

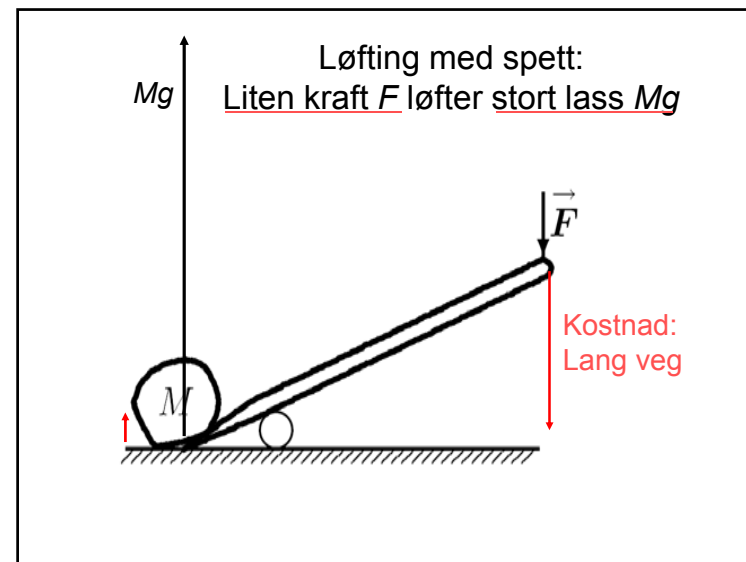
Statisk likevekt

Krefter kan

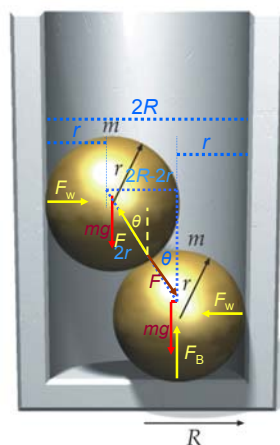
- gi akselerasjon: $\sum F \neq 0$
- balansere hverandre: $\sum F = 0, \sum \tau = 0$, statikk
- gi deformasjon: $\sum F = 0$ eller $\sum F \neq 0$

Vi antar STIVE LEGEMER, dvs. udeformerbare

- Y&F kap. 11.1+2+3
(11.4+5 Deformasjon/bøying/elastisitet ikke pensum)
- L & L kap. 7.1



Finn krefter mot vegg, bunn og mellom kulene
(Y&F Oppg. 11.79)



$$(N3) \Rightarrow F = F$$

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow F_w \text{ lik begge kuler}$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow F_B = 2mg$$

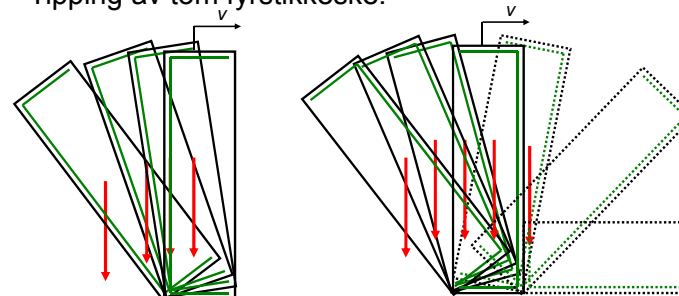
Øvre kule:

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow F \cos \theta = mg$$

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow F_w = F \sin \theta = mg \tan \theta$$

$$\sin \theta = (R-r)/r$$

Tipping av tom fyrstikkeske:



Vellykket:
Tyngdepunkt
litt til venstre

Mislykket:
Tyngdepunkt
litt til høyre

Stabling av dominobrikker, murstein el.l.
(Y&F Oppg. 11.78)

Likevekt

Grense for likevekt
Max offset = $L/2$

Tipper rundt

Stabling av dominobrikker, murstein el.l. (Y&F Oppg. 11.78)

Offset for brikke nr n er $l_n = L/2 \cdot 1/n$
Total offset (overheng) for N brikker:
 $\sum l_n = L/2 \cdot \sum 1/n$
 $= L/2 \cdot [0,57722 + \ln N + 1/(2N) - 1/(12N(N+1)) - \dots \dots \dots \text{(små korreksjoner)}]$

| | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| N | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 10 | 100 | 1000 | ∞ |
| $\sum l_n/L$ (andel overheng) | 0,50 | 0,75 | 0,92 | 1,04 | 1,14 | 1,22 | 1,46 | 2,59 | 7,49 | ∞ |

Ved hvilket forhold l/r grenser balansen til å bli ustabil?

Stabilt når $l d\theta < r d\theta \Rightarrow l < r$

Tyngdepkt. flyttes $l d\theta$

Kontaktpkt. flyttes $r d\theta$

Kap. 11 Statisk likevekt

- Definisjon kraftmoment:
 $\tau = r \times F$, $|r \times F| = r \cdot (F \cdot \sin\theta) = (r \cdot \sin\theta) \cdot F$
Høyrehåndsregelen
- Mg virker i tyngdepunkt = massefellespunkt
- Statisk likevekt:
Ingen translasjon $\Rightarrow \sum F = 0$ for x, y og z
Ingen rotasjon $\Rightarrow \sum \tau = 0$ om enhver akse
- gjelder for hvert legeme involvert

Oppgaver:
Øving 11, 2+3; YF 11.76 + 10.69; LL 7.7
Eksamensoppgaver:
2011,1g; 2010, 1d +1e; 2008, 1h; 2007, 1i, 4; 2006,3b