

Doel van de proef:

Je gaat onderzoeken welke factoren de snelheid bepalen bij een beweging bergop.

Benodigheden:

Lange rail op een helling, treinwagon met propelleraandrijving, spanningsbron, elektronische tijdmetre met fotocel, geodriehoek, ampèremeter, rolmaat, massa's, diverse krachtmeters.

Vorbereiding:

Een voorwerp waarop een constante kracht R werkt gaat een eenparig versnelde beweging uitvoeren met versnelling $a = R/m$. In de praktijk is de kracht R de resultante van een aantal krachten, zoals de voortstuwende motorkracht F_{motor} , de wrijvingskracht F_{wrijving} en een gedeelte van de zwaartekracht bij bergop of bergaf rijden ($m \cdot g \cdot \sin\alpha$).

Voor een versnelde beweging bergop geldt: $a = R/m = (F_{\text{motor}} - F_{\text{wrijving}} - m \cdot g \cdot \sin\alpha) / m$

Volgens de theorie geldt voor de afgelegde weg $x = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ en voor de snelheid $v = a \cdot t$ zodat $v^2 = a^2 \cdot t^2 = 2 \cdot a \cdot \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = 2 \cdot a \cdot x$

Hieruit volgt :

$$v^2 = 2 \cdot \left(\frac{F_{\text{motor}} - F_{\text{wrijving}}}{m} - g \cdot \sin\alpha \right) \cdot x$$

Je gaat nu onderzoeken welke grootheden de snelheid bepalen en op welke manier ze dat doen.

Formuleer zelf drie onderzoeksvragen.

Stel de hypothesen op.

Maak een meetplan.

Meetmethode:

Nuttige wenken vind je in je boek Scoop natuurkunde 1 deel 1 op blz. 62.

Om de versnelling niet te hoog te laten oplopen is alleen **vlak of bergop** rijden mogelijk. Voor het uitvoeren van de proeven sluit je de propeller op de wagon via een ampèremeter aan op een gelijkspanningsbron. De grootste stroomsterkte die je mag instellen is 2,5 A. Tijdens de metingen controleer je met de ampèremeter dat de motorkracht constant blijft. De motorkracht meet je door de wagon met ingeschakelde motor op een horizontale baan met de krachtmeter op z'n plaats te houden. Met de elektronische klok is de tijd te meten die het vaantje op de wagon nodig heeft om de fotocel te passeren. Hieruit bepaal je de snelheid v . De wagon vertrekt uit stilstand en de fotocel staat op afstand x van het beginpunt.

Uitvoering:

Voer de onderzoeken uit. Denk er aan dat je de nauwkeurigheid van de metingen kunt vergroten door ze te herhalen. Als je een verband zoekt moet je duidelijk verschillende situaties instellen in een zo groot mogelijk meetgebied. Meet zo nauwkeurig mogelijk, zodat je betrouwbare conclusies kunt trekken. Bepaal de meetonzekerheid.

Verslaggeving:

Volgens de uitgedeelde algemene richtlijnen.