



Lesplan

Module:	Belichaming van alternerende beweging		
Aantal verminderen	1 van de 2		
Klas / leeftijd :	Klas 1-2 VO (13-14 jaar oud)		
Korte beschrijving :	<p>Ontwikkelen van covariatie redeneren in de context van bewegingsanalyse.</p> <p>De relaties van afstand in tijd in verschillende soorten bewegingen worden onderzocht door de eigen ervaring van de leerling (bv. een hand vrij bewegen met behulp van Phyphox) voor het maken van bewegingen van afstand (gebaseerd op lichtintensiteit) in tijd, waardoor de leerlingen de leerlingen worden gelegenheid hebben "nieuwe" functies met verschillende grafiekvormen om te creëren en te observeren en te proberen de handen te bewegen om beweging te "produceren" volgens de verstrekte apparaten (afwisselende beweging en de grafische voorstelling daarvan, bewegende tabel).</p>		
Ontwerpprincipes :	Onderzoek		
	Gesitueerdheid		
	Digitale hulpmiddelen		
	Belichaming		
Functioneel Denken :	Invoer uitvoer		
	Covariatie		
	Correspondentie		
	Voorwerp		
Leerdoelen :	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Betekenisvol: Voortbouwen op de intuïtieve kennis en dagelijkse ervaringen van leerlingen met voorstellingen van continue functies, van concreet tot abstract. ✓ Belichaming: Meervoudige voorstellingservaringen met het construeren van vergelijkingen, het begrip van vergelijkingen verankeren in de ervaring van het geverifieerd van vergelijkbare door hun handen te bewegen. ✓ Onderzoekend leren: ontdekken wat er in de grafiek gebeurt: <ul style="list-style-type: none"> - afstand (lichtintensiteit) in tijd afwisselende beweging - observeren van de beweging (lichtintensiteit - cirkelvormige beweging) ✓ Digitaal: Phyphox , smartphones van leerlingen. ✓ Didactische fenomenologie: de covariatie van afstand in tijd tijdens een beweging wordt gemathematiseerd, alternerende beweging, ✓ Multimediale voorstellingen om gelijktijdige beschrijvende en beeldende voorstellingen te illustreren. <p>Leerdoelen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Grafieken maken, tekenen en analyseren van continue functies die beweging beschrijven. 		

Dit materiaal is ontwikkeld door het [FunThink Team](#), verantwoordelijk institutie: Team Universiteit Krakau



Tenzij anders vermeld, vallen dit werk en de inhoud ervan onder een Creative Commons-licentie ([CC BY-SA 4.0](#)). Uitgesloten zijn financieringslogo's en CC-iconen / module-iconen.

De steun van de Europese Commissie voor de productie van deze publicatie houdt geen goedkeuring in van de inhoud, die alleen de mening van de auteurs weergeeft, en de Commissie kan niet verantwoordelijk worden gehouden voor enig gebruik dat kan worden gemaakt van de hierin opgenomen informatie.

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">✓ Genereren, verfijnen en redeneren met continue functiegrafieken✓ Specifieke bewegingen koppelen aan hun weergave als kromme in de grafiek✓ Een concrete situatie koppelen aan een grafische voorstelling. |
|--|---|

Activiteiten

Lesson no. 1.

Oriëntatie

Activity 1.

