



摩擦力

一、摩擦力

1. 定义:

两个相互接触、相互挤压的物体，当它们发生相对运动或具有相对运动的趋势时，就会在接触面上产生阻碍相对运动或相对运动趋势的力，这种力叫摩擦力。



没推动



向右运动

产生条件:

- ① 相互接触, 相互挤压.
- ② 有相对运动或相对运动趋势
- ③ 接触面不光滑

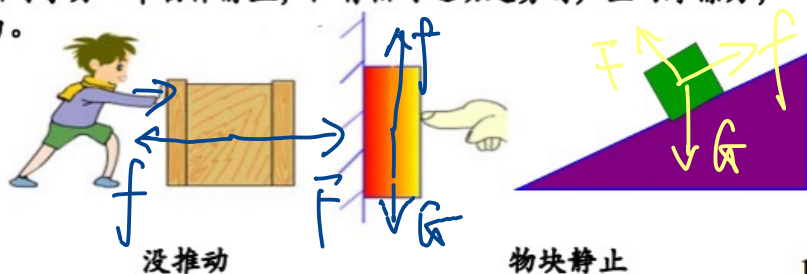
分类:

- ① 静摩擦力
- ② 滑动摩擦力,
- ③ 滚动摩擦力.

方向: 总是与物体相对运动或相对运动的趋势相反.

二、静摩擦力

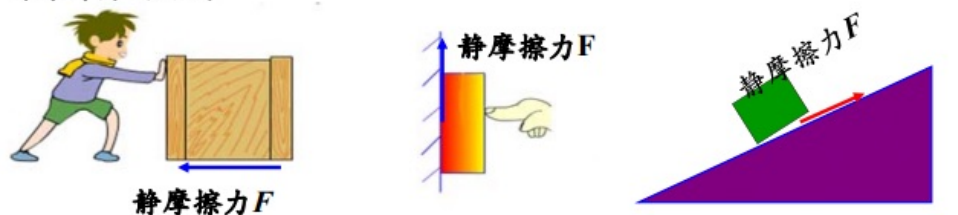
一个物体相对于另一个物体静止，但有相对运动趋势时产生的摩擦力，叫静摩擦力。



三、静摩擦力的产生条件

- 1、接触面 粗糙
- 2、相互接触且有 挤压
- 3、有相对 运动趋势

四、静摩擦力的方向



静摩擦力的作用效果是阻碍物体间的相对运动趋势。

方向:沿着接触面,并且跟物体 相对运动方向相反

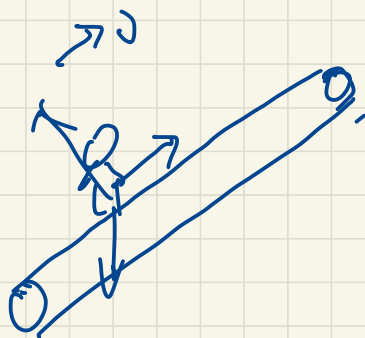
注意:摩擦力的相互作用



注意研究对象是谁。

拓展思考：

1. 运动物体也会受到静摩擦力吗？
2. 物体所受静摩擦力方向一定与物体运动方向相反吗？一定是阻力吗？



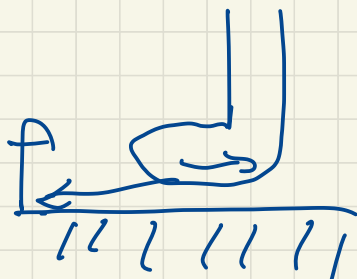
扶梯把人送上高处

人站在扶梯上相对于传送带运动趋势方向_____, 人受到的静摩擦力方向_____, 人相对于地面运动方向_____.

