

Gnidning

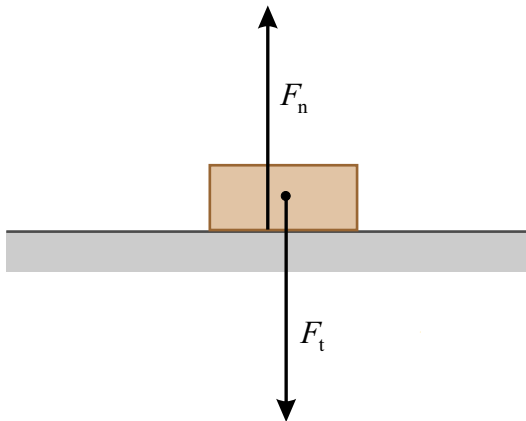
Formål

At eftervise sammenhængen $F_{\text{gnid}} = \mu \cdot F_{\text{n}}$, hvor F_{gnid} er gnidningskræften F_{n} er *normalkræften* og μ er *gnidningskoefficienten*. Desuden ønskes μ bestemt i forsøget.

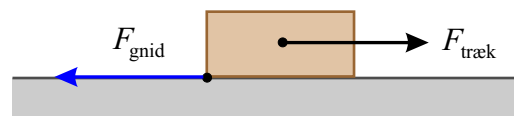
Teori

Når en klods befinder sig på et vandret bord, hvad enten klodsens er i bevægelse eller ej, så vil bordet påvirke klodsens med en *normalkraft* F_{n} , som er rettet opad og har en størrelse, som er lig med tyngdekraften F_{t} , dvs. $F_{\text{n}} = F_{\text{t}} = m \cdot g$. Dette fås direkte af Newtons 2. lov (Overvej). Situationen er vist på figur 1.

Figur 1



Figur 2



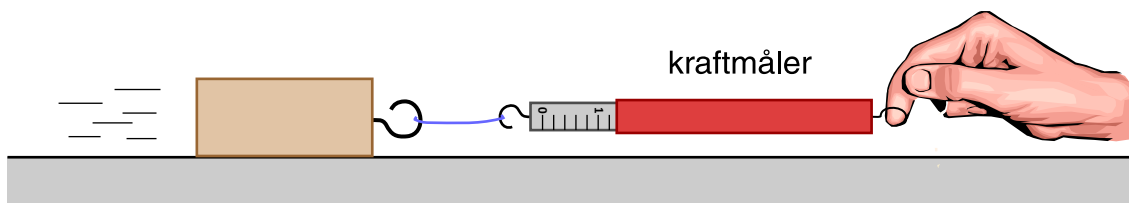
Når man bevæger klodsens hen ad bordet med en trækraft $F_{\text{træk}}$, så vil klodsens være påvirket af denne trækraft, en gnidningskraft F_{gnid} , som er modsat rettet bevægelsen, tyngdekraften samt normalkraften. Da de to sidstnævnte kræfter ud-balancerer hinanden, er de ikke indtegnet på figur 2. Den resulterende kraft på klodsens er under bevægelsen derfor lig med $F_{\text{res}} = F_{\text{træk}} - F_{\text{gnid}}$. Heraf ser vi umiddelbart følgende:

$$\begin{aligned}
 (1) \quad v \text{ konstant} &\Leftrightarrow a = 0 \\
 &\Leftrightarrow F_{\text{res}} = m \cdot a = 0 \\
 &\Leftrightarrow F_{\text{træk}} - F_{\text{gnid}} = 0 \\
 &\Leftrightarrow F_{\text{træk}} = F_{\text{gnid}}
 \end{aligned}$$

Forsøg

Træk en klods hen ad en vandret flade med en kraftmåler. Hvis man sørger for, at hastigheden af klodsens er konstant, så er trækkræften lig med den ønskede *gnidningskraft*, som det fremgår af (1)!

Figur 3



- a) Mål sammenhørende værdier af F_{gnid} og m , ved at måle på en klods med forskellige vægte ovenpå. Det vil være passende med 6-7 forskellige masser.

m (kg)	$F_n = F_t = m \cdot g$ (N)	$F_{\text{gnid}} = F_{\text{træk}}$ (N)

- b) Afbild F_{gnid} som funktion af F_n i et koordinatsystem og drag dine konklusioner ud fra grafen.
- c) Bestem gnidningskoefficienten μ ved hjælp af grafen fra b).
- d) Bemærk, at den *statiske* gnidningskraft, som i dette tilfælde er den kraft, der skal til for at sætte bevægelsen i gang, er større end den *dynamiske* gnidningskraft, dvs. gnidningskraften på klodsens, når den er i bevægelse – ligesom ovenfor. Foretag et par målinger af de statiske gnidningskræfter og sammenlign dem med de tilsvarende dynamiske.
- e) Afhænger gnidningskraften af den faste fart, som klodsens har? Du kan efterprøve det ved et forsøg!