Twee veren, serie of parallel?

[onderwerpsymbool Mechanica]

[ikoontjes]

Tijd

20 minuten

Bereik:

Vanaf klas 4

Begrippen: uitrekking, veerconstante, serie, parallel

[Inleidend kader]

Een blokje is aan een setje van twee veren gehangen. Zie de linker helft van de tekening.

De veren zijn verbonden door een metalen haakje. Naast (of door) de veren hangen twee touwtjes. De touwtjes hangen slap.

Wat gebeurt er als je het metalen haakje tussen de veren met een ferme knip met een tangetje doorknipt?

[einde inleidend kader]

**Nodig**

Twee slappe veren met een onbelaste lengte van minstens 12 cm. De veren moeten slap zijn, want ze moeten bij de gegeven belasting een flinke uitrekking krijgen. Statiefmateriaal; een blokje van ruim 100 gram; (gekleurde) touwtjes; paperclip in de vorm van een haakje gevouwen.

**Voorbereiding**

De opstelling eist een zorgvuldige voorbereiding. De touwtjes moeten in de beginopstelling slap hangen, maar moeten toch zo kort mogelijk zijn. Bekijk desgewenst de foto’s op [www.nvon.nl/showdefysica](http://www.nvon.nl/showdefysica).

[33\_MvW.jpg alleen de linkertekening]

*Slappe veren verbonden door touwtjes.*

**Uitvoering**

Toon en bespreek de opstelling uitvoerig, aanvankelijk is het onoverzichtelijk.

Toon zo nodig ook de linkerhelft van de tekening.

De vraagstelling is: Wat gebeurt er met het blokje als het haakje met een tangetje wordt doorgeknipt?

1. Het blokje blijft op zijn plaats.
2. Het blokje komt lager te hangen.
3. Het blokje valt op de grond.
4. Het blokje komt hoger te hangen

[33\_MvW1 CD.jpg, alleen de rechtertekening]

*Slappe veren verbonden door touwtjes; het haakje is doorgeknipt.*

**Natuurkundige achtergrond**

In de begintoestand zijn de veren serie geschakeld. Als de veerconstante van één veer C is, dan is de veerconstante van de seriegeschakelde veren ½ C. Door het blokje is er bijvoorbeeld een uitrekking van 20 cm.

In de eindtoestand zijn de veren parallel geschakeld. De veerconstante is nu 2C. Dus vier keer zo groot. De totale uitrekking van elke veer is nu 5 cm. Het blokje komt nu dus 15 cm hoger te hangen.

Overigens niet precies 15 cm, want de touwtjes waren aanvankelijk niet gespannen.

**Tips**

* Maak setjes van een viertal gekleurde kaarten. Bijvoorbeeld een groene kaart met de letter A, een oranje kaart met de letter B, een rode kaart met de letter C en een witte kaart met de letter D. Als elke leerling zo’n setje heeft, dan kan na de discussie zichtbaar gemaakt worden wat een leerling als antwoord kiest.
* Laat het blokje in de beginstand even trillen door het een kleine uitwijking te geven en los te laten. Wat is er op te merken over de trillingstijd in de eindtoestand? De veerconstante is vier keer zo groot geworden.

[kadertje achteraan]

Maarten van Woerkom deed de demonstratie een keer op zijn werk tijdens een receptie bij het afscheid van een technicus. Het ging uitstekend. Bijna niemand voorspelde goed wat er ging gebeuren. Na afloop kwamen er diverse mensen over discussiëren. Eén persoon zei: zoiets moet op elke receptie gebeuren! Maarten voelde zich beloond voor het eindeloos uitproberen.