

TKT 4118 MEKANIKK 1

ØVING 1

Denne første øvingen i Mekanikk 1 består av en del relativt små oppgaver. Tema i øvingen er vinkler og dekomponering. Disse sentrale konseptene i mekanikk har dere allerede hatt i fysikk og matematikk på videregående skole. Dette er mao. repetisjon.

Hvorfor er dette viktig? Krefter og konstruksjonskomponenter (bjelker, søyler osv.) er ofte orientert horisontalt (x -retning) eller vertikalt (z -retning), men langt fra alltid. Vi må være i stand til å håndtere en vilkårlig orientering av både krefter og geometri. Verktøyet til dette er trigonometri.

Om du er litt usikker på dekomponering vil vi i første øvingsforelesning fokusere på denne problematikken, så møt i såfall opp fredag 30.08 klokken 14¹⁵.

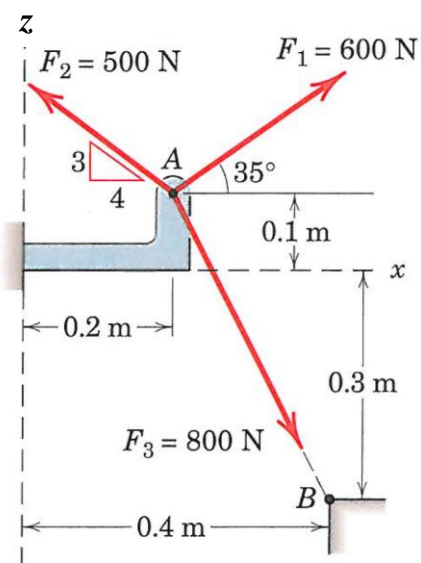
Vi skal innom Newtons 1. lov også: $\Sigma \mathbf{F} = \mathbf{0}$. I mekanikk er det vanlig å benytte uthevet font for vektorer. Mao.: \mathbf{F} er synonymt med \vec{F} . Newtons 1. lov på komponentform blir: $\Sigma F_x = 0$ og $\Sigma F_z = 0$.

Vi minner om at øvingene leveres på Blackboard ved scanning, lesbare fotografier, innføring på PC, eller andre løsninger. Øvingene blir ikke rettet, man får kun godkjent/ikke godkjent som tilbakemelding. Dersom dere har spørsmål til løsning av oppgaver må dette tas i veiledningstimene på torsdager 16¹⁵ – 18⁰⁰ i H3, eller følge med i øvingsforelesningene da det ofte gis tips til noen av oppgavene.

- Læringsmål:**
- Trigonometri
 - Dekomponering av krefter og forskyvninger
 - Newtons 1. lov

Innlevering: Fredag 30. august 2019 innen kl 18⁰⁰

OPPGAVE 1

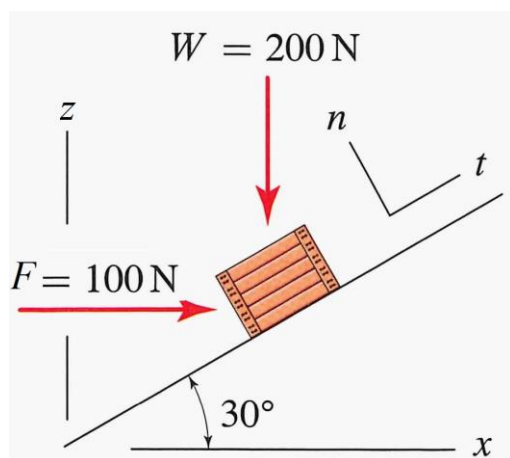


En vinkelformet brakett er belastet med tre krefter F_1 , F_2 og F_3 . Kraftenes orientering framgår fra informasjon på figuren.

- Beregn horisontal- og vertikalkomponentene (x - og z -komponentene) av de tre kreftene.
- Hvor stor er resulterende kraft R (dvs. summen av kreftene) som angriper i punkt A?

Svarantydning: $F_{1z} = 344 \text{ N}$
 $R = 455 \text{ N}$

OPPGAVE 2



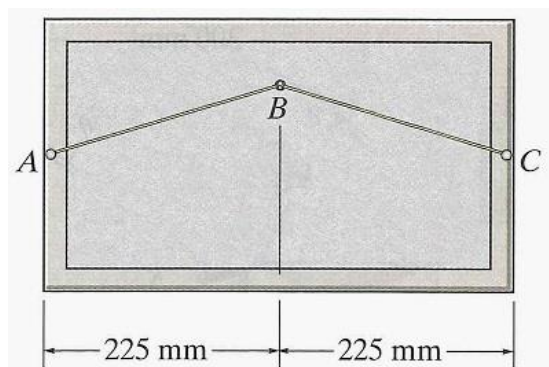
Figuren viser en eske som ligger på et skråplan som har helning 30° . Esken har tyngde $W = 200 \text{ N}$, og det er nødvendig å påføre en horisontalkraft $F = 100 \text{ N}$ for at esken skal ligge i ro.

Bestem resultantkraften R til kreftene W og F , samt vinkelen β mellom R og z -aksen.

Beregn komponentene til R i aksesystemet t - n , hvor t er tangentielt til og n er normalt på skråplanet.

