

FROM MERCATOR TO GOOGLE STREET VIEW



DEEL 1					
Thema's	cartografie				
	het concept Europa				
Vakken					
	geschiedenis, aardrijkskunde, wetenschap,				
	geodesie				
Niveau	$\bigstar \And \bigstar$				
	Otudanten lanen da basis una da contomotia				
Doelstellingen	Studenten leren de basis van de cartografie. Waarvoor dienen geografische kaarten? Wat stellen ze voor? Hoe worden ze gemaakt?				
	De vaardigheden van de leerlingen verhogen om				
	na te denken over wijzigingen in het concept				
Vaardigheden	Europa en de gevolgen daarvan. - het aardoppervlak met behulp van de Mercatorprojectie op plannen en kaarten projecteren - reflecteren en conclusies trekken				
Duur	50 minuten				
Benodiadheden	kaarten van Europa uit diverse tiidsperioden				
Denouiguneuen					
	een moderne atlas				
	computer – internet - bibliotheek				



INLEIDING



Wie was Mercator?

Mercator werd in 1512 geboren in Vlaanderen en studeerde aardrijkskunde, meetkunde en astronomie. Volgens historici was hij een uitstekend cartograaf en verantwoordelijk voor belangrijk onderzoek dat hem ertoe bracht om kaarten te ontwikkelen die van onschatbare waarde en groot praktisch belang waren.





HET AARDOPPERVLAK PROJECTEREN OP EEN VLAK

De aarde als een geometrisch hemellichaam

Het fysische oppervlak van het hemellichaam Aarde bestaat uit land – met verschillende hoogtes – en zee. Als een geometrisch object heeft het een onregelmatige vorm en geen wiskundige basis. In de context van geodesie, navigatie en cartografie beschouwen we het daarom als een ronddraaiende ellipsoïde of zelfs bol. (Figuur 1) Dit zijn geometrische figuren waarvoor wiskundige regels en verbanden bestaan en die ons toelaten om alle problemen op te lossen die te maken hebben met landmeten, cartografie en navigatie.



Figuur 1: De Aarde als een geoïde, ronddraaiende ellipsoïde en bol

Een ronddraaiende ellipsoïde, die de vorm van de Aarde voorstelt, bekom je door een ellips rond zijn korte as te roteren. Deze as wordt verondersteld de reële as van de Aarde te zijn. (Figuur 2)

Al in de 19^e eeuw berekenden vele experten de afmetingen van deze ellipsoïde die verondersteld werd de vorm van de Aarde te benaderen. Deze berekeningen varieerden wel aanzienlijk op het vlak van de kurtosis van de ellipsoïde (de lengte van de verticale as).

a – halve grote as

b - halve kleine as (Figuur 2)



Figuur 2: ellipsoïde met zijn assen



In Centraal Europa bleek de Bessel ellipsoïde de nuttigste (de Aarde het dichtst te benaderen). Die werd er gebruikt van midden 19^e tot begin 21^e eeuw.

In de landen rondom werd de ellipsoïde gebruikt die het best paste bij het aardoppervlak van de regio. Hierdoor was het onmogelijk om geodetische netwerken en kaarten van verschillende landen aan elkaar te koppelen.

Slechts de recentste geodetische metingen via satelliet stelden ons in staat om de zogenaamde globale ronddraaiende ellipsoïde te berekenen en bepalen. Dit maakt de accuraatste voorstelling van een regio mogelijk. De globale ronddraaiende ellipsoïde die wordt gebruikt, wordt WGS84 genoemd (World Geodetic System 1984)

De projectie van de Aarde op een kaart: de historische evolutie

De oudste kaart die we kennen is Babylonisch. Het is een kleitablet met de voorstelling van twee bergketens en een tussenliggende rivier, waarschijnlijk de Eufraat. Een juiste datering is er niet, maar experten schatten de oorsprong tussen 2400 en 2200 jaar voor Christus.



In het oude Griekenland – in de 6e eeuw voor Christus – werden methoden ontwikkeld om het aardoppervlak weer te geven. Ze steunden op wetenschap, filosofie, wiskunde en kunst.





Tot de 6e eeuw voor Christus geloofden ze dat de Aarde een schijf was, omringd door oceanen. Vanaf de 5^e tot de 4^e eeuw voor Christus werd echter meestal al aanvaard dat de Aarde rond was. Waarnemingen van de horizon van op schepen en de vorm van de schaduw van de Aarde op de maan bij een verduistering leken dit te bevestigen. Ook de straal van de aardbol werd al berekend.

De Grieken bedachten al de noties van de bolvorm van de Aarde, de Polen, de Evenaar en de keerkringen, de eerste projecties en de concepten lengte- en breedtegraad.

De grootste naam in de Oudheid was Ptolemeus. Hij leefde in de tweede eeuw na Christus en was een astronoom, aardrijkskundige en cartograaf. In zijn boek "Een gids naar aardrijkskunde" (Geographiké hyphegesis) legde hij de fundamenten van de aardrijkskunde, wiskunde en cartografie. Het duurde tot de vertaling in het Latijn in 1405 voor Europese geleerden met dit werk kennis mee maakten.



In de Middeleeuwen werden kaarten, behalve als een middel tot locatiebepaling, ook gezien als een vorm van culturele expressie en kunst.

Ondanks talloze astronomische en geodetische waarnemingen en metingen in de Middeleeuwen, duurde het tot de 17e eeuw voor de natuurkundigen Newton en Huygens bewezen dat de Aarde de vorm van een ellipsoïde had. In de 19^e eeuw herdefinieerde Gauss de vorm van de Aarde. Hij maakte een duidelijk onderscheid tussen het natuurlijke oppervlak van de planeet, de geoïde (als een fysisch omlijnde vorm onder zeeniveau), en de ellipsoïde als een benaderend referentiemodel voor het oppervlak van de Aarde.

Hedentendage heeft cartografie immense technologische mogelijkheden die een waaier aan informatie in kaartvorm ter beschikking stellen.

- Digitale cartografie, Geoprocessing, Remote Sensing, enz.
- Software en pagina's zoals: Google Earth, Google Maps, Wikimapia, ArcGIS Online, e.a.



Activiteit 1

Wat moeten we in gedachten houden wanneer we een geografische kaart tekenen?

Kaartprojectie (Mercator - Gauß-Krüger – UTM projectie)

De exacte bepaling van de ligging, vorm en afmetingen van een object op het aardoppervlak is mogelijk op basis van het toepassen van kaartprojectie (een methode om het oppervlak van de Aarde om te zetten in een plat vlak).

Het is een feit dat bij de omzetting van het aardoppervlak naar een plat vlak (los van het idee van een ellipsoïde of een bol) vervormingen niet te vermijden zijn. Het plan of de kaart zal altijd een geminimaliseerd beeld geven van een gedeelte van het aardoppervlak en zal vervormd zijn. Natuurlijk gebruiken we projecties waarin deze vervormingen zo klein zijn dat ze kunnen genegeerd worden. (Figuur 3).



Figuur 3: Contactprojecties (projectievlak raakt aardoppervlak)

De **Mercatorprojectie** werd bedacht en voor het eerst gebruikt door de Belgische astronoom, landmeter en cartograaf Gerardus Mercator (Gerard de Cremer). Het gaat om een cilinderprojectie waarin de meridianen en breedtecirkels worden omgezet in rechte lijnen die elkaar loodrecht snijden. Mercators cartografische projectie is conform (behoudt de correcte waarde van de hoeken op een ellipsoïde, zelfs wanneer ze worden omgezet naar een plat vlak).



Het onderstaande linkerbeeld toont de normale cilinderprojectie, die duidelijk niet conform is. Het rechtse beeld toont de Mercatorprojectie die duidelijk wel conform is.

Hiermee kon de navigator de koers van zijn schip voorstellen als een rechte lijn.

Op beide beelden zie je dat de afstand tussen twee opeenvolgende breedtecirkels toeneemt naargelang je de polen nadert.



Deze projectie geeft de afstanden dus niet accuraat weer.

De Mercatorprojectie overdrijft ook de grootte van de landmassa's die ver van de evenaar af liggen. Dat zie je hieronder.

Het blauwe gebied stelt Groenland voor, het rode Afrika. Op de Mercatorkaart zijn beide ongeveer even groot. In werkelijkheid is Groenland echter veel kleiner.



Veel landen kiezen de Mercatorprojectie voor hun landmeting.



