

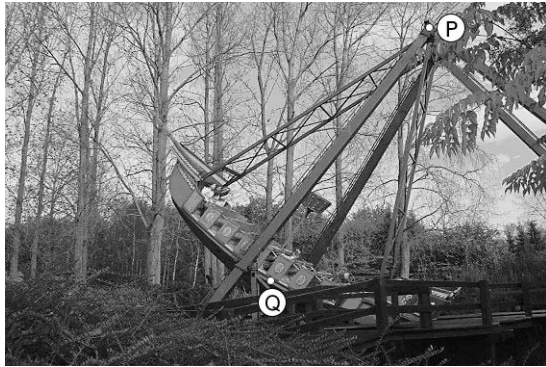
■ Opgave 1 Schommelboot

Anne en Bas bezoeken een pretpark om voor hun praktische opdracht metingen te doen aan een schommelboot. Hun opdracht bestaat uit twee deelonderzoeken.

Deel 1: het bepalen van de slingerlengte.

De schommelboot is opgehangen aan een grote stellage en wordt met behulp van een elektrische aandrijving in beweging gebracht. Ze maken de foto die in figuur 1 is afgedrukt.

figuur 1



Anne en Bas meten met een stopwatch dat de boot er 3,6 s over doet om van de ene uiterste stand naar de andere uiterste stand te gaan. Met behulp van de slingerformule berekenen ze vervolgens de slingerlengte PQ van de boot.

- 3p 1 Bereken de lengte die Anne en Bas zó voor PQ vinden.

Anne beweert dat de uitkomst niet erg betrouwbaar is, nog afgezien van de onnauwkeurigheid in de meting.

- 2p 2 Noem twee argumenten waarom het gebruik van de formule voor de slingertijd nog meer tot een onbetrouwbaar antwoord leidt.

Anne bepaalt PQ ook met de foto van figuur 1. De cameralens heeft een brandpuntsafstand van 50 mm. Deze foto heeft ze gemaakt vanaf een afstand van 37 m. De afstandinstelling van de camera staat dan op oneindig (∞) zodat de beeldafstand gelijk is aan de brandpuntsafstand van de lens. Het negatief is 36 mm lang en 24 mm hoog. De foto is een volledige afdruk van het negatief.

- 4p 3 Bepaal PQ met behulp van de foto.

Eindexamen natuurkunde 1-2 vwo 2005-I

Deel 2: het bepalen van de maximale snelheid.

Om de maximale snelheid van de boot te kunnen meten, zetten Anne en Bas links en rechts van het laagste punt twee stokken neer. Uit de afstand tussen de twee stokken en de tijd die het punt Q er over doet om van de ene stok naar de andere stok te bewegen, kunnen zij deze snelheid berekenen.

Anne beweert dat voor een goede meting de stokken dicht bij elkaar moeten staan. Bas beweert dat de stokken niet te dicht bij elkaar mogen staan voor een nauwkeurige meting.

- 2p **4** Ondersteun zowel de bewering van Anne als die van Bas met een goed argument.

Bas zit in de boot en blaast op een fluitje dat voortdurend een toon van 800 Hz produceert. De temperatuur is 20 °C.

Anne gaat zó bij het laagste punt van de baan van de boot staan, dat Bas haar rakelings passeert. Vlak voor het passeren neemt Anne een frequentie waar van 819 Hz.

- 3p **5** Bereken de snelheid van Bas bij het passeren.



valt buiten de
examenstof

Anne heeft ook een decibelmeter meegenomen.

De decibelmeter wijst als gevolg van de achtergrondgeluiden 65 dB aan. Als Bas begint te fluiten slaat haar decibelmeter uit tot 70 dB. Zij schat de afstand tot Bas op 13 m.

- 4p **6** Bereken het geluidsvermogen dat het fluitje produceert. Ga er daarbij van uit dat het fluitje een puntvormige geluidsbron is die in alle richtingen evenveel geluid uitzendt.



valt buiten de
examenstof

Bas heeft een weegschaal meegenomen. Hij gaat erop zitten in het midden van de boot.

Voordat de boot gaat bewegen, wijst de weegschaal 68 kg aan. Als de boot door het laagste punt van de baan gaat, wijst de weegschaal beduidend meer aan.

Door herhaalde metingen heeft Bas kunnen vaststellen dat de maximale aanwijzing van de weegschaal in het laagste punt gelijk is aan 99 kg.

De afstand van (het zwaartepunt van) Bas tot de draaiax is dan 14 m.

- 4p **7** Bereken met behulp van deze gegevens de maximale snelheid waarmee Bas door het laagste punt gaat.