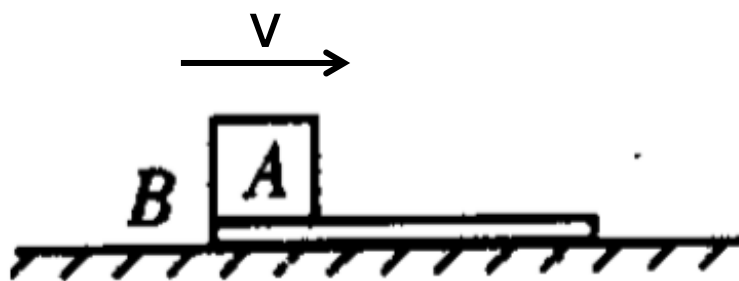


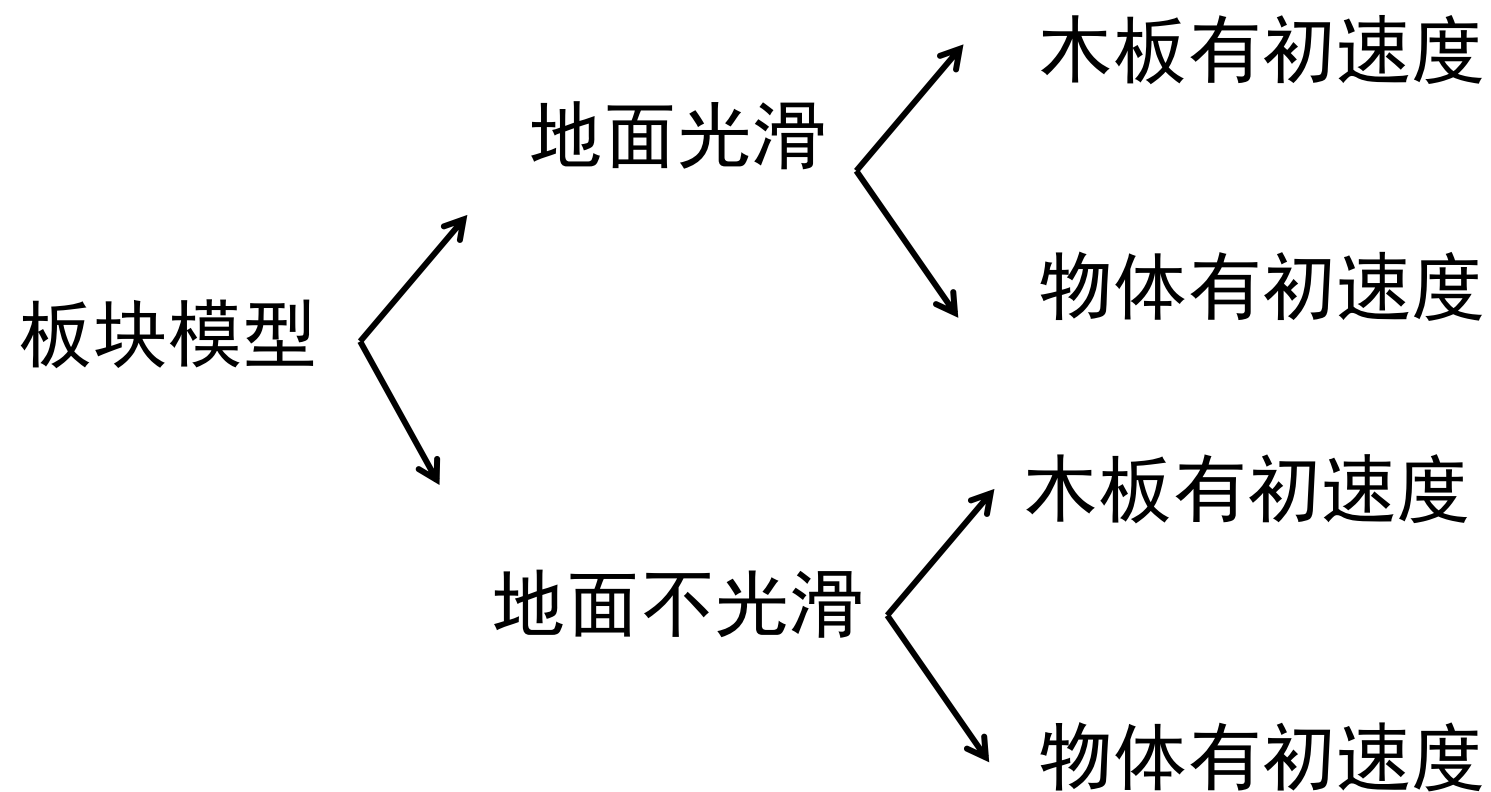
第13讲 板块模型

什么是板块问题？

物块与木板静止叠放，给其中一个物体一定的初速度或外力作用，研究接下来物块与木板的一维运动情况