De Gauss-Krüger projectie is de transversale Mercatorprojectie op de Bessel ellipsoïde. Hierbij raakt de cilinder niet aan de evenaar, maar aan een set van meridianen, zoals bv de nulmeridiaan en in het verlengde de meridiaan van 180°(aangevuld)

Deze projectie verdeelt het oppervlak van de ellipsoïde in zogenaamde meridiaanzones die 3° breed zijn (Figuur 5). Meridiaanzones strekken zich uit van de Zuidpool tot de Noordpool en beginnen hun telling aan de nulmeridiaan van Greenwich. Deze projectie is ook hoekgetrouw, maar niet richtinggetrouw. In deze projectie worden nu de gebieden bij 0°NB en 90°WL of 90° OL vergroot weergegeven. Rond de contactmeridiaan van de Gauss-Krueger zones zijn de groottes op tamelijk correcte grootte weergegeven.

Bij deze projectie komen dus vervormingen in lengteligging voor. Deze nemen toe met de afstand tot de centrale meridiaan (x-as). Deze projectie is vooral geschikt voor landen die uitgestrekt zijn in noord-zuid richting en smal in oost-west richting zoals bv Chili.



Figuur 5: een meridiaanzone

De UTM projectie (Universal Transversal Mercator projection) lijkt erg goed op de Gauss-Krüger projectie. Het belangrijkste verschil is dat de rotationele referentie-ellipsoïde die van Hayford is (WGS84) in plaats van die van Bessel in de Gauss-Krüger projectie. De meridiaanzone is 6° breed.

De UTM projectie kan niet toegepast worden bij de polen omdat de meridiaanzones daar te smal zijn.

Het belang van de UTM projectie ligt in het wereldwijde gebruik.



Activiteit 2

Gebruik drie historische kaarten uit verschillende tijdsperiodes.

- Hoe wordt je eigen land voorgesteld? Is de voorstelling accuraat?

- Waarom wordt het zo voorgesteld?

- Hoe wordt Europa voorgesteld? Wat is het verschil met een hedendaagse kaart?



DEEL 2

Zoals in Mercators tijd willen we een kompaskoers kunnen uitzetten, maar door moderne technologie te gebruiken. Dat is precies wat deze technologieles jullie leert.

Thema's	de afstand berekenen tussen twee coördinaten en de azimuthoek			
Vakken	ICT, technologie, wiskunde, aardrijkskunde			
Niveau				
Doelstellingen	programmeren met App Inventor			
Vaardigheden	 een app leren maken met App Inventor wiskundige formules toepassen in de app datavinding op het internet 			
Duur	150 minuten klaswerk			
Benodigdheden	 Android telefoon met kompasfunctie de app "Mit Al2 Companion" (te vinden in de play store) Wifi Gmail account een computer met internetverbinding 			



INLEIDING

Wat is de MIT App Inventor?

MIT (Massachusetts Institute of Technology) App Inventor is een vernieuwende beginnersintroductie tot programmeren en app-creatie. Het vervangt de complexe programmeertaal van "text-based" programmeren door visuele, "drag-and-drop" bouwstenen. De eenvoudige grafische interface laat het zelfs de beginneling toe om een eenvoudige maar volledig functionele app te maken in minder dan een uur.

Geschiedenis

Google's Mark Friedman en MIT professor Hal Abelson leidden samen de ontwikkeling van de App Inventor terwijl Hal een sabbatjaar nam bij Google in 2009. Andere vroege Google ingenieurs die een bijdrage leverden, waren Sharon Perl, Liz Looney en Ellen Spertus. App Inventor draait als een web service beheerd door stafleden van het Center for Mobile Learning van MIT – een samenwerking tussen het Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory (CSAIL) en het Media Lab van MIT.

App Inventor Installeren

Om toegang te krijgen tot ai2.appinventor.mit.edu heb je een Gmail account nodig!!!!

Je kunt App Inventor installeren en starten met het maken van apps in enkele minuten tijd. Internet Explorer wordt niet ondersteund. Gebruik Chrome of Firefox. De "Designer" en "Blocks Editor" draaien volledig op de browser. Om de app te zien terwijl je die bouwt (ook "Live Testing" genoemd), moet je de volgende stappen volgen.

Je hebt 3 mogelijkheden om "Live Testing" te gebruiken terwijl je een app bouwt.

- Als je een Android toestel gebruikt en je hebt draadloze internetverbinding, kun je apps beginnen te bouwen zonder software te downloaden. Je moet gewoon de App Inventor Companion App downloaden op je toestel. Download MIT Al2 Companion uit de Play Store.
- Als je een Android toestel gebruikt zonder draadloze internetverbinding, zul je de software op je computer moeten installeren. Sluit je Android toestel aan op de computer via de USB.
- Als je geen Android toestel hebt, zul je de software op je computer moeten installeren zodat je de "on-screen Android emulator" kunt gebruiken.



Activiteit 1

De app installeren

Bezoek de pagina: **ai2.appinventor.mit.edu.** Login met je Gmail account.

In het menu Projects selecteer je Start new project.

Palette	Import project (.aia) from my computer	Components	Properties
reat	Start new project		
Test	My projects		Designer Blocks
MIT App Inventor 2 Beta	Projects * Connect * Build * Help *	My Projects Gallery Guide Report an Issue En	glish • mavkoula67@gmail.com •
_			

Geef je project een naam. (Toegelaten karakters: Engels alfabet en underscore, zonder spaties) Geef dit project de naam Distance_Calculator.

Create new App Invento	or project
Project name:	
Cancel	ОК

Als je de instructies gevolgd heb, zie je het volgende scherm.

Palette - V componen sleep die n Viewer om app toe te	ind je ten en aar de 1 ze aan je voegen.	e	Vie con de be eru	ewer - Slee mponente Palette on palen hoe uit zal zien.	ep n vanuit n te je app	Components - Hier zie je alle componenten die je vanuit de Palette naar de Viewer hebt gesleept.Properties - een compon lijst om zijn eigenschapp veranderen.		perties - Sel component om zijn nschappen nderen. (gr r)	ecteer t in de te ootte,			
MIT App Inve	ntor 2 Pro Beta Scre	ojects + een1 + Ad	Connect *	Build • Help • Remove Screen			My Projects C	Galler	Guide Repor	t an Issue E	nglish * steam1gel@g Desig	nail.com *
Palette		Viewer						С	omponents		Properties	
User Interface Button CheckBox DatePicker Image Label Label ListPicker ListVicker ListVicker ListVicker	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0			Display hidden com	onents in Viewer on Tablet size.	9 1 1	:48		Screen1		Screen1 AboutScreen Left : 1 • AlignHorizontal Left : 1 • AlignVertical Top : 1 • AppName Isson1 BackgroundColor White	



Activiteit 2

De gebruikersinterface installeren

Om een app te ontwerpen die de afstand in kilometer berekent tussen twee coördinaten en je de azimuthoek weergeeft, moet je de volgende stappen volgen. De uiteindelijke lay-out van je scherm zal er als volgt uitzien.





Het componentenscherm installeren

Zorg ervoor dat je op de Designer knop, rechts boven klikte.

Download een afbeelding van een locatiepin van het internet en bewaar de afbeelding op je computer. Voor de lay-out van het eerste scherm kies je de onderstaande eigenschappen.





In de Viewer sleep je 6 HorizontalArrangements, 2 Buttons(knoppen) en een LocationSensor(locatiesensor)(zoals in Figuur 1).

Test	Screen1 • Add Screen Remove Screen		Designer Blocks
Palette	Viewer	Components	Properties
User Interface Layout HorizontalArrangement HorizontalScrollArrangement TableArrangement VerticalArrangement VerticalScrollArrangement	Display hidden components in Viewer Ccheck to see Preview on Tablet size.	Screen1 HorizontalArrangement1 HorizontalArrangement2	Horizontal Arrangement2 AlignHorizontal Left: 1 * AlignVertical Top: 1 * BackgroundColor Default Height Automatic
Media Drawing and Animation Sensors Social Storage Connectivity LEGO® MINDSTORMS®			Width Automatic Image None Visible I





Om de component te herbenoemen klik je op de knop Rename en vul je de nieuwe naam in.

Viewer	Components	Properties
Display hidden components in Viewer	Screen1	HorizontalArrangement1
Check to see Preview on Tablet size.	HorizontalArrangement1	AlignHorizontal
Sall ≥ 9.40	HorizontalArrangement2	Left:1 •
	Button1	AlignVertical
	HorizontalArrangement3	
	LocationSensor1	Default
Rename Component		Height
Old name:		Automatic
HorzontaiArrangement1		Width
New name: Lat1Arrangement		Automatic
		Image
Cancel OK		None
		Visible
	Rename Delete	
	Media	



Voeg de volgende eigenschappen toe voor elke component.

