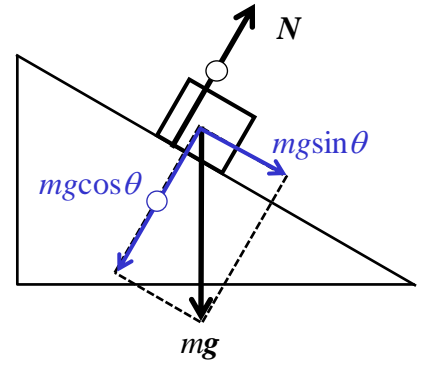


## 垂直抗力の原理

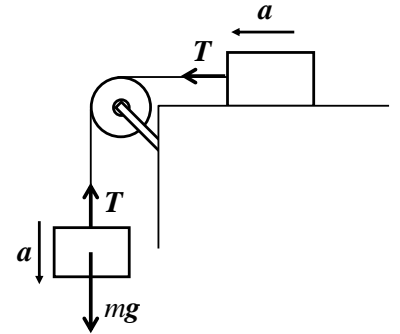
1. 面に物を置くと、必ず垂直抗力が発生する。
2. 垂直抗力は必ず面に垂直な方向、物体を押し力である。
3. 垂直抗力の大きさは、物体を面に押しつける力(重力の場合が多い)と必ずつりあう。



## ひもの原理

ひもは伸びず、軽く、常に張られていると考えると、

1. ひもの両端には等しい張力  $T$  が働いている。
2. ひもの張力はかならずひもの方向である。
3. ひもの両端につけられた物体の運動(加速度, 速度, 位置変化)は常に一致する。



## 摩擦の法則

### 1. 全般のルール

- a. 摩擦力は必ず面に水平に働く。
- b. 摩擦係数  $\mu$  が定義されており、摩擦力は  $\mu$  と垂直抗力  $N$  の積で表される。ただし、適用するときは下のルールを良く読む。

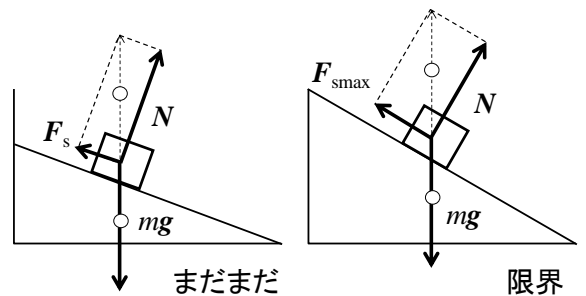
### 2. 静止摩擦(物体が動いていないときのルール)

- a. 摩擦力  $F_s$  の大きさはすぐにはわからない。そもそも値は一定でない。
- b. 摩擦力  $F_s$  の大きさを知るには、力のつりあいを考え、面に平行、かつ物体が静止するような大きさを決める。従って物体が静止しているときは、まず力の釣り合いを求めること。
- c. 摩擦力  $F_s$  の大きさには限界がある。最大静止摩擦力

$F_{smax}$  は

$$F_{smax} = \mu_s N \quad (1)$$

で表され、これを越えると物体は動き出す。  $\mu_s$  を「静止摩擦係数」という。



### 3. 動摩擦(物体が動いているときのルール)

- a. 摩擦力  $F_k$  の大きさは一定である。これは、物体の運動速度によらない。
- b. 摩擦力  $F_k$  は

$$F_k = \mu_k N \quad (2)$$

で表され、  $\mu_k$  を「動摩擦係数」という。従って物体が動いているときはまず  $N$  を求めること。

