

碰撞与类碰撞模型

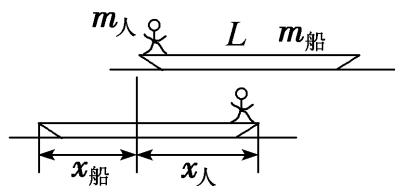
命题趋势

1. 碰撞问题是历年高考试题的重点和热点,它所反映出来的物理过程、状态变化及能量关系,对学生的理解能力、逻辑思维能力及分析推理能力要求比较高。高考中考查的碰撞问题,碰撞时间极短,位移为零,碰撞过程遵循动量守恒定律。
2. 高考题命题加重了试题与实际的联系,命题导向由单纯的解题向解决问题转变,对于动量守恒定律这一重要规律我们也要关注其在生活实际中的应用,学会建构模型、科学推理。
3. 动量和能量综合考查是高考命题的热点,在选择题和计算题中都可能出现,选择题中可能考查动量和能量知识的简单应用,计算题中一般结合竖直面内的圆周运动模型、板块模型或弹簧模型等压轴考查,难度较大。此类试题区分度较高,且能很好地考查运动与相互作用观念、能量观念动量观念和科学思维要素,因此备考命题者青睐。

重难诠释

题型一 人船模型

1. 模型简析:如图所示,长为 L 、质量为 $m_{\text{船}}$ 的小船停在静水中,质量为 $m_{\text{人}}$ 的人由静止开始从船的一端走到船的另一端,不计水的阻力。



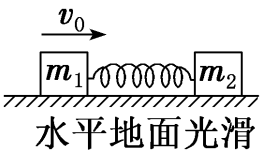
以人和船组成的系统为研究对象,在人由船的一端走到船的另一端的过程中,系统水平方向不受外力作用,所以整个系统动量守恒,可得 $m_{\text{船}}v_{\text{船}} = m_{\text{人}}v_{\text{人}}$,因人和船组成的系统动量始终守恒,故有 $m_{\text{船}}x_{\text{船}} = m_{\text{人}}x_{\text{人}}$,由图可看出 $x_{\text{船}} + x_{\text{人}} = L$,可解得 $x_{\text{人}} = \frac{m_{\text{船}}}{m_{\text{人}} + m_{\text{船}}}L$, $x_{\text{船}} = \frac{m_{\text{人}}}{m_{\text{人}} + m_{\text{船}}}L$ 。

2. 模型特点

- (1) 两个物体作用前均静止,作用后均运动。
- (2) 动量守恒且总动量为零。

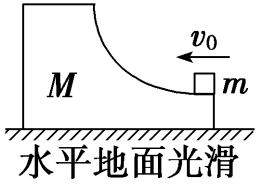
3. 结论: $m_1x_1 = m_2x_2$ (m_1 、 m_2 为相互作用物体的质量, x_1 、 x_2 为其对地位移的大小)。

题型二 “物块-弹簧”模型

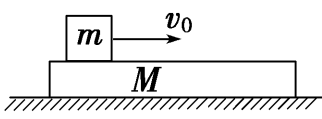
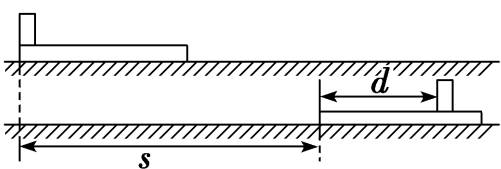
模型图例	 <p style="text-align: center;">水平地面光滑</p> <p style="text-align: center;">m_1、m_2与轻弹簧(开始处于原长)相连,m_1以初速度v_0运动</p>
两种情景	<p>1. 当弹簧处于最短(最长)状态时两物体瞬时速度相等,弹性势能最大:</p> <p>(1) 系统动量守恒:$m_1v_0 = (m_1 + m_2)v_{\text{共}}$。</p>

	<p>(2) 系统机械能守恒: $\frac{1}{2}m_1 v_{10}^2 = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v_{共}^2 + E_{pm}$。</p> <p>2. 当弹簧处于原长时弹性势能为零:</p> <p>(1) 系统动量守恒: $m_1 v_{10} = m_1 v_{11} + m_2 v_{22}$。</p> <p>(2) 系统机械能守恒: $\frac{1}{2}m_1 v_{10}^2 = \frac{1}{2}m_1 v_{11}^2 + \frac{1}{2}m_2 v_{22}^2$。</p>
--	--