1. HorizontalArrangement

Palette	Component	Name	Properties
Layout	HorizontalArrangement	lat1Arrangement	BackgroundColor: none Height: Automatic Width: Fill parent
Sleep in Lat1A	rrangement		
UserInterface	label	latitude	FontSize:20 Height: Automatic Width: 140 Text: Breedteligging:
UserInterface	label	lat	FontSize:20 Height: Automatic Width: 140 BackgroundColor: white

2.HorizontalArrangement

Palette	Component	Name	Properties
Layout	HorizontalArrangement	longArrangement	BackgroundColor: none Height: Automatic Width: Fill parent
Sleep in longA	rrangement		
UserInterface	label	longitude	FontSize:20 Height: Automatic Width: 140 Text: Lengteligging:
UserInterface	label	lon	FontSize:20 Height: Automatic Width: 140 BackgroundColor: white



De selectie "Automatic" in Height / Width: betekent dat de afmeting van het label aangepast wordt aan de inhoud. "Fill parent" in Height / Width: betekent dat het alle beschikbare ruimte inneemt.

Herbenoem Button1 tot getlocation.

Palette	Viewer	Components	Properties
User Interface	Display hidden components in Viewer	😑 🔲 Screen1	Button1
Button O	Check to see Preview on Tablet size.	HorizontalArrangement1	BackgroundColor Default
CheckBox 💿	Distance Calculator	Button1	Enabled
DatePicker 🤊		HorizontalArrangement3	
🛀 Image 🏾 🔊		HorizontalArrangement4	FontBold
\Lambda Label 🤊			Fontitalic
ListPicker (?)			FontSize
ListView (?)			14.0
🔺 Notifier 🛞			FontTypeface
PasswordTextBox (*)			Height
📓 Slider 💿	Text for Button1		Automatic



Voeg de volgende eigenschappen toe voor Button 1.

Palette	Component	Name	Properties
UserInterface	Button	getlocation	BackgroundColor: Gray Text: Bepaal positie Height: Automatic Width: Fill parent FontSize:20

3.HorizontalArrangement

Palette	Component	Name	Properties
Layout	HorizontalArrangement	lat2Arrangement	BackgroundColor: none Height: Automatic Width: Fill parent
Sleep in Lat2A	rrangement		
UserInterface	label	latitude2	FontSize:20 Height: Automatic Width: 140 Text: Breedteligging 2
UserInterface	TextBox	lat2TextBox	default

4. HorizontalArrangement

Palette	Component	Name	Properties
Layout	HorizontalArrangement	long2Arrangement	BackgroundColor: none Height: Automatic Width: Fill parent
Sleep in long2	Arrangement		
UserInterface	label	longitude2	FontSize:20 Height: Automatic Width: 140 Text: Lengeteligging 2
UserInterface	TextBox	lon2TextBox	default



Labels zijn componenten waarmee tekst weergegeven wordt. Een label toont tekst die opgesteld is met de Text editor. Andere eigenschappen, die allemaal in de Designer of Blocks Editor kunnen aangepast worden, bepalen het uitzicht en de plaatsing van de tekst.

Gebruikers voeren tekst in in een tekstvak. De initiële of door de gebruiker ingevoerde tekst staat in de Text editor. Indien de Text blanco is, kun je de Hint eigenschap gebruiken om de gebruiker een suggestie te geven omtrent wat ze kunnen typen.



Voeg de volgende eigenschappen toe voor Button 2.

Palette	Component	Name	Properties
UserInterface	Button	calculate	BackgroundColor: Gray Text: Bereken afstand Height: Automatic Width: Fill parent FontSize:20

5. HorizontalArrangement

Palette	Component	Name	Properties
Layout	HorizontalArrangement	kmArrangement	BackgroundColor: none Height: Automatic Width: Fill parent
Sleep in kmArr	angement		
UserInterface	label	distance	FontSize:20 Height: Automatic Width: Automatic Text: 0
UserInterface	label	km	FontSize:20 Height: Automatic Width: Automatic Text: km

6. HorizontalArrangement

Palette	Component	Name	Properties
Layout	HorizontalArrangement	angleArrangement	BackgroundColor: none Height: Automatic Width: Fill parent
Sleep in angle	Arrangement		
UserInterface	label	angle	FontSize:20 Height: Automatic Width: Automatic Text: 0
UserInterface	label	degrees	FontSize:20 Height: Automatic Width: Automatic Text: graden

Voeg nog een HorizontalArrangement toe om het beeld van een kompas te plaatsen. Download een afbeelding van een kompas met gradenverdeling. Door op dit beeld te klikken zal een tweede scherm openen met een roterend kompas dat het Noorden aanduidt.



De kompasfunctie in telefoons en tablets wordt mogelijk gemaakt door een magneet sensor. Deze wordt gebruikt om de sterkte en richting van magnetische velden te meten. Door het magnetisch veld van de Aarde te analyseren kan de telefoon of tablet de richting bepalen. De meeste Android-toestellen hebben een magneetsensor.



7. HorizontalArrangement

Palette	Component	Name	Properties
Layout	HorizontalArrangement	compassArrangement	Height: Automatic Width: Fill parent
Sleep in compa	assArrangement		
UserInterface	label	click	FontSize:14 Height: Fill parent Width: 120 Text: Klik op het kompas om het Noorden te bepalen.
UserInterface	Button	compass	Height: 80 Width: 80 Image: naam van het beeld

De laatste component die moet toegevoegd worden is een LocationSensor.

Palette	Component	Name	Properties
Sensors	LocationSensors	Locationsensor1	default



Het object Location Sensor wordt gebruikt om te communiceren met de GPS (global (GPS) in je telefoon of tablet. Wanneer de positioning satellite) -ontvanger LocationSensor communiceert met de ingebouwde GPS-ontvanger, kan de GPS de locatie van je toestel bepalen. De sensor werkt ook via netwerk en wifi. Met locatie bedoelen we de huidige lengte- en breedtegraad van je toestel.

Na al deze stappen toont je Viewer het volgende scherm 1(Screen 1).

- oncon to occi i on i dolet olet. 🤶 👔 🔋 9:4	8
Berekenen van afstand en azimuth	
Breedteligging:	*
Lengteligging:	
Bepaal positie	
Breedteligging2:	
Lengteligging2:	
Bereken afstand en azimut	
0 km	
0 graden	
Kilk op het kompas om het Noorden te bepalen.	
	+
1 D	



Voeg een nieuw scherm(Screen) toe.

Distancecalculator	Screen2 - Add Screen Remove Screen	Designer Blocks
Blocks	Viewer	

Voeg de volgende componenten in.

Palette	Component	Name	Properties
Drawing and Animation	Canvas	Canvas1	BackgroundColor: White Height: Fill parent Width: Fill parent
UserInterface	Button	backButton	BackgroundColor: Gray Text: terug Height: Automatic Width: Automatic
Sleep een imagesprite	in het Canvas		
Drawing and Animation	ImageSprite	compass	Picture: Upload the picture of a compass Height: 300 Width: 300
Sensors	OrientationSensor	OrientationSensor1	Enabled



Een 'sprite' kan in een Canvas geplaatst worden, waar het kan reageren op aanrakingen en sleepbewegingen. Het kan ook interageren met andere 'sprites' en met de rand van het Canvas en bewegen volgens zijn eigenschapswaarden. Het uitzicht wordt bepaald door de afbeeldingeigenschappen.

Een image component toont een beeld. Je kunt het beeld bepalen dat getoond wordt en andere aspecten van hoe het eruit ziet in de Designer of in de Blocks Editor.

Dit zal de lay-out van het tweede scherm zijn.





Activiteit 3

De app programmeren

Ga naar het menu Blocks, door rechts boven te klikken. Zorg er wel voor dat 'screen 1' geactiveerd is.

Distancecalculator	Screen1 • Add Screen Remove Screen		Designer Blocks
Palette	Viewer	Components	Properties
User Interface	Display hidden components in Viewer	⊖ Screen1	Screen1

Klik op de LocationSensor1 in het Block segment en sleep het blok naar de Viewer.



Bepaal waar het zijn coördinaten vandaan zal halen.





Doe hetzelfde voor de component Ion. Plaats de blokken in het controleblok.

whe	n LocationSensor1 . LocationChanged
lat	titude longitude altitude speed
do	set lat 🔹 . Text 🔹 to 📘
	set Ion • . Text • to 🖡

Klik op **latitude** om het menu te openen en kies het blok "get latitude".