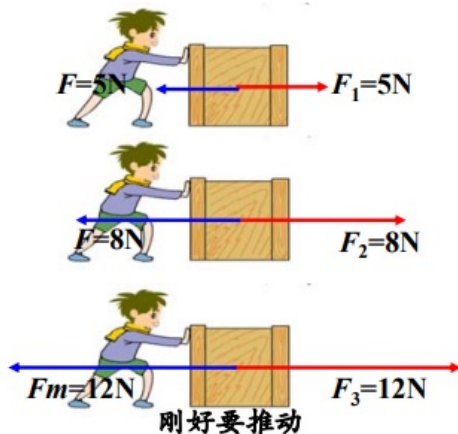


思考: 人走路时的摩擦力.

1. 是静摩擦力吗?
2. 方向如何?
3. 是阻力还是动力?



五. 静摩擦力的大小



二力平衡

当木块相对静止时，木块所受静摩擦力与外力等值反向，且随着引起静摩擦力的外力的增大而增大。

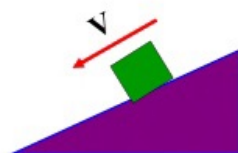
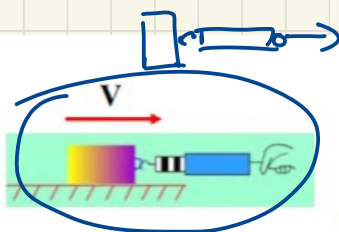
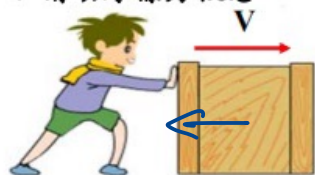
六、最大静摩擦力

定义：静摩擦力的最大值叫最大静摩擦力，在数值上等于物体刚刚开始运动时的推力。

假设最大静摩擦力为 F_{\max}

则静摩擦力 F : $0 < F \leq F_{\max}$

一、滑动摩擦力概念



1. 什么是滑动摩擦力

一个物体在另一个物体表面相对运动产生的摩擦力，叫滑动摩擦力。

滑动

和面积无关 $f = \mu N$

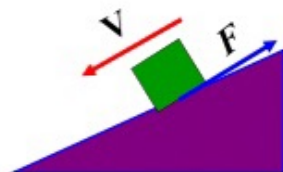
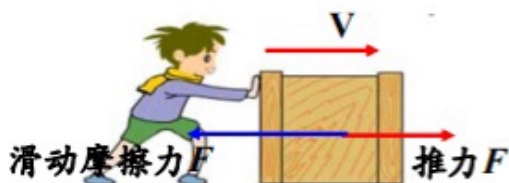
条件.

1. 接触面粗糙 (不光滑)

2. 两物体相互接触, 有挤压 (形变) 即有弹力

3. 相对运动

滑动摩擦力的方向



(1) 沿着接触面, 并且 相对运动方向相反.

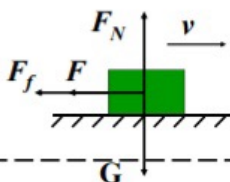
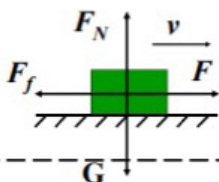
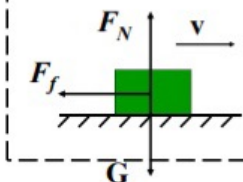
(2) 根据二力平衡来判断 (当物体匀速运动时)

想一想. 箱子滑动时, 地面受到的摩擦力情况?

注意:

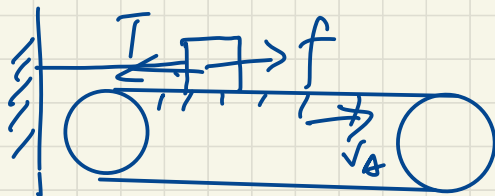
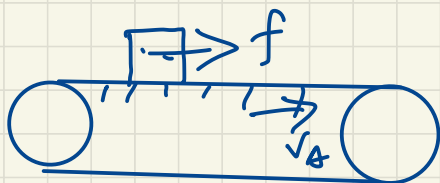
1. 不要把“物体的相对运动方向”与“物体的运动方向”等同。
2. 滑动摩擦力的方向可能跟物体的运动方向相反，也可能跟运动方向相同。
3. 静止的物体可以受到滑动摩擦力。
4. 滑动摩擦力可以是阻力，也可以是动力。

