经加速电场加速后沿中心线以大小为 v_0 的速度射入相距为 d 的两平行金属板 B 、 C 间的匀强电场中,然后打到荧光屏上。已知 B 、 C 间的电压为 U_2 , B 、 C 的板长为 l_2 , 平行金属板右端到荧光屏的距离为 l_3 , 求:
- (1) 加速电场的电压 U_1 ;
 - (2) 电子离开匀强电场时的速度与进入时速度间的夹角的正切值;
 - (3) 电子打到荧光屏上的位置偏离屏中心线的距离 y 。



(1)电压表应选用_____ (填“A”或“B”),电流表应选用_____ (填“C”或“D”)。

(2)闭合开关S前,应将滑动变阻器的滑片移至_____ (填“左”或“右”)端。

(3)小组同学正确连接电路后,经正确操作,得到灯泡L的伏安特性曲线如图乙所示。

①随着灯泡L两端电压的升高,灯泡L的电阻_____ (填“增大”、“不变”或“减小”)。

②当电压表的示数为2.0 V时,灯泡L消耗的电功率为_____ W(结果保留两位有效数字)。

13. (11分)如图所示,轿车与卡车静止在同一平直公路的相邻车道上,轿车的车身长度 $d_1 = 5\text{ m}$,卡车的车身长度 $d_2 = 20\text{ m}$,两车车头间的距离 $x = 20\text{ m}$ 。现两车同时匀加速启动,相向行驶,轿车的加速度大小 $a_1 = 6\text{ m/s}^2$ 。卡车的加速度大小 $a_2 = 4\text{ m/s}^2$ 。不计轨道宽度的影响。求:

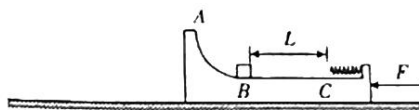
(1)两车从启动到相遇的时间 t_1 ;

(2)两车从相遇到分离的时间 t 。



15. (15分) 如图所示, 静置在光滑水平地面(足够大)上的木块由水平轨道与竖直平面内的 $\frac{1}{4}$ 光滑圆弧轨道 AB 组成, 水平轨道与圆弧轨道相切于 B 点, 其右端固定有水平轻弹簧, 弹簧处于自然伸长状态且左端在 C 点; 一质量为 m 的滑块(视为质点)静置在 B 点, 滑块与水平轨道上表面 BC 间的动摩擦因数为 μ , B、C 两点间的距离为 L 。现对木块施加一个大小为 $10\mu mg$ (g 为重力加速度大小)、方向水平向左的推力, 当滑块到达 C 点时撤去推力。木块与滑块的质量分别为 $3m$ 、 m , 圆弧轨道 AB 的半径为 $\frac{1}{8}\mu L$, C 点右侧的水平轨道上表面光滑。求:

- (1) 滑块滑到 C 点时木块的速度大小 v_1 以及滑块的速度大小 v_2 ;
- (2) 弹簧的最大弹性势能 E_m 以及弹簧的弹性势能最大时滑块的速度大小 v ;
- (3) 滑块第一次滑到圆弧轨道的最高点 A 时的速度大小 v_3 以及滑块最终与 C 点的距离 x 。