Het resultaat is:



Om de "get location" knop te programmeren kik je op de component getlocation en sleep je het blok in de Viewer





Selecteer de component LocationSensor1 en sleep het blok in de Viewer.



Uit de ingebouwde logische blokken selecteer je het blok "true".

Blocks	Viewer
Blocks Built-in Control Logic Math Text Lists Colors Variables Procedures	Viewer
 Screen1 IatlArrangement Iatitude 	

Het resultaat is:

whe	n ge	tlocation 🔹 .Click		
do	set	LocationSensor1	. Enabled 🔹 to	true 🔨

Nu moet je de variabelen bepalen om de afstand te berekenen.



Een **globale variabele** is een variabele waartoe je altijd toegang kunt krijgen. Dit betekent dat je, waar je ook bent in het programma, die variabele kunt gebruiken en zijn huidige waarde krijgen of zijn waarde wijzigen. Globale variabelen worden gemaakt met het "initialize global name to"-blok dat je kunt vinden in 'built-in'/ 'variables'.





Geef namen zoals hierboven.



Klik en vul de naam in.

Je moet twee procedures ontwerpen: een om de afstand te berekenen en een voor de richting die je uit moet.



Een procedure is een serie blokken of code die onder één naam is opgeslagen, de naam van je procedureblok. In plaats van telkens weer dezelfde lange serie van blokken te moeten samenstellen, kun je een procedureblok ontwerpen en gewoon dit blok gebruiken wanneer je wil dat deze reeks blokken zich afspeelt. In

computerwetenschappen wordt een procedure ook wel eens een functie genoemd.



Wanneer je een nieuw procedureblok ontwerpt, kiest App Inventor automatisch een unieke naam. Je kunt erop klikken en de naam wijzigen. Procedurenamen in een app moeten uniek zijn. App Inventor zal je geen twee procedures in dezelfde

app dezelfde naam laten geven. Je kunt een procedure om het even wanneer herbenoemen door het label in het blok te wijzigen.



Wanneer je een procedure ontwerpt zal App Inventor automatisch een call block genereren onder 'procedures'. Je gebruikt de call block om de procedure op te roepen.

Je moet een procedure ontwerpen met de naam "distance". Selecteer in de ingebouwde Blocks de Procedures en sleep het tweede blok naar de Viewer.







result

🧿 initialize local 🗴

initialize local y

get 🗴 🔻

Wanneer je een procedure ontwerpt, kun je de <u>mutator</u> knop gebruiken om argumenten toe te voegen.

Een argument is een input in onze procedure.

Klik op de mutator. Sleep en plaats 4 inputs. Geef de namen lat1, long1, lat2 en long2 voor de respectievelijke inputs.



Door met je muis boven een argument te bewegen, zie je een "get and set" blok verschijnen. Sleep deze blokken op je scherm om ze te gebruiken.





Ontwerp een nieuwe procedure "angle" zoals je de procedure "distance" hebt ontworpen. Plaats de nodige blokken samen om het volgende resultaat te bekomen:







Verbind de blokken zoals hierboven om de "calculate"-knop te programmeren.



If you want to check if every formula is correct, go to <u>http://www.movable-type.co.uk/scripts/latlong.html</u>



Door op het beeld van het kompas te klikken willen wij een tweede scherm openen. Dit programmeren we hieronder op dezelfde manier als hierboven.



Ga naar het tweede scherm om blokken toe te voegen.

Distancecalculator	Screen2 •	Add Screen Remove Screen	Designer Blocks
Blocks	Screen1		
Built-in	Screen2		~

Met je kennis van de vorige activiteiten kun je de blokken samenstellen om het kompas te activeren en terug te keren naar het eerste scherm.

when OrientationSensor1 . OrientationChanged	
azimuth pitch roll	
do set compass . Rotates to true	
set compass 🗸 . Heading 🔪 to 🖡 get azi	muth 💌
set Screen2 🗸 . Title 🔪 to 📘 🗿 join 🖵 "	azimuth= "
	ound 🔹 🗜 get (azimuth 💌

Om naar het eerste scherm terug te keren klik je op de knop "Back".





Activiteit 4

Klik op het menu Connect en selecteer Al Companion.

Ì	MIT App Inventor 2 Beta	Projects 🔹	Connect + Build	▪ Help ▪
	Distancecalculator	Screen1 🔹 A	Al Companion Emulator	Screen
	Blocks	Viewer	USB	
	Built-in Control Logic		Reset Connection Hard Reset	

Op je scherm zul je het bovenstaande beeld zien.

MIT App Inventor 2 Beta	Projects • Connect •	Build • Help •	My Projects Gallery	Guide Report an Issue	English • mavkoula67@gmail.com •
Distancecalculator	Screen2 • Add Screen R	emove Screen			Designer Blocks
Blocks	Viewer	Connect to Companion			
Built-in Control Congic Math	when Orie	Launch the MIT AI2 Companion on your and then scan the barcode or type in th to connect for live testing of your app. Need help finding the Companion App2	device code		
Text Lists Colors Variables Procedures	do set c set c		Your code is: kvbpjx	12	
Canvas1		Cancel		Screen1	~
Any component	0 A 0 Show Warnings	•		,	

Ga naar de app MIT Al2 companion die je hebt gedownload op je telefoon, open die en klik Scan QR code.

Indien je alle stappen hebt gevolgd, zul je de app op je telefoonscherm zien verschijnen.

Als je de app op je telefoon wil installeren ga je naar het Menu Build en selecteer je de eerste optie.





DEEL 3

In dit onderdeel "engineering" zullen we meettoestellen ontwerpen en maken om hoeken te meten. Zeevaarders in Mercators tijd gebruikten gelijkaardige toestellen om hun positie te bepalen. Indien je nog dieper wil ingaan op dit onderwerp, vind je nog meer inhoud in "STEAM 1 engineering English version".

Thema's	ontwerp en bouw van hoekmeettoestellen					
Vakken	engineering, wiskunde, technologie , ICT					
Niveau	Activiteit 1-2 :					
	Activiteit 3-4-5 🗙 🛠 🛠					
Doelstellingen	Leerlingen maken kennis met de toestellen waarmee vroeger hoeken en afstanden werden gemeten.					
	Leerlingen verbeteren oude meetinstrumenten met hedendaagse technologie.					
	De leerlingen leren het instrument te gebruiken om de hoogte van een object te meten.					
Vaardigheden	Activiteit1-2 : wiskundige en ICT-vaardigheden					
	Activiteit 3-4-5 : meetinstrumenten ontwerpen					
	(technologie en engineering).					
Duur	Activiteit 1-2 : 50 minuten					
	Activiteit 3-4-5 : 2 tot 6 x 50 minuten, afhankelijk					
	van de mate waarin de benodigdheden vooraf zijn					
	klaargemaakt door leerkracht of leerlingen.					
Benodigdheden	Activiteit 1-2 : rekenmachine, computer met					
	internetverbinding					
	Activiteit 3-4-5 : rekenmachine , ontwerpsoftware,					
	printer, papier, constructiemateriaal (afhankelijk van					
	de eigen ideeën), …					

INLEIDING



Van alle hoeken in de driedimensionale ruimte meten we horizontale hoeken (de zijden van de hoek liggen in een horizontaal vlak) en verticale hoeken (de zijden van de hoek liggen in een verticaal vlak).

Bij verticale hoeken kan een zijde van een hoek in het horizontale vlak liggen (dat is de verticale of elevatiehoek) ofwel kan een zijde van een hoek verticaal zijn (dat is de zenitale hoek of zenitafstand)



 α – de verticale hoek, Z_A – de zenithoek, θ – de horizontale hoek Figuur 13: de hoeken in een driedimensionale ruimte

Horizontale hoeken hebben waarden die variëren van 0° tot 360° en kloksgewijs toenemen.

De verticale hoek kan variëren van 0° tot 90° (genaamd elevatiehoek) of van 0° tot -90° (genaamd depressiehoek). Deze laatste heeft altijd een negatieve waarde.

Zenitale hoeken of zenitafstanden hebben waarden die variëren van 0° tot 180 °.