题型三 “滑块- 曲面 (或斜面) 体”模型

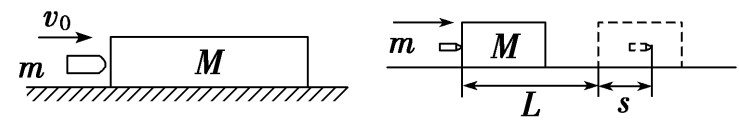
模型图例	 <p>水平地面光滑</p> <p>M 开始时静止, m 以初速度 v_0 滑上曲面体</p>
两种情景	<p>1. m 到达最高点时, m 与 M 具有共同的瞬时水平速度 $v_{共}$:</p> <p>(1) 系统水平方向动量守恒: $mv_0 = (M + m)v_{共}$。</p> <p>(2) 系统机械能守恒: $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}(M + m)v_{共}^2 + mgh$, 其中 h 为滑块上升的最大高度, 不一定等于圆弧轨道的高度。</p> <p>2. m 返回最低点时, m 与 M 的分离点:</p> <p>(1) 整个过程中, 系统水平方向动量守恒: $mv_0 = mv_1 + Mv_2$。</p> <p>(2) 整个过程中, 系统机械能守恒: $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}Mv_2^2$。</p>

题型四 “滑块- 滑板”模型

模型图例	 <p>上表面粗糙、质量为 M 的滑板, 放在光滑的水平地面上, 质量为 m 的滑块以初速度 v_0 滑上滑板。</p>
模型特点	<p>1. 系统的动量守恒, 但机械能不守恒, 摩擦力与两者相对位移大小的乘积等于系统减少的机械能, 即摩擦生热。</p> <p>2. 若滑块未从滑板上滑下, 当两者速度相同时, 滑板速度最大, 相对位移最大。</p>
两种情景	<p>1. 若滑块未滑离滑板, 当滑块与滑板相对静止时, 二者的共同速度为 v, 滑块相对滑板的位移为 d, 滑板相对地面的位移为 s, 滑块和滑板间的摩擦力为 F_f。这类问题类似于子弹打木块模型中子弹未射出的情况:</p> <p>(1) 系统动量守恒: $mv_0 = (M + m)v$。</p> <p>(2) 系统能量守恒: $F_f d = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}(M + m)v^2$。</p>  <p>2. 若滑块滑离滑板, 设滑离滑板时, 滑块的速度为 v_1, 滑板的速度为 v_2, 滑板长为 L:</p> <p>(1) 系统动量守恒: $mv_0 = mv_1 + Mv_2$。</p>

	(2) 系统能量守恒: $F_f L = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}Mv_2^2$
--	---

题型四“子弹打木块”模型

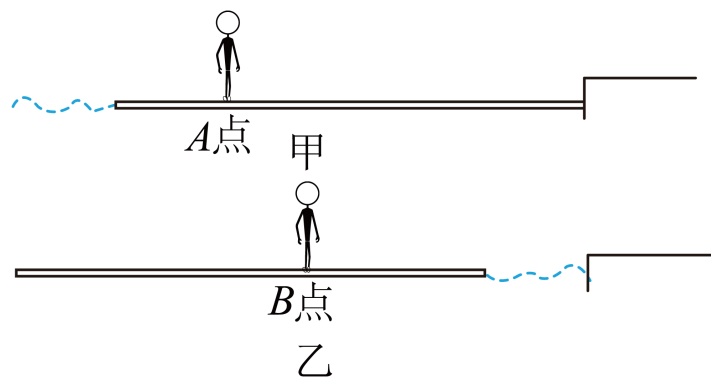
模型图例	 <p style="text-align: center;">地面光滑,木板长度为d,子弹射入木块所受阻力为F_f</p>
模型特点	1. 子弹水平打进木块的过程中,系统的动量守恒。 2. 系统的机械能有损失,一般应用能量守恒定律。
两种情景	1. 子弹嵌入木块中(未穿出):两者速度相等,机械能损失最多(完全非弹性碰撞) (1) 动量守恒: $mv_0 = (m + M)v$ 。 (2) 能量守恒: $Q = F_f s = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}(M + m)v^2$ 。 2. 子弹穿透木块:两者速度不相等,机械能有损失(非弹性碰撞) (1) 动量守恒: $mv_0 = mv_1 + Mv_2$ 。 (2) 能量守恒: $Q = F_f d = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}Mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$ 。

