

Opgaven Verkeer

In het verkeer spelen snelheid en kracht een belangrijke rol. We zullen toepassingen bekijken waarbij vooral ook de veiligheid in het verkeer aan bod zal komen.

Opgave 1

In figuur 5-1 zie je een afbeelding van de snelheidsmeter en de kilometerteller van een nieuwe auto.

- Met welke snelheid rijdt de auto?
- Bereken wat de kilometerteller 40 minuten later zal aangeven als de auto met deze snelheid blijft rijden.



fig 5-1

Met een snelheidsmeter kun je op elk moment de snelheid van de auto aflezen. De snelheid staat aangegeven in km/u. In de natuurkunde gebruiken we meestal m/s.

Opgave 2

In figuur 5-2 zie je een snelheid-tijd grafiek van een auto.

- Leg kort uit hoe de auto beweegt.
- Bereken de afstand die de auto tussen 40 en 60 seconden aflegt.

De afstand die de auto tussen 0 en 40 s aflegt is 600 m.

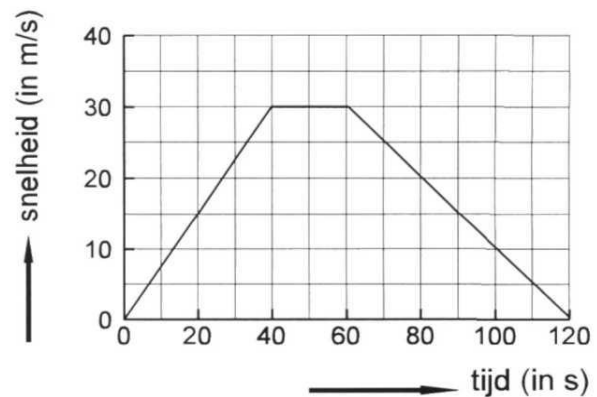


fig 5-2

- Bereken de gemiddelde snelheid in m/s per seconde tussen 0 en 40 s.
- Wat valt je op aan het getal uit c als je het vergelijkt met de snelheid op 0 s en de snelheid op 40 s?

Als de snelheid-tijd-grafiek een rechte lijn is dan kun je de gemiddelde snelheid ook snel berekenen door het gemiddelde van begin en eindsnelheid te nemen,

- Bereken de gemiddelde snelheid tussen 60 en 120 seconden.
- Bereken de afstand die de auto tussen 60 en 120 aflegt

Opgave 3

Als je in het verkeer rijdt is het belangrijk voldoende afstand te houden. Een auto rijdt met een snelheid van 10 m/s en ziet plotseling iemand oversteken. Hij besluit direct zo snel mogelijk te stoppen. In figuur 5-3 is met lijn A de snelheid-tijd-grafiek getekend van deze auto. Het moment dat de automobilist de persoon ziet is in de grafiek met een pijl aangegeven.

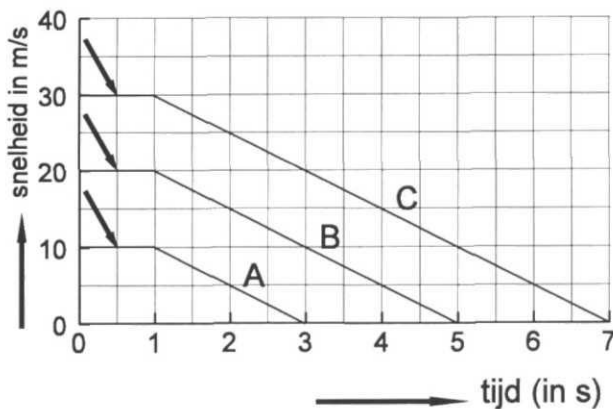


fig 5-3

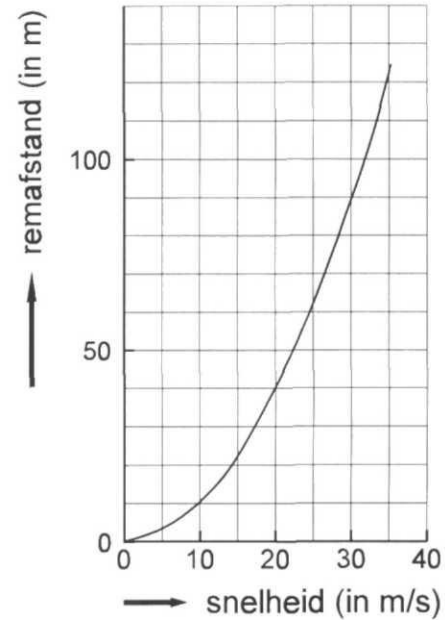


fig 5-4

- De tijd die verstrijkt tussen het zien en het indrukken van de rem wordt veroorzaakt door de **reactietijd**.
Hoeveel bedraagt de reactietijd van de automobilist?
- Bereken de afstand die hij bij beweging A in deze tijd nog aflegt.
- De gemiddelde snelheid bij beweging A tijdens het afremmen bedraagt 5,0 m/s. Leg uit.
- Bereken de afstand die hij nog aflegt tijdens het afremmen.

