

# Mekanikföreläsning 4.2.2. Carlo <sup>28/3-18</sup> Ons

Jämvikt: friktion, 3 dim (kap 6), kinematik, kartesiska koordinat (kap 7)

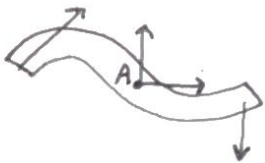
## Tips inför Dugga

Begrepp = lösningsmetoder, inte så mycket räkneuppgifter

## Jämviktproblemm

- 1) Fritägg den delen av systemet för vilken vi söker en viss kraft  
→ Viktigaste delen

Kräfterna måste angripa vid rätt punkt, men ok om de ritas åt fel håll  
då lösningen kommer medföra minusstecken, vilket tydliggör att kräften går åt  
andra hållet



- 2) Reducera till  $\{\vec{F}, \vec{M}_A\} = \text{teckna jämviktsekvationen } \{\vec{F}, \vec{M}_A\} = 0$

$$\begin{cases} \vec{F} = \vec{0} \\ \vec{M}_A = \vec{0} \end{cases}$$

Två dimensioner

$$\begin{cases} \rightarrow \Sigma F_x = 0 \\ \uparrow \Sigma F_y = 0 \\ \curvearrowright \Sigma M_A = 0 \end{cases}$$

Tre oberoende ekv

Tre dimensioner

$$\begin{cases} \Sigma F_x = 0 \\ \Sigma F_y = 0 \\ \Sigma F_z = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \Sigma M_{Ax} = 0 \\ \Sigma M_{Ay} = 0 \\ \Sigma M_{Az} = 0 \end{cases}$$

- 3) Lös ekvationssystemet

## Tips!

Kolla nog på tabellen om kontakt & fritäggning

Vilka typer av krafter kan du räkna ut för i denna kurs?

Tyngdkraften

Kontaktkrafter: {  
 reaktionskrafter, från led, gängjärn mm  
 Spännkraft, tex från ett snöre  
 Normalkrafter  
 Kraftmoment, från fasta led, gängjärn mm  
 Friktionskrafter

Friktionskrafter



Vid vila/jämvikt:  $F_{fr} = F$ ,  $F_{fr} \leq \mu \cdot N$

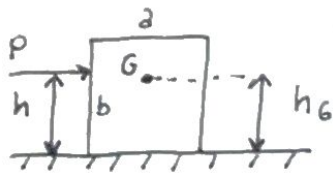
↑  
 Friktionstal, friktionskoefficient  
 → beror på kontaktytans beskaffenhet

Mikroskopiskt:

klassen →  $\mu_{k/mv}$

Underlaget →  $\mu_{m/m}$

Jämvikt = friktion (avsn. 6.3)

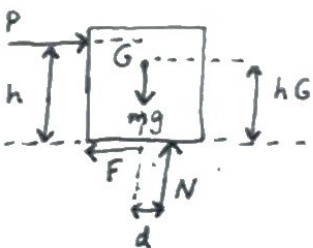


kommer klassen att välta eller glida först?

Villkoren för jämvikt?

1) Frilägg

2) Jämviktbeuv (2D)



$$\left\{ \begin{array}{l} \rightarrow : P - F = 0 \Rightarrow P = F \quad (1) \\ \uparrow : N - mg = 0 \Rightarrow N = mg \quad (2) \\ \odot : Fh_G + P(h - h_G) - Nd = 0 \quad (3) \end{array} \right.$$

3) Lösning:

Ekv (1) = (2) insatt i (3):

$$Ph_c + P(h-h_c) - mgd = 0$$

$$d = \frac{Ph}{mg}$$

$$\text{Friktionsvillkoret: } F \leq \mu N \quad (4)$$

$$\Rightarrow P \leq \mu mg$$

$$\text{Stjälplningsvillkoret: } d \leq a/2 \quad (5)$$

$$\Rightarrow \frac{Ph}{mg} \leq \frac{a}{2} \quad \Leftrightarrow P \leq \frac{mga}{2h}$$

Slutsats

Glidning är möjlig då  $P > \underline{\mu \cdot mg}$

Vältning är möjlig då  $P > \underline{\frac{a}{2h} \cdot mg}$

→ Om  $\mu < \frac{a}{2h}$  : glidning sker före vältning

→ Om  $\mu > \frac{a}{2h}$  : vältning sker före glidning

→ Om  $\mu = \frac{a}{2h}$  : Gränsfallet där glidning = vältning sker samtidigt

---

Kinematik (7.1, 7.2)

Dynamik → kinematik: läran om rörelsen (läge, hast, zcc)

→ kinetik: samband mellan rörelsen & krafterna ( $F=mc$ )

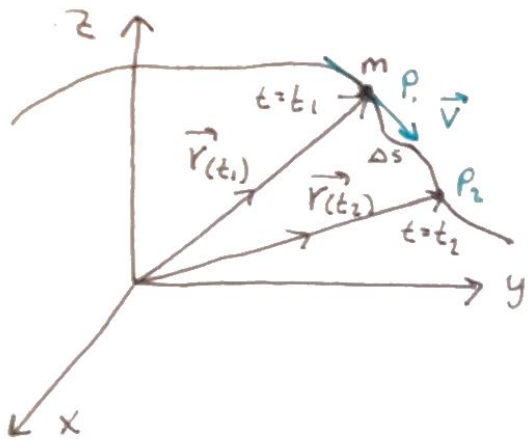
Definitioner

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \quad \rightarrow \quad v = \frac{ds}{dt}$$

↑                    ↑  
medelfart        momentanfart

Fart: storleken på hastigheten,  $v = |\vec{v}|$

Hastighet: vektor (storlek & riktning),  $\vec{v}$



$\vec{r}$ : Ortsvektor (Isogevektor)

$$\vec{r} = \vec{r}(t)$$