● 重难通关练

(建议用时: 30分钟)

一、单选题

题目 1 (2023 吉林长春 东北师大附中校考一模) “独竹漂”是一项独特的黔北民间绝技。独竹漂高手们脚踩一根楠竹,漂行水上如履平地。如图甲所示,在平静的湖面上,一位女子脚踩竹竿抵达岸边,此时女子静立于竹竿A点,一位摄影爱好者使用连拍模式拍下了该女子在竹竿上行走过程的系列照片,并从中选取了两张进行对比,其简化图如下。经过测量发现,甲、乙两张照片中A、B两点的水平间距约为1cm,乙图中竹竿右端距离河岸约为1.8cm。女子在照片上身高约为1.6cm。已知竹竿的质量约为25kg,若不计水的阻力,则该女子的质量约为()



- A. 45kg B. 50kg C. 55kg D. 60kg

【答案】A

【解析】对人和竹竿组成的系统,可看成人船模型,所以

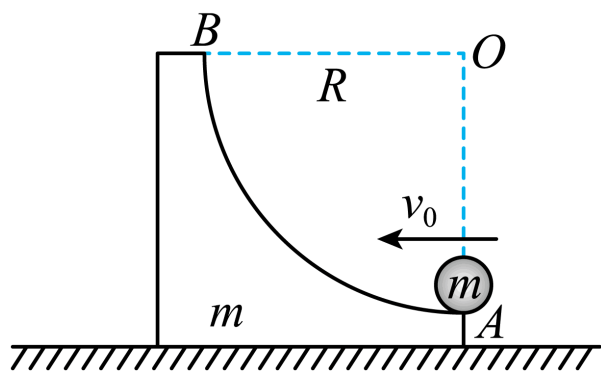
$$m_1 x_1 = m_2 x_2$$

代入数据可得人的质量为

$$m_2 = 45\text{kg}$$

故选 A。

题目 2 如图所示,在光滑水平面上放置一个质量为 m 的滑块,滑块右侧面为一个半径为 R 的 $\frac{1}{4}$ 弧形的光滑凹槽, A 点切线水平。另有一个质量为 m 的小球以水平速度 v_0 从 A 点冲上凹槽,重力加速度大小为 g 。下列说法中正确的是 ()



- A. 当 $v_0 = \sqrt{2gR}$ 时,小球恰好能到达 B 点
- B. 当 $v_0 = \sqrt{2gR}$ 时,小球在弧形凹槽上冲向 B 点的过程中,滑块的动能增大;返回 A 点的过程中,滑块的动能减小
- C. 如果小球的速度 v_0 足够大,球将从滑块的左侧离开滑块后落到水平面上
- D. 小球返回 A 点后做自由落体运动

【答案】D

【解析】A. 小球滑上凹槽的过程中,若凹槽固定,小球 $v_0 = \sqrt{2gR}$ 的速度冲上,根据机械能守恒

$$mgh = \frac{1}{2}mv_0^2$$

解得

$$h = R$$

但是,凹槽不固定,小球冲上来的过程中,凹槽也会运动,根据机械能守恒可知小球不能冲到 B 点, A 错误;

B. 小球在圆弧上运动的过程中,小球对滑块的压力一直对滑块做正功,所以滑块动能一直增加, B 错误;

C. 如果小球的速度 v_0 足够大,小球将从滑块的左侧沿切线方向飞离凹槽,相对凹槽的速度方向竖直向上,两者水平速度相等,所以小球会沿左侧边缘落回, C 错误;

D. 小球和凹槽整个作用过程中,水平方向动量守恒,机械能守恒,类似于弹性碰撞

$$\begin{aligned} mv_0 &= mv_1 + mv_2 \\ \frac{1}{2}mv_0^2 &= \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2 \end{aligned}$$

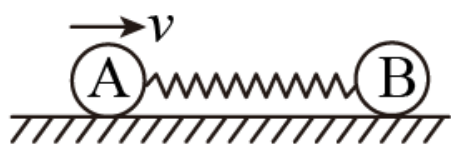
解得

$$v_1 = 0, v_2 = v_0$$

所以小球返回 A 点后做自由落体运动, D 正确。

故选 D。

题目 3 如图所示, A、B 两个小球静止在光滑水平地面上,用轻弹簧连接, A、B 两球的质量分别为 0.4kg 和 1.2kg。现使 A 球获得向右的瞬时速度 $v = 6\text{m/s}$ 。已知弹簧始终在其弹性限度之内,则在 A、B 两球运动的过程中 ()



