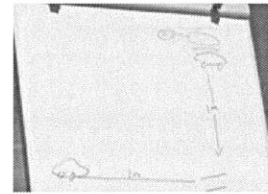


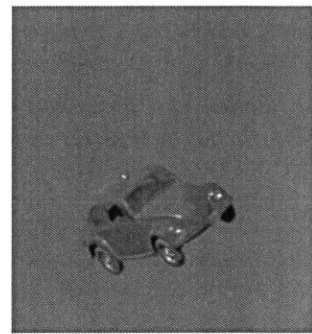
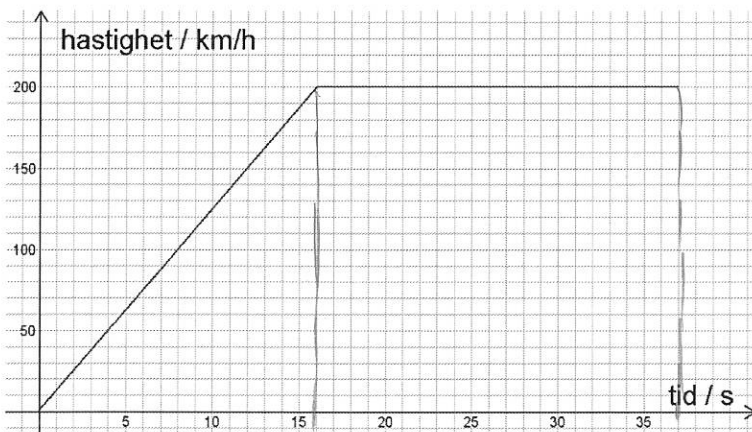
9. I ett klipp från TV-programmet Top Gear tävlar sportbilen Porsche 911 mot att hinna åka en 1,61 km lång raksträcka innan en gammal Volkswagen hinner falla samma sträcka från en helikopter.



Anta att Porschen **accelererar likformigt** upp till 270,0 km/h, och att den håller den hastigheten då den passerar mållinjen 4,0 sekunder senare.



Den fallande bilen kommer **INTE falla fritt** under fallet. Hastigheten ökar ett tag, och sedan avstannar accelerationen på grund av luftmotståndet. En förenklad bild av fallet framgår av *v-t-grafen* nedan.

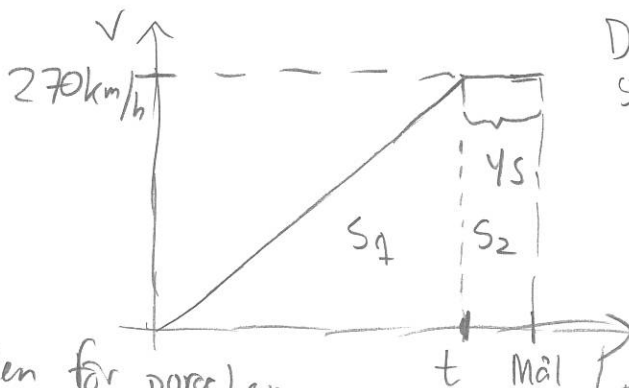


- a) Visa med hjälp av grafen ovan att sträckan den fallande bilen faller är 1,61 km.
b) Utred vilken av bilarna som vinner loppet.

a) Sträckan ges av arean under grafen:
(kom bara ihåg att hastighet ska räknas i m/s)

$$\begin{aligned}
 S &= \triangle + \square = \\
 &= \frac{16 \cdot 200}{2} + 37 \cdot \frac{200}{3,6} \\
 &\approx 1610 \text{ m vsv}
 \end{aligned}$$

b) Infan om Porschen kan uttryckas som



Det är fortfarande samma sträcka, så

$$S_1 + S_2 = 1610 \text{ m}$$

S_2 kan beräknas

$$t \text{ som } A_{\square} = 4 \cdot \frac{270}{3,6} = 300 \text{ m}$$

$$\text{Då måste } S_1 = 1310 \text{ m}$$

t kan bestämmas av triangeln:



$$A = 1310 \text{ t}$$

$$t = \frac{1310 \cdot 2}{\left(\frac{270}{3,6}\right)}$$

$$= 34,95$$

Tiden för porschen

$$\text{blir } t + 4 = 38,95 \Rightarrow$$

Längre

tid än VW. Alltså vinner VW

a) Fritt fall i 6 m: $s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$ där $v_0 = 0$
 $a = g$
 $s = \frac{gt^2}{2}$
 t ges av $\sqrt{\frac{2 \cdot s}{g}} = \sqrt{\frac{12}{9,82}} = 1,11 \text{ s}$

b) Hur lång tid tar det för polisen att ta sig fram till bron?

Acc. rörelse $\Rightarrow s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$

$v_0 = 20 \text{ m/s}$

$s = 100 \text{ m} \Rightarrow 100 = 20 \cdot t + \frac{2 \cdot t^2}{2}$

$a = 2 \text{ m/s}^2$

En andragsgrads ekv. med lösningarna.

$t_1 = -24,1 \text{ s}$

$t_2 = 4,14 \text{ s}$

Eftersom paketet ska pricka motorcyklisten måste paketet släppas falltiden före t_2

dvs $4,14 - 1,11 = \underline{3,04 \text{ s}}$

Då kommer sista 1,11 sek underna av motorcyklistens färd att ske samtidigt som paketet faller.

Alltså: $t = 3,04 \text{ s}$