

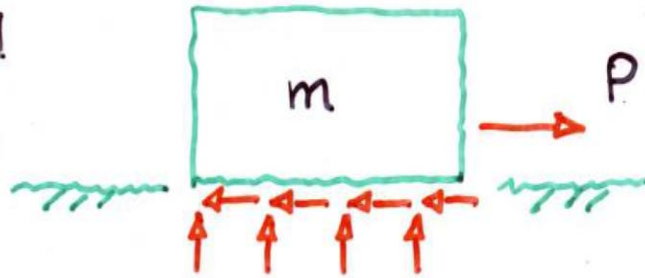
## **Föreläsningsspass 10:**

\* Friktion

**Avsnitt i kursboken: 4.1**

# COULOMB-FRIKTION

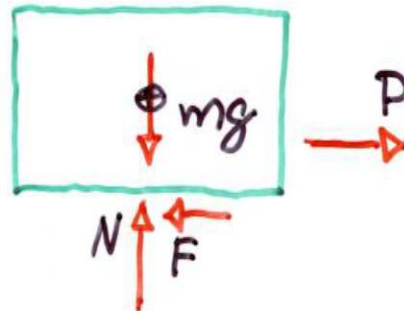
Kloss med  
massa  $m$



(torr  
friktion)

Ytstrukturen hos de båda kontakt-  
ytorna ger fördelade tangentiella  
krafter som motverkar  $P$ .

Resultanter o  
friläggning:



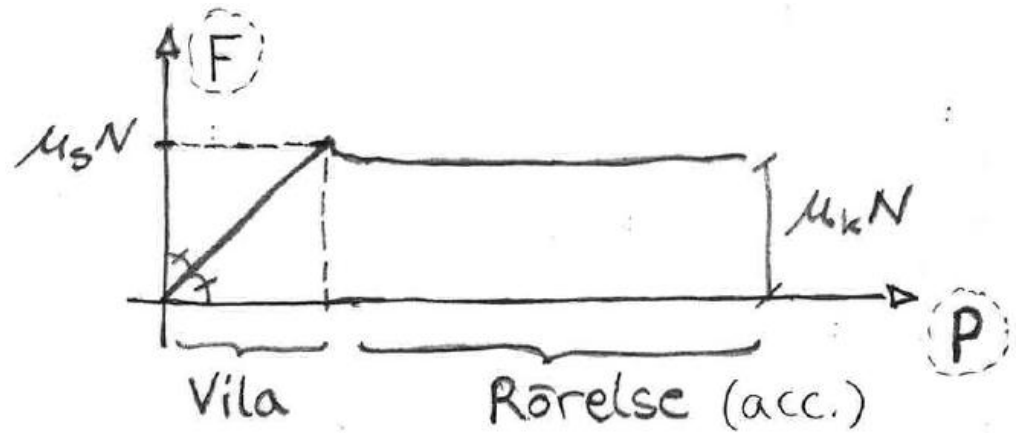
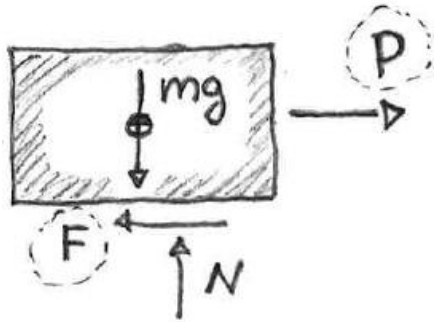
Jämvikt:  
$$\begin{cases} F = P \\ N = mg \end{cases}$$

## COULOMB-FRIKTION forts....

För kontaktytor med givna material och ytstrukturer:

- \* Friktionskraften  $F$  vid glidning är oberoende av kontaktytans area.
- \*  $F$  vid glidning är proportionell mot  $N$  dvs  $\frac{F}{N} = \text{konst.}$
- \*  $F$  är störst strax innan glidning och sjunker till ett konstant (nästan hastighetsoberoende) värde vid glidning.

# FRIKTIONSVILLKOR:

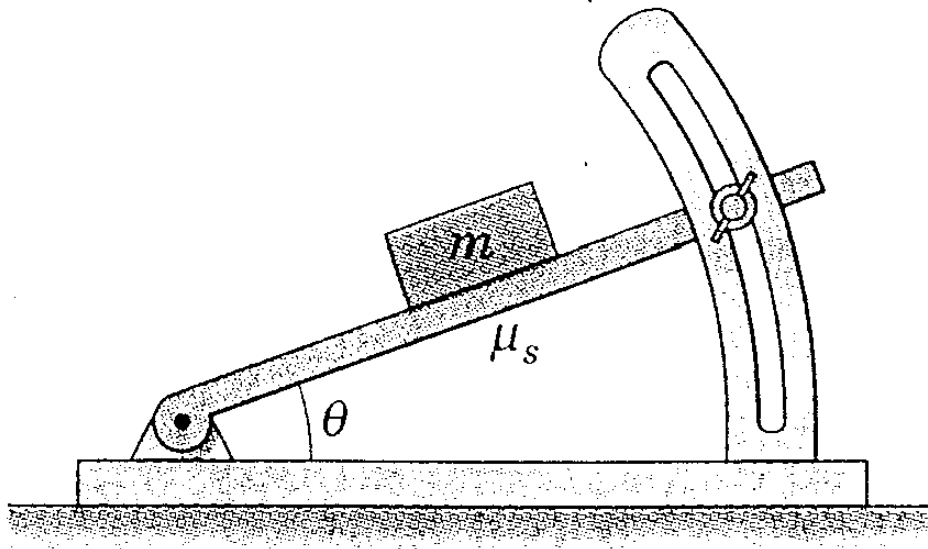


## Allmänna friktionsvillkor:

- I)  $|F| \leq \mu_s N$  vila
- II)  $F = \mu_s N$  på gränsen till rörelse
- III)  $F = \mu_k N$  rörelse

Anm. Då II och III används krävs att  $F$  ges rätt riktning i frilägningen.

