

Naam: _____ Klas: _____

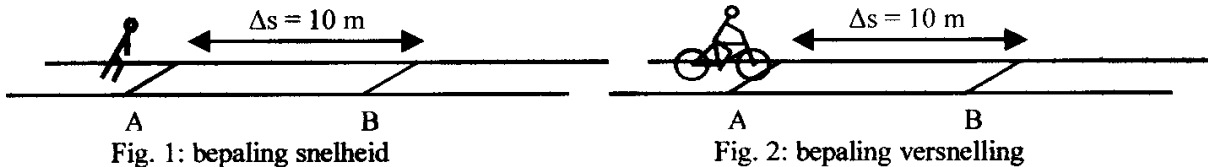
Practicum: de maximale snelheid bij rennen en de maximale versnelling bij fietsen

Opmerkingen vooraf

- Dit practicum wordt buiten uitgevoerd (in een rustige straat).
- Werk in groepjes van 2 leerlingen (leerling a en leerling b).
- De benodigdheden zijn een rolmaat, krijt, een stopwatch, een fiets en een rekenmachine.
- Schrijf de meetresultaten en de verwerking hiervan op dit blad. Gebruik dezelfde manier van opschrijven als in de les.

Situatieschetsen

Teken twee strepen A en B loodrecht op de weg. Zie de onderstaande figuren. De afstand tussen de strepen moet 10 m zijn (dus $\Delta s = 10$ m).



Deel 1: bepaling van de maximale rensnelheid

- Leerling a rent zo snel mogelijk van streep A naar streep B. Zie figuur 1. Vóór streep A maakt leerling a vaart en voorbij streep B remt leerling a pas af.
- Leerling a herhaalt het bovenstaande een paar keer.
- Leerling b meet met een stopwatch steeds de tijdsduur waarin leerling a van streep A naar streep B rent. Daarna wordt de *gemiddelde* tijdsduur bepaald.
- Bepaal uit de afgelegde afstand en de gemiddelde tijdsduur de rensnelheid van leerling A. Druk deze snelheid uit in zowel **meter per seconde** als in **kilometer per uur**.
- Gebruik de ruimte hieronder om alles op te schrijven. Laat dat door de docent controleren voordat je verder gaat met deel 2.

Laat dit controleren voordat je verder gaat.



Deel 2: bepaling van de maximale fietsversnelling

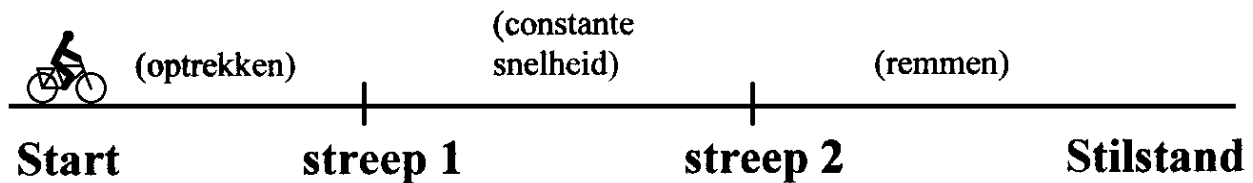
- Leerling a zet zijn voorwiel op streep A en rijdt (vanuit stilstand) zo snel mogelijk naar streep B. Zie figuur 2. In het gehele gebied tussen beide strepen trekt leerling a dus zo snel mogelijk op. Bij een fiets met versnellingen mag slechts één versnelling gebruikt worden.
- Leerling a herhaalt het bovenstaande een paar keer.
- Leerling b meet met een stopwatch steeds de tijdsduur waarin leerling a van streep A naar streep B rijdt. Daarna wordt de *gemiddelde* tijdsduur bepaald.
- Bepaal hieronder uit de afgelegde afstand en de gemiddelde tijdsduur de fietsversnelling van leerling A. Neem hierbij aan de versnelling eenparig is.
- Gebruik de ruimte hieronder om alles op te schrijven. Laat dat controleren door de docent.

Geef dit ter controle aan de docent.



Hoe groot is de remweg van een fiets?

Het onderstaande practicum wordt per tweetal leerlingen uitgevoerd. De ene leerling rijdt op de fiets, de andere leerling voert metingen uit. De onderstaande figuur geeft de situatie weer. De fietsende leerling start links. Hij trekt op totdat zijn voorwiel streep 1 heeft bereikt. Daarna rijdt hij met een constante snelheid (niet optrekken of remmen) totdat zijn voorwiel streep 2 heeft bereikt. Daarna remt hij met een constante, niet te grote remkracht af totdat hij stil staat. De afstand die het voorwiel voorbij streep 2 aflegt, wordt de remweg genoemd en staat in dit practicum centraal.



Hieronder staan overzichtelijk de uit te voeren opdrachten.

Voor de fietser

- 1) Ga naar de startplaats.
- 2) Fiets naar streep 1 en maak hierbij snelheid ("optrekken").
- 3) Rijd tussen streep 1 en 2 met een *constante* snelheid.
- 4) Ga na het passeren van streep 2 remmen.
- 5) Herhaal het bovenstaande voor grotere snelheden (startpositie verder naar links).

