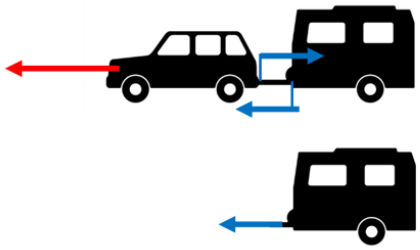
Diskusjonsoppgaver uke 3

Diskusjonsoppgaver i gruppetimen for smågrupper (3-4 personer).

D3.1 Bil med tilhenger

En bil trekker en tilhenger med en gitt kraft, og etter Newtons tredje lov trekker tilhengeren tilbake på bilen med den samme kraften. Hvorfor forblir tilhengeren ikke i ro?

Løsning: Det hjelper å tegne et frilegemediagram. Bil og tilhenger som ett: kreftene mellom bil og tilhenger er indre krefter. Hvis vi ser bare på tilhengeren, så er kraften fra bilen på tilhengeren en ytre kraft som gir akselerasjon.



D3.2 To steiner som faller

Hvilken stein føler en større gravitasjonskraft fra jorden, en på 10 kg eller en på 20 kg? Hvis du slipper dem, hvorfor faller steinen på 20 kg ikke med dobbelt så stor akselerasjon? Forklar!

Løsning: Gravitasjonskraften er dobbelt så stor for steinen på 20 kg, men denne steinen har også dobbelt så stor treghet etter Newtons andre lov, hvor treghet er motstanden mot akselerasjon. Siden det er ingen forskjell mellom tung masse (definert gjennom Newtons gravitasjonslov) og treg masse (definert gjennom Newtons andre lov), så er $a = g$ i begge tilfelle: $F_G = mg = ma$.

D3.3 Stor og liten

Arnold Sterkmann og Susi Liten trekker i hver sin ende av tauet i en konkurranse i tautrekking. Hvem trekker med størst kraft i tauet?



a) Arnold

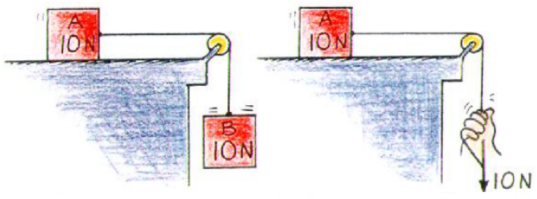
b) Susi

c) Begge trekker med samme kraft

Løsning: Arnold kan ikke trekke kraftigere i tauet enn Susi. Kraften i tauet er den samme overalt langs tauet. Arnold kan skyve mer på bakken han står på enn det Susi kan, så selv om kreftene som virker på tauet er like, kan Arnold likevel vinne tautrekkingen. Det hjelper å tegne frilegemediagrammer separat for tauet, Arnold og Susi.

D3.4 To klosser

Vi har to klosser A og B med tyngde med størrelse $G = mg = 10$ N. Klossene henger sammen via en masseløs snor som vist i figuren til venstre. I figuren til høyre er kloss B fjernet, og du drar i snoren med en kraft 10 N. Vi ser bort fra luftmotstand og friksjon, og trinsa regner vi som masseløs. Hva er riktig om følgende påstander og hvorfor?



Akselerasjonen til kloss A er

a) den samme i begge systemene

b) størst i systemet med bare en kloss

c) størst i systemet med to klosser

Snordraget er

a) den samme i begge systemene

b) størst i systemet med bare en kloss

c) størst i systemet med to klosser

Løsning: Forskjellen er at kloss B må akselerere begge klossene i det første eksempelet, mens den samme kraften akselererer bare én kloss i det andre. Vi kan sette opp Newtons andre lov for situasjonen i den venstre figuren (snordrag T, felles akselerasjon a):
Kloss B:

$$mg - T = ma.$$

Kloss A:

$$T = ma.$$

Vi legger sammen disse ligningene og får:

$$mg = 2ma \Rightarrow a = \frac{g}{2},$$

$$T = m\frac{g}{2}.$$

Tyngdekraften på kloss B må her akselerere begge klossene. I figuren til høyre derimot, gir Newtons 2. lov på kloss A:

$$T = ma = mg,$$

siden du trekker i snora med en kraft lik $mg = 10$ N. Dvs. at både akselerasjonen og snordraget er dobbelt så stort i situasjonen til høyre. En annen måte å forstå problemet er å tegne opp tilsvarende systemer uten trinse:

