

Practicum: De Magische Vallende Slinky – Zwaartekracht in Actie



Inleiding

Dit practicum sluit aan bij de onderwerpen zwaartekracht, krachten en beweging, trillingen en golven, en vertraging in systemen. Het experiment laat op een verrassende en visueel aantrekkelijke manier zien dat een kracht of verandering niet oneindig snel wordt doorgegeven, maar een zekere tijd nodig heeft om zich door een systeem te verspreiden.

Mogelijke lesdoelen:

- Leerlingen ervaren dat zwaartekracht op elk deel van een voorwerp werkt.
- Leerlingen ontdekken dat krachten zich door een systeem met een bepaalde snelheid verspreiden.
- Leerlingen leren nauwkeurig waarnemen en verklaren wat er gebeurt.
- Leerlingen verbinden een eenvoudig experiment aan natuurkundige concepten zoals krachttransmissie, vertraging en veereigenschappen.

Benodigheden

- Een slinky (metaal geeft het duidelijkste effect).
- Een stoel of tafel (om hoogte te creëren).
- Eventueel een smartphone met slow-motioncamera.

Uitvoering (leerlingenhandleiding)

1. Ga op de stoel of tafel staan (veiligheid: zorg dat de stoel stabiel staat).
2. Houd de slinky helemaal verticaal vast aan de bovenkant. Zorg dat hij volledig is uitgerekt.
3. Laat de slinky los, zonder te gooien of extra kracht te geven.
4. Observeer goed wat er gebeurt met de onderkant van de slinky.
5. (Optioneel) Film de beweging met een slow-motioncamera voor een beter zicht.

Wat neem je waar?

- De onderkant van de slinky blijft heel even stil hangen in de lucht.
- Ondertussen stort de bovenkant in en beweegt omlaag.

- Pas daarna begint de onderkant ook te vallen.

Docentenhandleiding

Wat gebeurt er?

De zwaartekracht trekt aan elk deel van de slinky. Toch beweegt de onderkant niet direct mee, omdat de veer gespannen is en de 'informatie' dat de veer wordt losgelaten zich van boven naar beneden moet verspreiden. Dit duurt een fractie van een seconde. Pas als de spanning in de veer de onderkant bereikt, beweegt ook dit deel mee.

Wat nemen leerlingen vaak waar?

- Leerlingen zijn verrast dat de onderkant niet direct begint te vallen.
- Sommigen denken dat de onderkant wordt 'vastgehouden door de lucht'.
- Anderen verwachten dat de hele slinky tegelijk valt.

Uitleg met vakdidactische tips

De slinky illustreert prachtig dat krachten zich niet oneindig snel verplaatsen, maar via het materiaal worden doorgegeven. Dit sluit aan bij het idee van trillingen en golfvoortplanting: de slinky 'meldt' stap voor stap aan elk stukje dat het mag bewegen.

Didactische tips:

- Laat leerlingen eerst voorspellen wat er gaat gebeuren (activeer voorkennis en mogelijke misconcepties).
- Gebruik slow-motion om beter zichtbaar te maken wat er gebeurt.
- Vergelijk met andere situaties: een zweep die een knal geeft, een domino-effect, of een filegolf.
- Benadruk het verschil tussen de kracht van de zwaartekracht (direct overal aanwezig) en de mechanische respons van de slinky (vertraging).

Variatie op het practicum

Laat twee slinky's tegelijk vallen:

- Eén volledig uitgerekt,
- Eén slechts half uitgerekt.

Vergelijk hoe lang de onderkant van beide slinky's 'stil hangt'. Zo kunnen leerlingen ontdekken dat de duur van de stilstand samenhangt met hoe ver de slinky is uitgerekt.