Bij remmen maakt men wel onderscheid tussen de remafstand en de stopafstand. Met **remafstand** bedoelt men de afstand die tijdens het **remmen** wordt afgelegd,

- Hoe groot is de stopafstand hier?

Opgave 4

In figuur 5-3 zie je ook hoe de snelheid-tijd-grafiek zou hebben gelopen als de snelheid van de auto 20 m/s zou hebben bedragen (grafiek B). Grafiek C hoort bij een beginsnelheid van 30 m/s.

- a Bereken de remafstand bij 20 m/s en 30 m/s.

In figuur 5-4 zie je hoe de remafstand van deze auto afhangt van de snelheid.

- b Als de snelheid 2x zo groot wordt (bijvoorbeeld van 15 m/s naar 30 m/s), dan wordt de remafstand 4x zo groot. Controleer met de grafiek uit figuur 5-4.

- c Bij mist is het zicht op de snelweg 100 m. Hoe hard mag hoogstens gereden worden om nog op tijd stil te kunnen staan als je alleen met de remafstand rekening hoeft te houden?

- d In de stad mag 50 km/u gereden worden. Hoe groot is de remafstand die bij deze snelheid hoort? Wat vind je van de maximale snelheid van 50 km/u?

- e De stopafstand hangt van een aantal dingen af. Noem er drie.



- f *Er is een mooie applet over remmen. Onderzoek hiermee jouw reactietijd,*
g *Probeer met deze applet uit te vinden hoe stroef de weg was bij voorgaande voorbeelden. Je moet er dus voor zorgen dat de **remweg** overeenkomt met figuur 5-4.*

Opgave 5

Als je van een tafel springt is het niet verstandig dit met gestrekte knieën te doen.

- a Waarom eigenlijk niet?
- b Hoe moet het wel?
- c Als je een rauw ei van 1 m hoogte loslaat en op de grond wilt laten vallen zonder dat het breekt, welke voorzorgen moet je dan nemen?
- d Bij afremmen zijn twee dingen van belang. De remkracht en de remweg. Formuleer je antwoord uit c nog eens waarbij je deze twee begrippen gebruikt

Opgaven 6

In de voorgaande vragen hebben we een algemene regel leren kennen.

Hoe groter de remweg des te kleiner de remkracht.

- a Als je voorin de auto zit en er wordt plotseling heel hard geremd, wat gebeurt er dan als je geen veiligheidsgordel om hebt?
- b Waarom kun je je niet gewoon tegenhouden door je schrap te zetten?
- c Waarom zijn veiligheidsgordels veerkrachtig?

Een kreukelzone moet de gevolgen van een botsing met een auto beperken. In figuur 5-5 zie je wat er gebeurt als een auto met een fantastische kreukelzone tegen een muur botst.

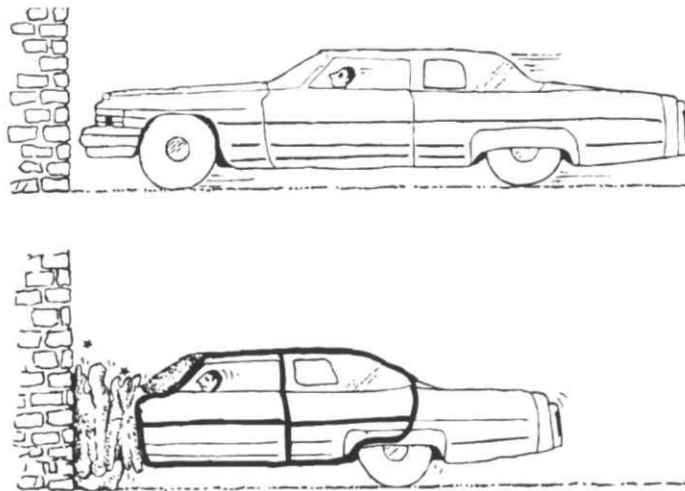


fig 5-5

- d Leg uit waarom dit de inzittenden beschermt. Gebruik hierbij weer de begrippen remkracht en remweg.
- e Leg uit of een kreukelzone aan de achterkant zin heeft.

Het deel waar de inzittenden zich bevinden mag natuurlijk niet kreukelen. Daarom maakt men dit deel juist extra sterk door met dikke ijzeren balken een soort kooi te maken

Opgave 7

Om de effecten van veiligheidsgordels te onderzoeken heeft men proefpoppen in auto's geplaatst en deze vervolgens laten botsen. Hiervan worden dan films gemaakt die later beeldje voor beeldje worden afgedraaid.

