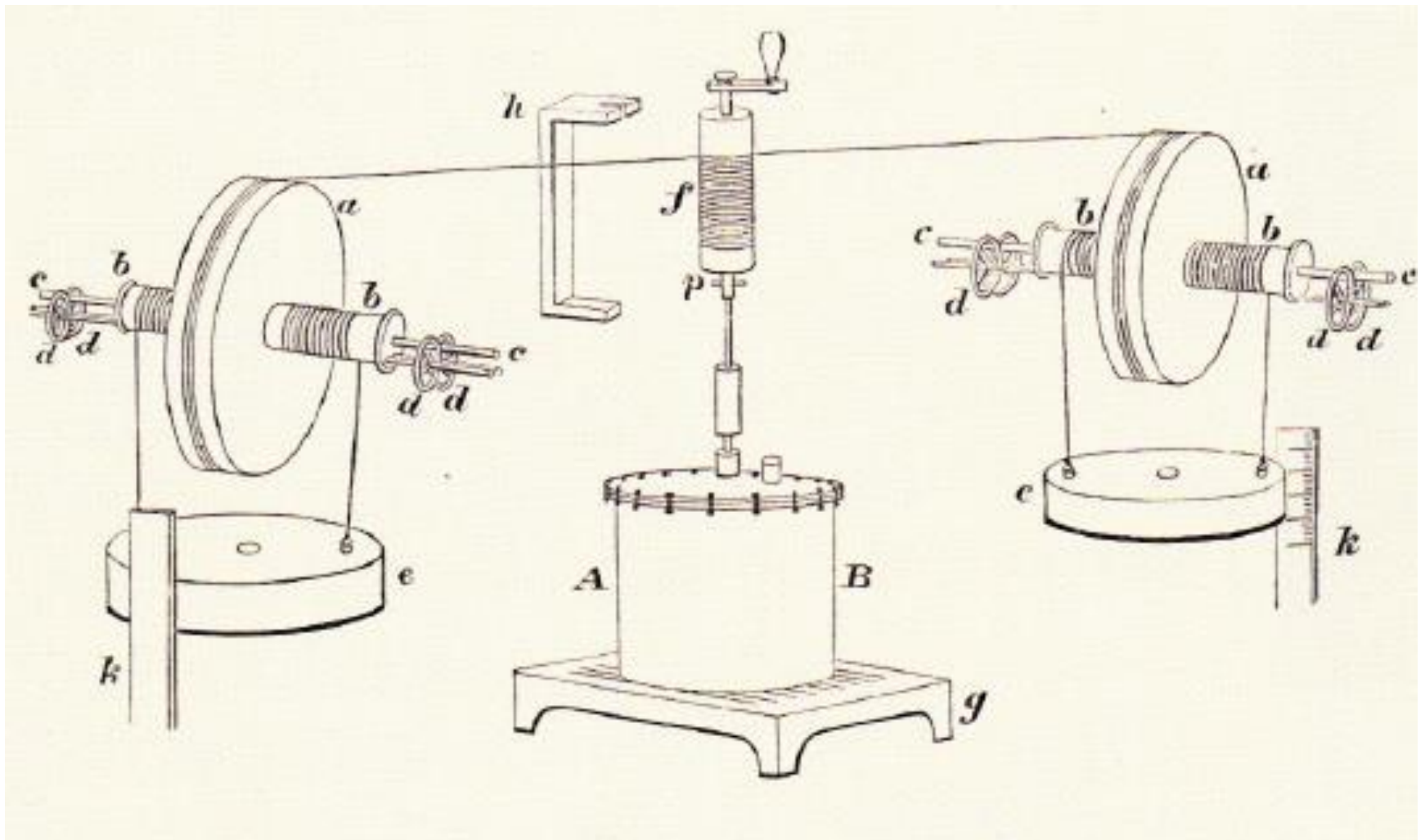


A5 & A6: Fysik B 31/8 2015

- Tilstedeværelsesregistrering
- Aflevering 02 retur.
- Øvelse nr. 6: Joules lov
- Opsamling fra sidst – evt. spørgsmål...
- Nyt stof:
 - Kinematik (Røde bog side 13 - 17 + 19 + 20).
- Nye opg:
 - Opgaver 2/3-2/16.