画出下图中物体的受力图（接触面粗糙）



例

$\rightarrow v_B$ $v_A > v_B$, 打滑



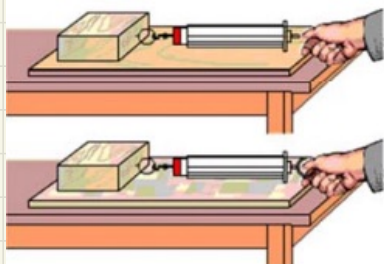
二：滑动摩擦力大小

滑动摩擦力大小跟哪些因素有关呢？

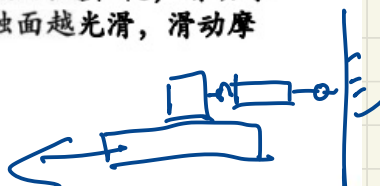
接触面的材料

接触面压力

研究一个物理量可能同时与几个因素有关时，应该采用怎样的方法呢？
答_____



压力相同时，接触面越粗糙，滑动摩擦力_____；接触面越光滑，滑动摩擦力_____。



3

三、增大摩擦与减小摩擦的方法



鞋底的花纹



1. 增大接触面_____的方法可以增大滑动摩擦力

自行车减速用力捏车闸

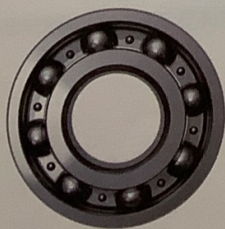
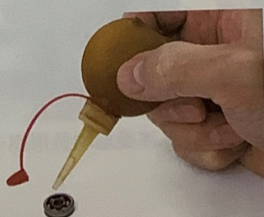


2. 增大接触面_____的方法可以增大滑动摩擦力

① 增大有益摩擦:



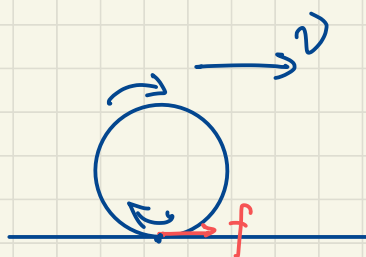
② 减小有害摩擦:



筷子提米实验.



滚动摩擦力



相同条件下, 滚动摩擦力 小于 滑动摩擦力

【例1】在下列事例中，属于有害摩擦的是 (B)

- A. 夹取食物时筷子与食物的摩擦
- B. 机器转动时转轴受到的摩擦
- C. 走路时鞋子与地面的摩擦
- D. 爬竿时手与竿的摩擦

【例2】关于摩擦力，下列说法正确的是 (D)

- A. 相互压紧的粗糙物体间一定存在摩擦力
- B. 运动的物体一定受到滑动摩擦力
- C. 静止的物体一定受到静摩擦力
- D. 相互紧压的粗糙物体之间有相对滑动时，才受滑动摩擦力

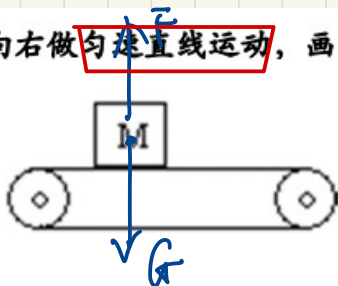
【例3】下列实例中，为了减小摩擦力的是 (B)

- A. 冬天，在结冰的路面上撒砂子
- B. 旅行箱下装有小轮子
- C. 在拔河比赛时，用力握绳子
- D. 鞋底上有高低不平的花纹

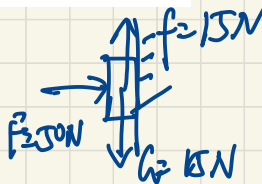
【例4】人在一般情况下步行前进时，若鞋底与地面不打滑，下列说法中正确的是 (B)

- ~~A.~~ 地面对鞋底的摩擦力方向向后，阻碍人前进
- B. 地面对鞋底的摩擦力方向向前，推动人前进 ✓
- C. 鞋底花纹磨损后，摩擦力减小，人更容易前进 ✗
- ~~D.~~ 鞋底花纹磨损后，摩擦力增大，人更难前进