Svarantydning: $R = 223,6 \text{ N}$
 $\beta = 26,6^\circ$
 $R_n = 223,2 \text{ N}$

OPPGAVE 3



Figuren til venstre viser et bilde som skal henges på en vegg via snora ABC og en stift som er slått inn i vegg i punkt B . Bildet har tyngde 50 N. Kraften i snora skal ikke overskride 75 N.

Tegn fritt-legeme – diagram for:

- Bildet
- Snora
- Hele systemet (bilde og snor)

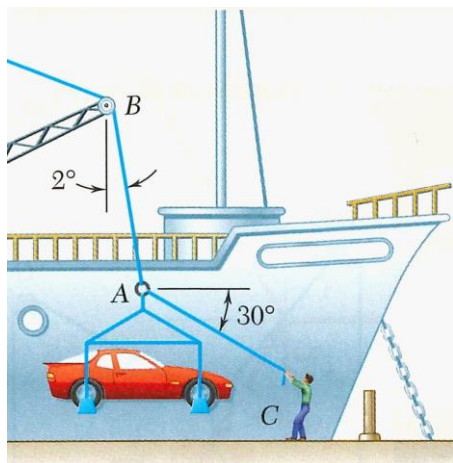
Bestem den korteste lengden snora kan ha.

Hint:

Et fritt-legeme – diagram (FLD) viser objektet, altså bildet eller snora, og alle kreftene som virker på det aktuelle objektet. Preposisjonen på er viktig!!

- For bildet er det tyngden (angriper gjennom tyngdepunktet midt i bildet) og kreftene fra snora (har samme retning som snora, og angriper i A og C)
- For snora er det kreftene fra bildet (angriper i A og C , og disse kreftene er i hht. Newtons 3. lov motkreftene til de tilsvarende kreftene på bildet) og kraften fra stift i B

OPPGAVE 4



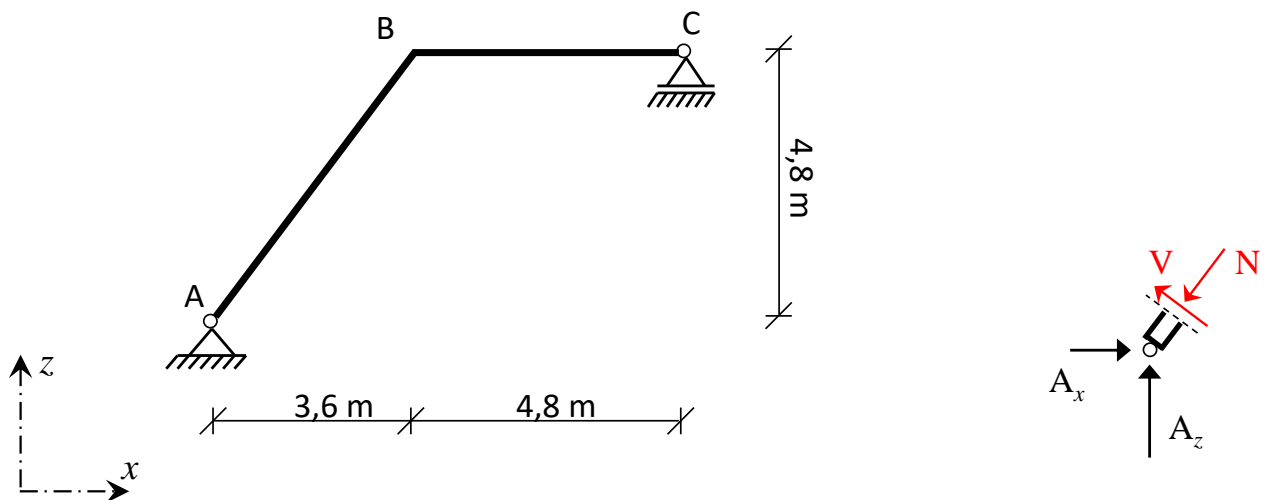
Figuren viser en losseoperasjon hvor en bil heises på land fra et skip. Bilen har masse 1200 kg. Sett $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

Tegn fritt-legeme – diagram for forbindelsen (ringen) i punkt A .

Beregn kraften T_{AC} i tauet AC .

Svarantydning: $T_{AC} = 484 \text{ N}$

OPPGAVE 5



Den venstre delen av figuren ovenfor viser en rammekonstruksjon ABC. For en gitt lastsituasjon på rammen (ytre last er ikke vist på figuren) er komponentene til opplagerkraften i punkt A lik $A_x = 50$ kN og $A_z = 120$ kN.

Den høyre delen av figuren viser et utsnitt (fritt-legeme – diagram) av den aller nederste delen av skråsøylen AB. Foruten lagerreaksjonene A_x og A_z er den såkalte aksialkraften N og skjærkraften V angitt. Karakteristisk for disse er at N virker langsetter komponenten, mens V står normalt på komponentens lengderetning. Kreftene N og V er viktige når vi skal dimensjonere, dvs. beregne hvor stort tverrsnitt vi trenger i søylen. (I tillegg har vi et moment M i skråsøylen. Mer om N , V og M senere i Mekanikk 1!)

Regn ut V og N når $A_x = 50$ kN og $A_z = 120$ kN.