Øvelse nr. 6: Joules lov



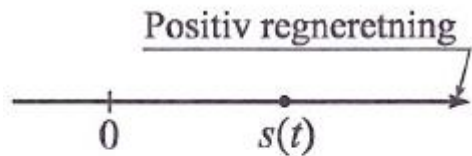
Øvelse nr. 6: Joules lov



2. Kinematik

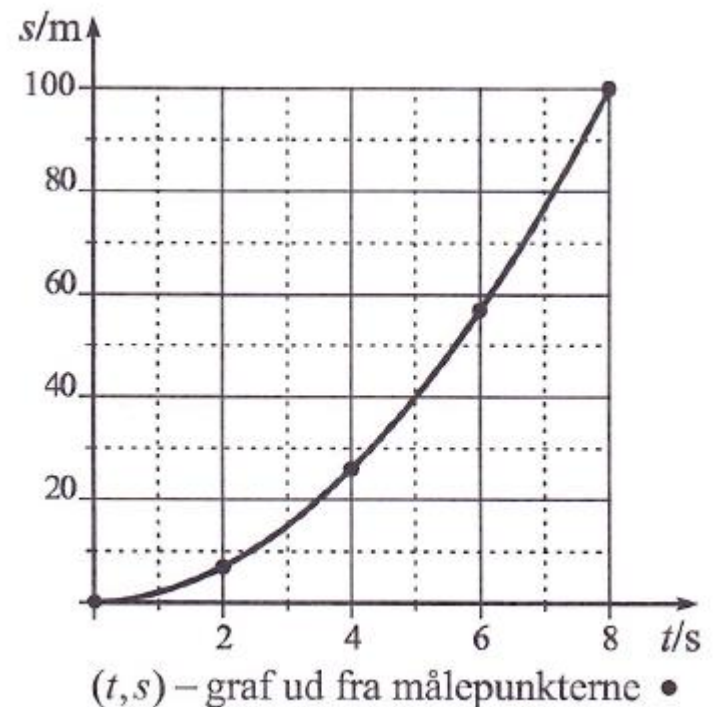
2.1 Lineær bevægelse

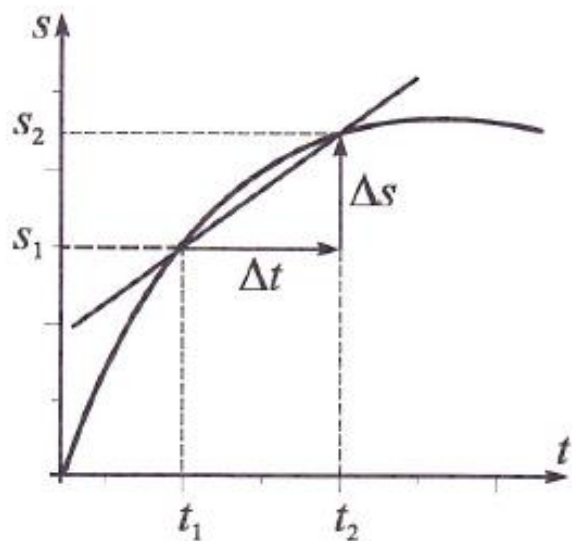
1. Position og (t,s) -graf



Partiklens position angives med fortegn, efter en valgt retning, angivet ved en pil.

t/s	0	2	4	6	8
s/m	0	7	26	57	100





$$v_{\text{middel}} = \frac{\text{positionsændringen}}{\text{tidsændringen}} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

Hastigheden til tiden t_1 er givet ved:

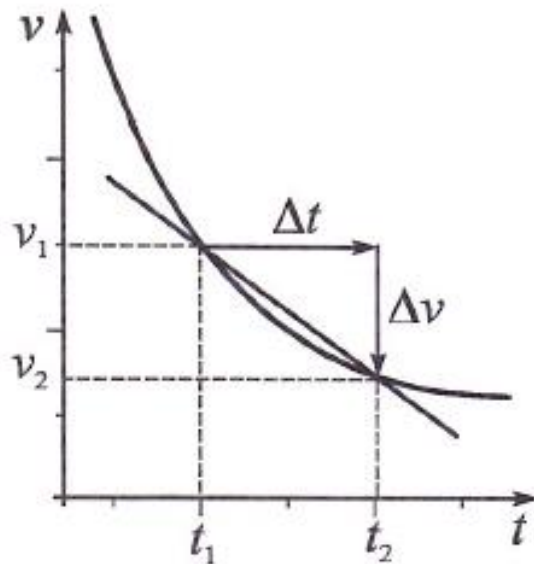
$$v(t_1) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{ds}{dt}$$

