

Mandag 26 januar 2009

Kapittel 3 Dynamikk

Vi diskuterte Newtons tre lover

Lovene er empirisk.

Vi fulgte 3.2 i boken.

Her er noe å reflektere over.

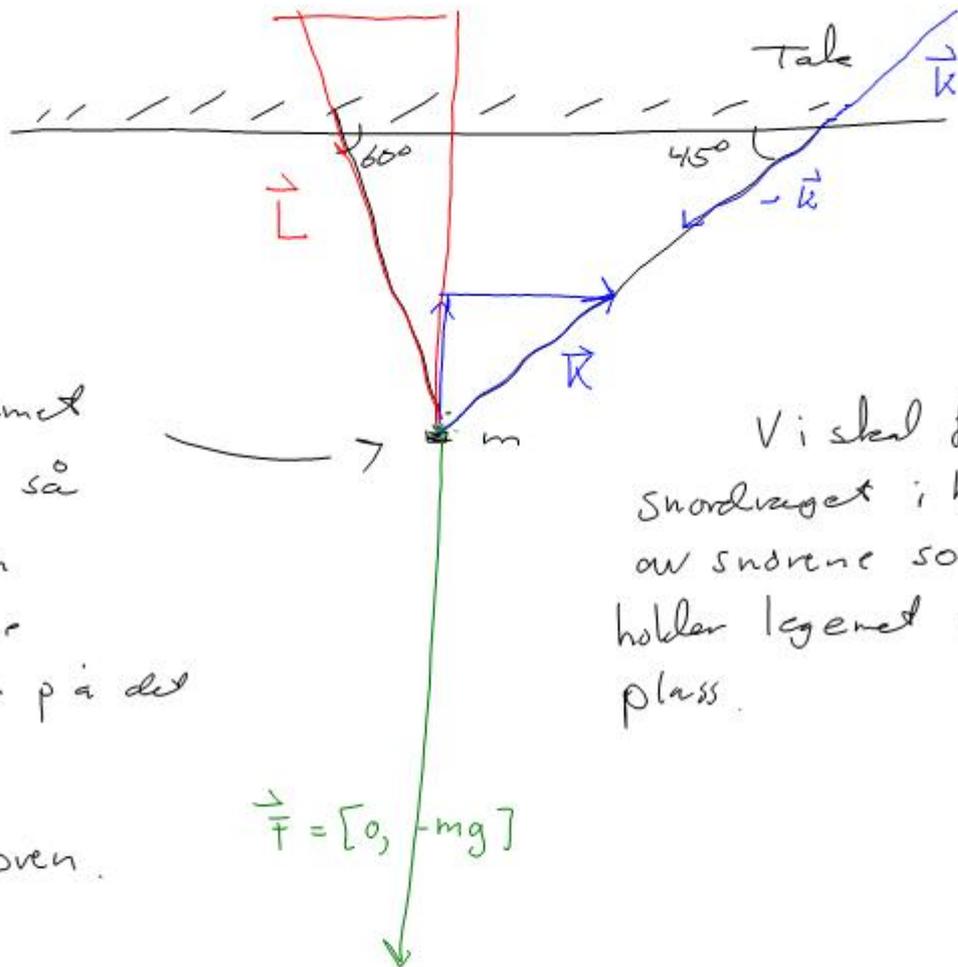
Hva er et inertial (referanse) system (også kalt treghetssystem)? Hvordan kan vi rettferdiggjøre bruken av inertialsystemer?

Hvorfor er gravitasjonsmasse (gravitasjonsledning?) det samme som treghetsmasse?

Hvordan kan vi skille mellom kreftene vi føler når vi akselererer og når vi er i et gravitasjons felt?

Eksempler

1)



Siden legemet er i ro så er summen av kreftene som virker på det like 0-vektoren.