Zenitale hoeken en verticale hoeken met dezelfde richting zijn altijd complementair, hun som is 90°. (Figuur 14)



Figuur 14 : verticale en zenitale hoeken



HOEKEN METEN

Theodolieten

Hoeken kunnen gemeten worden met theodolieten. De theodoliet is het belangrijkste basistoestel dat gebruikt wordt bij landmeting. Het wordt gebruikt om de horizontale en verticale hoeken te meten, alsook de afstand (in combinatie met een elektronische afstandsmeter). (Figuur 15)

Op basis van de precisie bij het hoeken meten, onderscheiden we:

- de exacte of zogenaamde één-seconde theodolieten (precisie: 2 ", 1 " of minder)

- de gewone theodoliet (precisie: 0,1 minuten of meer)

De precisie van de meting hangt af van de vergroting en helderheid van de telescoop, van de gevoeligheid van de componenten en de waterpasopstelling.

Een ander onderscheid dat gemaakt wordt, is gebaseerd op de gebruikte schaalverdeling en hoe de waarde van een hoek wordt afgelezen:

- optisch of analoog (de hoeken worden gelezen met een microscoop),

- elektronisch of digitaal (de schaalverdeling laat elektronisch aflezen van de hoekwaarde toe).



Figuur 15: links - vroegere theodoliet / rechts - moderne theodoliet



Voor de uitvinding van de theodoliet werden hoeken gemeten met eenvoudige toestellen die de precisie van minuten of seconden niet konden bereiken, hoogstens die van graden. Deze toestellen waren de Jakobsstaf en het kwadrant.

Jakobsstaf

In de vroege 14e eeuw ontwierp de Fransman Lewi Ben Garson een nieuw instrument dat de kruisstaf of Jakobsstaf werd genoemd. Het bestond uit een lange lat, opgedeeld in secties, met een kortere loodrecht geplaatste meetschuiflat. Bij het meten moest je het kruis zo plaatsen dat je aan het ondereind de horizon zag en het geobserveerde hemellichaam aan de bovenzijde van het kruis. De Jakobsstaf werd bij landmeting gebruikt tot een stuk in de 17^e eeuw, vooral op plaatsen waar recenter uitgevonden meetinstrumenten niet werden aanvaard.



Kwadrant

Een kwadrant is het vierde deel van het cirkelvormige astrolabium. Het werd oorspronkelijk gebruikt om de hoekafstand te meten tussen twee hemellichamen of twee punten op Aarde. Zo is het gebruik stilletjes aan verschoven van astronomie tot landmeting. Het cirkelvormige deel met beweegbare zichtlatten maakte het mogelijk om verticale en horizontale hoeken te meten. Het werd in de 18^e eeuw nog gebruikt. Het kwadrant moest gekalibreerd worden op een horizontale ondergrond zodat het schietlood loodrecht kon hangen.





ENGINEERING IN MERCATORS TIJD

De opdracht

Maak je eigen meetinstrumenten om de hoogte van een punt op je school te bepalen.

Stel je voor dat je in de tijd van Mercator leeft.

- * Ontwerp een mechanisch meetinstrument om een verticale hoek te meten.
- * Gebruik een stuk touw om de horizontale afstand te meten.



Activiteit 1: Ontwerp een toestel om hoeken te meten.

Voor leerlingen is een theodoliet te moeilijk om te maken.

Een degelijk alternatief is het kwadrant, een toestel dat gebruikt werd in Mercators tijd, of de Jakobsstaf.

Gebruik grafische ontwerpsoftware om een kwadrant of Jakobsstaf te ontwerpen. Hou rekening met het volgende:

- * Gebruik alleen materiaal dat in Mercators tijd beschikbaar was: hout, touw, spijkers,.....
- * Het kwadrant moet mobiel (draagbaar) zijn en dus beperkt in afmetingen en gewicht.
- * Voorzie de mogelijkheid om de graden rechtstreeks af te lezen.
- * Zorg ervoor dat de gemeten hoek steeds correct is, ook wanneer je bijvoorbeeld op een helling zou staan....
- * Hou rekening met de productiemogelijkheden van de school. Ontwerp niks dat op je school niet kan gebouwd worden.

Schrijf een handleiding waarin je het ontwerp van het toestel beschrijft.

Print het ontwerp van je toestel en zijn onderdelen, bij voorkeur in 2D en 3D.

Bouw je toestel.



Activiteit 2 – Ontwerp een afstandsmeter

Ontwerp een simpele methode/toestel om de afstand op te kunnen meten.

En niet te vergeten : je bent verondersteld in Mercators tijd te leven.

Activiteit 3 – Meten met je ontwerp

- Ga op locatie en duid je positie aan (punt S). Gebruik je verticale hoekmeter om de verticale hoek α te meten tot de top (punt T) van je object (gebouw, boom,)
- Met je zelf ontworpen afstandsmeter (of voetstappen) meet je de afstand van punt S tot het object (punt T').
- Bereken de hoogte van het object.
- Bepaal een extra punt A en meet de afstand (d1) tussen S en A.
- Met je horizontale hoekmeter meet je de horizontale hoeken α_1 en α_2 op de punten S en A van de driehoek SAT.
- Bereken de lengte d tussen de punten S en T' met behulp van de sinusregel.
- Bereken opnieuw de hoogte van het object.
- Evalueer de precisie van het bereikte resultaat.









DEEL 4

In deze les gebruiken we de zon en de tijd om onze positie te berekenen, met andere woorden onze lengte- en breedteligging.

Thema's	de lengte- en breedteligging van je positie bepalen
Vakken	wiskunde, aardrijkskunde, ict
Niveau	***
Doelstellingen	De leerlingen leren om de lengte- en breedteligging van hun positie te berekenen. Ze maken daarbij gebruik van observatie en metingen van de zon en haar schaduw.
Vaardigheden	- observeren van natuurverschijnselen
	- wiskundige vaardigheden toepassen om die te
	begrijpen
	- datavinding op het internet
	- aardrijkskundige terminologie toepassen
Duur	100 minuten klassikaal werk
Benodigdheden	stok van 1m
•	3m draad
	grote spijker
	een meter
	een rekentoestel
	een computer met internetverbinding



JE POSITIE OP AARDE BEPALEN

Parallellen(breedtecirkels) en meridianen (lengtecirkels)

De aardbol wordt verdeeld in een aantal evenwijdige cirkels, evenwijdig met de evenaar: de parallellen. De evenaar zelf ligt op 0° noorderbreedte of zuiderbreedte. Van daar af aan zijn er evenwijdige cirkels naar het Noorden tot 90° (NB) en naar het Zuiden tot 90° (ZB)

Er is een tweede verdeling in cirkels, die allemaal door de Noordpool en de Zuidpool gaan: de meridianen. De 0-meridiaan gaat door het Engelse dorp Greenwich. Van daar af aan lopen ze naar het oosten tot 180° (OL) en naar het westen tot 180° (WL).



Wiskundig gezien wil dit zeggen dat een plaats op onze aardbol wordt aangegeven met twee hoeken: een breedtegraad en een lengtegraad. Voor de positie P noemen we α de lengtegraad en β de breedtegraad. Hoek α zegt hoeveel graden je naar het oosten moet draaien, hoek β zegt hoeveel graden je naar het noorden moet draaien om van Q (snijpunt van de evenaar met de 0meridiaan) naar P te bewegen.





Activiteit 1

Ga naar <u>https://www.google.be/maps</u> en bepaal de lengte- en breedteligging van je school.

Tik het adres van de school in. Klik rechts op de positie en lees de coördinaten.

Adres van de school :

Breedteligging:

Lengteligging:

DE BREEDTEGRAAD EN EEN BEETJE GESCHIEDENIS

Zolang je op het land bleef, was het tamelijk eenvoudig om altijd je weg terug te vinden. Eens je op zee op ging, was niet zo eenvoudig meer. Tot de 13^{de} eeuw bleven de zeevaarders dan ook dicht bij de kustlijn.

In de 14^e eeuw vonden ze de Jakobsstaf of kruisstaf uit. Met dit toestel wilden ze de hoogte van de zon boven de horizon bepalen.

Niet alleen was dit toestel moeilijk te bedienen en af te lezen, maar door recht naar de zon te kijken werden vele zeelieden blind aan één oog.



Je meet op het moment dat de zon haar hoogste punt bereikt met de kruisstaf. Je schuift de verticale dwarsbalk tot je in het onderste gaatje in de dwarsbalk de horizon ziet en in het bovenste gaatje het midden van de zon.

Zo kun je de hoek θ tussen de zon en de horizon bepalen.

$$\frac{\theta}{2} = \tan \frac{b}{l}$$

Hieruit kun je bij benadering de breedtegraad van je plaats bepalen op 21 september en 21 maart.