与传送带模型的最大区别： 承载物体的运动状态不恒定



地面光滑 木板有初速度

物体A受力情况如何？

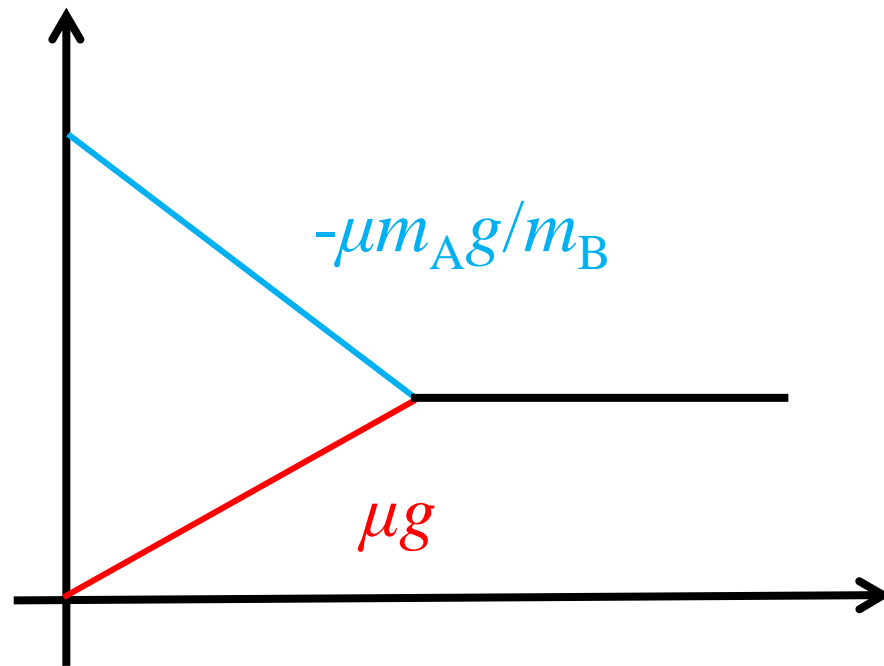
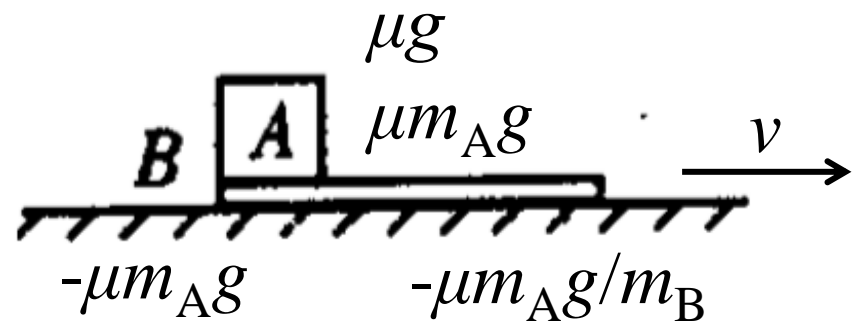
物体A运动情况如何？