Enheden for hastighed:

$$[v] = \frac{[\text{længde}]}{[\text{tid}]} = \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



$$a_{\text{middel}} = \frac{\text{hastighedsændringen}}{\text{tidsændringen}} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$



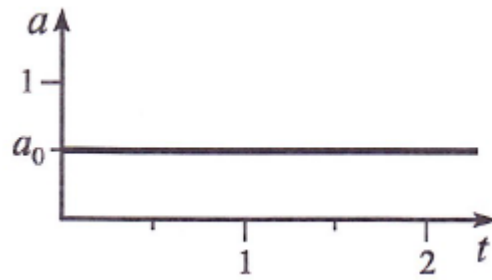
$$a(t_1) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{dv}{dt}$$

Enheden for acceleration:

$$[a] = \frac{[\text{hastighed}]}{[\text{tid}]} = \frac{\frac{\text{m}}{\text{s}}}{\text{s}} = \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

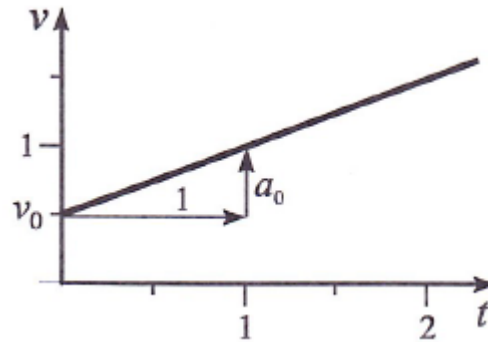
4. Bevægelse med konstant acceleration

$$a = a_0 \text{ (konstant)}$$



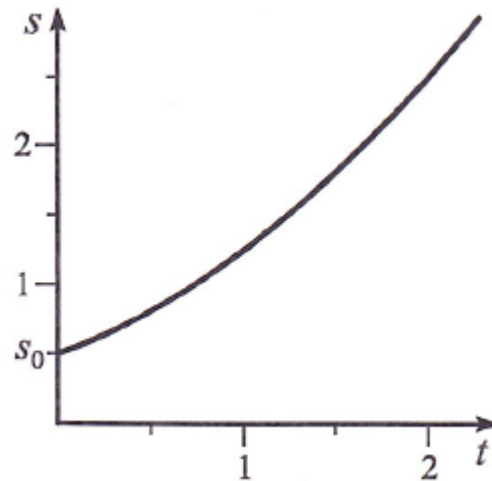
$$(1) \quad v(t) = v_0 + at$$

v_0 er hastigheden til $t = 0$



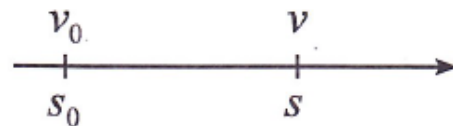
$$(2) \quad s(t) = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

s_0 er positionen til $t = 0$



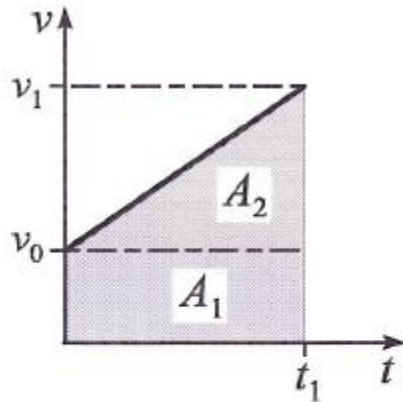
$$(3) \quad 2a(s - s_0) = v^2 - v_0^2$$

v_0 er hastigheden i positionen s_0
 v er hastigheden i positionen s



Vejlængde ud fra (t,v) -graf

Den tilbagelagte vej til tiden t kan beregnes ud fra formel (2). Ofte er det dog lettere at beregne vejlængden som arealet "under" (t,v) -graf.



Den tilbagelagte vej Δs er
arealet "under" (t,v) - grafen

$$\Delta s = A_1 + A_2$$

► **EKS. 2/2 Lineær bevægelse med konstant acceleration**

En bil kører med hastigheden v_0 til tiden t_0 . Til tiden t har bilen hastigheden v . Bilen har konstant acceleration.