Breedtegraad = $90^{\circ} - \theta$





Meestal gebeurden de metingen vanuit het kraaiennest en moesten ze deze hoogte in correctie brengen. Vanwege de breking van het licht lijken de zonnestralen echter ook van hoger te komen dan dat dit in werkelijkheid het geval was. Ook met deze correcties moest rekening worden gehouden.

De belangrijkste correctie voor ons is echter de declinatiehoek.

De as waarrond de aarde draait, staat scheef t.o.v. de beweging van de aarde rond de zon (ongeveer 23.45°). Hierdoor moeten we de bekomen hoek nog aanpassen met de declinatiehoek. In het noordelijk halfrond moeten we de declinatiehoek optellen bij de bekomen breedtegraad.

Rond 21 maart en 21 september is deze waarde ongeveer 0°. Op deze data volstaat dus de bovenstaande formule.

Meet je echter omstreeks 21 december, dan bedraagt de declinatiehoek -23.45°. Meet je omstreeks 21 juni, dan is deze hoek +23.43°. Hou je hiermee geen rekening, dan krijg je een gigantische fout.

Op het internet vind je tal van formules om deze declinatiehoek te berekenen. Wij gebruiken de waarde die we vinden op de site <u>http://www.esrl.noaa.gov/gmd/grad/solcalc/</u>

Hiermee kun je de breedtegraad op het noordelijk halfrond exacter bepalen op het moment waarop de zon, op eender welke datum, haar hoogste punt bereikt.

Breedtegraad = 90° - θ + δ

Op het einde van de 16^{de} eeuw werd de kruisstaf vervangen door het kwadrant. De Engelse kapitein John Davis vond zelfs een verbeterd kwadrant uit waarmee niet langer de zon werd geviseerd maar die werd afgesteld op de schaduw die de zon op het toestel wierp.



Hoe groter het kwadrant, hoe beter de meting.

Het duurde echter tot eind 18^{de} eeuw voor de sextant zijn intrede deed en er grotere hoeken gemeten konden worden. Dit toestel is voorzien van spiegels en een oculair.



Waarnemingen van maan, planeten en sterren werden hierdoor populairder.



JE BREEDTEGRAAD BEREKENEN MET BEHULP VAN DE ZON

Activiteit 2

Op een zonnige dag plant je een stok verticaal in de grond. Je zorgt ervoor dat deze stok mooi loodrecht op de grond staat en dat er 100 cm boven de grond uitsteekt. Indien mogelijk hou je ook een kompas bij de hand.

Vanaf ongeveer 11 uur 's ochtends tot 15 uur 's middags meet je ieder kwartier de schaduw. Noteer de tijd van elke meting en de lengte van de schaduw zo nauwkeurig mogelijk in de onderstaande tabel.

Je zult merken dat de schaduw niet altijd even lang is. De zon komt ook niet altijd pal in het oosten op. Dit gebeurt enkel rond 21 maart en 22 september. Wel bereikt de zon altijd zijn hoogste punt pal in het zuiden. Dan is de schaduw ook het kortst.

Wanneer je pech hebt en de zon is niet van de partij, dan kun je altijd beroep doen op <u>http://planetcalc.com/1875/</u>

Datum :
Geografische coördinaten :
Lengte stok :
Declinatie δ :
http://www.esrl.noaa.gov/gmd/grad/solcalc/
Welke tijdszone?
Greenwich(GMT) – Midden Europese tijd/wintertijd(GMT + 1) – zomertijd (GMT + 2)
https://greenwichmeantime.com/time-gadgets/time-zone-converter/



Tijdstip	Lengte schaduw in cm	Tijdstip	Lengte schaduw in cm
11:00		12:30	
11:15		12:45	
11:30		13:00	
11:45		13:15	
12:00		13:30	
12:15		13:45	

Welke lokale tijd? GMT/MET/MEZT	Lokale tijdstip waarop zon pal in het zuiden staat	Lengte schaduw in cm

Teken een grafiek. Zet verticaal de schaduwlengte en horizontaal de tijd uit. Bepaal de minimale schaduwlengte zo nauwkeurig mogelijk uit de tabel of de grafiek.

schaduwlengte (cm)

1:00 11	:15 11:30	11:45 12	:00 12:15	12:30 1	2:45 13	:00 13	:15 13	:30 13	:45 14	:00 14	:15 14	:30 14	:45 15









JE LENGTEGRAAD BEREKENEN

Activiteit 3

De aarde draait in oostelijke richting in 24 uur 1 keer rond zijn as.

Hoeveel graden draait de aarde dus in 1 uur?

Hoelang duurt het voor de aarde om 1° te draaien?



Wat is de ligging van jouw school? Hoeveel vroeger dan in Greenwich staat de zon in Veurne op haar hoogste punt?

Een partnerschool Jämtlands Gymnasium Wargentin in Zweden bevindt zich op 63.178649 NB en 14.641960 OL. Hoeveel vroeger dan in Veurne staat de zon hier op haar hoogste punt?

En hoe is dit voor de andere scholen?

	Geografische breedte	Geografische lengte	Tijd t.o.v. Veurne	Tijd t.o.v. Greenwich
VTI Veurne in	51.063491 N	2.666616 E		
België				
Jämtlands Gymnasium Wargentin in Zweden	63.178649 N	14.641960 E		
Conservatorio de musica do Porto in Portugal	41°.155383 N	-8°.623508 W		
Istituto Superiore statale del Tigullio Deabrosis Natta in Italië	44°.270784 N	9°.400515 E		
Srednja Gradbena, Geodetska in ekonomska Sola Ljubljana in Slovenië	46°.073182 N	14°.513430 E		
1st High School of Alexandroupolis in Griekenland	40°.852364 N	25°.871708 E		



De snelheid van de beweging van de aarde rond de zon is echter niet constant. En ook deze beweging bepaalt mee de tijd.

Daarom definiëren we een Middelbare Zonnetijd (MZT). Dit is de tijd die hoort bij een beweging van de aarde rond de zon aan een constante snelheid. Het verschil tussen de MZT en de WZT (Werkelijke Zonnetijd) is de tijdsvereffening.

De tijdsvereffening wordt voorgesteld door de volle lijn op de onderstaande grafiek. Deze varieert van -14 minuten rond 11 februari tot 16 min rond 3 november.



Een positieve tijdsvereffening is het aantal minuten dat de MZT voorloopt op de WZT. Bij een negatieve tijdsvereffening loopt de WZT achter.

Als iedere plaats echter zijn eigen tijd heeft, is dit natuurlijk niet zo praktisch. Daarom verdeelde men de aarde op het einde van de 19^e eeuw in 24 tijdzones van 15° breed. Hierbij is de meridiaan rond Greenwich de 0-meridiaan. Het gebied waar het even laat is als in Greenwich loopt ongeveer van 7.5° WL tot 7.5° OL.



De Middelbare Zonnetijd van Greenwich is de basis voor de wereldtijd, de zogenaamde Greenwich Mean Time (GMT of UTC).

Daarnaast spreken we ook van Midden Europese Tijd(MET) of in het Engels Central European Time (CET). Dit is GMT + 1

's Zomers zetten sommige landen de klok nog een uur later en dan spreken we van Midden Europese Zomer Tijd (MEZT). Dit is GMT + 2.



Activiteit 4

Welke datum is het vandaag?

Ga naar <u>http://www.esrl.noaa.gov/gmd/grad/solcalc/</u> en zoek op wanneer de zon het hoogst staat in Greenwich.

Wanneer bereikt de zon op dezelfde dag haar hoogste punt in jouw school?

En in de scholen van het project? (in de lokale tijd en in GMT)?