物体B受力情况如何？

物体B运动情况如何？

继续下去会怎么样呢？

同速以后会怎么样呢？



地面光滑 物体有初速度

物体A受力情况如何？

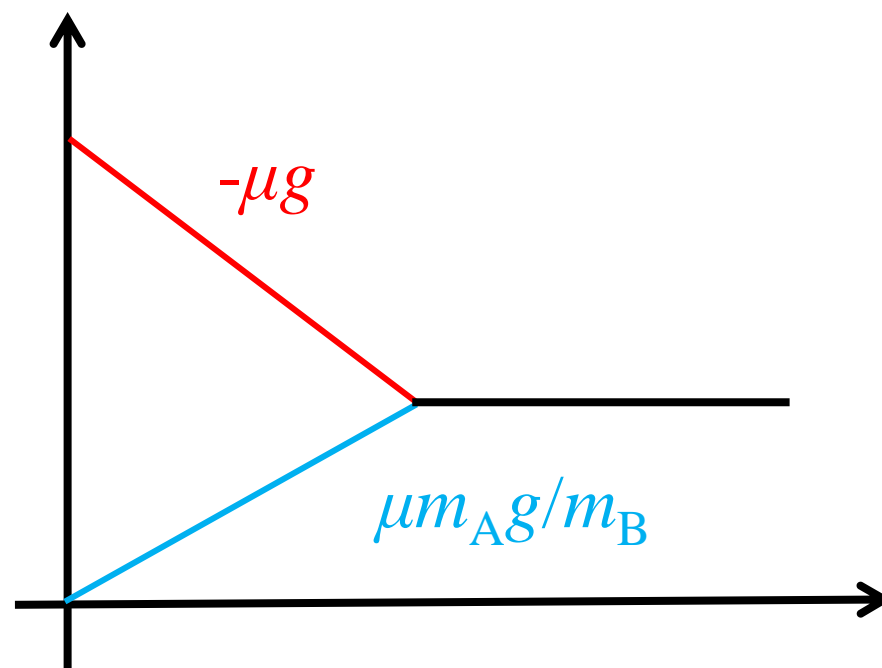
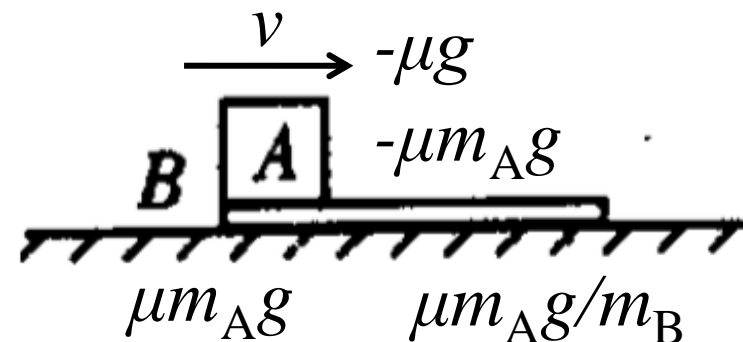
物体A运动情况如何？

物体B受力情况如何？

物体B运动情况如何？

继续下去会怎么样呢？

同速以后会怎么样呢？



1. 如图所示，放在水平光滑地面上的木板足够长，质量为 2 kg。一质量为 3 kg 的小铁块 A 放在 B 的左端，A、B 之间的动摩擦因数为 0.4。当 A 以 3 m/s 的初速度向右运动后，求从开始到最终稳定后 A 对地的位移和 A 对 B 的位移。

