

江苏省仪征中学 2023-2024 学年度第一学期高三物理学科导学案

第 2 讲 摩擦力的综合分析

研制人：李发斌 审核人：熊小燕

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____

授课日期：2023. 11. 07

【课程标准】

1. 会判断摩擦力的有无及方向，会计算摩擦力的大小.
2. 知道摩擦力的突变，会分析突变后摩擦力的方向及大小.

【自主导学】

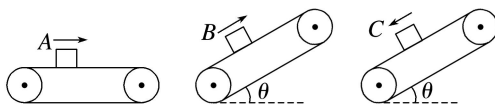
1. 摩擦力有无及方向的判断
2. 摩擦力大小的计算.

【重点导思】

考点一 摩擦力的综合分析的计算

【例 1】 如图所示， A 、 B 、 C 三个物体质量相等，它们与传送带间的动摩擦因数也相同．三个物体随传送带一起匀速运动，运动方向如图中箭头所示．则下列说法正确的是()

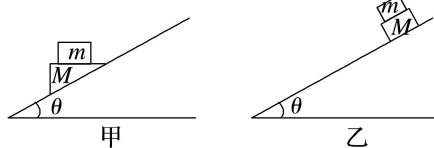
- A. A 物体受到的摩擦力方向向右
- B. 只有传送带做低速匀速运动时， B 、 C 受到的摩擦力方向相同
- C. B 、 C 受到的摩擦力方向相反
- D. 若传送带突然加速，则 A 物体受到的摩擦力向右



【本题重点导思】 传送带上的摩擦力方向可能有哪些情况？

【例 2】 如图甲、乙所示，倾角为 θ 的斜面上放置一滑块 M ，在滑块 M 上放置物块 m ， M 和 m 相对静止，一起沿斜面匀速下滑，下列说法正确的是()

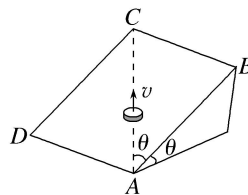
- A. 图甲中物块 m 受到摩擦力
- B. 图乙中物块 m 受到摩擦力
- C. 图甲中物块 m 受到水平向左的摩擦力
- D. 图乙中物块 m 受到与斜面平行向下的摩擦力



【本题重点导思】 摩擦力有无的判断方法有哪些？

【例 3】 如图所示，矩形平板 $ABCD$ 的 AD 边固定在水平面上，平板与水平面夹角为 θ ， AC 与 AB 的夹角也为 θ . 质量为 m 的物块在平行于平板的拉力作用下，沿 AC 方向匀速运动．物块与平板间的动摩擦因数 $\mu = \tan \theta$ ，重力加速度大小为 g ，则拉力大小为()

- A. $2mg \sin \theta \cos \frac{\theta}{2}$
- B. $2mg \sin \theta$
- C. $2mg \sin \frac{\theta}{2}$
- D. $mg \sin \theta \cos \frac{\theta}{2}$

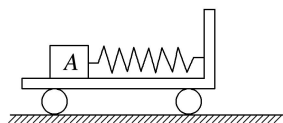


【本题重点导思】 滑动摩擦力如何计算？

考点二 摩擦力的突变问题

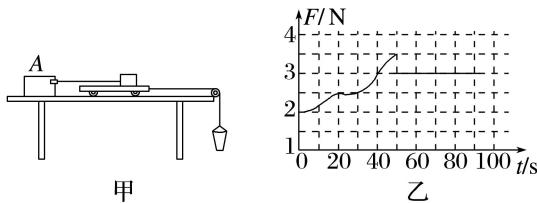
【例 4】 如图所示，质量为 10 kg 的物体 A 拴在一个被水平拉伸的弹簧一端，弹簧的拉力为 5 N 时，物体 A 与小车均处于静止状态。若小车以 1 m/s^2 的加速度向右运动，则()