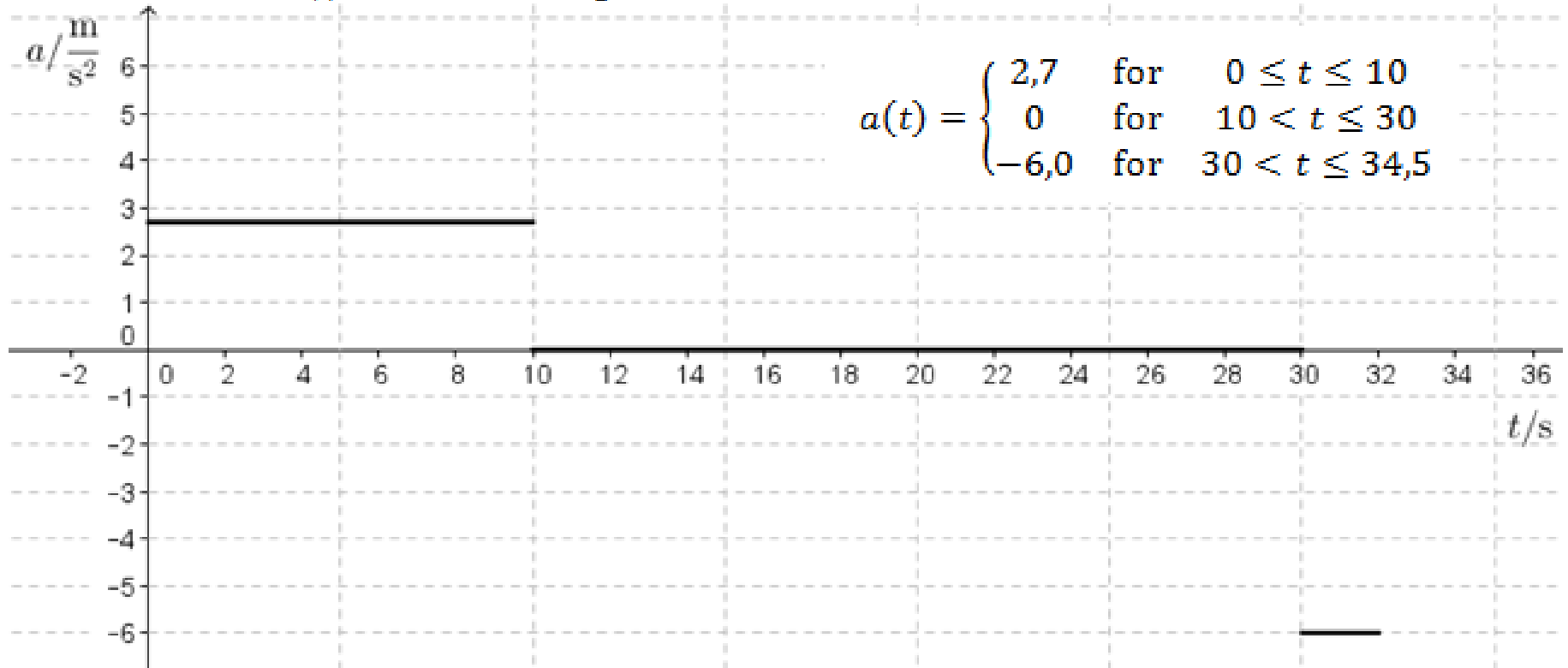
Data: $v_0 = 90 \text{ km/h}$; $t_0 = 0$; $t = 3,5 \text{ s}$; $v = 72 \text{ km/h}$