- A. B 球的最大速度大小为 1.5m/s
- B. B 球速度最大时, A 球的速度大小为 3m/s,方向水平向左

- C. A 球速度为 0 时, A、B 组成的系统动能损失最大
 D. A 球加速度为 0 时, B 球的速度最大

【答案】B

【解析】AB . 当 B 球速度最大时, 弹簧处于原长, 以向右为正方向, 设此时 A、B 速度为 v_1 、 v_2 , 由动量守恒和机械能守恒有

$$\begin{aligned} m_A v_0 &= m_A v_1 + m_B v_2 \\ \frac{1}{2} m_A v_0^2 &= \frac{1}{2} m_A v_1^2 + \frac{1}{2} m_B v_2^2 \end{aligned}$$

解得

$$v_1 = -3\text{m/s}, v_2 = 3\text{m/s}$$

A 错误, B 正确;

C . 由能量守恒可知, A、B 组成的系统动能损失最大时, 弹簧弹性势能达到最大值, 此时 A、B 速度相同, 设为 v , 由动量守恒

$$m_A v_0 = (m_A + m_B) v$$

解得

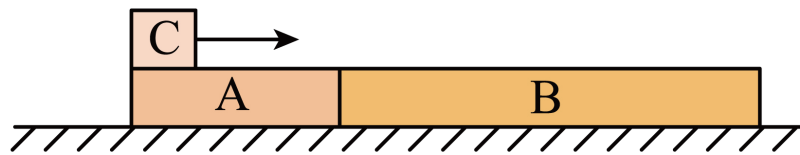
$$v = 1.5\text{m/s}$$

C 错误;

D . A 球加速度为 0 时, 弹簧处于原长, 当弹簧从压缩状态逐渐恢复原长过程中, B 球的速度逐渐增大, 弹簧恢复原长时 B 速度达到最大; 当弹簧从伸长状态逐渐恢复原长过程中, B 球的速度逐渐减小, 弹簧恢复原长时 B 速度达到最小值, D 错误。

故选 B。

题目 4 (2023 辽宁 校联考三模) 如图所示, 光滑水平地面上并排放置着质量分别为 $m_1 = 1\text{kg}$ 、 $m_2 = 2\text{kg}$ 的木板 A、B, 一质量 $M = 2\text{kg}$ 的滑块 C (视为质点) 以初速度 $v_0 = 10\text{m/s}$ 从 A 左端滑上木板, C 滑离木板 A 时的速度大小为 $v_1 = 7\text{m/s}$, 最终 C 与木板 B 相对静止, 则 ()



- A. 木板 B 与滑块 C 最终均静止在水平地面上
 B. 木板 B 的最大速度为 2m/s
 C. 木板 A 的最大速度为 1m/s
 D. 整个过程, A、B、C 组成的系统机械能减少了 57.5J

【答案】D

【解析】ABC . 整个系统水平方向动量守恒, C 滑离木板 A 时

$$Mv_0 = Mv_1 + (m_1 + m_2)v_A$$

解得木板 A 的最大速度为

$$v_A = 2\text{m/s}$$

滑上 B 后, 对 B、C 整体水平动量守恒

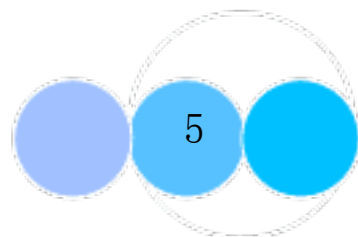
$$Mv_1 + m_2 v_A = (M + m_2)v_B$$

解得木板 B 的最大速度为

$$v_B = 4.5\text{m/s}$$

并且 B、C 一起匀速运动, 故 ABC 错误;

D . 整个过程, A、B、C 组成的系统机械能减少了

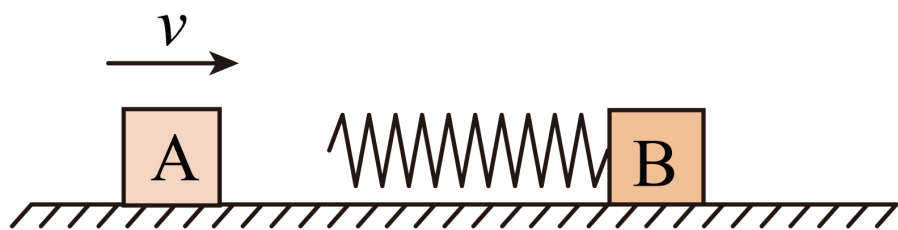


$$\Delta E = \frac{1}{2}Mv_0^2 - \frac{1}{2}m_1 v_A^2 - \frac{1}{2}(m_2 + M)v_B^2 = 57.5\text{J}$$

故D正确。

故选D。

题目 5 (2023 重庆·一模) 如图所示,光滑水平面上质量为 $2M$ 的物体A以速度 v 向右匀速滑动,质量为 M 的B物体左端与轻质弹簧连接并静止在光滑水平面上,在物体A与弹簧接触后,以下判断正确的是()



- A. 在物体A与弹簧接触过程中,弹簧对A的弹力冲量大小为 $\frac{4}{3}Mv$
 B. 在物体A与弹簧接触过程中,弹簧对B的弹力做功的功率一直增大
 C. 从A与弹簧接触到A、B相距最近的过程中,弹簧对A、B做功的代数和为0
 D. 从A与弹簧接触到A、B相距最近的过程中,最大弹性势能为 $\frac{4}{3}Mv^2$

【答案】A

【解析】A. 在物体A与弹簧接触过程中,根据动量守恒定律得

$$2Mv = 2Mv_A + Mv_B$$

根据机械能守恒定律得

$$\frac{1}{2}2Mv^2 = \frac{1}{2}2Mv_A^2 + \frac{1}{2}Mv_B^2$$

解得

$$v_A = \frac{1}{3}v$$

$$v_B = \frac{4}{3}v$$

根据动量定理得弹簧对A的弹力冲量大小

$$I = 2M(v - v_A)$$

解得

$$I = \frac{4}{3}Mv$$

A正确;

B. 在物体A与弹簧接触到弹簧最短的过程中,弹簧的弹力和B的速度都增大,弹簧对B的弹力做功的功率增大;在弹簧接近原长时,B的速度接近 $\frac{4}{3}v$,而弹簧的弹力几乎等于零,弹簧对B的弹力做功的功率几乎等于零,所以在物体A与弹簧接触过程中,弹簧对B的弹力做功的功率先增大后减小,B错误;

CD. 从A与弹簧接触到A、B相距最近的过程中,根据动量守恒定律得

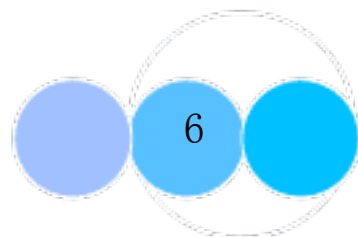
$$2Mv = (2M + M)v$$

解得

$$v = \frac{2}{3}v$$

弹簧对A、B做功分别为

$$W_A = \frac{1}{2}2Mv^2 - \frac{1}{2}2Mv^2 = -\frac{5}{9}Mv^2$$



$$W_B = \frac{1}{2}Mv^2 = \frac{2}{9}Mv^2$$

弹簧对 A、B 做功的代数和为

$$W = W_A + W_B = -\frac{1}{3}Mv^2$$

最大弹性势能为

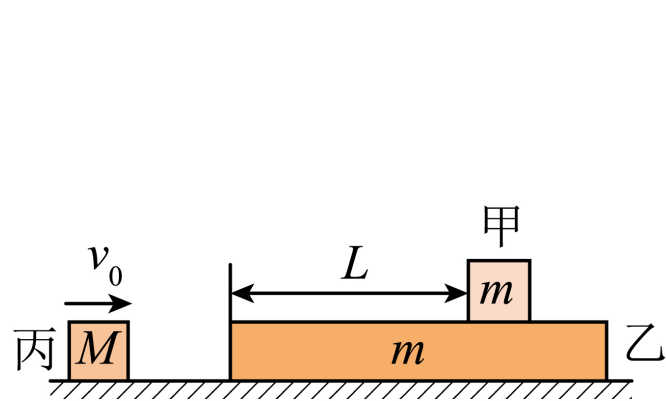
$$E_p = \frac{1}{2} \cdot 2Mv^2 - \frac{1}{2} \cdot 3Mv^2 = \frac{1}{3}Mv^2$$

