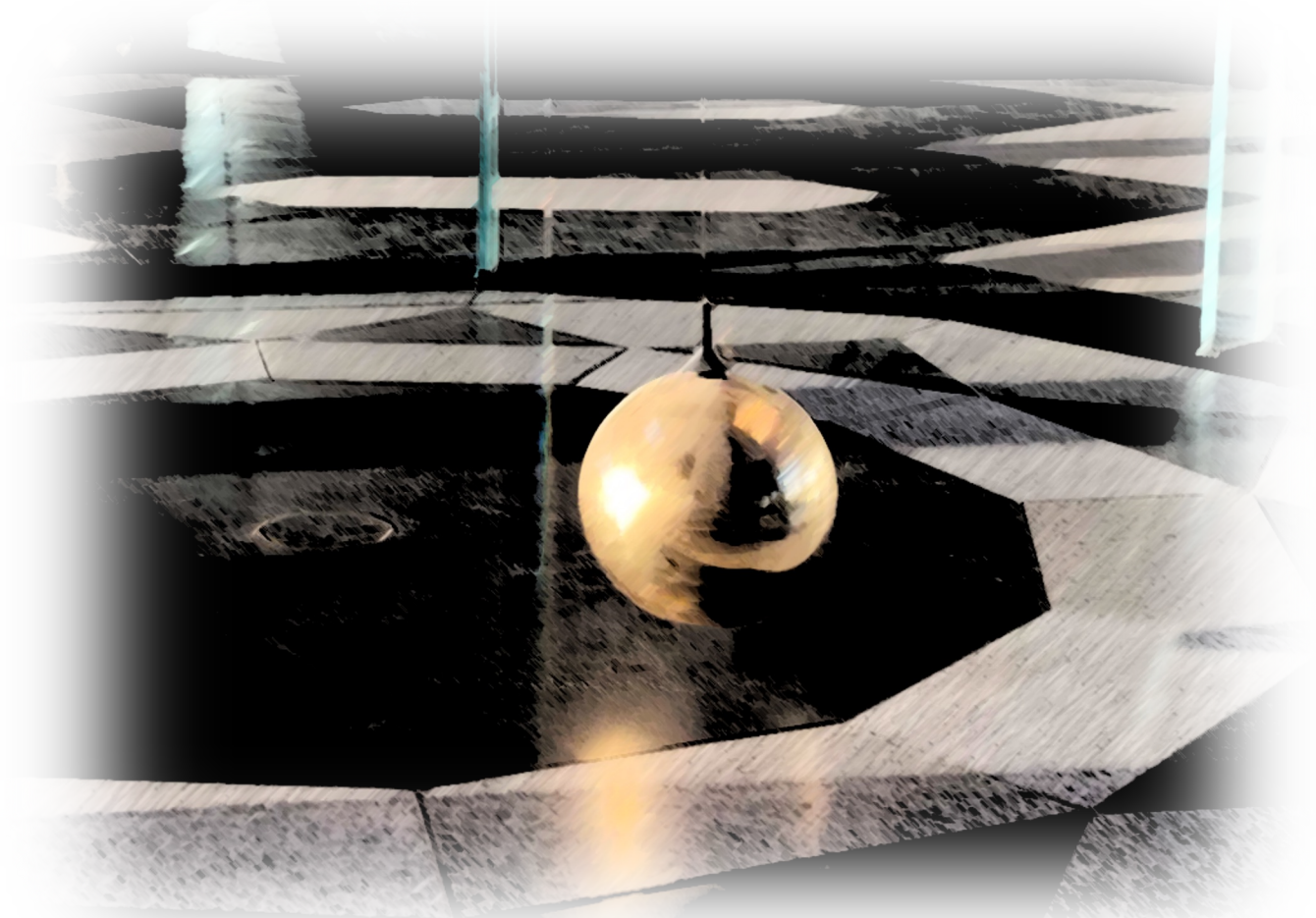


# FYS-MEK1110 eksamensverksted, vår 2023

## Beskjeder:

- ✓ Oppdatert formelark (se semestersiden)
- ✓ Skriftlig eksamen (papir, ikke digital)
- ✓ Ikke flervalgsoppgaver i år, ellers er oppgavene av samme type som for tidligere FYS-MEK-eksamener
- ✓ Alle enkelt- og deloppgaver teller likt
- ✓ På eksamen: jeg er i eksamenslokalet fra ca kl.16, går en runde da, og også en runde ca. kl.18. 😊