高三物理参考答案

1. A 【解析】本题考查物体的平衡条件,目的是考查学生的理解能力。根据物体的平衡条件可知,该过程中靠背椅对小李的作用力大小与他所受重力大小相等、方向竖直向上,选项 A 正确。
2. C 【解析】本题考查直线运动,目的是考查学生的推理能力。甲、乙的速度均为正值,因此它们的运动方向相同,选项 A 错误;在 t_1 时刻前,乙的 $v-t$ 图像为曲线,不可能做匀加速直线运动,选项 B 错误;在 t_1 时刻前,甲的速度小于乙的速度,在 t_1 时刻后,甲的速度大于乙的速度,因此在 t_1 时刻,甲、乙间的距离最大,选项 C 正确、D 错误。
3. D 【解析】本题考查动量,目的是考查学生的推理能力。设演员的质量为 m ,演员在小船上站稳后的速度大小为 v ,根据动量守恒定律有 $mv_0 - 3m \times \frac{1}{4}v_0 = 4mv$,解得 $v = \frac{v_0}{16}$,选项 D 正确。
4. C 【解析】本题考查运动的合成与分解,目的是考查学生的推理能力。水离开喷嘴时沿竖直方向的速度大小为 $v_y = v \sin 53^\circ = 20 \text{ m/s}$,可得着火位置到喷嘴的高度 $h = \frac{v_y^2}{2g} = 20 \text{ m}$,选项 C 正确。
5. D 【解析】本题考查机械能,目的是考查学生的推理能力。根据动能定理可知,该过程中无人机所受合力做的功为 0,因此无人机动系统做的功等于无人机克服阻力与重力做的功之和,可知动力系统做的功 $W = (mg + f)h = 90 \text{ J}$,选项 A、B 均错误;该过程中,无人机的动能不变、重力势能增加,因此无人机的机械能增加,无人机增加的重力势能 $\Delta E_p = mgh = 75 \text{ J}$,选项 C 错误、D 正确。
6. C 【解析】本题考查带电粒子在电场中的运动,目的是考查学生的分析综合能力。c 点的电场强度不为零,选项 A 错误;小球 P 经过 a 点时受到的电场力方向水平向右,速度不小于 \sqrt{gr} ,选项 B 错误;根据电场线的分布可知,小球 P 从 a 点运动到 b 点的过程中,电场力对小球 P 做正功,结合功能关系可知,小球 P 从 a 点运动到 b 点的过程中,机械能增大,即小球 P 在 a 点的机械能小于其在 b 点的机械能,选项 C 正确、D 错误。
7. B 【解析】本题考查牛顿第二定律,目的是考查学生的推理能力。设每节车厢的质量为 m ,列车的加速度大小为 a ,第 6、7 节车厢间的作用力大小为 F_1 ,将第 7、8 节车厢看成一个整体,根据牛顿第二定律有 $F_1 - 2kmg = 2ma$,设第 7、8 节车厢间的作用力大小为 F_2 ,根据牛顿第二定律有 $F_2 - kmg = ma$,解得 $\frac{F_1}{F_2} = 2$,选项 B 正确。
8. BC 【解析】本题考查电容器的充、放电,目的是考查学生的推理能力。对电容器充电的过程,根据闭合电路的欧姆定律有 $E = U_C + IR$,可得 $I = \frac{E - U_C}{R}$,因此随电容器两端电压增大,通过可变电阻 R 的电流逐渐变小,选项 A 错误、B 正确;仅将可变电阻 R 接入电路的阻值增大时,相同电压下,充电电流变小,因此充电时间变长,选项 C 正确、D 错误。
9. AD 【解析】本题考查机械能,目的是考查学生的推理能力。根据题图可知 P7 的加速度大于 G3 的加速度,根据牛顿第二定律有 $F - f = ma$,可得 P7 所受的牵引力大于 G3 所受的牵引力,又 $P = Fv$,因此当两车的速度相等时,P7 的功率大于 G3 的功率,选项 A 正确、B 错误;根据题图可知 P7 在加速过程中通过的距离较小,根据动能定理有 $W - fs = E_k$,在 E_k 、 f 相同的情况下, s 越小则 W 越小,因此 P7 发动机做的功小于 G3 发动机做的功,选项 C 错误、D 正确。
10. BD 【解析】本题考查万有引力定律,目的是考查学生的分析综合能力。根据题意有 $\sin \theta = \frac{r_A}{r_B}$,结合开普勒第三定律 $\frac{r_A^3}{T_A^2} = \frac{r_B^3}{T_B^2}$ 、向心加速度大小 $a = \frac{4\pi^2}{T^2}r$ 可知,卫星与月球的加速度大小之比 $a_A : a_B = 1 : \sin^2 \theta$,选项 A 错误、B 正确;由 $v = \frac{2\pi r}{T}$ 可知,卫星与月球的线速度大小之比 $v_A : v_B = 1 : \sqrt{\sin \theta}$,选项 C 错误;由 $\omega = \frac{2\pi}{T}$ 可知,卫星与月球的角速度大小之比 $\omega_A : \omega_B = 1 : \sqrt{\sin^3 \theta}$,选项 D 正确。
11. (1) B (2分)
(2) $\frac{1}{200}Mf^2(h_C - h_A)^2$ (3分) $2Fh_B$ (2分)