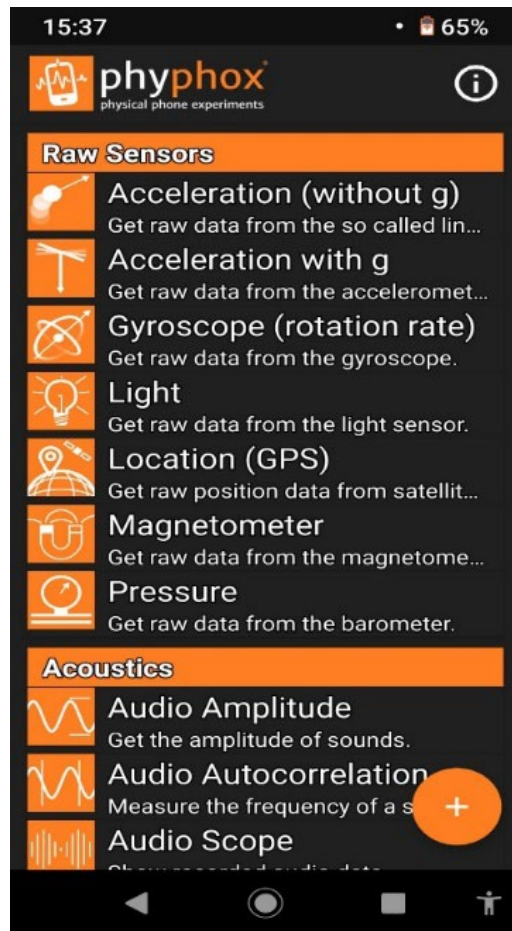
De opdracht van de leerling (identiek aan die in het uitreikblad).

- *Beschrijving van Activiteit – leraar beweegt.*

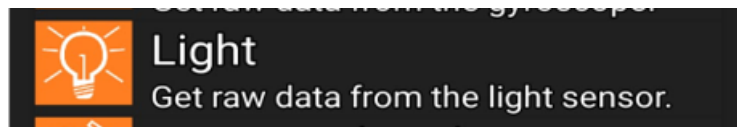
Voorgestelde gereedschappen/materialen/:

- Mobiele telefoons met geïnstalleerde applicatie PHYPHOX,
- desktopcomputer / laptop met een webbrowser,
- projectiescherm, beamer,
- rekenblad,

Geschatte duur: 45-90 minuten

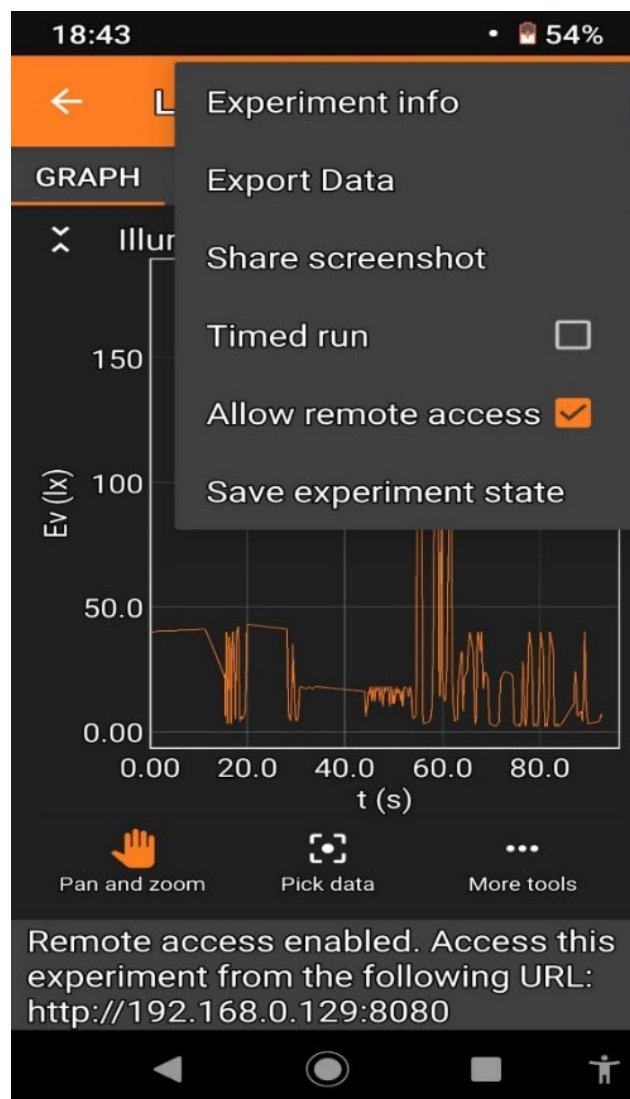


Figuur 1. Uiterlijk van het toepassingsvenster



Figuur 2. Gekozen optie: Licht

Selecteer de onderstaande opties om gegevens van de telefoon op het projectiescherm te delen:

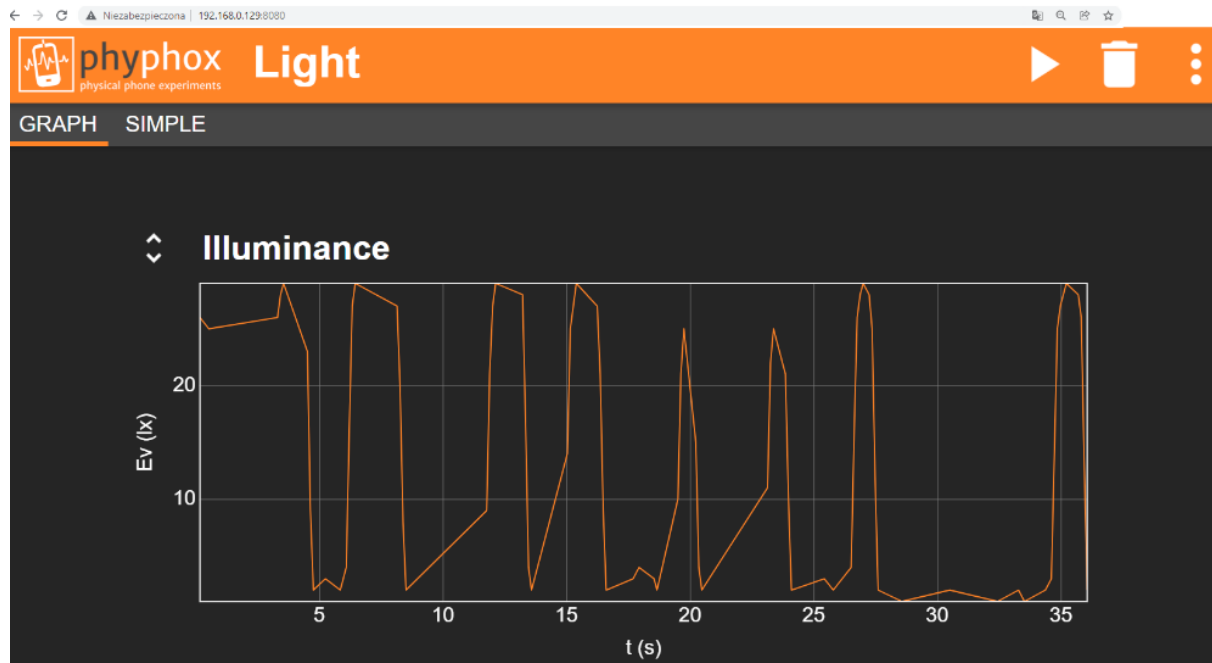


Afbeelding 3. Voorbeeld van applicatieconfiguratie voor projectie in een klaslokaal

Voer het adres in dat onderaan (Fig. 4) van de toepassing wordt gegeven in de adresbalk van de computer die op de projector is aangesloten. Denk eraan dat de telefoon verbonden moet zijn met het wifi-netwerk waarin de computer werkt, of als er geen wifi-netwerk in de klas is, zet dan de hotspot op de telefoon aan en verbind de computer met dit netwerk.

We gebruiken een lichtsensor bedekt met een hand, registratie van lichtveranderingen over een periode van bijvoorbeeld 35 seconden in combinatie met beeldprojectie en het maken van een grafiek op het projectiescherm in de klas.

We starten de meting. Een gekozen student beweegt zijn/haar hand langzaam over de telefoon (afstand 1 tot 15 cm), gedurende bijvoorbeeld 35 seconden, Phyphox registreert veranderingen in de y-as verlichting als functie van tijd t .



