**Bevægelser med konstant acceleration**

I dette tillæg skal vi studere *bevægelser med konstant acceleration*. og udlede udtryk for *sted­­­funktionen*, *hastighedsfunktionen* og *accelerationsfunktionen*, hvor den variable er tiden *t*. Det smukke er, at vi kan udlede størrelserne matematisk ved brug af dif­fe­ren­tial­reg­­ning. Det eneste vi antager er, at bevægelsen har *konstant acceleration*, så giver ud­tryk­kene for hastighedsfunktionen og stedfunktionen sig selv.

Det er vigtigt at bemærke, at det er langt de færreste bevægelser fra dagligdagen, der har kon­­stant acceleration. Når biler kører rundt i byen, så gasser chaufføren op, bremser, hol­der konstant hastighed – alt i alt en kompliceret bevægelse. Loddet i et pendul ud­fører heller ikke en bevægelse med konstant acceleration. Accelerationen *varierer*! Men der er en række fundamentale tilfælde, som giver anledning til konstant acceleration.

Et af de smukkeste eksempler på bevægelser med konstant acceleration er naturligvis *det frie fald*. Men der er også andre: bevægelse på et *skråplan*, bevægelse omkring trisse (*At­woods faldmaskine*) samt en bil, der leverer en konstant motorkraft …

konstant acceleration.eps

Det fundamentale er, at når man differentierer stedfunktionen, så får man has­tig­heds­funk­­tionen og når man differentierer hastighedsfunktionen, så får man accele­ra­tions­funk­­­tionen. Vi kender imidlertid slutresultatet, nemlig at accelerationsfunktionen er en kon­­stant funktion af *t*, nemlig . Vi går nu ”baglæns” til hastighedsfunktionen og søger en funktion, der differentieret giver , hvor *a* er en konstant. Svaret er at has­tighedsfunktionen må være på formen , hvor  er en arbitrær kon­stant. Det er klart fra sammenhængen, at denne konstant er hastigheden ved , hvil­ket ses af . Vi går et skridt videre baglæns til sted­funk­tio­nen ved at søge en funktion, som differentieret giver . Svaret er en funk­tion på formen , hvor  er en arbitrær konstant, som her betyder stedet til tidspunkt , hvilket ses af: . Som of­­test kan vi anbringe ”meterstokken”, så . Det giver i praksis følgende generelle ud­­tryk for be­vægelser med konstant acceleration:

(1) 

(2) 

Man kan isolere tiden *t* i den sidste ligning og indsætte resultatet i den første. Det giver:

(3) 

#### Eksempel

Vi har udført et forsøg med det frie fald, hvor accelerationen jo er konstant lig med 9,82 m/s2. En genstand blev droppet fra hvile, dvs. . Det giver ifølge (1), (2) og (3) føl­gen­de ligninger:

(1b) 

(2b) 

(3b) 

konstant acceleration6.eps