Vi skal finne snordraget i hver av snorene som holder legemet på plass.

$$\vec{F} = [0, -mg]$$

La $|\vec{k}| = k$ og $|\vec{l}| = l$. (Snordraget)

$$\vec{k} = k \left[\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}} \right], \quad \vec{l} = \left[-\frac{1}{2}l, \frac{\sqrt{3}}{2}l \right]$$

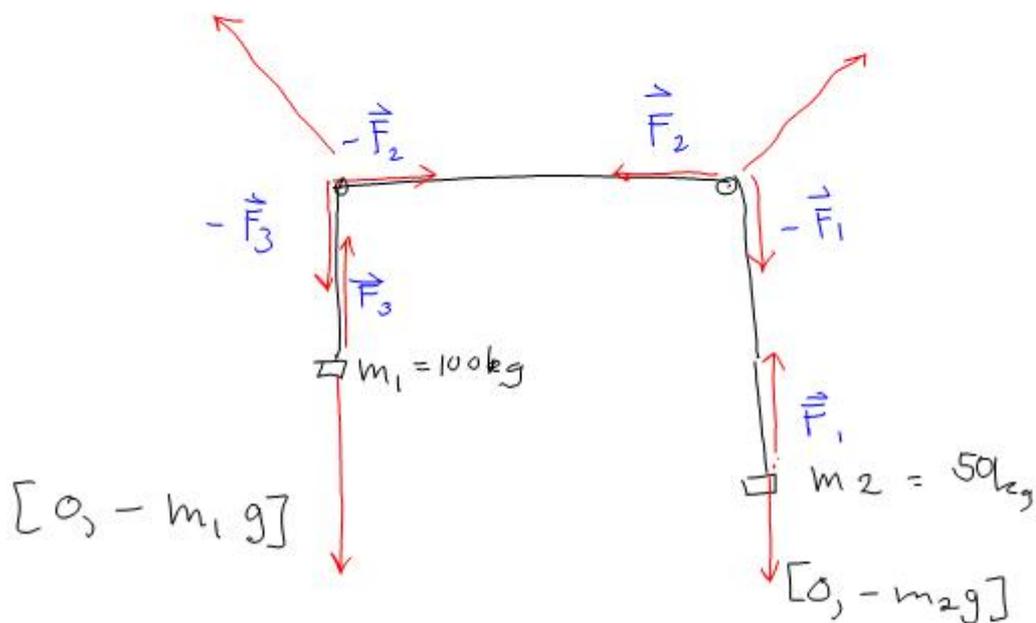
$$\vec{k} + \vec{l} + \vec{F} = \left[\frac{k}{\sqrt{2}} - \frac{l}{2}, \frac{k}{\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{3}}{2}l - mg \right] = \vec{0}$$

Dette gir at $l = \sqrt{2}k$ og $\sqrt{2}k + \sqrt{3}l = 2mg$

så $(1 + \sqrt{3})l = 2mg$.

$$l = \frac{2mg}{1 + \sqrt{3}} \quad \text{og} \quad k = \frac{\sqrt{2}mg}{1 + \sqrt{3}}$$

Viser at snordraget l er større enn snordraget k (som forventet).



$$|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| = |\vec{F}_3| = f$$

snordraget er like stort langs hele snoren.

Summen av kreftene som virker på legemene er ikke nullvektoren siden vi forventer at legeme 1 skal falle nedover og legeme 2 bli dratt oppover.

Hvis legeme 1 har en akselerasjon a nedover vil legeme 2 ha en akselerasjon a oppover.

Newtons 2. lov gir:

$$m_2 \cdot a = f - m_2 g$$

$$-m_1 \cdot a = f - m_1 g$$

$$\text{Vi får at } f = m_2 \cdot a + m_2 g = -m_1 a + m_1 g$$



Vi løser den lineære likningen

$$m_2 a + m_2 g = -m_1 a + m_1 g$$

$$(m_1 + m_2) a = (m_1 - m_2) g$$

$$a = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} g$$

Når $m_1 = 100 \text{ kg}$, $m_2 = 50 \text{ kg}$ får vi at

$$a = \frac{100 \text{ kg} - 50 \text{ kg}}{100 \text{ kg} + 50 \text{ kg}} \cdot g = \underline{\underline{\frac{g}{3}}}$$

Akselerasjonen er $\frac{1}{3}$ av akselerasjonen vi får ved fritt fall.

Hvis $m_1 = 100 \text{ kg}$ og $m_2 = 90 \text{ kg}$,

$$\text{så blir } a = \frac{100 \text{ kg} - 90 \text{ kg}}{100 \text{ kg} + 90 \text{ kg}} g = \frac{1}{19} \cdot g.$$