CD 错误。

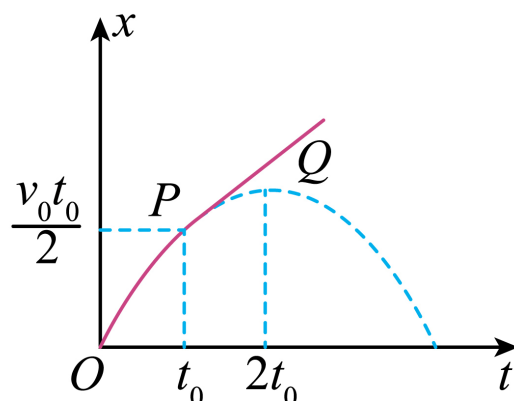
故选 A。

二、多选题

题目 6 (2024 吉林 统考一模) 如图 (a), 质量均为 m 的小物块甲和木板乙叠放在光滑水平面上, 甲到乙左端的距离为 L , 初始时甲、乙均静止, 质量为 M 的物块丙以速度 v_0 向右运动, 与乙发生弹性碰撞。碰后, 乙的位移 x 随时间 t 的变化如图 (b) 中实线所示, 其中 t_0 时刻前后的图像分别是抛物线的一部分和直线, 二者相切于 P , 抛物线的顶点为 Q 。甲始终未脱离乙, 重力加速度为 g 。下列说法正确的是 ()



图(a)



图(b)

- A. 碰后瞬间乙的速度大小为 $\frac{v_0}{3}$
- B. 甲、乙间的动摩擦因数为 $\frac{v_0}{3gt_0}$
- C. 甲到乙左端的距离 $L \geq \frac{v_0 t_0}{3}$
- D. 乙、丙的质量比 $m : M = 1 : 2$

【答案】BC

【解析】AB. 设碰后瞬间乙的速度大小为 v_1 , 碰后乙的加速度大小为 a , 由图 (b) 可知

$$x = v_1 t - \frac{1}{2} a t^2 = \frac{v_0 t_0}{2}$$

抛物线的顶点为 Q , 根据 $x-t$ 图像的切线斜率表示速度, 则有

$$v_1 = a \cdot 2t_0$$

联立解得

$$v_1 = \frac{2v_0}{3}, a = \frac{v_0}{3t_0}$$

根据牛顿第二定律可得

$$a = \frac{\mu mg}{m} = \mu g$$

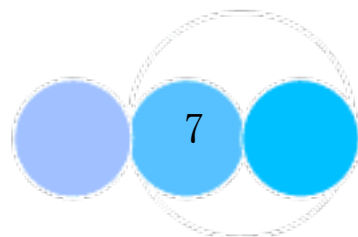
解得甲、乙间的动摩擦因数为

$$\mu = \frac{v_0}{3gt_0}$$

故 A 错误, B 正确;

C. 由于甲、乙质量相同, 则甲做加速运动的加速度大小也为

$$a = \frac{v_0}{3t_0}$$



根据图 (b) 可知, t_0 时刻甲、乙刚好共速, 则 $0 \sim t_0$ 时间内甲、乙发生的相对位移为

$$\Delta x = x_{\text{乙}} - x_{\text{甲}} = \frac{v+v_{\text{共}}}{2} t_0 - \frac{v_{\text{共}}}{2} t_0 = \frac{v}{2} t_0 = \frac{v_0 t_0}{3}$$

则甲到乙左端的距离满足

$$L \geq \Delta x = \frac{v_0 t_0}{3}$$

故 C 正确;

D. 物块丙与乙发生弹性碰撞, 碰撞过程根据动量守恒和机械能守恒可得

$$\begin{aligned} Mv_0 &= Mv_2 + mv_1 \\ \frac{1}{2}Mv_0^2 &= \frac{1}{2}Mv_2^2 + \frac{1}{2}mv_1^2 \end{aligned}$$

可得

$$v_1 = \frac{2M}{M+m} v_0 = \frac{2v_0}{3}$$

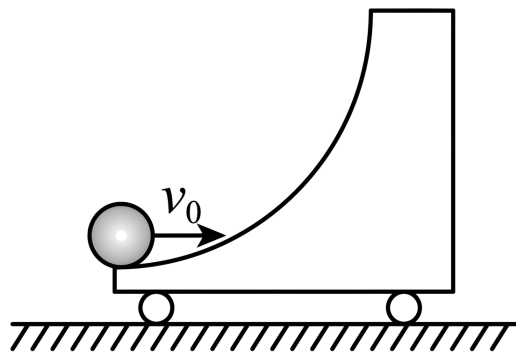
可得乙、丙的质量比为

$$m : M = 2 : 1$$

故 D 错误。

故选 BC。

题目 7 (2024 四川泸州 校考一模) 如图所示, 带有 $\frac{1}{4}$ 光滑圆弧轨道的小车静止置于光滑水平面上, 一质量为 m 的小球以水平速度 v_0 从小车左端冲上小车, 一段时间后小球从小车的左端飞出, 已知小车的质量为 $4m$, 重力加速度大小为 g , 下列说法正确的是 ()



