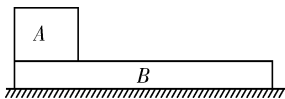


微专题突破一 动力学中滑块—滑板模型分析

真题回顾

1. (2019·江苏卷)如图所示,质量相等的物块A和B叠放在水平地面上,左边缘对齐,A与B、B与地面间的动摩擦因数均为 μ 。先敲击A,A立即获得水平向右的初速度,在B上滑动距离L后停下。接着敲击B,B立即获得水平向右的初速度,A、B都向右运动,左边缘再次对齐时恰好相对静止,此后两者一起运动至停下。最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度为 g 。求:



- (1) A 被敲击后获得的初速度大小 v_A ;
- (2) 在左边缘再次对齐的前、后, B 运动加速度的大小 a_B 、 a_B' ;
- (3) B 被敲击后获得的初速度大小 v_B 。

2. (2017·全国卷Ⅲ)如图,两个滑块A和B的质量分别为 $m_A=1\text{ kg}$ 和 $m_B=5\text{ kg}$, 放在静止于水平地面上的木板的两端,两者与木板间的动摩擦因数均为 $\mu_1=0.5$;木板的质量为 $m=4\text{ kg}$,与地面间的动摩擦因数为 $\mu_2=0.1$ 。某时刻A、B两滑块开始相向滑动,初速度大小均为 $v_0=3\text{ m/s}$ 。A、B相遇时,A与木板恰好相对静止。设最大静摩擦力等于滑动摩擦力,取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$ 。求:



- (1) B 与木板相对静止时,木板的速度;
- (2) A、B 开始运动时,两者之间的距离。

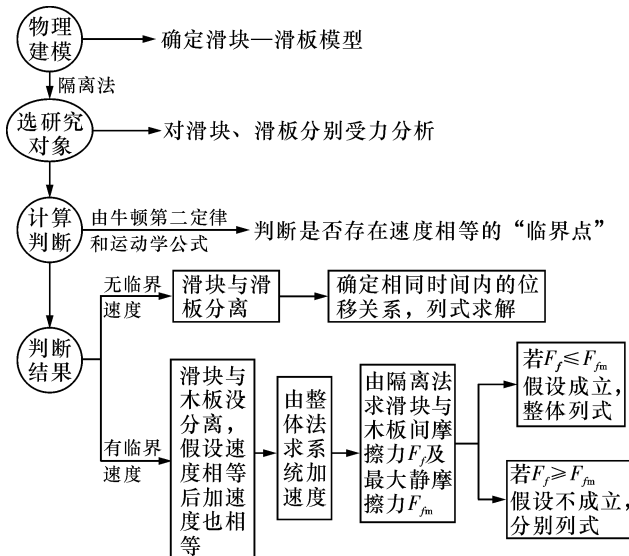
模型破解

由滑块和木板组成的相互作用的系统一般称之为“木板—滑块模型”,简称“板块模型”。涉及的知识点包括:静摩擦力、滑动摩擦力、运动学规律、牛顿运动定律、动能定理、能量转化与守恒等知识。涉及的处理方法包括:受力分析、运动分析、临界条件判断、图象法处理、多过程研究等多种方法。

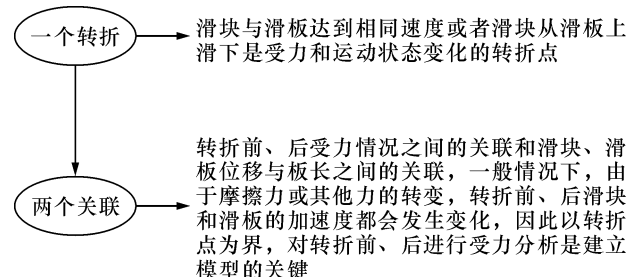
1. “滑块—滑板”模型的两类型

类型图示	规律分析
	木板B带动物块A,物块恰好不从木板上掉下的临界条件是物块恰好滑到木板左端时二者速度相等,则位移关系为 $x_B = x_A + L$
	物块A带动木板B,物块恰好不从木板上掉下的临界条件是物块恰好滑到木板右端时二者速度相等,则位移关系为 $x_B + L = x_A$ 。

2. “滑块—滑板”模型问题的解题思路



3. “滑块—滑板”模型问题的解题关键



4. 解决“滑块—滑板”模型问题的注意事项

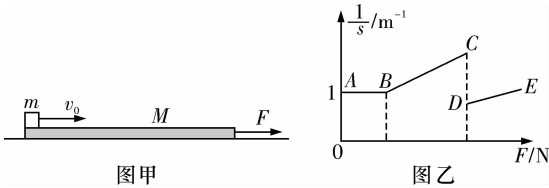
(1)慢审题,快答题。只有认真审题,透彻理解命题的意图、试题给定的物理情境、各物理量间的对应关系、物理过程所遵循的物理规律,才能快速正确答题。所谓审题要慢,就是要仔细,要审透,关键的词句理解要到位,深入挖掘试题的条

件,提取解题所需要的相关信息,排除干扰因素.要做到这些,必须通读试题,特别是括号内的内容,千万不要忽视.

(2)习惯画图,分段处理.对综合性强、过程较为复杂的题,要习惯画草图,采用“分段”处理,所谓的“分段”处理,就是根据问题的需要和研究对象的不同,将问题涉及的物理过程,按照时间和空间的发展顺序,合理地分解为几个彼此相对独立又相互联系的阶段,再根据各个阶段遵从的物理规律逐个建立方程,最后通过各阶段的联系综合起来解决,从而使问题化整为零、各个击破.

热身练习

1. 如图甲所示,质量为 $M=0.5\text{ kg}$ 的木板静止在光滑水平面上,质量为 $m=1\text{ kg}$ 的物块以初速度 $v_0=4\text{ m/s}$ 滑上木板的左端,物块与木板之间的动摩擦因数为 $\mu=0.2$,在物块滑上木板的同时,给木板施加一个水平向右的恒力 F . 当恒力 F 取某一值时,物块在木板上相对于木板滑动的路程为 s ,给木板施加不同大小的恒力 F ,得到的关系如图乙所示,其中 AB 与横轴平行,且 AB 段的纵坐标为 1 m^{-1} . 将物块视为质点,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$.

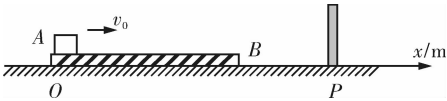


图甲

图乙

- (1)若恒力 $F=0$,则物块会从木板的右端滑下,求物块在木板上滑行的时间是多少?
- (2)图乙中 BC 为直线段,求该段恒力 F 的取值范围及 $\frac{1}{s}-F$ 函数关系式.

2. 如图所示,以水平地面建立 x 轴,有一质量 $m=1\text{ kg}$ 的小木块放在质量为 $M=2\text{ kg}$ 的长木板的左端 A 点,已知木板与地面间的动摩擦因数为 $\mu_1=0.1$,木块与木板间的动摩擦因数 $\mu_2=0.5$,设最大静摩擦力等于滑动摩擦力. 初始时 m 与 M 一起向右运动,已知木板 A 点经过坐标原点 O 时的速度为 $v_0=10\text{ m/s}$,在坐标为 $x=27.5\text{ m}$ 处的 P 点有一固定的挡板,木板 B 端与挡板发生弹性碰撞后立即反向弹回,在以后的运动中小木块恰好没有从木板上落下. 取 $g=10\text{ m/s}^2$,求:



- (1)木板的长度 L 及小木块在木板上滑动的时间 t ;
- (2)最终木板停止时 A 点的位置坐标.