

Vorbereidingen:

Bij het remmen met een fiets heb je te maken met een vertraagde beweging. Je remt een bepaalde massa m (je zelf + fiets) met een bepaalde kracht F een zekere beginsnelheid v_0 af over een zekere remweg s_{rem} tot je stil staat.

De lengte van de remweg zal afhangen van de massa, de remkracht en de beginsnelheid.

Onderzoeksvragen:

- Welk verband is er tussen v_0 en s_{rem} als je met een bepaalde kracht een bepaalde massa afremt tot stilstand.
- Welk verband is er tussen m en s_{rem} als je met een bepaalde kracht vanaf een bepaalde beginsnelheid afremt tot stilstand.
- Welk verband is er tussen F en s_{rem} als je vanaf een bepaalde beginsnelheid een bepaalde massa afremt tot stilstand.

Maar er zijn meer factoren die de lengte van de remweg beïnvloeden. Je reactietijd b.v. Daardoor leg je, nadat je een onverwacht signaal om te remmen hebt gekregen, nog een bepaalde afstand (de schrikweg) af voordat ja begint te remmen.

Een vierde onderzoeksvraag zou kunnen zijn:

- Welk verband is er tussen v_0 en de schrikweg van een fietser.

Meetmethode:

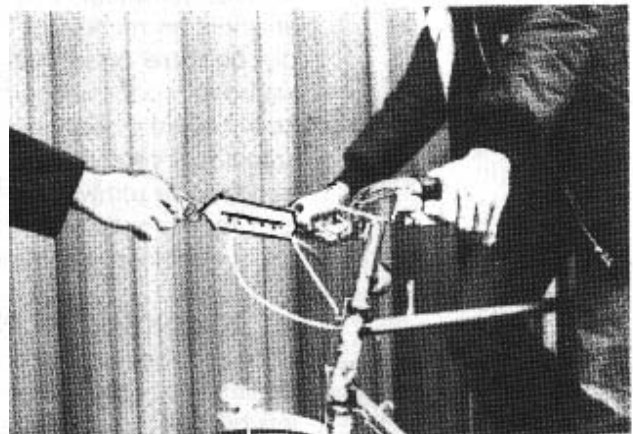
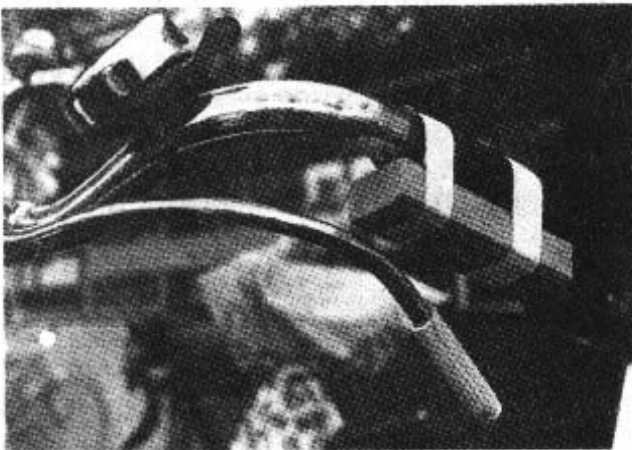
Voor de uitvoering van de proeven heb je het volgende nodig:

- Een rustig traject in de buurt van de school, waar je veilig kunt experimenteren. Probeer er voor te zorgen dat je makkelijk afstanden kunt meten, b.v. tegels in een fietspad.

Markeer duidelijk de plaats van waaraf de fietser zal gaan remmen.