In figuur 5-6 zie je twee filmseries. Ze geven beide de beweging van de proefpop bij een botsing. De bovenste serie is zonder veiligheidsgordel en de onderste met.

In de figuren komt 1 cm overeen met 100 cm in werkelijkheid.

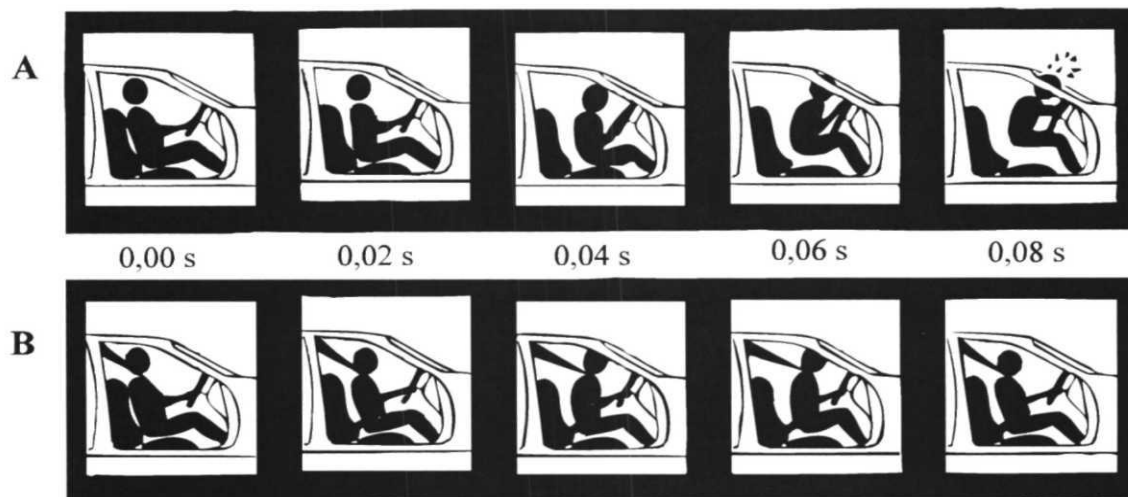


fig 5-6

a Bereken uit serie A de horizontale verplaatsing van het hoofd ten opzichte van de auto tussen 0 en 0,04 s.

b Bereken de snelheid van het hoofd.

c Leg uit hoe groot de snelheid van de auto is.

In figuur 5-7 zijn twee grafieken C en D te zien. Ze geven de vertragende kracht te zien die de proefpop ondervindt, met en zonder gebruik van gordel.

d Leg uit welke filmseries bij de grafieken C en D horen.

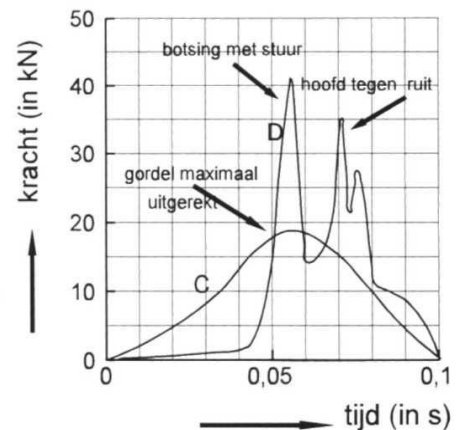


fig 5-7

Opgave 8

Er zijn nog een paar voorzieningen in een auto die de veiligheid van de inzittenden moeten vergroten: de luchtzak en de hoofdsteunen. De luchtzak (airbag) treedt in werking bij een heftige botsing. Een zak vult zich heel snel met lucht en vormt een stootkussen voor het bovenlichaam. Zie figuur 5-8.

- a Waarom mag de luchtzak niet bij kleine botsingen gaan werken?
- b Waartoe dienen de hoofdsteunen?



fig 5-8

- c Zou het verstandig zijn een helm te dragen in een auto?
- d Ken je nog meer voorzieningen die de veiligheid van de mensen in een auto vergroten?

Samenvatting Kr5

- **De gemiddelde snelheid tussen twee tijden = snelheid halverwege deze tijdstippen.**
De snelheid moet dan wel volgens een rechte lijn toe- of afnemen.
- **De stopafstand is de remafstand + de reactie-afstand. De remafstand is de afstand die de auto nog aflegt vanaf het begin van het remmen. De reactie-afstand is de afstand die de auto aflegt tijdens de reactie tijd van de automobilist.**
- **Als de snelheid twee keer zo groot wordt, dan wordt de remafstand vier keer zo groot.**
- **Veiligheidsgordel en airbag zorgen ervoor dat bij een botsing de inzittenden van een auto worden afgeremd.**