a) Beregn bilens acceleration

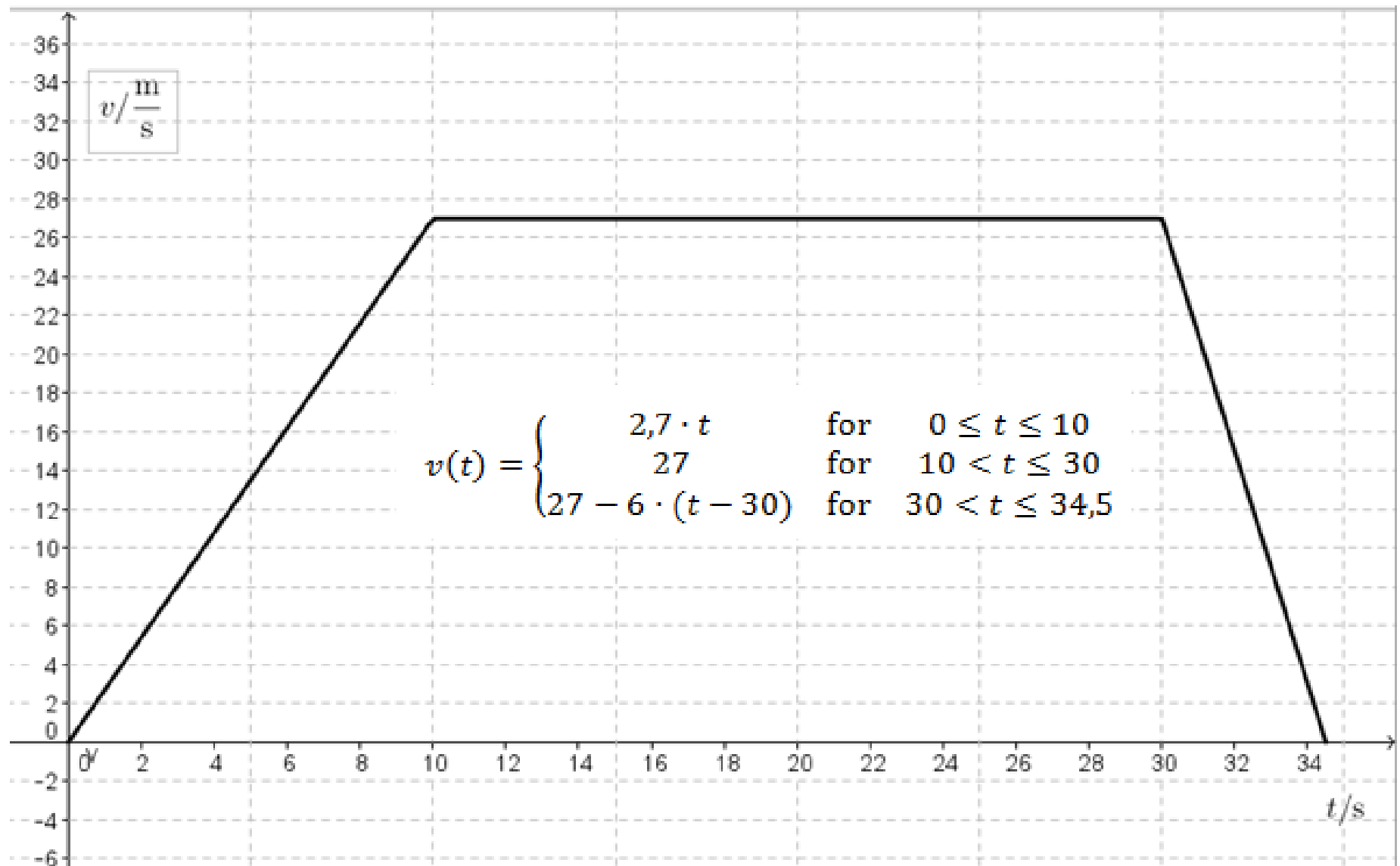
b) Beregn det stykke, bilen kører i tiden $\Delta t = t - t_0$