物体A受力情况如何？

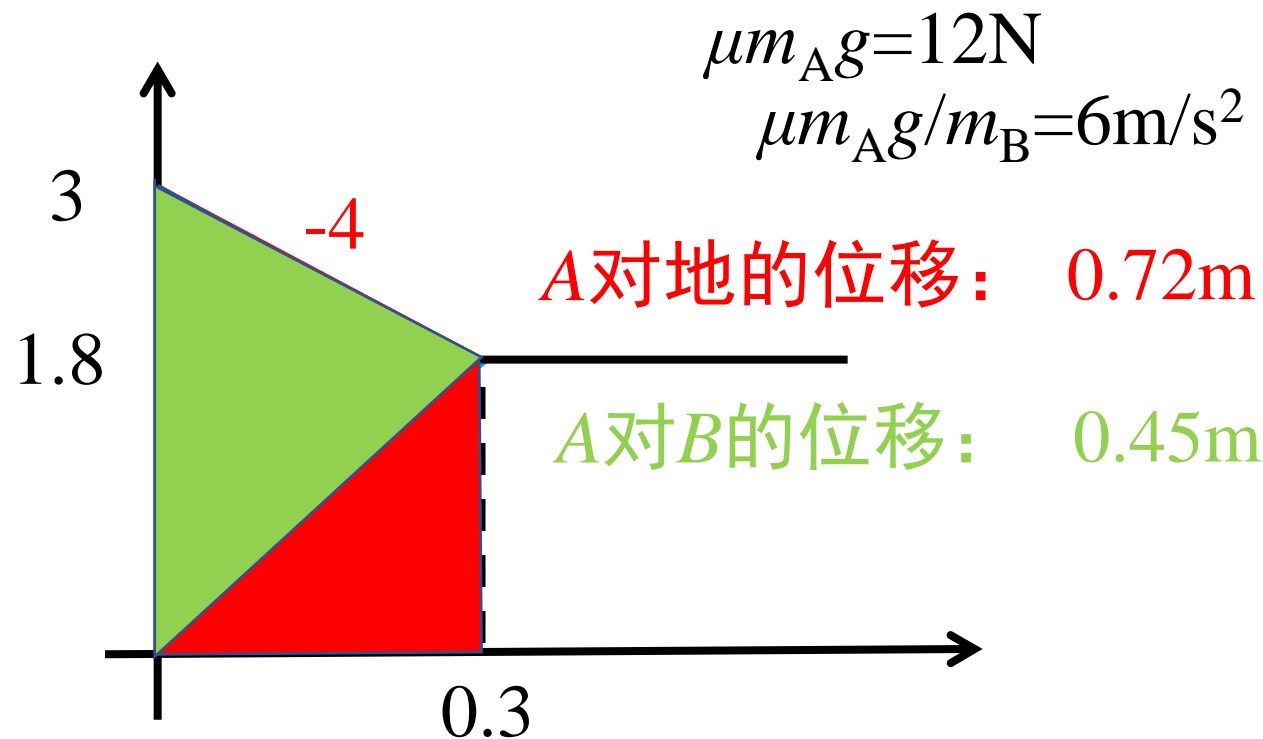
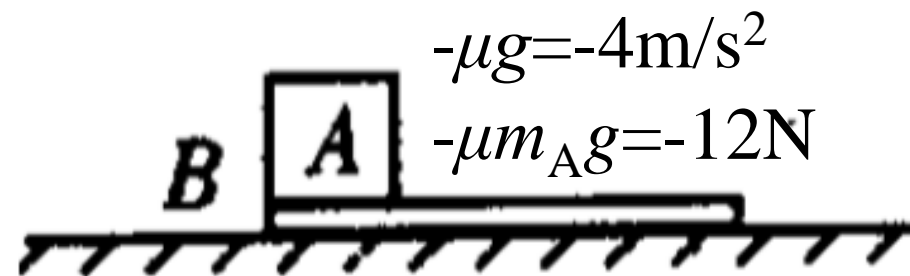
物体A运动情况如何？

物体B受力情况如何？

物体B运动情况如何？

继续下去会怎么样呢？

同速以后会怎么样呢？



3. 如图所示，质量为 $M=2\text{kg}$ 的木板静止在光滑轨道上，质量为 $m=1\text{kg}$ 的物块（可视为质点）静止在木板的左端，物块 m 与木板上表面间的动摩擦因素 $\mu=0.2$ 。现物块 m 在 $F=4\text{N}$ 的水平恒力作用下向右开始运动，当物块相对木板运动 $S=0.5\text{m}$ 时撤去恒力 F ，结果物块刚好没有从木板上滑落，求木板的长度 L 。