【解析】本题考查动能定理,目的是考查学生的实验能力。

(1)传感器的示数为 F , 则小车受到的拉力大小为 $2F$, 即力可以直接得到, 不用测出砂桶和砂的质量, 选项 A、D 均错误; 使用打点计时器时, 应先接通电源, 后释放小车, 选项 B 正确; 电火花计时器应使用 220 V 的交流电源, 选项 C 错误。

(2)打点计时器打下 B 点时小车的速度大小 $v = \frac{h_C - h_A}{10 \times \frac{1}{f}} = \frac{1}{10} f(h_C - h_A)$, 此时小车的动能 $E_k = \frac{1}{2} Mv^2 =$

$\frac{1}{200} Mf^2 (h_C - h_A)^2$; 从打点计时器打下 O 点到打点计时器打下 B 点, 细线拉力对小车做的功 $W = 2Fh_B$ 。

12. (1) A (2分) D (2分)

(2) 左 (2分)

(3) ①增大 (1分) ② 0.90 ($0.88 \sim 0.92$ 均可给分) (2分)

【解析】 本题考查导体的伏安特性曲线, 目的是考查学生的实验能力。

(1) ①、②均满足实验要求, 为减小实验误差, 电压表应选用量程较小的 ②; 灯泡的额定电流 $I = \frac{P}{U} =$

0.5 A , 因此电流表应选用量程为 0.6 A 的 ①。

(2) 为保护电路, 闭合开关 S 前, 应将滑动变阻器的滑片移至左端。

(3) ①由题图乙可知, 随着灯泡 L 两端电压的升高, 灯泡 L 两端的电压与通过灯泡 L 的电流的比值减小, 因此灯泡 L 的电阻增大。

②根据题图乙可知, 当电压表的示数为 2.0 V 时, 电流表的示数为 0.45 A , 此时灯泡 L 消耗的电功率 $P = 2.0 \times 0.45\text{ W} = 0.90\text{ W}$ 。

13. **【解析】** 本题考查直线运动, 目的是考查学生的推理能力。

(1) 以卡车为参考系, 轿车相对卡车做初速度为零的匀加速直线运动, 相对加速度大小

$a = a_1 + a_2 = 10\text{ m/s}^2$ (2分)

根据匀变速直线运动的规律有

$x = \frac{1}{2} at_1^2$ (2分)

解得 $t_1 = 2\text{ s}$ 。(1分)

(2) 设两车从启动到分离的时间为 t_2 , 根据匀变速直线运动的规律有

$x + d_1 + d_2 = \frac{1}{2} at_2^2$ (2分)

又 $t = t_2 - t_1$ (2分)

解得 $t = 1\text{ s}$ 。(2分)

14. **【解析】** 本题考查带电粒子在电场中的运动, 目的是考查学生的分析综合能力。

(1) 对电子经过加速电场的过程, 根据动能定理有

$eU_1 = \frac{1}{2} mv_1^2$ (1分)

解得 $U_1 = \frac{mv_1^2}{2e}$ 。(1分)

(2) 电子进入 B 、 C 间的匀强电场后, 在水平方向做匀速直线运动, 在竖直方向做初速度为零的匀加速直线运动, 加速度大小

$a = \frac{eU_2}{md}$ (2分)

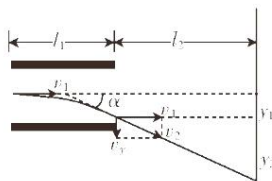
电子通过 B 、 C 间匀强电场的的时间 $t = \frac{l_1}{v_1}$ (1分)

