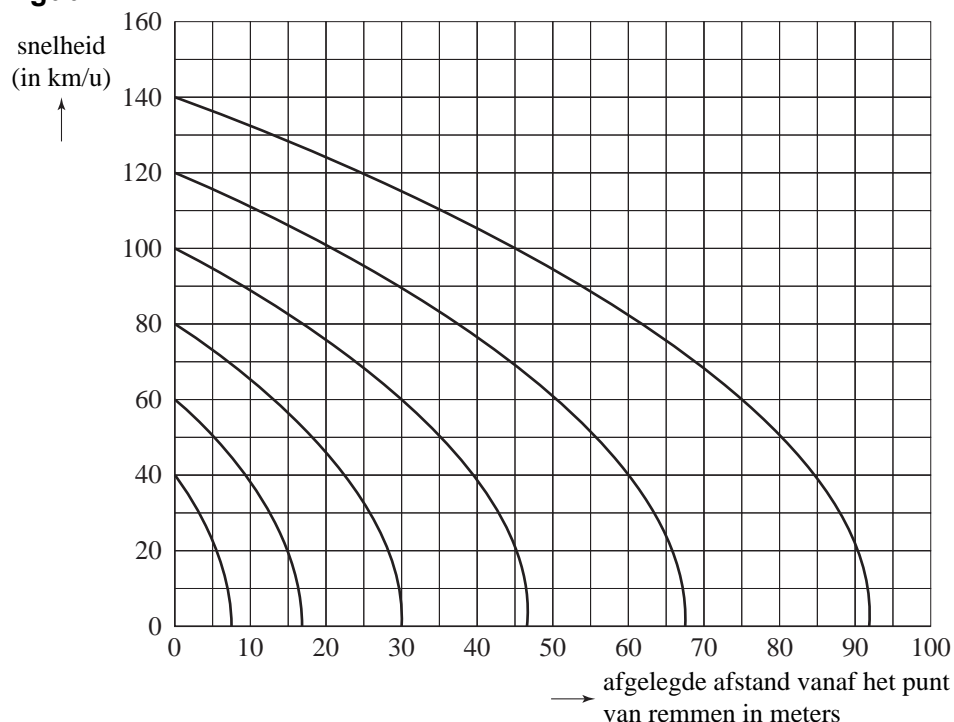


## Remweg

Wanneer een automobilist op de rem trapt, zal de snelheid van de auto afnemen. In figuur 1 is voor beginsnelheden van 40, 60, 80, 100, 120 en 140 km per uur het verband weergegeven tussen de snelheid van een auto en de afgelegde afstand vanaf het punt waarop begonnen is met remmen.

figuur 1



In figuur 1 kun je bijvoorbeeld aflezen dat een auto die gaat remmen met een beginsnelheid van 120 km per uur na 20 m nog een snelheid heeft van (ongeveer) 101 km per uur.

Je zou kunnen zeggen dat bij een beginsnelheid van 120 km per uur de auto na 20 m remmen (ongeveer) 16% in snelheid is gedaald.

- 3p **18** Bereken hoeveel procent de snelheid van de auto is gedaald na 20 m remmen bij een beginsnelheid van 80 km per uur.

De bovenste grafiek in figuur 1 hoort bij een beginsnelheid van 140 km per uur. Voor deze grafiek wordt het verband tussen de snelheid en de afgelegde afstand vanaf het punt van remmen gegeven door de volgende formule:

$$v = \sqrt{a + b \cdot x}$$

In deze formule is  $v$  de snelheid in km per uur en  $x$  de afgelegde afstand vanaf het punt van remmen. In de formule zijn  $a$  en  $b$  constanten.

- 3p **19** Bereken de waarden van deze twee constanten bij een beginsnelheid van 140 km per uur.

In figuur 1 kun je aflezen dat de auto bij een beginsnelheid van 40 km per uur na ongeveer 7,5 m remmen tot stilstand is gekomen. We zeggen dat bij een beginsnelheid van 40 km per uur de remweg 7,5 m bedraagt. Ook voor grotere beginsnelheden kun je de remweg uit figuur 1 aflezen.