物体 m 受力情况如何？

物体 m 运动情况如何？

物体 M 受力情况如何？

物体 M 运动情况如何？

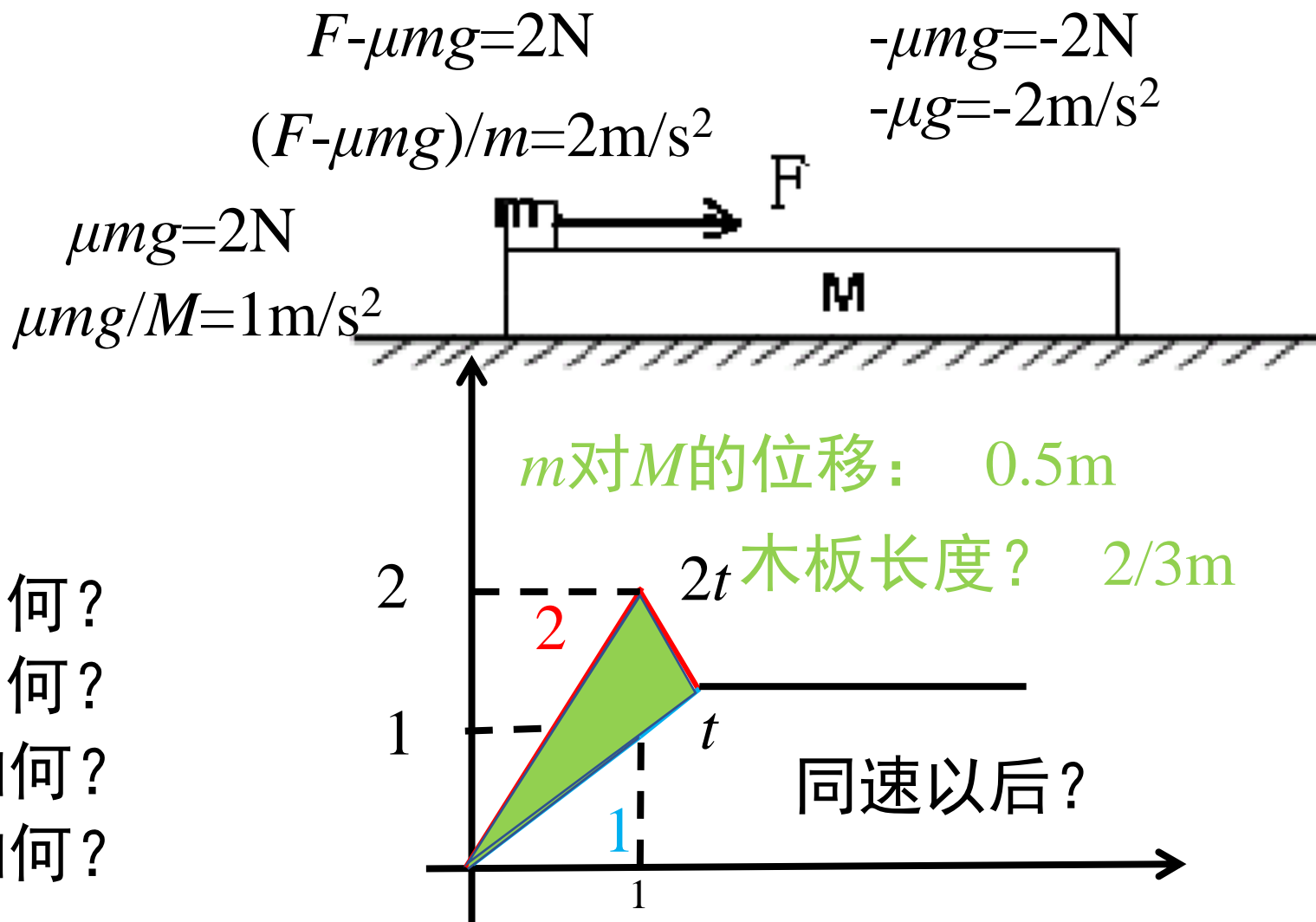
继续下去会怎么样呢？

撤去 F 后物体 m 受力情况如何？

撤去 F 后物体 m 运动情况如何？

撤去 F 后物体 M 受力情况如何？

撤去 F 后物体 M 运动情况如何？



地面不光滑 木板有初速度

物体A受力情况如何？

物体A运动情况如何？

