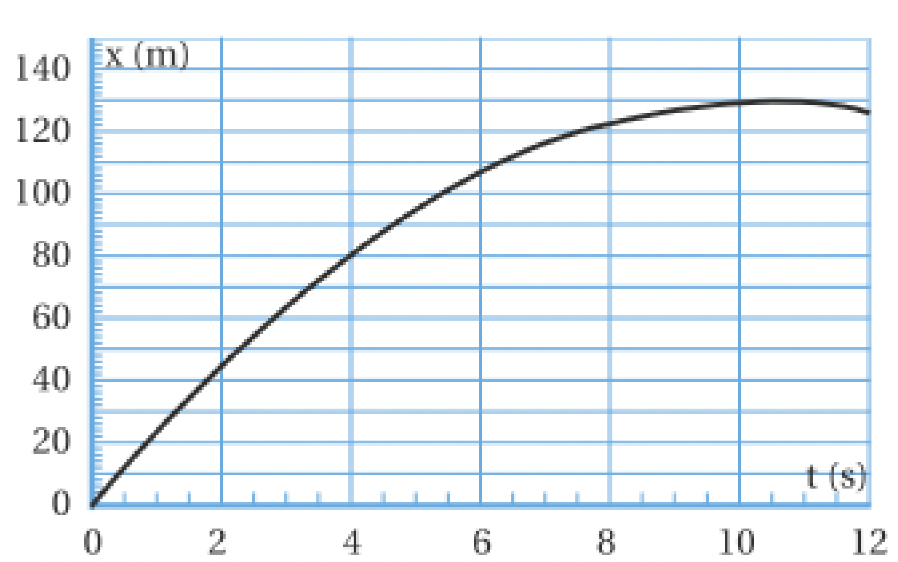
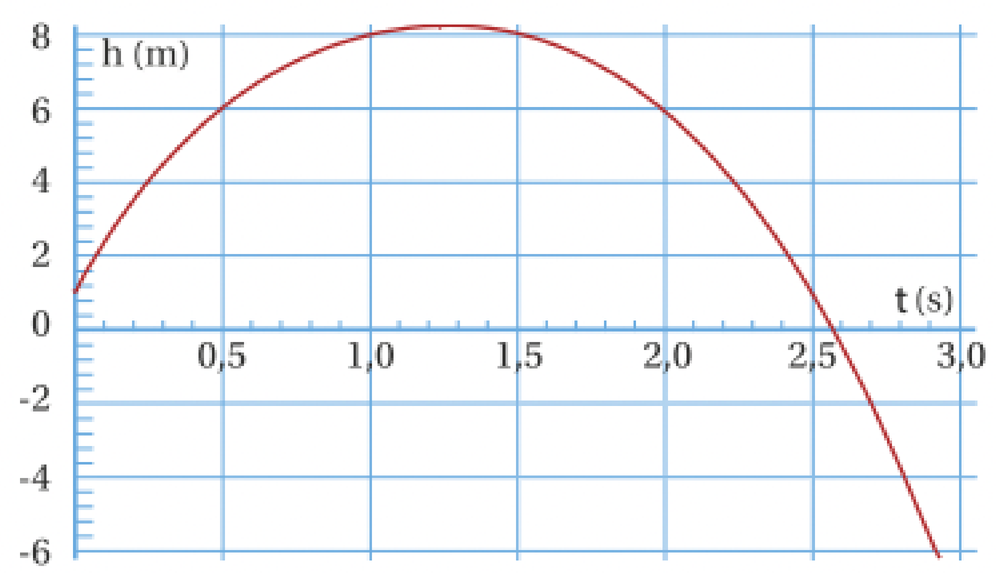
36 Een trein rijdt met een constante snelheid. Vanaf $t = 0$ s remt de trein af met een constante vertraging. Het model van de remmende trein is gelijk aan het model in tabel 2.7. In figuur 2.67 zie je het (x,t)-diagram dat je met behulp van Coach 7 kunt maken. Het diagram heeft een maximum bij $t = 10{,}5$ s.

a Leg uit waarom het (x,t)-diagram een maximum heeft.

b Bepaal de startwaarden van **x**, **v**, en **a**.



Figuur 2.67



Figuur 2.68

Opgave 36

a Tijdens het remmen wordt de snelheid steeds kleiner. Het maximum wordt bereikt als de snelheid van de trein 0 m s^{-1} is. Dus op 10,5 s.
Het model gaat verder doordat er blijkbaar geen stopconditie is opgenomen. Daardoor wordt na 10,5 s de snelheid **v** negatief. Omdat **dt** positief is, wordt voor **v · dt** een negatieve waarde berekend. Dan krijgt de 'nieuwe plaats **x**' een kleinere waarde. De trein beweegt dan (volgens het model) achteruit.

b De startwaarde van **x** lees je af in figuur 2.67.
De startwaarde van **v** volgt uit de steilheid van de raaklijn.
De startwaarde van **a** bereken je met de formule voor de versnelling.

In figuur 2.67 lees je af dat op t = 0 s de plaats 0 m is. Dus **x** = 0.

De snelheid op t = 0 m volgt uit de raaklijn aan de (x,t)-grafiek op t = 0 s.
Zie figuur 2.29.

Figuur 2.29

$$v = \left(\frac{\Delta x}{\Delta t}\right)_{\text{raaklijn}}$$

$$v = \frac{150 - 0}{6{,}0}$$

$v = 25\ \mathrm{m\,s^{-1}}$
Dus **v** = 25.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$a = \frac{0 - 25}{10{,}5 - 0{,}0}$$

$a = -2{,}38\ \mathrm{m\,s^{-2}}$
Afgerond: $a = -2{,}4\ \mathrm{m\,s^{-2}}$.
Dus **a** = − 2,4.