Iemand beweert dat de remweg van de auto evenredig is met het kwadraat van de beginsnelheid. Dat betekent dat het verband tussen de beginsnelheid en de remweg wordt gegeven door de volgende formule:

$$\text{remweg} = c \cdot v_0^2$$

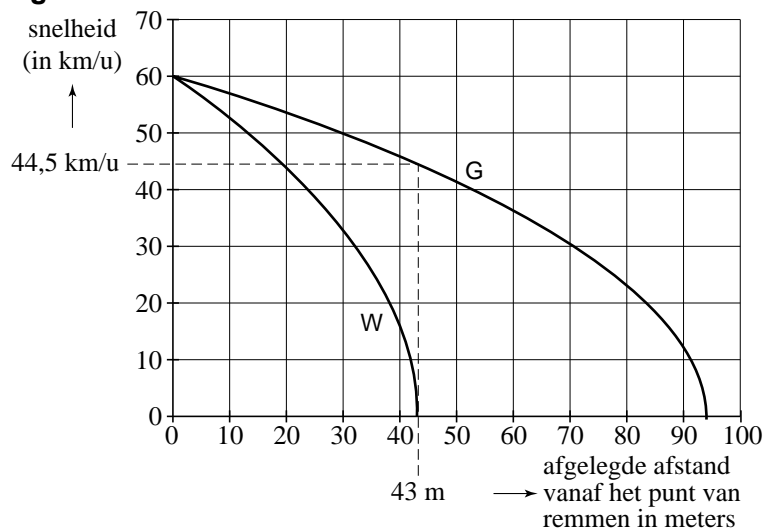
Hierin is  $v_0$  de beginsnelheid in km per uur. De remweg is in m. Het getal  $c$  is een constante.

- 6p **20** Lees in figuur 1 bij de zes genoemde beginsnelheden de remweg af en laat met behulp daarvan zien dat de remweg inderdaad evenredig is met het kwadraat van de beginsnelheid. Bepaal ook de waarde van de constante  $c$  in drie decimalen nauwkeurig.

De grafieken in figuur 1 gelden voor gewone banden op een droge weg. Op een besneeuwde weg wordt de remweg aanzienlijk langer. Daarom rijden sommige automobilisten 's winters op winterbanden. Winterbanden zorgen ervoor dat op een besneeuwde weg de remweg veel korter is dan bij gewone banden.

We laten op hetzelfde moment twee auto's met beginsnelheid 60 km per uur remmen op een besneeuwde weg. De ene auto heeft gewone banden (auto G), de andere auto heeft winterbanden (auto W).

**figuur 2**



In figuur 2 kunnen we aflezen dat auto W een remweg heeft van ongeveer 43 m. Op het tijdstip dat de auto W tot stilstand komt, heeft auto G nog een behoorlijke snelheid.

Alex, Bernhard en Cynthia doen alle drie een bewering over die snelheid.

Alex: "De snelheid op dat tijdstip is zeker groter dan 44,5 km per uur."

Bernhard: "De snelheid op dat tijdstip is ongeveer gelijk aan 44,5 km per uur."

Cynthia: "De snelheid op dat tijdstip is zeker kleiner dan 44,5 km per uur."

- 3p **21** Leg uit waarom Cynthia gelijk heeft.

Wanneer een band zo versleten is dat er minder dan 1,6 mm profiel op zit, dan wordt die band afgekeurd bij de jaarlijkse keuring (APK) in de garage. De versleten band moet dan worden vervangen.

Volgens een autobandenspecialist is de jaarlijkse slijtage van de banden normaal verdeeld met een gemiddelde van 1,5 mm en een standaardafwijking van 0,45 mm.

Bij de APK van vorig jaar had de linker voorband van de heer Groenwold nog een profiel van 2,8 mm.

- 4p **22** Bereken de kans dat deze band wordt afgekeurd bij de eerstvolgende jaarlijkse keuring.