Voor de metende leerling

- 1) Meet de afstand tussen streep 1 en streep 2.
- 2) Meet de tijd die de fietser nodig heeft om van streep 1 naar streep 2 te gaan.
- 3) Meet de remweg.
- 4) Herhaal het bovenstaande voor grotere snelheden.

Uit metingen 1 en 2 kan de snelheid berekend worden die de fietser heeft voordat hij gaat remmen.

Vul tijdens de proef de volgende tabel in.

afstand tussen strepen 1 en 2 (in m)	tijdsduur tussen strepen 1 en 2 (in s)	Beginsnelheid bij het remmen (in m/s)	Remweg (in m)

Conclusies

- 1) Hoe groter de beginsnelheid, des te _____ de remweg wordt.
- 2) Als de beginsnelheid twee keer zo groot wordt, zal de remweg ongeveer _____ keer zo groot worden.

Normering bepaling g met tijdtikker

Bepaling van Δt tussen 2 stippen (bij 50 Hz is dit 0,02 s)	1 pnt
Opmeten van Δs van het eerste interval	1 pnt
Berekenen van v_B (eerste interval)	1 pnt
Opmeten van Δs van het laatste interval	1 pnt
Berekenen van v_E (laatste interval)	1 pnt
Berekenen van $\Delta v = v_E - v_B$	1 pnt
Bepalen van Δt tussen v_B en v_E (tussen de 2 intervalmiddens) Als één interval teveel is genomen: Als genomen is $\Delta t =$ tijd tussen 2 stippen:	2 pnt max. 1 pnt max. 0 pnt
Berekenen $g = \Delta v / \Delta t$ Als Δv principieel verkeerd berekend is: Als hierbij $\Delta t =$ tijd tussen 2 stippen:	1 pnt max. 0 pnt max. 0 pnt
Minimum cijfer	1 pnt

Per regel gelden de volgende punten.

- Als de eenheid van de berekende grootte ontbreekt $\frac{1}{2}$ aftrekpunt.
- Als er een rekenfout is gemaakt $\frac{1}{2}$ aftrekpunt.

Naam: _____ Klas: _____

Practicum: een vallende golfbal met coach6 analyseren

Overzicht van het practicum

Met het computerprogramma Coach6 analyseren we een video-opname van een golfbal die hoog boven de grond wordt losgelaten. Allereerst wordt bij elk videobeeldje de plaats van de golfbal vastgelegd door met de muis op de golfbal te klikken. Coach6 maakt dan drie diagrammen:

- 1) Het diagram waarin de afgelegde afstand van de bal tegen de tijd uitgezet is.
- 2) Het diagram waarin de snelheid van de bal tegen de tijd uitgezet is.
- 3) Het diagram waarin de versnelling van de bal tegen de tijd uitgezet is.

We bepalen uit elk van de drie diagrammen de gravitatieversnelling (valversnelling). Daarna bepalen we de gravitatieversnelling nogmaals door in het eerste diagram een "functiefit" toe te passen.

Opdracht 1

Start Coach6. Volg de aanwijzingen van de docent bij het openen van de juiste "activiteit".

Vergroot tijdelijk het videomeetvenster (venster links boven).

Klik op de groene pijl boven het meetvenster.

Klik bij elk beeldje (het midden van) de golfbal aan.

Nadat alle beeldjes aangeklikt zijn verklein je het videomeetvenster weer.

Kijk naar het eerste diagram (afstand tegen tijd). Ga na of het diagram vloeiend verloopt. Is dit niet het geval, dan kun je terug gaan naar het videomeetvenster om eventuele fouten te herstellen.

Laat het beeldscherm controleren voordat je verder gaat.



Opdracht 2

Bepaal uit het eerste diagram (afstand tegen de tijd) de gravitatieversnelling. Gebruik hierbij de tijd en afstand van het laatste punt (en zonodig van het eerste punt). Hierbij is de optie "uitlezen" handig. Deze kun je kiezen na het indrukken van de rechter muisknop.

Laat dit controleren voordat je verder gaat.



Opdracht 3

Hoe zou het tweede diagram (snelheid tegen de tijd) er theoretisch uit moeten zien?

Bepaal uit het tweede diagram de gravitatieversnelling. Gebruik hierbij weer het laatste punt (en zondig het eerste punt) van het diagram.

Hoe zou het derde diagram (versnelling tegen de tijd) er theoretisch uit moeten zien?

Bepaal ook uit het derde diagram de gravitatieversnelling. Schat hierbij de gemiddelde hoogte.

Laat dit controleren voordat je verder gaat.



Opdracht 4

Vergroot het eerste diagram (afstand tegen tijd).

Druk de rechter muisknop in.

Kies "Analyse/Verwerking" en vervolgens "Functie-fit".

Kies als functietype $f(x) = ax^2 + bx + c$.

Kies verfijnen.

Zoals je ziet zijn de berekende coëfficiënten b en c (bijna) nul.

Bereken uit de berekende coëfficiënt a de gravitatieversnelling.

Leg uit wat het voordeel is van de "functie-fit"-methode om de gravitatieversnelling te bepalen. Waarom is deze methode nauwkeuriger dan die bij opdracht 2?

Laat dit controleren.