- A. 小球上升的最大高度为 $\frac{v_0^2}{2g}$
- B. 小球从小车的左端飞出的速度大小为 $\frac{3}{5}v_0$
- C. 小球从小车的左端飞出后小车的速度大小为 $\frac{1}{5}v_0$
- D. 整个过程中小球对小车做的功为 $\frac{8}{25}mv_0^2$

【答案】BD

【解析】A. 系统水平方向动量守恒, 小球上升到最大高处时, 二者共速, 可得

$$mv_0 = (m + 4m)v_{\text{共}}$$

由机械能守恒可得

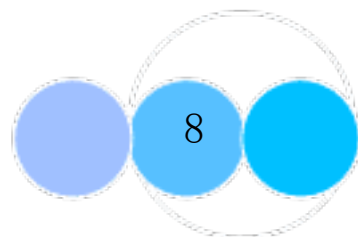
$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}(m + 4m)v_{\text{共}}^2 + mgH$$

联立, 解得

$$H = \frac{v_0^2}{5g}$$

故 A 错误;

BC. 设水平向右为正方向, 取小球从小车的左端飞出时为末状态, 根据动量守恒, 可得



$$mv_0 = -mv_1 + 4mv_2$$

由机械能守恒,可得

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2} \cdot 4mv_2^2$$

联立,解得

$$v_1 = \frac{3}{5}v_0, v_2 = \frac{2}{5}v_0$$

故B正确;C错误;

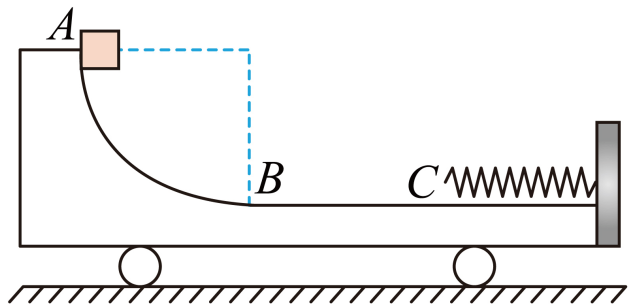
D. 整个过程中小球对小车做的功为小车增加的动能,即

$$W = \frac{1}{2} \cdot 4mv_2^2 = \frac{8}{25}mv_0^2$$

故D正确。

故选BD。

题目 8 如图所示,小车静止在光滑水平面上,小车AB段是半径为R的四分之一光滑圆弧轨道,从B到小车右端挡板平滑连接一段光滑水平轨道,在右端固定一轻弹簧,弹簧处于自由状态,自由端在C点。一质量为m、可视为质点的滑块从圆弧轨道的最高点A由静止滑下,而后滑入水平轨道,小车质量是滑块质量的2倍,重力加速度为g。下列说法正确的是()



- A. 滑块到达B点时的速度大小为 $\sqrt{2gR}$
- B. 弹簧获得的最大弹性势能为 mgR
- C. 滑块从A点运动到B点的过程中,小车运动的位移大小为 $\frac{2}{3}R$
- D. 滑块第一次从A点运动到B点时,小车对滑块的支持力大小为 $4mg$

【答案】BD

【解析】AD. 滑块从A滑到B时,满足水平方向动量守恒,机械能守恒,则有

$$mv_1 = 2mv_2, mgR = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2} \times 2mv_2^2$$

解得

$$v_1 = \sqrt{\frac{4}{3}gR}, v_2 = \sqrt{\frac{1}{3}gR}$$

运动到B点对滑块受力分析

$$F_N - mg = m \frac{v_1^2 + v_2^2}{R}$$

解得

$$F_N = 4mg$$

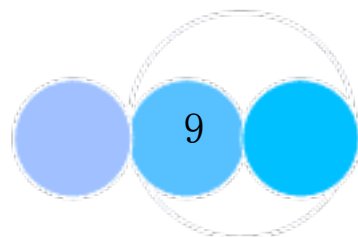
故A错误、D正确;