【例5】一木块在传送带上随传送带一起沿水平方向向右做匀速直线运动，画出木块受到的所有的力的示意图。



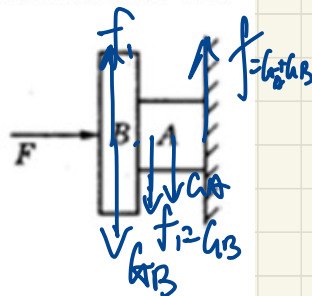
【例6】小宇用50N的水平力把重15N的木块压在竖直的墙面上，木块恰能匀速下滑。此时木块受到的摩擦力大小是15 N；若减小水平压力。木块受到的摩擦力将变小 (选填“变大”、“变小”或“不变”);



【例7】小明想验证“用滚动代替滑动可以减小摩擦”的正确性，利用以下一些器材：质量不相等、带钩的木块A和木块B、弹簧测力计、砝码、棉布、圆柱状铅笔若干，进行实验探究。实验步骤一：把木块A放在水平桌面上，用弹簧测力计拉动木块，记下弹簧测力计的示数 F_1 ；实验步骤二：把B放在水平桌面上，将A放在其上方，用步骤一的方法拉动木块，记下弹簧测力计的示数 F_2 。实验分析：当满足 $F_1 > F_2$ 的条件时，上述结论是正确的。

【例8】如图中只有B物体左面是光滑的，其余各接触面都是粗糙的。如果用水平力F将物体A和B压紧在竖直墙上不动。则A物体受到摩擦力的情况是 D

- A. 左、右都受向上的摩擦力 \times
- B. 左侧受向上的摩擦力，右侧受向下的摩擦力 \times
- C. 左、右都受向下的摩擦力 \times
- D. 左侧受向下的摩擦力，右侧受向上的摩擦力。



【例9】一木块放在水平桌面上，当它受到一个水平方向大小为5N的拉力时，木块做匀速直线运动，这时木块受到的摩擦力大小是5 N。如果拉力增大到6N时，木块将做加速运动，这时的摩擦力是5 N。

【例10】小柯做了一个如图所示的“魔力转椅”实验，他坐在普通转椅上用力扇动手中的扇子，椅子不转；在普通转椅的立柱和底座金属筒之间装上滚动轴承和钢珠后，用力扇动手中的扇子，“魔力转椅”随即转动

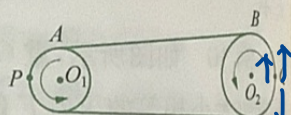
(1) “魔力转椅”是采用滚动摩擦的方法减小摩擦力的，

(2) 扇子能扇转“魔力转椅”是利用了力的作用是相互的原理。

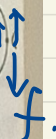


例 12 如图所示, A 是主动轮, B 是从动轮, 它们通过不打滑的皮带转动, 轮的转动方向在图中已标出, P、Q 分别是两轮边缘上的点, 则以下关于 P、Q 所受摩擦力的判断中正确的是(C)。

- A. P 受到的是静摩擦力, 方向向下
- B. P 受到的是滑动摩擦力, 方向向上
- C. Q 受到的是静摩擦力, 方向向上
- D. Q 受到的是静摩擦力, 方向向下



例 12 图



没有摩擦力的世界是怎样的？

1. 首先你拿不起杯子了；
2. 握不住铅笔了；
3. 走不了路了；
4. 粉笔在黑板上也留不下任何痕迹；
5. 甚至黑板都无法挂在墙上（钉子和墙面的摩擦力没有了）
6. -----。

如右图、两手指端着长杆的小孩，他想同时移动左右手的手指，这可能么？不太可能，移动的那个手指是左手还是右手？此问题涉及长杆的重心、利用杠杆分析左右手指的压力，以及滑动摩擦力和压力的关系。最后的结论是：离杆的重心较远的手指才会和杆发生相对运动。