Fredag 26.05.2023



# Eksamenstips

# Generelle tips 💡 (I)



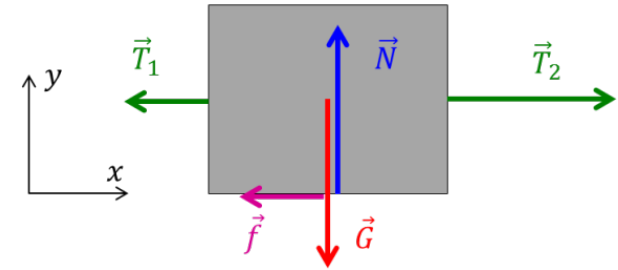
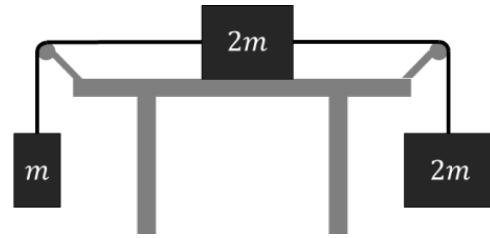
**DON'T PANIC**

0. Ikke få panikk! 😊
1. Les oppgaveteksten **nøye**. Hva spørres det om i oppgaven?
2. Om du synes en (del-)oppgave er vanskelig eller du setter deg fast og bruker mye tid på en oppgave: **gå videre til neste oppgave**, og kom heller tilbake til oppgaven senere.
3. Sjekk om du kan bruke en eller flere **bevaringslover**.

# Generelle tips (II) – strategi for å komme igang

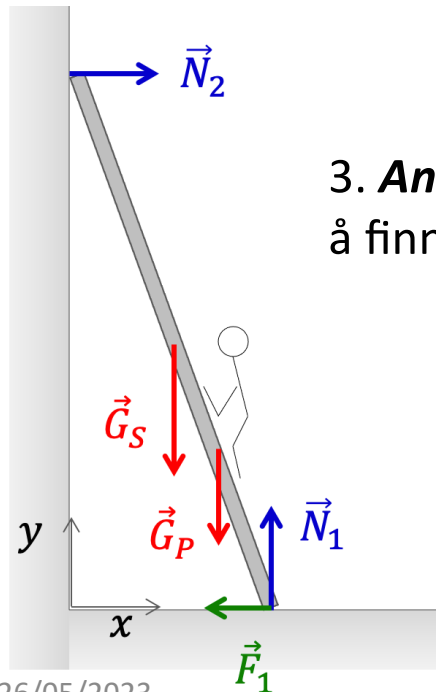
1. Start med å finne ut hva som er objektet vi ser på og hva som er omgivelser.

**Eksempel:** esken på bordet



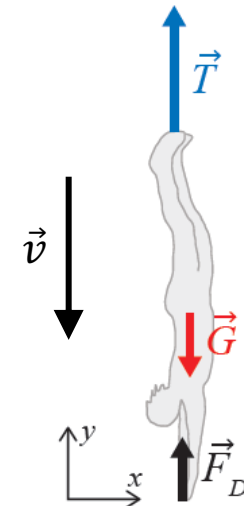
2. Tegn et frilegemediagram med skalerte krefter (og et koordinatsystem) (husk å **navngi alle krefter** når oppgaven ber om et frilegemediagram)

$\vec{G}$ : gravitasjon  
 $\vec{N}$ : normalkraft fra bordet  
 $\vec{T}_1, \vec{T}_2$ : snordragene  
 $\vec{f}$ : statisk friksjonskraft fra bordet



3. **Angrepspunktene** er viktige for å finne kraftmomentene

4. Det kan hjelpe å tegne inn en hastighetsvektor (f.eks. hvis det er hastighetsavhengige krefter).  
*Pass på:* ikke tegn hastighetsvektorer i kontakt med systemet, ikke bland hastigheter og krefter