- A. 物体 A 相对小车向右运动
- B. 物体 A 受到的摩擦力减小
- C. 物体 A 受到的摩擦力大小不变
- D. 物体 A 受到的弹簧的拉力增大



【本题重点导思】 摩擦力突变的原因是什么？

【例 5】 在探究静摩擦力变化规律及滑动摩擦力变化规律的实验中，设计了如图甲所示的演示装置，力传感器 A 与计算机连接，可获得力随时间变化的规律，将力传感器固定在光滑水平桌面上，测力端通过细绳与一滑块相连(调节力传感器高度使细绳水平)，滑块放在较长的小车上，小车一端连接一根轻绳并跨过光滑的轻质定滑轮系一空沙桶(调节滑轮使桌面上部轻绳水平)，整个装置处于静止状态。实验开始时，打开力传感器的同时缓慢向沙桶里倒入沙子，小车一旦运动起来，立即停止倒沙子，若力传感器采集的图像如图乙，则结合该图像，下列说法正确的是()



- A. 可求出滑块的重力
- B. 可求出滑块与小车间的动摩擦因数的大小
- C. 可求出滑块与小车间的最大静摩擦力的大小
- D. 可判断第 50 s 后小车将做匀速直线运动(滑块仍在车上)

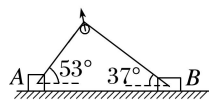
【本题重点导思】 摩擦力突变的形式有哪些？

【随堂导练】

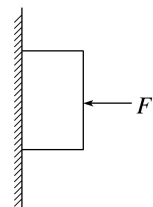
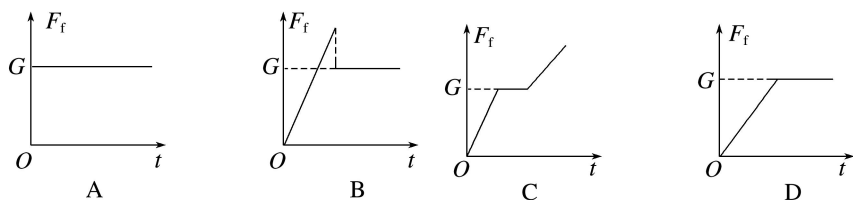
练 1. 如图所示，物体 A 、 B 置于水平地面上，与地面间的动摩擦因数均为 μ ，物体 A 、 B 用一跨过光滑轻质动滑轮的细绳相连，现用逐渐增大的力斜向上提升滑轮，某时刻拉 A 物体的绳子与水平面的夹角为 53° ，拉 B 物体的绳子与水平面的夹角为 37° ，此时 A 、 B 两物体刚好处于平衡状态，则 A 、 B 两物体的质量之比

$\frac{m_A}{m_B}$ 为(设最大静摩擦力等于滑动摩擦力， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$)()

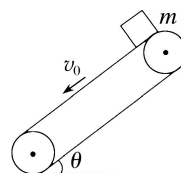
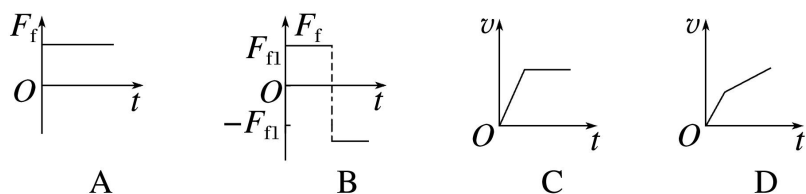
- A. $\frac{4\mu+3}{3\mu+4}$
- B. $\frac{3\mu+4}{4\mu+3}$
- C. $\frac{4\mu-3}{3\mu-4}$
- D. $\frac{3\mu-4}{4\mu-3}$



练 2. 把一重力为 G 的物体，用一个水平的推力 $F=kt$ (k 为恒量， t 为时间)压在竖直的足够高的平整墙面上(如图)，从 $t=0$ 开始，物体所受的摩擦力 F_f 随 t 的变化关系是()



练 3. 如图所示, 足够长的传送带与水平面间的夹角为 θ , 以速度 v_0 逆时针匀速转动. 在传送带的上端轻轻放置一个质量为 m 的小木块, 小木块与传送带间的动摩擦因数 $\mu < \tan \theta$, 选沿传送带向下为正方向, 则下列选项中能客观地反映小木块的受力和运动情况的是()



【导思总结】



【导学感悟】本节课你学到了什么？

【导练巩固】配套《学科作业》