

3 微小专题

动力学中常考的物理模型

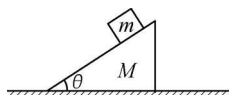
【重点导析】

热点 1 斜面模型

1. 模型特征

物理中的斜面,通常不是题目的主体,而只是一个载体,即处于斜面上的物体通常才是真正的主体,斜面既可以光滑,也可以粗糙;既可以固定,也可以运动.

关于斜面问题,如图所示:



(1) 光滑斜面:物体无论上滑,还是下滑,均为 $mg\sin\theta = ma$, a 沿斜面向下.

(2) 粗糙斜面下滑:

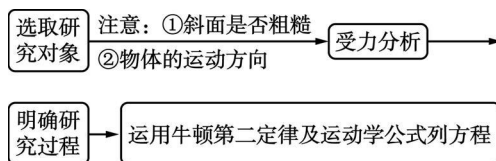
当 $g\sin\theta > \mu g\cos\theta$ 时,加速下滑, $mg\sin\theta - \mu mg\cos\theta = ma$;

当 $g\sin\theta = \mu g\cos\theta$ 时,匀速下滑, $a=0$ ($\mu=\tan\theta$);

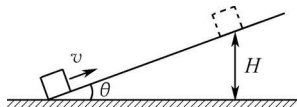
当 $g\sin\theta < \mu g\cos\theta$ 时,减速下滑, $\mu mg\cos\theta - mg\sin\theta = ma$, a 沿斜面向上.

(3) 粗糙斜面上滑: $mg\sin\theta + \mu mg\cos\theta = ma$, 匀减速上滑, a 沿斜面向下.

2. 思维模板



典例 1 (2018·锡山中学)一物块沿倾角为 θ 的斜坡向上滑动. 当物块的初速度为 v 时,上升的最大高度为 H ,如图所示;当物块的初速度为 $\frac{v}{2}$ 时,上升的最大高度记为 h . 重力加速度大小为 g . 物块与斜坡间的动摩擦因数和 h 分别为 ()

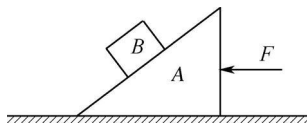


A. $\tan\theta$ 和 $\frac{H}{2}$

B. $\left(\frac{v^2}{2gH}-1\right)\tan\theta$ 和 $\frac{H}{2}$

C. $\tan\theta$ 和 $\frac{H}{4}$

D. $\left(\frac{v^2}{2gH}-1\right)\tan\theta$ 和 $\frac{H}{4}$

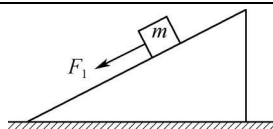


题组跟进 1

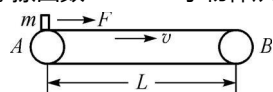
1. 如图所示,光滑水平面上放有一个质量为 5 kg 的光滑斜面体 A ,将另一个质量为 3 kg 物块 B 放在斜面上,为了保持物块与斜面的静止,需用水平向左 80 N 的力 F 推斜面. 现将斜面固定,对 B 施加水平向右的力 F_1 使其静止在斜面上,取 $g=10\text{ m/s}^2$,则 F_1 大小为 ()

A. 30 N B. $15\sqrt{2}\text{ N}$

C. 50 N D. 80 N



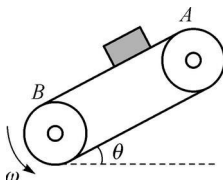
典例2 如图所示,传送带以恒定速度 $v=3\text{ m/s}$ 向右运动, AB 长 $L=3.8\text{ m}$, 质量为 $m=5\text{ kg}$ 的物体无初速地放到左端 A 处,同时用水平恒力 $F=25\text{ N}$ 向右拉物体,物体与传送带间的动摩擦因数 $\mu=0.25$. 求物体从 A 到 B 所需的时间. (取 $g=10\text{ m/s}^2$)



2. 倾斜传送带模型

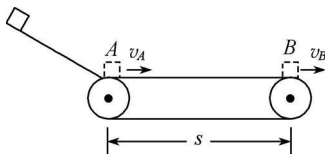
项目	图示	滑块可能的运动情况
情景 1		(1) 可能一直加速 (2) 可能先加速后匀速
情景 2		(1) 可能一直加速 (2) 可能先加速后匀速 (3) 可能先以 a_1 加速后以 a_2 加速
情景 3		(1) 可能一直加速 (2) 可能先加速后匀速 (3) 可能一直匀速 (4) 可能先以 a_1 加速后以 a_2 加速
情景 4		(1) 可能一直加速 (2) 可能一直匀速 (3) 可能先减速后反向加速

典例3 如图所示,传送带与地面的倾角 $\theta=37^\circ$, 从 A 至 B 的长度 $x=16\text{ m}$, 传送带以 $v=10\text{ m/s}$ 的速率逆时针转动. 在传送带上端 A 由静止释放一个质量为 $m=0.5\text{ kg}$ 的物体,它与传送带之间的动摩擦因数 $\mu=0.5$, 则物体从 A 运动到 B 所需的时间 t 是多少? (取 $g=10\text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$)



题组跟进 2

1. (2019 扬州中学) 如图所示,水平传送带 A 、 B 两端相距 $s=3.5\text{ m}$, 工件与传送带间的动摩擦因数 $\mu=0.1$, 取重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$. 工件滑上 A 端瞬时速度 $v_A=4\text{ m/s}$, 达到 B 端的瞬时速度设为 v_B , 则下列说法中错误的是 ()



- A. 若传送带不动, 则 $v_B=3\text{ m/s}$
- B. 若传送带以速度 $v=4\text{ m/s}$ 逆时针匀速转动, 则 $v_B=3\text{ m/s}$
- C. 若传送带以速度 $v=2\text{ m/s}$ 顺时针匀速转动, 则 $v_B=3\text{ m/s}$
- D. 若传送带以速度 $v=2\text{ m/s}$ 顺时针匀速转动, 则 $v_B=2\text{ m/s}$

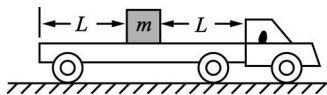
热点 3 板块模型

典例4 如图所示,一小木箱放在平板车的中部,距平板车的后端、驾驶室后端均为 $L=2.0\text{ m}$, 处于静止状态,木箱与平板车之间的动摩擦因数 $\mu=0.40$. 现使平板车在水平路面上以加速度 a_0 匀加速启动,速度达到 $v=6.0\text{ m/s}$ 后接着做匀速直线运动,运动一段时间后匀减速刹车. 设最大静摩擦力等于滑动摩擦力,取 $g=10\text{ m/s}^2$.

(1) 若木箱与平板车保持相对静止,加速度 a_0 大小满足什么条件?

(2) 若 $a_0 = 6.0 \text{ m/s}^2$, 当木箱与平板车的速度都达到 6.0 m/s 时, 求木箱在平板车上离驾驶室后端距离 s .

(3) 若在木箱速度刚达到 6.0 m/s 时平板车立即用恒定的阻力刹车, 要使木箱不会撞到驾驶室, 平板车刹车时的加速度大小 a 应满足什么条件?



【导学感悟】 本节课你学到了什么?

【导练巩固】 《配套精练》P27