物体B受力情况如何？

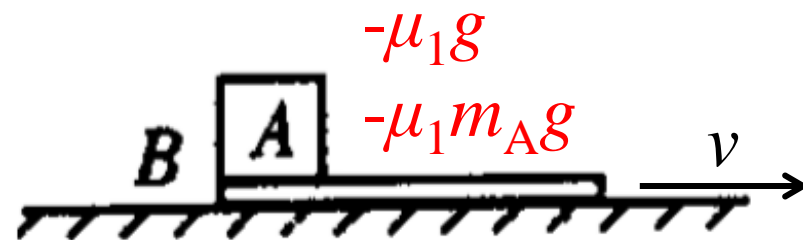
物体B运动情况如何？

继续下去会怎么样呢？

同速以后会怎么样呢？

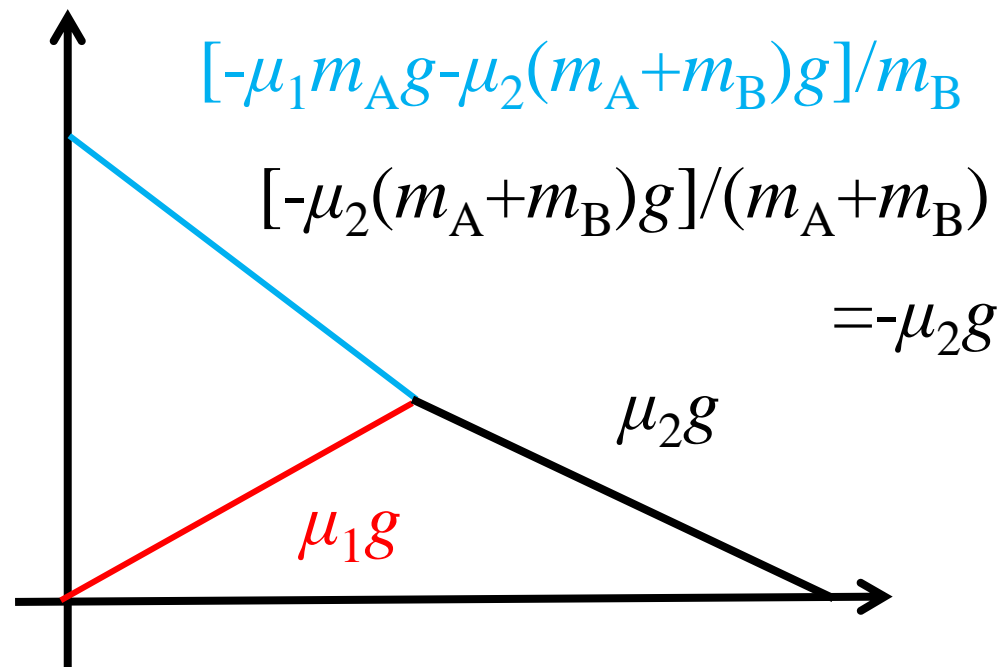
但如果 $|\mu_1 g| < |-\mu_2 g|$ 会如何？

AB之间的最大静摩擦力并不能抵抗整体减速的加速度，故共速一瞬间后又开始滑动，受力和运动情况呢？



