

CBR-practicum 1: Grafieken nalopen

Tijdsduur: 15 minuten

Programma: RANGER

Materiaal: - een CBR

- een TI-83 met een viewscreen, zodat het beeld voor iedereen zichtbaar is.

Verbind de CBR met de TI-83.

Laad het programma RANGER op de volgende manier:

- Zet de TI-83 in LINK RECEIVE, zodat de melding WAITING ... verschijnt.
- Klap het sensorscherm van de CBR open en druk op de knop 82/83.
- Op de TI-83 verschijnt RECEIVING en uiteindelijk RANGER PRGRM DONE.

Start het programma RANGER op de TI-83 met PRGM EXEC.

Na ENTER verschijnt het openingsmenu.



Kies optie 3: APPLICATIONS. Kies voor meters als eenheid.

Kies optie 1: DIST MATCH.

Volg de instructies op het scherm, en probeer de getoonde afstand-tijd grafiek na te lopen. Desgewenst kunt u dit herhalen met dezelfde (SAME MATCH) of met een andere (NEW MATCH) grafiek.

Probeer ook enkele snelheid-tijd grafieken na te lopen door na 3: APPLICATIONS optie 2: VEL MATCH te kiezen.

Bespreek met elkaar de (on-)zin van een dergelijke oefening met leerlingen van 12 tot 16 jaar.

CBR-practicum 2: De stuitende bal

Tijdsduur: 20 minuten

Programma: RANGER

Materiaal: - 1 CBR
- een vrij grote, goed stuitende bal (bijvoorbeeld een volleybal)

Verbind de CBR met de TI-83.

Laad, indien nog niet aanwezig, het programma RANGER op de volgende manier:

- Zet de TI-83 in LINK RECEIVE, zodat de melding WAITING ... verschijnt.
- Klap het sensorscherm van de CBR open en druk op de knop 82/83.
- Op de TI-83 verschijnt RECEIVING en uiteindelijk RANGER PRGRM DONE.

Start het programma RANGER op de TI-83 met PRGM EXEC.

Na ENTER verschijnt het openingsmenu.

Kies optie 3: APPLICATIONS. Kies voor meters als eenheid.

Kies optie 3: BALL BOUNCE.

Eventueel kan de CBR nu losgekoppeld worden van de TI-83.

Het experiment kan nu beginnen.

Houd de CBR 50 cm boven de bal, druk op de TRIGGER-knop en laat de bal stuiten. De snelle tikjes van de CBR geven aan dat gemeten wordt.

Druk op ENTER van de TI-83 om de gegevens van de CBR in te lezen.

De gegevens verschijnen als grafiek in beeld.

Sluit af met ENTER en verlaat het RANGER-programma met 7:QUIT.

De TI-83 meldt dat de gegevens nu in de lijsten L1, L2, L3 en L4 zijn opgeslagen.

Maak met STAT PLOT een grafiek van L1 en L2.

De maximale hoogte van de bal lijkt als gevolg van de demping wel exponentieel af te nemen. Maak uit de gegevens een schatting van de dempingsfactor per keer stuiten.

CBR-practicum 3: De slinger

Tijdsduur: 20 minuten

Programma: RANGER

Materiaal: - een CBR

- een slinger met een vrij lange arm, waaraan bijvoorbeeld een soepblik hangt.

Verbind de CBR met de TI-83.

Laad, indien nog niet aanwezig, het programma RANGER op de volgende manier:

- Zet de TI-83 in LINK RECEIVE, zodat de melding WAITING ... verschijnt.
- Klap het sensorscherm van de CBR open en druk op de knop 82/83.
- Op de TI-83 verschijnt RECEIVING en uiteindelijk RANGER PRGRM DONE.

Start het programma RANGER op de TI-83 met PRGM EXEC.

Na ENTER verschijnt het openingsmenu.

Kies optie 2: SET DEFAULTS. U ziet een lijstje met instellingen. Hieruit blijkt onder meer dat 'Real Time' wordt gemeten gedurende een tijdsinterval van 15 seconden.

Dat lijkt in orde. Kies voor Start Now rechtsboven in het scherm.