B. 滑块运动到小车最右端时根据水平方向动量守恒可知二者均静止,则减少的重力势能全部转化为弹性势能,故B正确;

C. 从A到B滑下过程由人船模型

$$mx_1 = 2mx_2, x_1 + x_2 = R$$

解得小车的位移应当是



$$x_2 = \frac{R}{3}$$

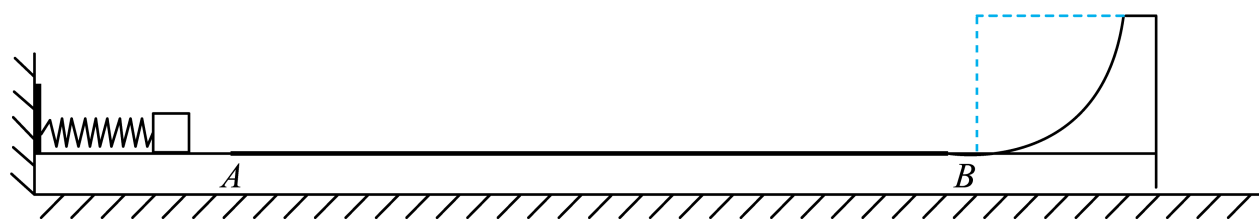
故C错误。

故选BD。

三、解答题

题目 9 (2024 广东惠州 统考三模) 如图所示, 一质量为 $M = 2\text{kg}$ 、右端带有一段半径为 $R = 0.5\text{m}$ 的四分之一圆弧的长木板停靠在墙边, 木板左端固定一轻弹簧, 弹簧右端紧靠一质量为 $m = 1\text{kg}$ 的小物块 (不栓接), 木板表面除长为 $L = 2.5\text{m}$ 的 AB 段外均光滑, AB 段与物块间的滑动摩擦因数为 $\mu = 0.2$ 。现用外力通过物块压缩弹簧, 使其弹性势能 $E_p = 18\text{J}$, 然后由静止释放物块。已知物块到达 A 点前已脱离弹簧, 水平地面光滑且足够长, 重力加速度 g 取 10m/s^2 , 求:

- (1) 物块第一次到达 A 点时的动量大小;
- (2) 试通过计算判断物块能否到达圆弧轨道的最高点。



【答案】 (1) $6\text{kg} \cdot \text{m/s}$; (2) 能, 见解析

【解析】 (1) 由相同机械能守恒有

$$E_p = \frac{1}{2}mv_0^2$$

可得

$$v_0 = 6\text{m/s}$$

物块第一次到达 A 点时的动量大小

$$p = mv_0 = 6\text{kg} \cdot \text{m/s}$$

(2) 假设能到达最高点, 此时, 物块的速度与木板的速度相等, 设为 v , 从物块滑过 A 点, 木板离开墙角后, 物块与木板组成的系统水平方向动量守恒, 有

$$mv_0 = (M + m)v$$

可得

$$v = 2\text{m/s}$$

则有

$$\frac{1}{2}mv_0^2 - \mu mgL = 13\text{J}$$

$$\frac{1}{2}(M + m)v^2 + mgR = 11\text{J}$$

可得

$$\frac{1}{2}mv_0^2 - \mu mgL > \frac{1}{2}(M + m)v^2 + mgR$$

可知物块能到达圆弧轨道的最高点。

题目 10 (2023 广东汕头 统考一模) 如图, L 形滑板 A 静止在粗糙水平面上, 在 A 上距离其左端为 $3l$ 处静置小木块 B , AB 之间光滑; 水平面上距离 A 右端 l 处静置着一滑块 C , A 和 C 与水平面之间的动摩擦因数均为 μ 。 ABC 的质量均为 m , AB 、 AC 之间的碰撞都属于完全非弹性碰撞且不粘连。现对 A 施加水平向右的恒定推力, 当 AC 相碰瞬间撤去, 碰撞后瞬间 AC 的速度 $v_{AC} = 4\sqrt{\mu gl}$ 由于 A 板足够长, 所以不考虑 BC 的相碰。已知重力加速度为 g 。求:

- (1) 水平推力 F 的大小;
- (2) 当 AC 都停下时 C 离 A 板右端的距离 d 。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/448110062076007002>