$$\mu_1 m_A g - \mu_2 (m_A + m_B) g$$

$$[\mu_1 m_A g - \mu_2 (m_A + m_B) g] / m_B$$



地面不光滑 木板有初速度

物体A受力情况如何？

物体A运动情况如何？

物体B受力情况如何？

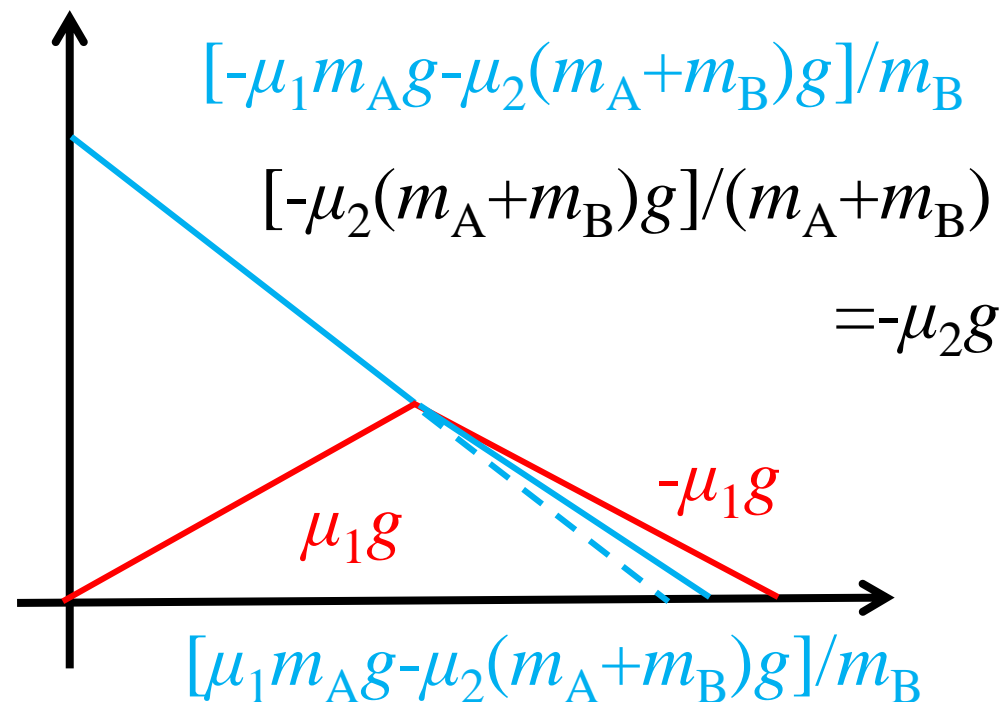
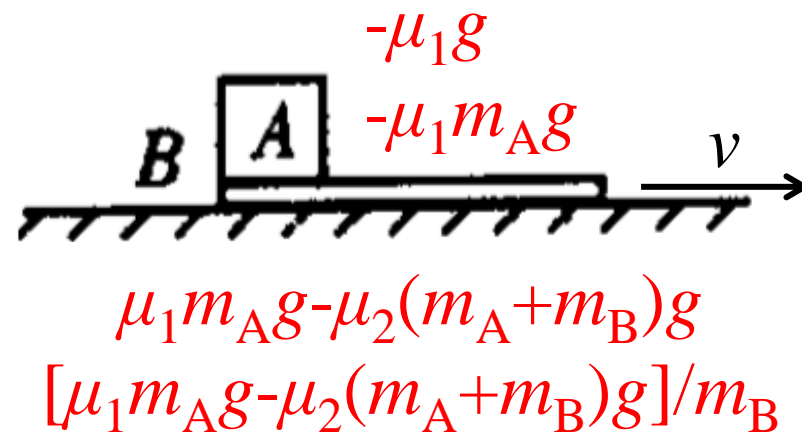
物体B运动情况如何？