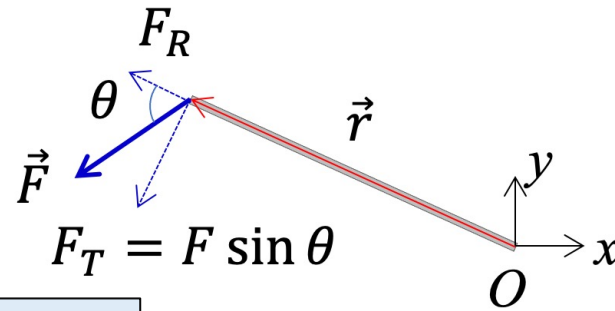


# Kraftmoment og Newtons 2.lov for rotasjoner

## Kraftmoment (dreiemoment)

$$\vec{\tau}_O = \vec{r} \times \vec{F}$$

$$|\vec{\tau}_O| = rF \sin \theta = rF_T$$

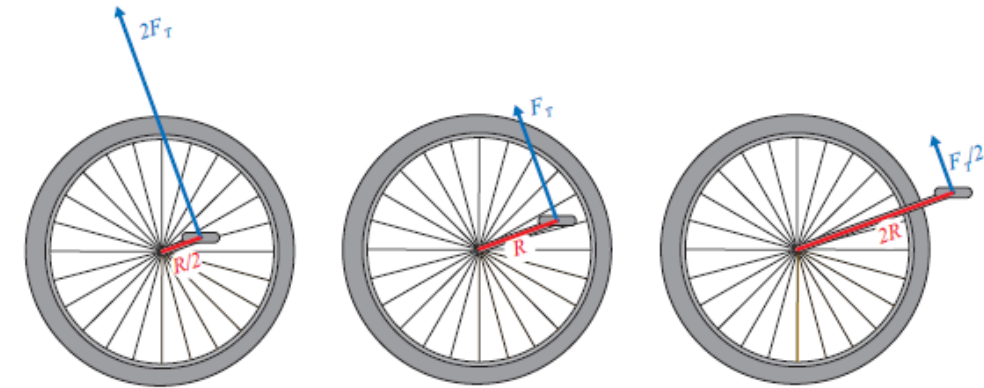


Kun komponenten vinkelrett på kraftarmen som har noe å si

## N2L for rotasjoner:

$$\tau_O = F_T R = I_O \alpha$$

**Netto** kraftmoment  $\tau_O$  er opphav til vinkelakselerasjon  $\alpha$  for rotasjon av et stivt legeme om en akse gjennom  $O$ .

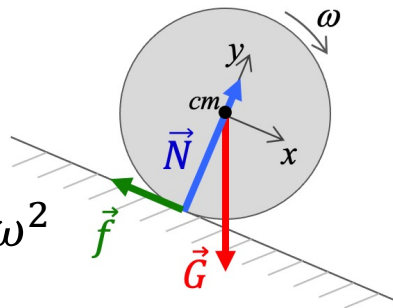


## Translasjon og rotasjon

$$\text{N2L: } \sum \vec{F}_{ext} = M \vec{A}_{cm}$$

$$\text{N2Lr: } \sum \tau_z = I_{cm} \alpha$$

$$K = \frac{1}{2} M V_{cm}^2 + \frac{1}{2} I_{cm} \omega^2$$



## Spinn og spinnsatsen

**Spinn** om et punkt  $O$  for en partikkel:  $\vec{l}_O = \vec{r} \times \vec{p}$

**Spinn** for et **stivt legeme**:  $L_{O,z} = I_z \omega$

**Spinnsatsen:**

$$\vec{\tau}_{net} = \frac{d}{dt} \vec{l}_O$$

**Spinn om et punkt  $O$ , stivt legeme:**

$$\vec{L}_O = \vec{r}_{cm} \times \vec{P} + \vec{L}_{cm}$$

# Bevaringslovene

**Når kan de brukes??** 

1. Bevaring av mekanisk energi
2. Bevaring av bevegelsesmengde
3. Bevaring av spinn

1. Mekanisk energi er bevart når det ***kun er konservative krefter som gjør et arbeid***

Unntak?? 

Rulle ***uten å skli*** i en helning: ***statisk friksjon***, som ikke gjør noe arbeid – mekanisk energi er bevart! 

# Bevaringslovene

**Når kan de brukes??** 🤔

1. Bevaring av mekanisk energi
2. Bevaring av bevegelsesmengde
3. Bevaring av spinn

2. Bevegelsesmengde er bevart om **summen av de ytre kreftene på et system er null:**

$$\sum_i \vec{F}_{i,ext} = \frac{d\vec{p}}{dt} = \vec{0}$$

**Kollisjoner:** kun indre krefter av betydning over det korte tidsintervallet kollisjonen foregår

**Elastisk kollisjon:** både bevegelsesmengde og mekanisk energi er bevart (kun konservative krefter i kollisjonen)

**(Fullstendig) uelastisk kollisjon:** bevegelsesmengde er bevart, men ikke mekanisk energi

**NB:** bevegelsesmengde kan være bevart i en retning, men ikke i en annen (f.eks. bevart i horisontal retning men ikke i vertikal retning)

# Bevaringslovene

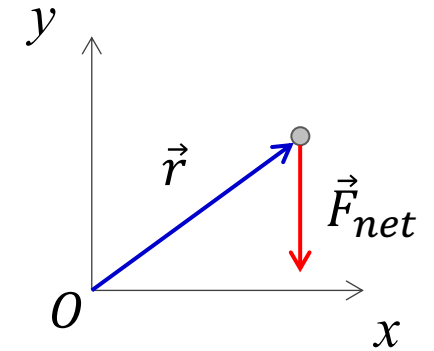
**Når kan de brukes??** 

1. Bevaring av mekanisk energi
2. Bevaring av bevegelsesmengde
3. Bevaring av spinn

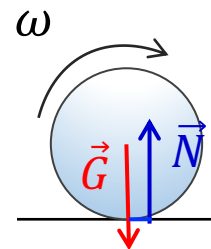
3. Spinn er bevart om **summen av kraftmomentene er null (spinnsatsen):**

$$\sum_i \vec{\tau}_{i,O} = \frac{d\vec{L}}{dt} = \vec{0}$$

**NB! Spinnet er definert i forhold til et punkt!**  
**Uten netto kraftmoment er spinnet bevart**



**Eksempel:** en sylinder triller på et flatt gulv





# Eksempel, oppgaveløsning (hvis ønske om det)

Eksamensoppgave 3, FYS-MEK1110 eksamen 2019 på tavla

Takk for i dag! 😊