

# Fundamentale krefter (vekselverknader, vv)

- **Gravitasjons-vv.**

Pga. masse. Tiltrekkjande. Lang rekkjevidde. Svak. Dominant på astronomisk skala.

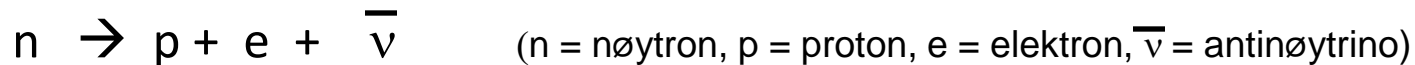
- **Elektromagnetiske vv.**

Pga. ladning. Tiltrekkjande eller fråstøytande. Lang rekkjevidde.

Mykje sterkare enn gravitasjonskrafta. Dominant på atomær og molekylær skala. Gir opphav til kontaktkrefter (t.d. friksjon, normalkrefter).

- **Svake vv.**

Kort rekkjevidde. Årsak til t.d.  $\beta$ -decay (ei form for radioaktiv stråling):



- **Sterke vv.**

Kort rekkjevidde. Held kjernepartiklar saman i atomkjernen (er mykje sterkare enn elektromagnetiske vv. på avstander  $\sim 10^{-15}$  m).

# Eks: Horizontal svinging (fra eksamen des. 2003)

## Oppgave 4

En pakke med masse  $m$  er plassert på en horisontal plattform som svinger harmonisk langs bakken med periode  $T$ . Friksjonskoeffisienten mellom pakken og plattformen er  $\mu$  og tyngdens akselerasjon er  $g$ . Svingeamplituden  $A$  økes nå langsomt (med konstant  $T$ ). Ved hvilken amplitude  $A_0$  begynner pakken å skli? (Forsøk med en mynt på et papirark.)

## Svar:

Pakken blir akselerert av friksjonskrafta som har maksverdi  $F_f = \mu m g$ .  
Dvs. den maksimale akselerasjonen pakken kan følge er  $a_{max} = F_f / m = \mu g$ .

Plattformens akselerasjon er  $a = -\omega^2 A \cos(\omega t + \phi)$ , dvs. akselerasjonsamplituden er  $\omega^2 A = (2\pi/T)^2 A$ .

$\Rightarrow$  den kritiske amplituden  $A_0$  er gitt ved  $\mu g = (2\pi/T)^2 A_0$

$\Rightarrow A_0 = \mu g (T/2\pi)^2$