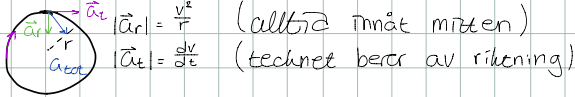


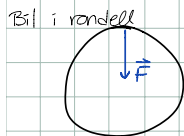
## Repetition

$$F = m \cdot a$$

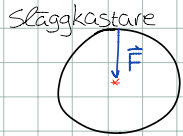


## Exc

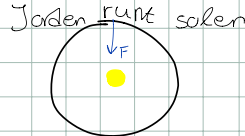
$v = 10 \frac{m}{s}$   
 $r = 20m \Rightarrow a_r = \frac{100}{20} = 5 \frac{m}{s^2}$   
 Om vi ökar hastigheten med  $3 \frac{m}{s} \Rightarrow a_t = +3 \frac{m}{s^2} \Rightarrow a_{tot} = \sqrt{34} \frac{m}{s^2}$



För friktion

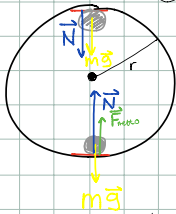


För spännkraft



För gravitation

## Normalkraft



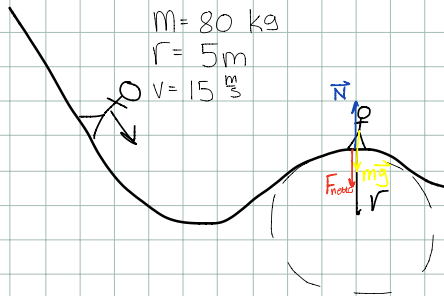
Snurra hink med stenar

$r = 0.4m$   
 $v = 3 \frac{m}{s}$   
 $m = 0.5kg$   
 $g = 10 \frac{m}{s^2} (9.81)$   
 $F_{netto} = m \frac{v^2}{r} = 11N$

Hink i botten  $\begin{cases} mg = 5N \\ N = mg + m \frac{v^2}{r} = 5 + 0.5 \frac{3^2}{0.4} = 16N \end{cases}$

Hink i toppen  $\begin{cases} mg = 5N \\ N = F_{netto} - mg = 6N \end{cases}$

$F_{netto}$  är alltid lika stor. Eftersom  $mg$  är konstant måste  $N$  ändras.



$m = 80kg$   
 $r = 5m$   
 $v = 15 \frac{m}{s}$

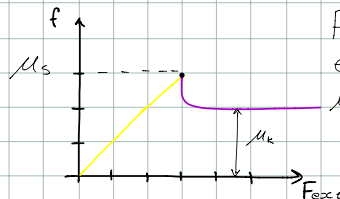
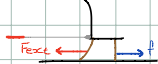
$mg = 800N$   
 $m \frac{v^2}{r} = 80 \cdot \frac{225}{5} = 3600N$

Ändra  $v: 3 \frac{m}{s} \Rightarrow \frac{mv^2}{r} \approx 160N = F_{netto}$  alltid riktad mot centrum!

$F_{netto} = N + mg \Rightarrow N = F_{netto} - mg = 160 - 800 = -640$   
 $N$  är alltså motriktad  $F_{netto}$  och har beloppet 640.

## Friktion

Dra i en stel



För att få kraften som krävs för att flytta ett objekt:  $\mu_s N$  för att få igång rörelsen och  $\mu_k N$  för att bibehålla den.

# Bestäm $\mu_s$



Stillastående  $\Rightarrow \sum_{i=1}^n \vec{F}_i = 0$

$$X: mg \sin \theta_c = f$$

$$Y: mg \cos \theta_c = N$$

$f = \mu_s N$  ty fullt utvecklad friktion vid kritisk vinkel.

$$\frac{X}{Y} \Leftrightarrow \frac{mg \sin \theta_c}{mg \cos \theta_c} = \frac{f}{N} = \mu_s \Leftrightarrow \frac{\sin \theta_c}{\cos \theta_c} = \mu_s, \mu_s = \tan \theta_c$$

## Ex

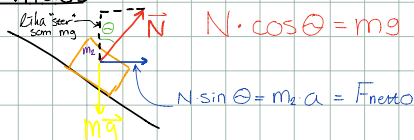


Givet  
Friktionsfritt

## Sökt

Hur hårt måste vi putta för att lådan inte ska vara still.

## Fnlägg



$$N \cdot \cos \theta = mg \Rightarrow N = \frac{mg}{\cos \theta}$$

$$N \sin \theta = m_2 a = F_{\text{netto}}$$

$$\frac{mg}{\cos \theta} \sin \theta = m a$$

Kraften vi söker

$$\vec{F} = (m_2 + m_1) a \Rightarrow a = \frac{F}{m_1 + m_2}$$

$$m_2 g \cdot \tan \theta = m_2 \frac{F}{m_1 + m_2} \Rightarrow F = (m_1 + m_2) g \cdot \tan \theta$$