	Lokale tijd	Welke lokale tijd? GMT/MET/MEZT	Tijd (GMT)
VTI Veurne, België			
Jämtlands Gymnasium Wargentin in			
Zweden			
Conservatorio de musica do Porto,			
Portugal			
Istituto Superiore statale del Tigullio			
Deabrosis Natta, Italië			
Srednja Gradbena, Geodetska in			
ekonomska Sola Ljubljana, Slovenië			
1st High School of Alexandroupolis,			
Griekenland			

Onze metingen:

Welke lokale tijd? GMT/MET/MEZT	Lokale tijdstip waarop de zon pal in het zuiden staat	Lengte schaduw in cm

Bereken de lengtegraad van jouw positie:

GMT van tijdstip waarop de zon bij jou het hoogst staat:

GMT van tijdstip waarop de zon in Greenwich het hoogst staat:

Geografische lengte = $\frac{time \, difference(\min)}{60} \, x \, 15^{\circ}$



DEEL 5					
Thema's	een virtuele rondleiding op Google Earth ontwerpen				
Vakken	kunst, ICT, aardrijkskunde, technologie, wiskunde				
Niveau	$\bigstar \And \bigstar$				
Doelstellingen	 digitale vaardigheden verhogen je streek, zijn kunst en cultuur, beter leren kennen zelf ontworpen meetinstrumenten gebruiken de hoogte van een monument of kunstwerk berekenen foto's en een 360° surroundfoto maken sociale vaardigheden ontwikkelen resultaten presenteren voor een publiek 				
Vaardigheden	 samenwerken organiseren informatie selecteren peer-to-peer presentatie ICT-vaardigheden 				
Duur	20 minuten inleiding + 90 minuten op stap + 690 minuten ICT- en rekenwerk				
Benodigdheden	computer digitale camera Google Earth				



INLEIDING

Google Earth is een computerprogramma ontworpen door de Google company. Googles belangrijkste doel is om een driedimensionaal model van de aardbol te tonen. Dit beeld is samengesteld uit satellietbeelden en luchtfotografie. Het programma kan gebruikt worden om tweedimensionale kaarten en satellietbeelden de tonen en als een simulator van diverse landschappen op de Aarde. Hiermee kunnen we plaatsen, gebouwen, steden, landschappen, enz ... identificeren.

In een eerste fase was het programma bekend onder de naam Earth Viewer en werd het ontwikkeld door Keyhole, Inc dat door Google werd overgenomen in 2004. Het werd herbenoemd tot Google Earth in 2005. Het draait op computers met diverse configuraties van Microsoft Windows, Mac OS X 10.3.9 of hoger, Linux en FreeBSD.

In deze activiteit willen we Google Earth gebruiken om digitale en virtuele rondleidingen of bezoeken te ontwerpen.

Activiteit 1

We verdelen de klas in groepjes van 4 leerlingen. Een leerling is de fotograaf, een andere de gids, de derde de reporter en de vierde tenslotte is de technicus.

Uit de wiskundeles kennen we al onze positie. De gids noteert de coördinaten van ons startpunt op een blad papier. Met behulp van de app die we in de technologieles maakten zal de gids ons naar 4 locaties in ons dorp / onze stad leiden die bepaald zijn door hun lengte- en breedteligging.

Op elke locatie neemt de fotograaf 5 artistieke foto's van de omgeving. Op 1 locatie neemt de fotograaf ook een 360° surroundfoto. Lees "Activiteit 3" om hier meer over te weten te komen voor je aan je wandeling begint.

De reporter zoekt wat wetenswaardige informatie op en probeert om de locatie te beschrijven in 5 zinnen. De technicus is uitgerust met het meettoestel dat je ontworpen hebt in de engineeringles en kiest op één van de locaties een gebouw of kunstwerk waarvan hij de hoogte bepaalt.

Activiteit 2

Terug op school ontwerpen de leerlingen een virtuele rondleiding op Google Earth. Tenslotte laat de leerkracht de leerlingen hun rondleiding voorstellen aan de hele klas. De leerkracht geeft feedback bij de inbreng van de leerlingen.

Download Google Earth: https://www.google.com/earth/download/ge/agree.html



Een virtuele rondleiding op Google Earth ontwerpen

(Plaats Google Earth in het Engels via: Extra/Opties/Algemeen/Taal)

1. Open Google Earth.



2. Klik rechts op "Temporary places", "Add Folder".



3. Op het tabblad "Name" kies je de naam die je aan je rondleiding wil geven.





4. Ontwerp "placemarks" die je in je rondleiding wil. Je doet dit door de plaats te zoeken en het beste zicht te selecteren. Je kunt de "placemark" zelfs verschuiven om de juiste plaats te kiezen.

ofix					
A 194	Search	And the state of	Moncalves 1		
	Searca	A CAL		10	NOT THE REAL
Get Directo	ons History	A CONTRACTOR		A State of the second	1
O Porto	Google Earth	New Placemark		a difference and a second	
					A PARTY
	Name: Untite	d Placemark			ALC: NO SAL
					U. J. Mar Santa
		Latitude	1 41° 9'28.60'N		are of the second
100	×	Longitude	s 8°3744.78'W		A CONTRACTOR
Places					
My Places My Places					AND A STATE OF
Zing wronn die de weg 30-Sebooren	Description	Style, Color Ves Alt	hude		Provide and the
Château d'Anvaing et ses douves	Addit	k Add web mage Ad	3d local image		Carl State State
privites at champs s decident 3 perts de	THE.				a sufficient state
* Contractor					the second se
- 05					2
r 💭 😝 Competen Change					Contraction of the second second
101 Marthanda Germanany Wingardin					Musica/do pro (
120 Concervationo de Musica de Portor					
👔 🦉 utituka Imperview Ratais Del Tipulia	Dearrier				CONTRACTOR OF THE
(1) A set to be to be a set of the set of the set					and the second second
R 🔲 🛛 🔸	* •				
Layers					All and All and
Primary Database The new Google Earth				OK Carcel	regio da Alurada e



5. Selecteer de gele punaise op de bovenstaande balk en geef de "placemarks" een naam in de naam tab.





6. Je kunt foto's of tekst aan de "placemark" toevoegen. Rechts klik op de gele punaise van de "placemark" en selecteer "Properties". Dit laat je toe om een beschrijving en een foto aan je "placemark" toe te voegen. Om een foto van het internet toe te voegen zoek je eerst het webadres van de foto en je kopieert het. Klik "Add web image" en plak het gekopieerde adres in "Image Url". Om foto's van de harde schijf van je computer toe te voegen, kies je "Add image" en selecteer je de foto's op je computer.

S Google carth Pro			
Eile Edit View Tools Add Help	Soogle Earth Pro		
▼ Search			
Porto, Portugal Search	▼ Search	🔲 💱 🖉 🚭 🗶 🗶 📳 🖂 🛯 🖼	
ex:: Tokyo, Japan	Ports Portugal	Goncalves 📖 🔊 🔟	10
Get Directions History	(Forto) Fortogar		
♥ Porto	ex: roxyo, Japan Get Directions History		小学会专行
	💡 Porto	Google Earth - New Placemark	
		Name: Porto	
🖿 🖓 🔿 🚽 🕹			WILLING AND AS
▼ Places		Latitude: 41° 9'28.60"N	ora A the state of the state
🔻 🕮 🥎 My Places		Longitude: 8°37'44.78"W	A Participation
Sightseeing Tour	N 17 🐨 📉 🗙		
Zorg ervoor dat de laag '3D-Gebouwen' is ingeschakeld	▼ Places		
 Château d'Anvaing et ses douves 	🐃 🔲 📚 My Places 🕞		
Aux limites du Pays des Collines et de la plaine,	Sightseeing Tour		The second second
- Delete of interests	Zorg ervoor dat de laag '3D-Gebouwen' is	Description Style, Color View Altitude	
▼ G Route			
	Château d'Anvaing et ses douves	Add Ink Add web image Add local image	A State of the second s
- 🗆 🥇 Porto			The CHOIDERNE
▼ C S Europe in Change	promes et champs s'eterident a perce de vile,		
Jämtlands Gymnasium Wargentin			No. of the second se
VII veume			
Istituto Su Add	Data		Porto-
🗹 可 Srednja gr 🛛 Cue 🛛 🗛 Su	T I G Gurana in Change		
V Tet High C	- V Chambands Generatium Warnantin		Musica do Porto
Q III Copy	- VI Vil Veume		The state of the s
Delete	Conseniatorio de Musica do Podo		A REAL AND A
▼ ■ 😪 Primary Datab	Istituto Superiore Statale Del Tiguilio Deamhr		AND THE REAL PROPERTY OF THE R
Image: Save Place As	🗹 🧳 Srednja gradbena, geodetska in ekonomska s		
🕨 🗹 🍄 Borders and Email	🛛 🔽 1et Hinh School of Alexandrounalis		A CONTRACTOR OF THE OWNER OWNER OF THE OWNER
Places Directions from here	Q 🔲 🔺 🕈 🖬 M		
Photos Directions to here			
3D Buildings Spanshot View	▼ Lavers		Dedro do Afurado
Ocean Charlenge	Primary Database	OK Cance	ATUIAGA
Weather	Ine new Google Earth		DE REAL DE REAL
Properties	Borders and Labels		

7. Na het kiezen van alle "placemark" eigenschappen, klik je Ok. De eigenschappen kunnen gewijzigd worden door rechts te klikken op de "placemark" op de kaart of in de lijst.