Figuur 4. Applicatievenster tijdens de meting zichtbaar op computer/projectiescherm.

Verkennen

Activity 2.

De opdracht van de leerling (identiek aan die in het uitreikblad).

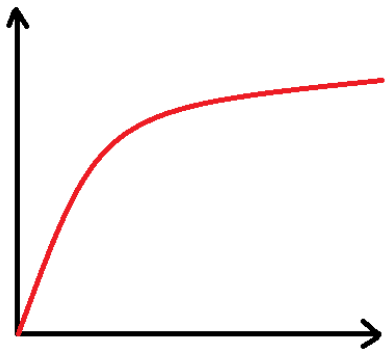
Elke leerling probeert de grafiek te genereren die op de projector is gemaakt (Afbeelding 4). Bij de optie LICHTINTENSITEIT bewegen leerlingen hun handen over hun eigen smartphone.

Ontdekken

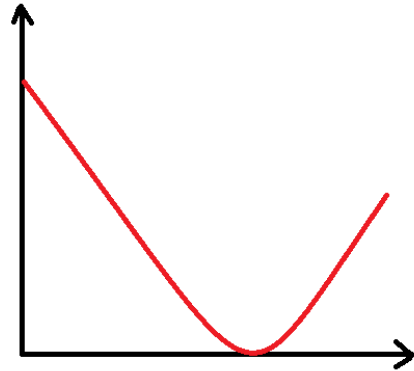
Activity 3.

De opdracht van de leerling (identiek aan die in het uitreikblad).

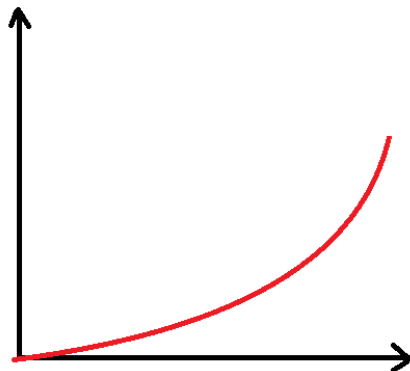
Leerlingen werken individueel op hun smartphone. Elke leerling moet zijn handen zo bewegen dat de gegeven vormen ontstaan:



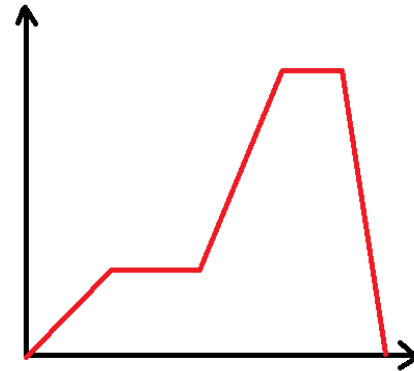
1



2



3



4

Afbeelding 5. Voorbeelden van grafieken die kunnen worden gemaakt met de optie LICHTINTENSITEIT met Phyphox .

Studenten slaan de resultaten van hun werk op als screenshots.

Betrekken/verkennen/evalueren

Activity 4.

De opdracht van de leerling (identiek aan die in het uitreikblad).

De leerlingen werken in tweetallen.

Elke leerling moet in zijn/haar notitieboekje zijn/haar eigen grafiek van lichtintensiteit in de tijd schetsen met een interessante en originele vorm (anders dan figuur 4 of figuur 5). Hij laat het in tweetallen aan zijn vriend zien. De taak van de klasgenoot is om het in werkelijkheid te spiegelen in een smartphone-app.

De student die de vorm bedacht, beoordeelt of de taak correct is uitgevoerd.