## Ex. Mätning av friktionskoefficient



Visa att  $\mu_s = \tan \theta_{max}$

# TYPISKA VÄRDEN PÅ FRIKTIONSTAL

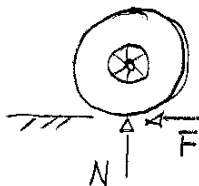
Boken s. 152:

Tabell 4.1.1

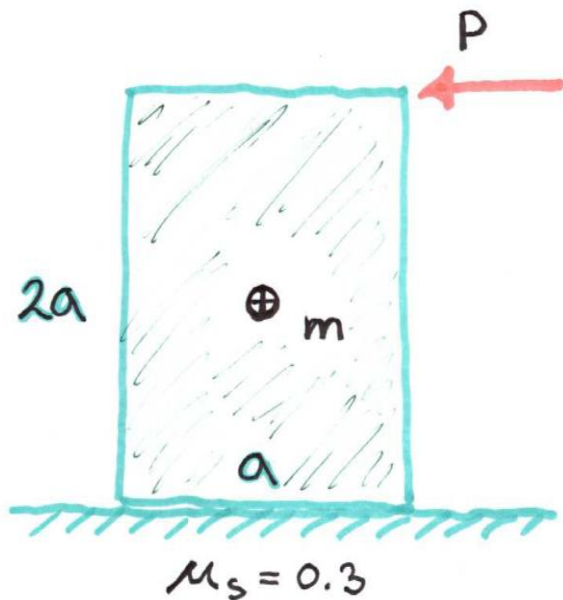
	$\mu_s$	$\mu_k$
stål/stål	0,1–0,3	0,03–0,25
metall/trä	0,5–0,7	0,2–0,5
läder/metall	0,3–0,6	0,18–0,25
bromsbelag/gjutjärn	0,4	0,3
hampa (rep)/metall	0,3	0,2
teflon/teflon	0,04	0,04
gummi/metall	0,4	0,3
gummi/asfalt *	0,7–1,0	0,5–0,8

Anm.

\* Låsingsfria bromsar utnyttjar skillnaden i  $\mu_s$  och  $\mu_k$



## Ex. Användning av friktionsvillkor



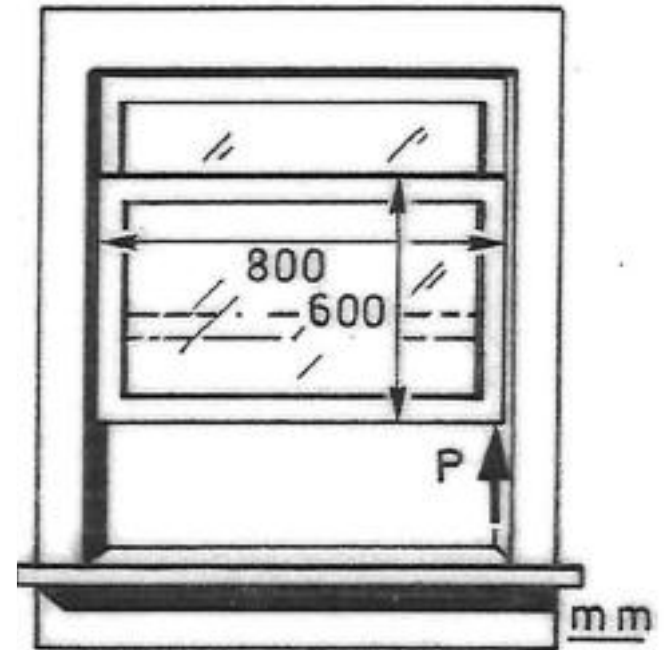
En låda med massan  $m$  påverkas av en kraft  $P$ .

Tippar eller glider lådan då kraften ökar ?

## Ex. Friktion - "självhämning"

Fönstret, som har massan  $m = 4 \text{ kg}$ , öppnas genom att skjutas uppåt. Dess bredd är obetydligt mindre än fönsterramens.

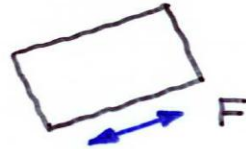
- Hur stort får glidfriktionstalet  $\mu$  högst vara för att fönstret skall kunna skjutas uppåt med en kraft  $P$  i ena kanten?
- Hur stor blir kraften om  $\mu = 0.3$  ?
- Hur stor blir kraften om  $\mu = 0.6$  ?





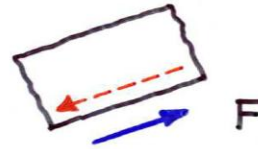
# BERÄKNINGSGÅNG FRIKTION:

## \* Frilägg kroppen



vila

- en godtycklig riktning på  $F$  kan antas
- $F < \mu_s N$



rörelse eller på gränsen till rörelse

- $F$  ska vara motriktad rörelsen (tendensen till rörelse) i kontaktytan
- $F = \mu_k N$  eller  $F = \mu_s N$

## \* Jämviktsekv. och friktionsvillkor

$$(\rightarrow) \sum F_x = 0$$

$$(\uparrow) \sum F_y = 0$$

$$(\curvearrowright) \sum M_A = 0$$

$$F = \mu_k N \text{ eller } F = \mu_s N$$

- 3 ekv. om  $F < \mu_s N$  (kontrollera  $F < \mu_s N$ !)
- 4 ekv. om  $F = \mu_k N$  eller  $F = \mu_s N$