

2023-2024

H4 D-toets trillingen P3-2023-2025 Copy havo bovenbouw

Natuurkunde**Opgavenblad**

Bij deze toets hoort een uitwerkbijlage.

Deze toets bestaat uit 8 vragen. Voor deze toets zijn maximaal 16 punten te behalen. Voor elk vraagnummer staat hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden.

Als bij een vraag een verklaring, uitleg of berekening vereist is, worden aan het antwoord meestal geen punten toegekend als deze verklaring, uitleg of berekening ontbreekt.

Open vragen

Geef niet meer antwoorden (redenen, voorbeelden e.d.) dan er worden gevraagd. Als er bijvoorbeeld twee redenen worden gevraagd en je geeft meer dan twee redenen, dan worden alleen de eerste twee in de beoordeling meegeteld.

Opgave 1

Een vioolsnaar trilt met een trillingstijd van 1,204 ms.

2p **1** Bereken de frequentie die hierbij hoort.

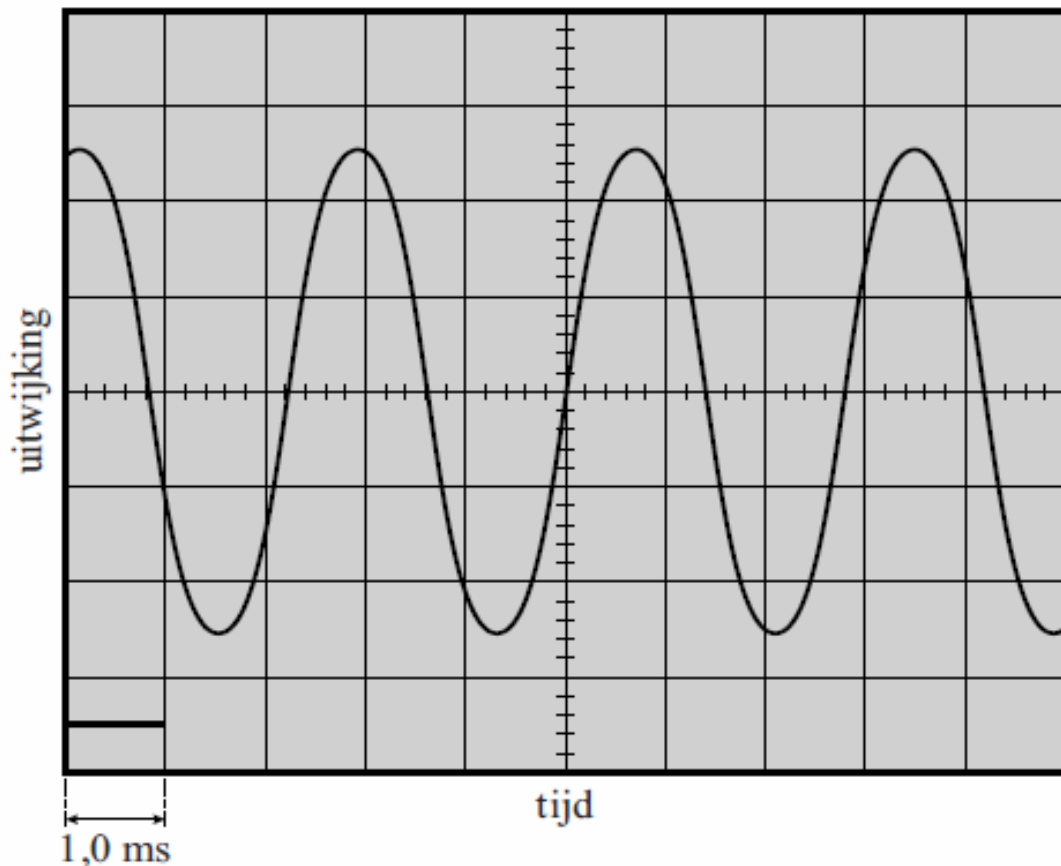
Een kind schommelt met een frequentie van 0,35 Hz.

1p **2** Bereken hoeveel trillingen ze uitvoert in 8,0 s.