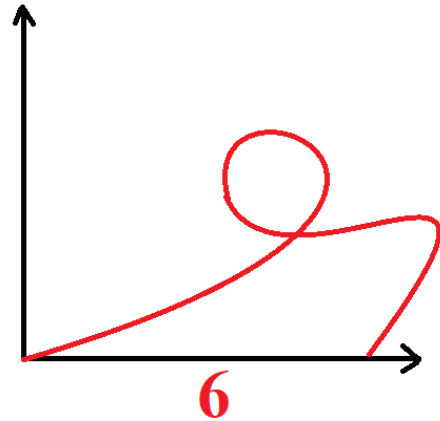
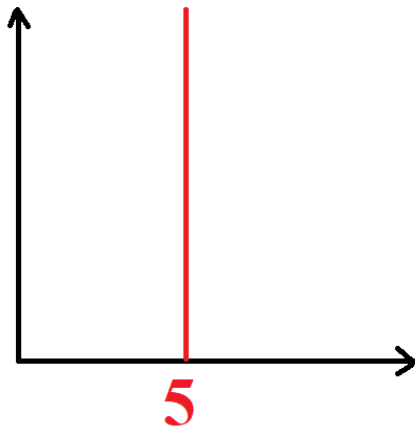
De leerling die het maakt beoordeelt of de taak kan worden uitgevoerd. Aan het einde van deze Activiteit rapporteren leerlingen vormen die niet gemaakt kunnen worden. Deze bespreekt de docent met alle leerlingen en bespreekt de redenen van onhaalbaarheid.

Ontdekken

Activity 5.

De opdracht van de leerling (identiek aan die in het uitreikblad).

Als er geen onmogelijke vormen ontstaan of vorm nr. 5 en/of nee. 6 komt niet voor, docent geeft voorbeelden ter bespreking (pogingen om te maken en redenen waarom niet haalbaar):



Afbeelding 6. Voorbeelden van grafieken die niet kunnen worden geproduceerd met de optie LICHTINTENSITEIT met Phyphox .

We merken op dat er in deze grafieken tijd op de horizontale as staat en dat je niet terug in de tijd kunt gaan (nr.6), noch oneindig veel metingen in één moment kunt uitvoeren (nr.5).

Ontdekken

Activity 6.

De opdracht van de leerling (identiek aan die in het uitreikblad).

Analyse van een grafiek.

Laten we de aanbevolen lichtintensiteit lezen voor de volgende activiteiten.
(Leraar toont de tabel en de grafiek op de projector)

gezichtskenmerken herkennen	20 lux
eenvoudige werkzaamheden uitvoeren	50 lux
smederij, werkplaats/garage	200lx
computerbediening, kantoorwerk	500 lux
precisiemontage, micromechanica, juweliersatelier	1000 lux



Bespreek het antwoord op de volgende vragen:

- Was de lichtintensiteit in de 6e seconde voldoende voor kantoorwerk?
- Wanneer was de lichtintensiteit voldoende voor sieradenwerk?
- Wat was de hoogste lichtintensiteit tijdens deze meting?
- Wanneer was de lichtintensiteit voldoende om gelaatstrekken te herkennen, maar niet meer voldoende voor eenvoudige taken?
- Wat gebeurde er met de lichtintensiteit tussen 5 en 6 seconden?
- Wat gebeurde er met de lichtintensiteit tussen 3 en 4 seconden?

De leerlingen motiveren hun antwoorden.

Ontdekken

Activity 7.

De opdracht van de leerling (identiek aan die in het uitreikblad).

Een grafiek maken die aan aanvullende voorwaarden voldoet.

Phyphox een grafiek te maken die voldoende licht geeft voor eenvoudige taken, maar niet genoeg om in de garage/werkplaats te werken.

T: Waar moet je op letten om deze oefening goed uit te voeren?

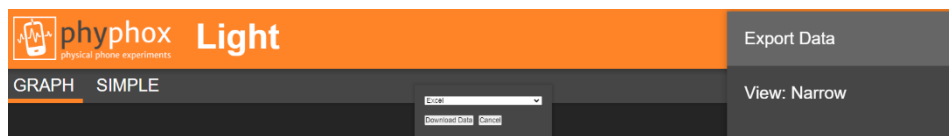
(De leerlingen maken elke grafiek zodanig dat de lichtintensiteit tussen 50lx en 200lx ligt)

Verlengen

Activity 8.