De meting kan beginnen.

Geef de slinger een niet te grote uitwijking. Zet de CBR op ongeveer 1 meter afstand.

Controleer of de CBR goed gericht staat door in het verlengde van CBR en slinger te gaan staan om te kijken of u zichzelf in het 'gouden spiegeltje' van de CBR kunt zien.

Druk op ENTER om de meting te beginnen. De snelle tikjes van de CBR geven aan dat gemeten wordt. De gegevens verschijnen als grafiek in beeld.

Sluit af met ENTER en verlaat het RANGER-programma met 5: QUIT.

De TI-83 meldt dat de gegevens nu in de lijsten L1, L2, L3 en L4 zijn opgeslagen.

Maak met STAT PLOT een grafiek van L1 en L2.

De grafiek lijkt wel op een sinusoïde. Probeer een sinus-functie te vinden die de beweging goed modelleert, en voeg de grafiek hiervan toe aan het spreidingsdiagram.

CBL-practicum 1: De lichtsensor

Tijdsduur: 30 minuten
Programma: PHYSICS
Materiaal: - CBL
- lichtsensor
- licht van een TL-buis.

Laad de programmagroep Physcs83.83g op de volgende manier:

- Koppel de TI-83 met de graph-link kabel aan de computer
- Start het TI-GRAPH LINK programma op de computer
- Verzend het bestand Physcs83.83g van de computer naar de TI-83.
Het bestand is vrij groot. Maak zo nodig eerst ruimte in het geheugen met MEM (2ND +).

Verbind de CBL met de TI-83 door de zwarte communicatiekabel.

- Verbind de lichtsensor met de uitgang CH1 van de CBL.
De sensor moet altijd in het kanaal met het laagst mogelijke nummer.
- Zet de CBL aan met de rode knop (ON/HALT).

Start het programma PHYSICS op de TI-83 met PGRM EXEC.

Na ENTER verschijnt het hoofdmenu van het programma.

Kies in dit hoofdmenu optie 1: SET UP PROBES.

- Voer "1" in bij NUMBER OF PROBES.
Het is mogelijk om verschillende sensoren tegelijkertijd metingen te laten doen.
- Kies bij SELECT PROBE eerst optie 7: MORE PROBES en vervolgens 1: LIGHT.
- Voer "1" in bij CHANNEL NUMBER.

U bent weer terug in het hoofdmenu.

- Kies nu optie 2: COLLECT DATA.
- Kies vervolgens optie 2: TIME GRAPH uit het DATA COLLECTION- menu.
- Voer 0,001 in als de tijd tussen twee metingen en sluit af met ENTER.
- Voer 100 in als het aantal metingen en sluit af met ENTER.
- De CBL gaat dus gedurende 0,1 seconde 100 metingen doen. Bevestig dit met ENTER.
De tijd tussen twee metingen moet liggen tussen 0,0001 en 16000 sec.
- Het maximaal aantal metingen bedraagt 256.*

Kies optie 1: USE TIME SETUP als de opzet juist is. Kies optie 2: MODIFY SETUP als de tijd tussen metingen of het aantal metingen nog veranderd moet worden.

Richt de lichtsensor op een TL-licht en druk bij de TI-83 op ENTER om de meting te starten. Na de mededeling "Collecting data" verschijnen in het scherm de namen van de lijsten waarin de data zijn opgeslagen.

Druk op ENTER en de grafiek van de meting komt in beeld. Met de cursortoetsen kunt u nu over de grafiek heen wandelen. Het principe van wisselspanning is al herkenbaar. Welke frequentie neemt u waar? Is dit in overeenstemming met wat u verwachtte?

Druk op ENTER en kies optie 1:NO om het experiment niet te herhalen.

U bent weer terug in het hoofdmenu.

Optie 3:VIEW GRAPH brengt de grafiek weer in beeld.

Kies in het hoofdmenu optie 5:OPTIONS vervolgens optie 1: SELECT REGION en weer optie 1: CHANNEL 1.