Eksempel fra trafikken

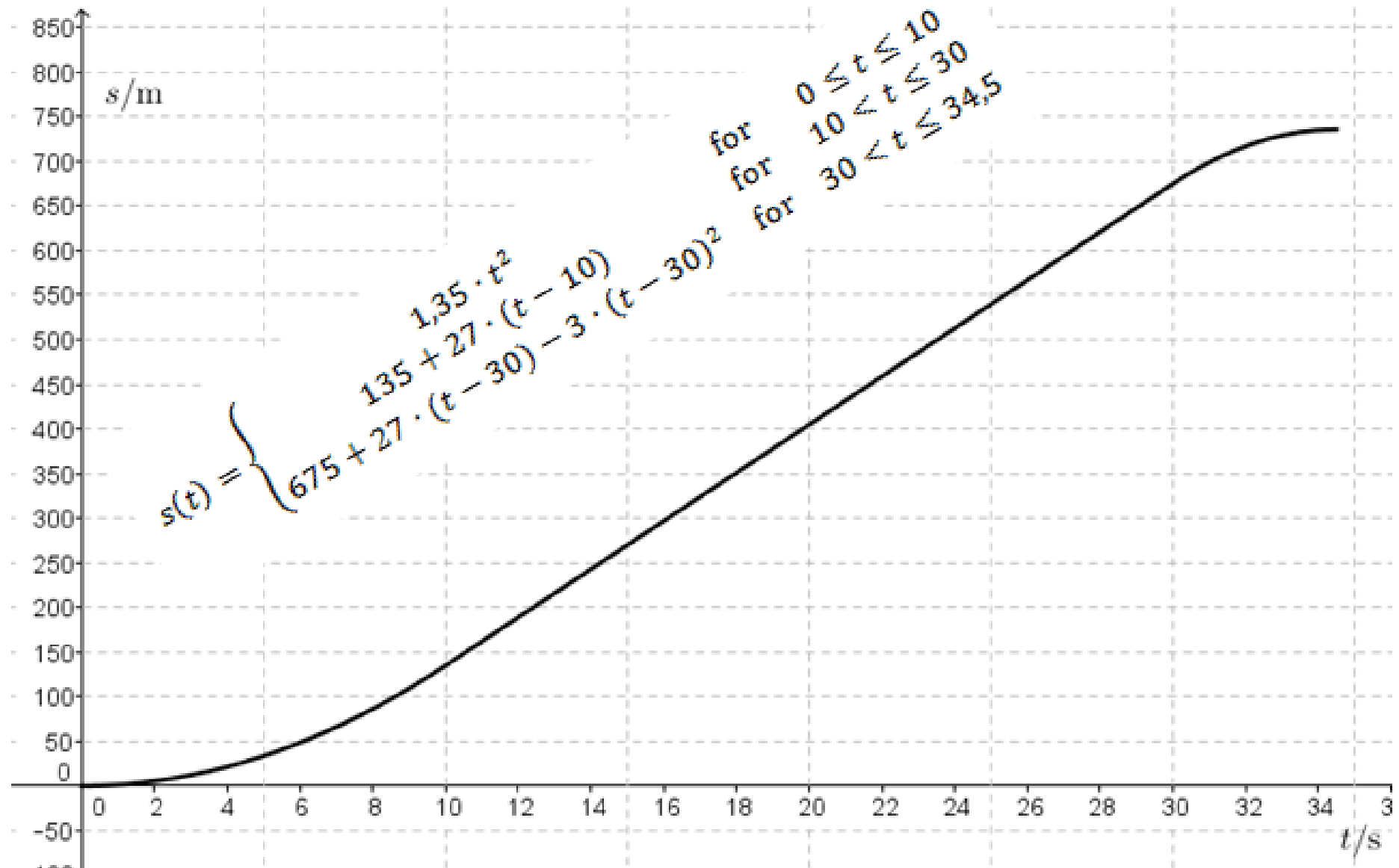
En bilist lægger ud med at accelerere konstant med $2,7 \text{ m/s}^2$ i 10 sekunder. Derpå holder han konstant fart (dvs. ingen acceleration) de næste 20 sekunder. Sluttelig bremser han med en deceleration på 6 m/s^2 i 4,5 sekunder. Dette accelerationsforløb kan beskrives med nedenstående stykkevis definerede funktion $a(t)$ med tilhørende graf.



Udviklingen i hastighed (fart) kan tilsvarende beskrives med følgende stykkevis definerede funktion $v(t)$ [grafens er det man kan tænke sig at en fartskriver kunne producere].



Endelig kan tidsforløbet i kørt distance beskrives med nedenstående funktion $s(t)$ og tilhørende graf.



Det forholder sig faktisk sådan, at $s'(t) = v(t)$ og $v'(t) = a(t)$. Tjek selv efter - forskrifterne er gentaget herunder:

$$a(t) = \begin{cases} 2,7 & \text{for } 0 \leq t \leq 10 \\ 0 & \text{for } 10 < t \leq 30 \\ -6,0 & \text{for } 30 < t \leq 34,5 \end{cases}$$

$$v(t) = \begin{cases} 2,7 \cdot t & \text{for } 0 \leq t \leq 10 \\ 27 & \text{for } 10 < t \leq 30 \\ 27 - 6 \cdot (t - 30) & \text{for } 30 < t \leq 34,5 \end{cases}$$

$$s(t) = \begin{cases} 1,35 \cdot t^2 & \text{for } 0 \leq t \leq 10 \\ 135 + 27 \cdot (t - 10) & \text{for } 10 < t \leq 30 \\ 675 + 27 \cdot (t - 30) - 3 \cdot (t - 30)^2 & \text{for } 30 < t \leq 34,5 \end{cases}$$

Gaffelforskrifter kan have lige så mange grene det skal være. Ovenfor har vi set eksempler med to og tre grene.