De opdracht van de leerling (identiek aan die in het uitreikblad).

Na voltooiing van de meting kunnen we ook numerieke gegevens exporteren:



Afbeelding 7. Opties selecteren voor het exporteren van onbewerkte gegevens (bijv. voor Excel)

We kunnen verder werken aan de ruwe data.

We kunnen dergelijke gegevensreeksen doorgeven aan de student (of IT-docent) en studenten vragen om thuis of tijdens IT-lessen hun eigen grafieken te tekenen, zie volgende Activiteit . (bijv. in Excel, zie figuur 8).

Materializ. formatow

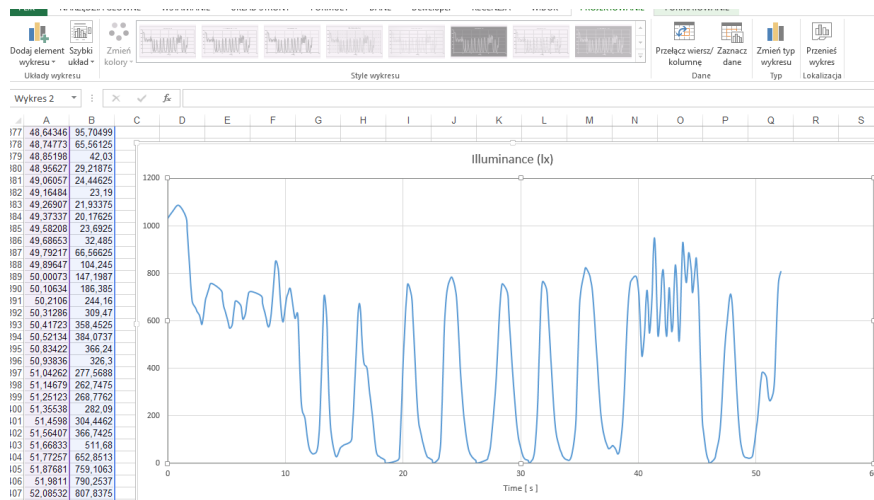
Schowek

F9

	A	B
1	Time (s)	Illuminance (lx)
2	0	1032,403687
3	0,421469906	1062,296265
4	0,935274333	1087,414917
5	1,554419073	1037,42749
6	1,656635635	979,1512451
7	1,760736208	902,7887573
8	1,863095114	823,6624756
9	1,967237562	745,5412598
10	2,069268343	685,5062256
11	2,171321521	669,1787109
12	2,375662093	654,1074829
13	2,479913864	640,2912598
14	2,688291312	624,7174683
15	2,790473135	604,8724976
16	2,892668343	584,7774658
17	2,994846156	607,8875122
18	3,097050375	646,571228
19	3,201133864	687,2650146
20	3,30593001	705,6012573
21	3,409071729	721,9287109
22	3,511218864	738,0050049
23	3,717591104	758,1012573
24	4,54394475	728,2087402
25	4,648126989	696,8099976
26	4,750288239	662,6474609
27	4,852869021	645,5662231
28	4,955047458	627,4799805
29	5,057233187	609,3949585
30	5,161316364	587,5412598
31	5,265481625	568,7012329
32	5,469873656	582,2662354
33	5,572110479	622,2049561
34	5,674290062	661,8937378
35	5,776469996	684,7525094

Raw Data Metadata

Figuur 8. Gegevensreeksweergave in Excel



Figuur 9. Gegevensreeksen en grafiek in Excel

Houd er rekening mee dat dergelijke gegevens, in tegenstelling tot bijvoorbeeld verlichtingsmetingen, in korte tijd een enorm aantal getallenparen (x, y) kunnen bevatten, wat resulteert in een nauwkeurigere grafiek.