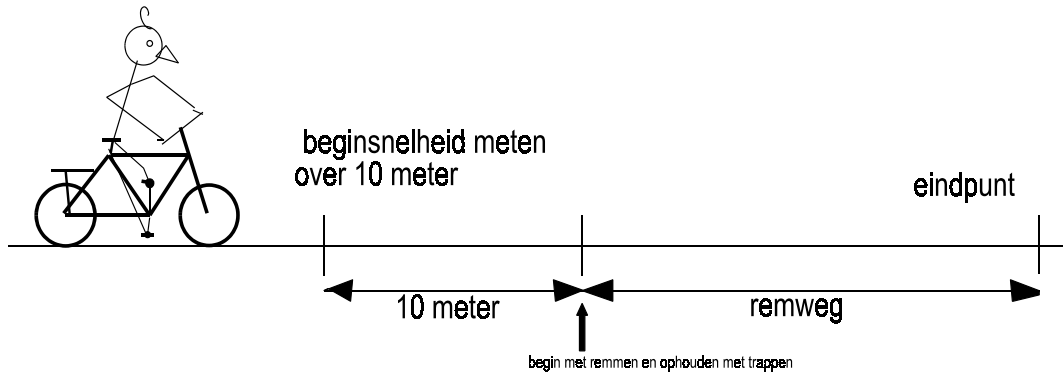
- Een fiets voorzien van handremmen en een snelheidsmeter.

De remkracht van de fiets moet je kunnen variëren en meten (zie de foto's hieronder). Voor het meten van de remkracht gebruik je een veerunster. Verder heb je nog een personenweegschaal en een meetlint nodig.



Als de fiets geen snelheidsmeter heeft kun je op een andere manier de beginsnelheid meten. Je zet dan op een onderlinge afstand van 10 m twee lijnen op de weg. Door de tijd te meten die de fietser bij constante snelheid nodig heeft voor het afleggen van deze afstand kun je de beginsnelheid berekenen. Deze meetsituatie is hieronder getekend.

In dit geval heb je ook een stopwatch nodig.



Uitvoering:

1. Remweg en beginsnelheid.

- Kies en meet een bepaalde remkracht en massa, en houd die verder bij deze proef constant. (Wat betreft de massa betekent dit: neem steeds dezelfde fiets met dezelfde berijder). Noteer de waarden voor remkracht en massa. Controleer tussentijds of de remkracht niet verandert.
- Meet de remweg van de fiets bij minstens vier verschillende waarden van de beginsnelheid (b.v. rond de 5, 10, 15 en 20 km/h).
- Bepaal de meetonzekerheid bij de meting van de remweg en de beginsnelheid.

2. Remweg en remkracht.

- Kies en meet een bepaalde beginsnelheid en massa, en houd die verder bij deze proef constant. Noteer de waarden voor beginsnelheid en massa.
- Meet de remweg van de fiets bij minstens vier verschillende (gemeten) waarden van de remkracht.
- Bepaal de meetonzekerheid bij de meting van de remweg en de remkracht.

3. Remweg en massa.

- Kies en meet een bepaalde beginsnelheid en remkracht, en houd die verder constant. Noteer de waarden voor beginsnelheid en remkracht. Controleer tussentijds of de beginsnelheid en de remkracht niet verandert.
- Meet de remweg van de fiets bij enkele (gemeten) waarden van de massa. (Het veranderen van de massa is mogelijk door verschillende personen op de fiets te laten rijden: door iemand achterop te laten zitten of iets dergelijks; zorg ervoor dat de waarden van de massa niet te dicht bij elkaar liggen).
- Bepaal de meetonzekerheid bij de meting van de remweg en de massa.

4. Schrikweg en beginsnelheid.

Bij deze proef moet je er voor zorgen dat de fietser het signaal om te remmen als iets onverwachts ervaart. Overleg met elkaar hoe je dat wilt bereiken, en hoe je dan de schrikweg (de afstand die de fietser aflegt tussen het remsignaal en het moment dat hij begint te remmen) kunt meten.

- Bepaal de schrikweg die een fietser aflegt bij een aantal verschillende waarden van de beginsnelheid.
- Bepaal de meetonzekerheid bij de meting van de schrikweg en de beginsnelheid.