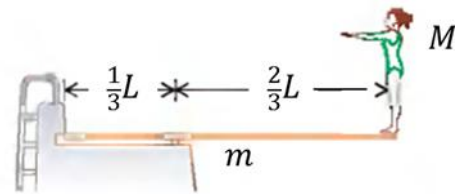


FYS-MEK 1110 / Vår 2018 / Ukesoppgaver #13 (2.-8.5.)

Test deg selv: (Disse oppgavene bør du gjøre hjemme før du kommer på gruppetimen.)

- T1. En massiv kule med masse m og radius R ruller uten å skli ned et skråplan med helningsvinkel θ . Tregghetsmomentet til kulen om massesenteret er $I = \frac{2}{5}mR^2$. Finn akselerasjonen til kulen.
- T2. Tyngdeakselerasjonen på nordpolen av Neptun er 11.25 m/s^2 . Neptun har radius 24764 km , og fullfører en full rotasjon om aksen sin i løpet av 16 timer, 6 minutter og 36 sekunder. Hva er akselerasjonen på et legeme ved ekvatoren til Neptun?

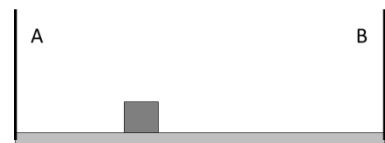
- T3. Et stupebrett med lengde L er festet i den ene enden og støttet nedenfra i et punkt som ligger i en avstand $\frac{1}{3}L$ fra den fastspente enden (se figur). Brettet er stift og har masse m . En person med masse M står på den frie enden av brettet.



- Tegn et frilegeme diagram for stupebrettet og navngi alle kreftene.
- Finn kraften som virker på støttepunktet og kraften på den fastspente enden av brettet. Skriv kreftene som funksjon av massene m og M og tyngdeakselerasjonen g .

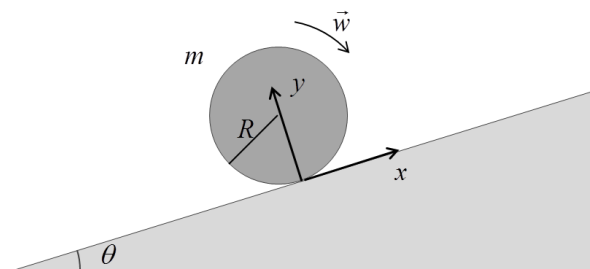
Gruppeoppgaver: (Disse oppgaver skal du jobbe med i gruppetimen.)

- G1. En bjelke med vekt $m_B g = 100 \text{ N}$ og lengde $L = 2 \text{ m}$ er festet horisontal med to vertikale kabler, en på hver side. Det maksimale snordraget som kabel A tåler er 300 N , for kabel B er det maksimal 200 N .



- Hvor mye vekt kan du legge på bjelken uten at en av de to kabler svikter?
- Hvor på bjelken må du legge denne vekten?

G2. En sylinder som roterer om massesenteret sitt er satt ned på et skråplan med helningsvinkel θ . Sylindren har masse m , radius R og treghetsmomentet om massesenteret er $I = \frac{1}{2}mR^2$. Vi definerer x akse langs skråplanet som vist i figuren.



Sylindren roterer med klokken med en initial vinkelhastighet $\vec{\omega} = -\omega_0 \hat{k}$. (z akse peker ut av papirplanet.) Den dynamiske friksjonskoeffisienten mellom sylindren og overflaten til skråplanet er μ_d . Når den er satt ned på skråplanet ruller og sklir sylindren samtidig i en blandet bevegelse. I denne oppgaven er vi interessert i den første perioden fram til det blir en ren rullebevegelse. Du kan se bort fra luftmotstanden.

- Tegn et frilegemediagram for sylindren og uttrykk alle kreftene ved hjelp av m , g , μ_d , og θ .
- Finn akselerasjonen til sylindren langs skråplanet.
- Diskuter bevegelsen for forskjellige verdier for vinkelen θ . I hvilken retning beveger sylindren seg i følgende tilfelle?
 - $\tan \theta < \mu$: liten helning eller mye friksjon
 - $\tan \theta > \mu$: stor helning eller liten friksjon
 - $\tan \theta = \mu$

I det følgende antar vi at $\tan \theta = \mu$.

- Sammenlign friksjonskraften med komponenten til tyngdekraften som er langs skråplanet.
- Finn netto kraftmoment på sylindren.
- Finn vinkelakselerasjon til sylindren. Hvilken retning har vinkelakselerasjonen og hva betyr det for rotasjonsbevegelsen til sylindren?
- Etter hvor mye tid stopper rotasjonen og hva skjer etterpå?

Fasit:

T1. $a = -\frac{5}{7}g \sin \theta$

T2. 10.96 m/s^2

T3. b) ved stigen: $N_1 = \frac{1}{2}mg + 2Mg$, ved støttepunktet: $N_2 = \frac{3}{2}mg + 3Mg$

G1. a) 400 N b) 0.75 m fra kabel A

G2. b) $a_x = \mu_d g \cos(\theta) - g \sin(\theta)$ e) $\vec{\tau} = \mu_d m g R \cos(\theta) \hat{k}$

f) $\vec{\alpha} = \frac{2g \sin(\theta)}{R} \hat{k}$ g) $t = \frac{R\omega_0}{2g \sin(\theta)}$