De grafiek komt in beeld. Selecteer met LOWER BOUND en UPPER BOUND het gebied uit de grafiek van $x = 0,04$ tot $x = 0,07$. Het geselecteerde deel van de grafiek komt nu in beeld. (*NB. : door deze operatie zijn de meetgegevens die buiten het geselecteerde gebied lagen voorgoed gewist!*).

Ga terug naar het hoofdmenu en verlaat het programma met optie 6:QUIT.

Controleer dat de gegevens die niet gewist zijn nog in de lijsten L1 en L2 staan.

Met GRAPH komt de STAT PLOT van deze lijsten in beeld.

Probeer een formule te vinden die het verloop van de lichtintensiteit beschrijft.

CBL-practicum 2: Afkoeling

Tijdsduur: 30 minuten
Programma: PHYSICS
Materiaal: - CBL
- temperatuur sensor
- een beker met warme vloeistof.

Laad, indien nog niet aanwezig, de programmagroep Physcs83.83g op de volgende manier:

- Koppel de TI-83 met de graph-link kabel aan de computer
- Start het TI-GRAPH LINK programma op de computer
- Verzend het bestand Physcs83.83g van de computer naar de TI-83.
Het bestand is vrij groot. Maak zo nodig eerst ruimte in het geheugen met MEM (2ND +).

Verbind de CBL met de TI-83 door de zwarte communicatiekabel.

- Verbind de temperatuursensor met de uitgang CH1 van de CBL.
- Hang de sensor in het kopje met hete vloeistof om op te warmen.
De sensor moet altijd in het kanaal met het laagst mogelijke nummer.
- Zet de CBL aan met de rode knop (ON/HALT)

Start het programma PHYSICS op de TI-83 met PGRM EXEC.
Na ENTER verschijnt het hoofdmenu van het programma.

Kies in dit hoofdmenu optie 1: SET UP PROBES.

- Voer "1" in bij NUMBER OF PROBES.
Het is mogelijk om verschillende sensoren tegelijkertijd metingen te laten doen.
- Kies bij SELECT PROBE optie 6: TEMPERATURE.
- Voer "1" in bij CHANNEL NUMBER.

U bent weer terug in het hoofdmenu.

- Kies nu optie 2: COLLECT DATA.
- Kies vervolgens optie 2: TIME GRAPH uit het DATA COLLECTION- menu.
- Voer "1" in als de tijd tussen twee metingen en sluit af met ENTER.
- Voer "100" in als het aantal metingen en sluit af met ENTER.
- De CBL gaat dus gedurende 100 seconde 100 metingen doen. Bevestig dit met ENTER.
De tijd tussen twee metingen moet liggen tussen 0,0001 en 16000 sec...
- Het maximaal aantal metingen bedraagt 256.*

Kies optie 1: USE TIME SETUP als de opzet juist is.

- Kies optie 2: MODIFY SETUP als de tijd tussen metingen of het aantal metingen nog veranderd moet worden.
- Kies vervolgens optie 2: LIVE DISPLAY. Hiermee worden de data tijdens de meting in een assenstelsel uitgezet. Vul redelijke grenzen voor de Y-as in.

Haal de temperatuursensor uit het kopje met de hete vloeistof.

Druk bij de TI-83 op ENTER om de meting te starten. In het scherm worden de gemeten data in het assenstelsel getekend. Na de metingen verschijnen in het scherm de namen van de lijsten waarin de data zijn opgeslagen.

Druk op ENTER en de grafiek van de meting komt in beeld.

De assen zijn aangepast aan het bereik. Met de cursortoetsen kan je nu over de grafiek heen wandelen.

Het principe van exponentiële afkoeling is duidelijk te zien.

Druk op ENTER en kies optie 1:NO om het experiment niet te herhalen.

U bent weer terug in het hoofdmenu.

Optie 3:VIEW GRAPH brengt de grafiek weer in beeld.

Ga terug naar het hoofdmenu en verlaat het programma met optie 6:QUIT.

Controleer dat de gegevens in de lijsten L1 en L2 staan.

Met GRAPH komt de STAT PLOT van deze lijsten in beeld.

Probeer, bijvoorbeeld met exponentiële regressie, om een formule bij de afkoeling te vinden. NB: Denk aan de juiste horizontale asymptoot.