电子离开匀强电场时竖直方向的分速度大小

$v_y = at$ (1分)

设电子离开电场时速度 v_2 与 v_1 的夹角为 α (如图所示), 有

$\tan \alpha = \frac{v_y}{v_1}$ (1分)



解得 $\tan \alpha = \frac{eU_2 l_2}{mdv_1^2}$ 。(1分)

(3) 电子通过匀强电场时偏离中心线的距离

$$y_1 = \frac{1}{2} at^2 = \frac{eU_2 l_1^2}{2mdv_1^2}$$
 (1分)

电子离开电场后, 做匀速直线运动射到荧光屏上, 竖直方向的距离

$$y_2 = l_2 \tan \alpha = \frac{eU_2 l_1 l_2}{mdv_1^2}$$
 (1分)

$$\text{又 } y = y_1 + y_2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } y = \frac{eU_2 l_1 (l_1 + 2l_2)}{2mdv_1^2} \quad (1 \text{分})$$

15. 【解析】本题考查动量与能量, 目的是考查学生的分析综合能力。

(1) 设在推力作用下, 木块与滑块的加速度大小分别为 a_1 、 a_2 , 根据牛顿第二定律, 对木块与滑块分别有 $10\mu mg - \mu mg = 3ma_1$, $\mu mg = ma_2$ (1分)

设推力作用的时间为 t , 根据匀变速直线运动的规律有

$$v_1 = a_1 t, v_2 = a_2 t \quad (1 \text{分})$$

$$\text{又 } \frac{1}{2} a_1 t^2 - \frac{1}{2} a_2 t^2 = L \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_1 = 3\sqrt{\mu g L} \quad (1 \text{分})$$

$$v_2 = \sqrt{\mu g L} \quad (1 \text{分})$$

(2) 木块与滑块第一次达到共同速度时弹簧的弹性势能最大, 对木块与滑块组成的系统, 根据动量守恒定律有

$$3mv_1 + mv_2 = 4mv \quad (1 \text{分})$$

$$\text{根据能量守恒定律有 } E_{\text{pm}} = \frac{1}{2} \times 3mv_1^2 + \frac{1}{2} mv_2^2 - \frac{1}{2} \times 4mv^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } E_{\text{pm}} = \frac{3}{2} \mu mg L \quad (1 \text{分})$$

$$v = \frac{5}{2} \sqrt{\mu g L} \quad (1 \text{分})$$

(3) 滑块第一次滑到 A 点时木块的速度与滑块的水平分速度相同, 设该水平分速度大小为 v_{3x} , 滑块第一次滑到 A 点的过程中, 木块与滑块组成的系统水平方向动量守恒, 有

$$3mv_1 + mv_2 = 4mv_{3x} \quad (1 \text{分})$$

根据能量守恒定律有

$$\mu mg L + mg \times \frac{1}{8} \mu L + \frac{1}{2} mv_3^2 + \frac{1}{2} \times 3mv_{3x}^2 = \frac{1}{2} \times 3mv_1^2 + \frac{1}{2} mv_2^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_{3x} = \frac{5}{2} \sqrt{\mu g L}$$

$$v_3 = \sqrt{7\mu g L} \quad (1 \text{分})$$

由于 $v_3 > v_{3x}$, 滑块从 A 点飞出一段时间后从 A 点落回圆弧轨道 AB, 最终木块与滑块以共同速度 v 一起运动, 设撤去拉力后滑块在 BC 上相对木块滑动的路程为 s , 根据能量守恒定律有

$$\frac{1}{2} \times 3mv_1^2 + \frac{1}{2} mv_2^2 - \frac{1}{2} \times 4mv^2 = \mu mgs \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } s = \frac{3}{2} L \quad (1 \text{分})$$

$$\text{故 } x = s - L = \frac{1}{2} L \quad (1 \text{分})$$

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**。



微信搜一搜

自主选拔在线