继续下去会怎么样呢？

同速以后会怎么样呢？

但如果 $|\mu_1 g| < |-\mu_2 g|$ 会如何？

AB之间的最大静摩擦力并不能抵抗整体减速的加速度，故共速一瞬间后又开始滑动，受力和运动情况呢？



地面不光滑 物体有初速度

物体A受力情况如何？

物体A运动情况如何？

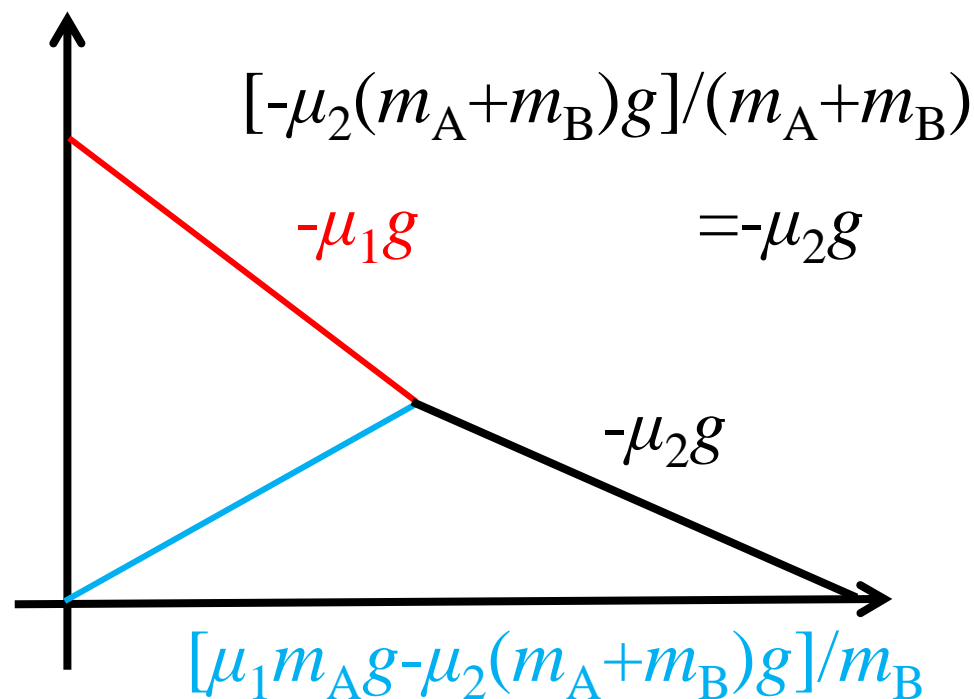
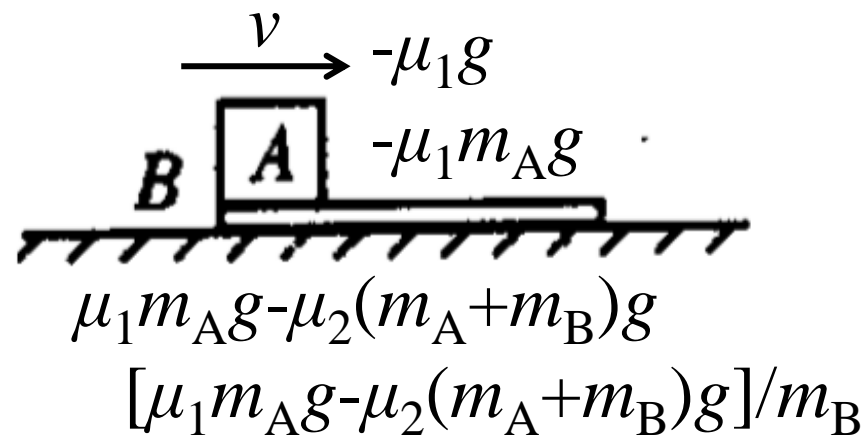
物体B受力情况如何？

如果 $\mu_1 m_A g < \mu_2 (m_A + m_B) g$ ，这就意味着A的摩擦力带不动木板，那么和A在大地上滑动没有什么区别

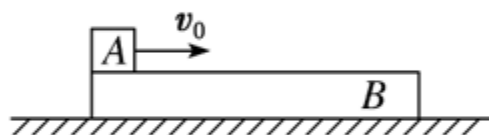
如果 $\mu_1 m_A g \geq \mu_2 (m_A + m_B) g$ ，物体B运动情况如何？

继续下去会怎么样呢？

同速以后会怎么样呢？ 会有陷阱吗？



如图所示,物块 A 、木板 B 的质量均为 $m=10\text{ kg}$, A 可视为质点, B 的长度为 $L=3\text{ m}$, 开始时 A 、 B 均静止。现使 A 以某一水平初速度 v_0 从 B 的最左端开始运动。已知 A 与 B 之间的动摩擦因数为 $\mu_1=0.3$ 。(g 取 10 m/s^2)



(1)若 B 与水平面之间的动摩擦因数为 $\mu_2=0.1$, 且物块 A 刚好没有从木板 B 上滑下来, 则 A 的初速度 v_0 为多大?

(2)若把木板 B 放在光滑水平面上, 让 A 仍以(1)问中的初速度从 B 的最左端开始运动, 则 A 能否与 B 脱离? 最终 A 和 B 的速度各为多大?