Opgave 2

In figuur 1 zie je een oscillogram van de stemvork. Hierin is de uitwijking uitgezet tegen de tijd. Eén hokje staat voor 1,0 ms. De mens hoort frequenties tussen 20 Hz en 20 kHz.

- 1p 3 Leg uit of deze trilling harmonisch is.



Figuur 1 Oscillogram Van Een Stemvork.

- 4p 4 Bepaal de frequentie van de stemvork en leg uit of deze hoorbaar is.

Opgave 3

Aan een veer met veerconstante $C = 25 \text{ N/m}$ hang je een blokje van 204 g . Het blokje begint te trillen.

2p **5** Bereken met welke periode het blokje gaat trillen.

Als je tegen een wijnglas tikt hoor je een toon. Een trommel geeft een andere toon.

2p **6** Leg uit welk van beide tonen hoger is

Opgave 4

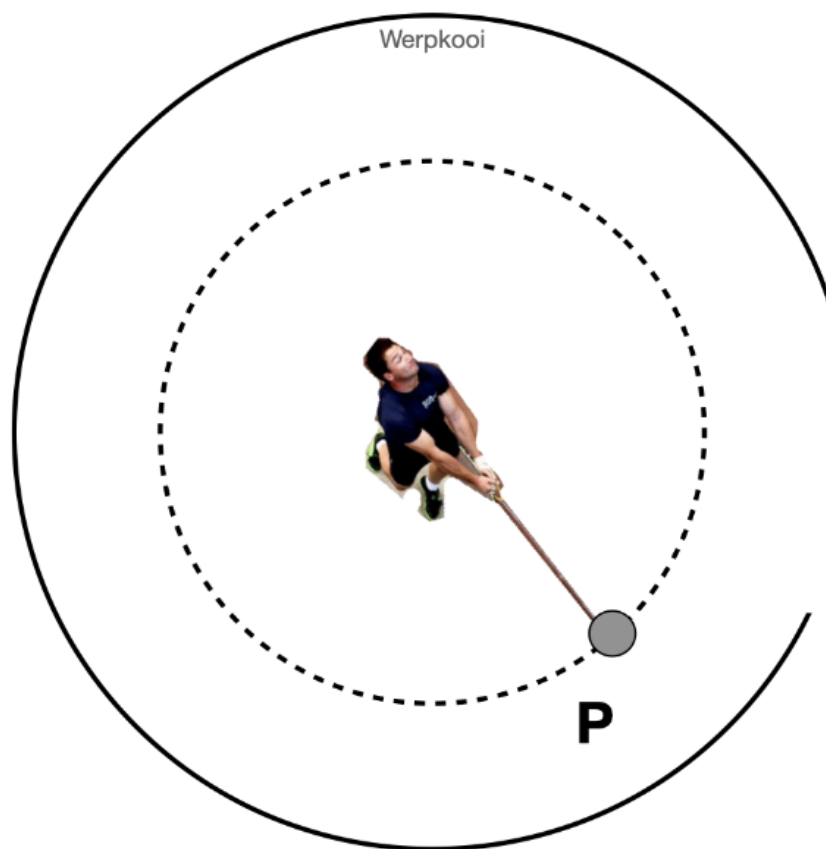
Bij de sport kogelslingeren moet je een kogel van 7,26 kg zover mogelijk wegslingeren. De kogel zit vast aan een stalen kabel van 121,3 cm.

Vlak voor de worp van een top-atleet is de spankracht in de kabel gelijk aan 5000 N.

- 2p 7 Bereken de snelheid waarmee hij de kogel wegslingert.

Voor de veiligheid staan er in elke richting behalve de werprichting een zogenaamde “werpkooi” om de slingeraar heen. Dat zijn netten die de kogel opvangen als de sporter de deze te vroeg of te laat loslaat. Zo belandt deze bij een foute worp niet in het publiek.

Hieronder staat een bovenaanzicht van een slingeraar. Op punt P laat ze de kogel los. (ze draait tegen de klok in).



Figuur 2

- 2p 8 Laat met een tekening op de uitwerkbijlage zien of de kogel de werpkooi verlaat.