8. Uiteindelijk kan de route opgeslagen worden door de optie "Save place as" te kiezen onder de "File" tab. Dit zal een bestand creëren met de extensie .kmz

Save Place As		- CONTRA- 2015
	Ctrl+S	0
Save My Places	Sec. 1	1. 1. 19
Save Image	Ctrl+Alt+S	5 0
	A CONTRACTOR	1
	20 A	
	· · · · · · · · ·	and the second
19		1 40
4.0	Matosinhos Matos	Minos -
		×
umentos > v Ö	Procurar em Documentos	Q
	8:: -	
~		
^	Data de modificaç	Tipo ^
^ ersoft	Data de modificaç 27/04/2017 22:15	Tipo ^ Pasta (
^ ersoft Link	Data de modificaç 27/04/2017 22:15 20/09/2015 13:43	Tipo ^ Pasta (Pasta (
^ ersoft Link Nake	Data de modificaç 27/04/2017 22:15 20/09/2015 13:43 10/05/2017 00:22	Tipo Pasta (Pasta (Pasta (
resoft Link Nake Ie of Legends	Data de modificaç 27/04/2017 22:15 20/09/2015 13:43 10/05/2017 00:22 14/04/2017 00:44	Tipo ^ Pasta (Pasta (Pasta (Pasta (
ersoft Link aake te of Legends ela	Data de modificaç 27/04/2017 22:15 20/09/2015 13:43 10/05/2017 00:22 14/04/2017 00:44 13/09/2016 22:11	Tipo A Pasta (Pasta (Pasta (Pasta (Pasta (
ersoft Link Jake e of Legends tla Ios Personalizados do Office	Data de modificaç 27/04/2017 22:15 20/09/2017 00:22 14/04/2017 00:22 14/04/2017 00:22 14/04/2017 00:24 13/09/2016 22:11 17/06/2015 19:19	Tipo ^ Pasta (Pasta (Pasta (Pasta (Pasta (Pasta (Pasta (
ersoft Link hake ie of Legends sla los Personalizados do Office	Data de modificaç 27/04/2017 22:15 20/09/2015 13:43 10/05/2017 00:22 14/04/2017 00:44 13/09/2016 22:11 17/06/2015 19:19	Tipo ^ Pasta (Pasta (Pasta (Pasta (Pasta (Pasta (Pasta ()
ersoft Link bake e G Legends ela los Personalizados do Office	Data de modificaç 27/04/2017 22:15 20/09/2015 13:43 10/05/2017 00:44 13/09/2016 22:11 17/06/2015 19:19	Tipo ^ Pasta (Pasta (Pasta (Pasta (Pasta (Pasta ()
A ersoft Link ake e of Legends Ja Ios Personalizados do Office	Data de modificaç 27/04/2017 22:15 20/09/2015 13:43 10/05/2017 00:22 14/04/2017 00:44 13/09/2016 22:11 17/06/2015 19:19	Tipo ^ Pasta (Pasta (Pasta (Pasta (Pasta (Pasta ()
	Seve Image	See Image. Ctd+AP-5

S. Courte Frank Der



9. Het tijdsverloop tussen "placemarks" kan gewijzigd worden onder Tools>Options>Touring

	e Touring Navigation General	
Vhen creating a t	our from a folder:	
Time Between F	eatures: 10.00 Seconds 0	60
Wait at Feature	s: 3.0 Seconds 0	60
Fly along lin	25	
Show balloo	n when waiting at features	
Vhen creating a t	our from a line:	
Camera Tilt And	e: 60.0 Degrees	_
Camera Range:	100.0 Meters	_
Speed:	150.0 Słow	Fast
Vhen creating a t	our from a track:	
Speed: (multiples	of real-time) 6.0 0.1x	20x
Seconds Betwee	Key Frames: 3.0 Seconds 0.1	10
Vhen recording a	tour:	
Smaller File 💻	Higher Fi	delity

10. Nu kun je je rondleiding zien door links te klikken op het mapicoontje dat in de benedenhoek van het "Places" venster getoond wordt.



Activiteit 3

In deze activiteit ontwerpen we een surround-foto die we aan onze virtuele rondleiding op Google Earth kunnen toevoegen. Op de rondleiding kiezen we een locatie met weinig mensen in de omgeving. Bewegende mensen zouden het resultaat verpesten.

Gebruik je gsm (en indien mogelijk een statief) om een reeks foto's te nemen vanuit hetzelfde standpunt. Na elke foto draai je de camera horizontaal over enkele graden. Doe zo verder tot je foto's hebt van de hele omgeving. Zorg ervoor dat de foto's elkaar 20% tot 30% overlappen zodat het computerprogramma de foto's gemakkelijk aan elkaar kan koppelen.



Een statief zal je helpen om het parallaxprobleem te vermijden. Wanneer de lens van je camera om zijn eigen (brandpunts)as draait, zullen voorwerpen op dezelfde manier uitgelijnd zijn in aanliggende foto's. Wanneer de de camera voor je uit houdt om foto's te nemen, verandert het uitzichtpunt van je lens met elke rotatie en foto die je neemt. Als gevolg daarvan zal de het computerprogramma niet in staat zijn om aanliggende foto's correct uit te lijnen en te koppelen. Zonder statief kun je als truukje één voet vooruit zetten en om die voet roteren, ervoor zorgend dat je gsm of fototoestel in één verticale as met die voet blijft.

Neem ook een foto van de lucht en een van de grond waar jij of je statief staat. We zullen al deze foto's verwerken tot 1 surround-foto.

Een surround-foto maken

1. Start het programma PTGui Pro.

File Edit View Images Mask Control Points Tools Project Help	
🗅 🔗 🎦 📰 🖝 🛪 🔐 🍞 🔍 🔍 🍖 🧼 🌗 🋐 🎟 💡 123	
Project Assistant	
1. Load images	Advanced >>
2. Align images	
3. Create panorama	

2. Druk in het eerste scherm op de knop "Load images..." en selecteer alle foto's.



3. Druk "Align images" en wacht ...





- 4. Sla het project op (Ctrl+S) met de naam Demo.
- 5. Druk op de knop "Create Panorama".
- 6. Wijzig naar "Width=5000" en druk op de knop "Create Panorama".

File Edit View I	Images Mask Control Points Tools Project Help
P 🐴] 🕿 🛪 🔐 🏟 🧔 🏟 🏟 🔛 🎟 💡 123
Project Assistant S	ource Images Mask Control Points Exposure / HDR Preview Create Panorama
The stitcher will now layer in the output fi	v build the panorama for you. PTGui can create a layered panorama (where each source image is converted into a separate ile), or blend the result into a single image.
Width:	5000 pixels 🔽 Link width and height
Height:	2500 pixels Set optimum size Metadata
File format:	JPEG (.jpg) V Settings: <u>quality: 95%</u>
Layers:	Blended panorama only $$
Output file:	C:\Users\ADMIN-PC\Desktop\ERASMUS\panorama\Activity}
Create Panorama	Save and send to Batch Stitcher Stitching is done on the CPU. <u>settings</u>

7. Ga naar Tools \rightarrow Publish to Website.



8. Druk op de knop "Add Files".

Panoramas	Settings	
ADMIN-PC\Desktop\ERASMUS\panorama\Activity\1\Demo1.jpg	Resolution:	megapixels 🖌 Automatic
	iPad/iPhone/iPod size limit:	4,5 megapixels (too large will crash the browser)
	JPEG Quality:	70 %
		Initial: Minimum: Maximum:
	Pan:	
	Tilt:	0
	Field of View:	90 10 120
	Auto Rotate:	Enabled Speed: 5 degrees/s
		Resume after: 10 seconds of inactivity
Add Eller Permoun	Show Full Screen Button:	Yes 🗸
Automote and a second s	Gyroscope Navigation:	Enabled (on supported devices)
Projection: Equirectangular	Create:	All files (images, web page and viewer files) $\qquad \lor$
Horizontal Field of View: 360 degrees	Web Page Title:	GREECE
Output		^
Save to files with same names in the source folder	Description:	~
Save as: Browse	Use Custom Template:	
Files created: Demo1_00.jpg Demo1_14.jpg		
Demo1.htm, PTGuiViewer.js, PTGuiViewer.swf		Browse Create Template

- 9. Selecteer het bestand Demo.jpg en druk "Convert"
- 10. Speel het gecreëerde Demo.htm-bestand af.



Voeg een logo toe aan de foto



Er is een probleem op de bodem van je beeld: het statief of je voeten!

We verwijderen dit door ons logo op die plaats te zetten.

- 1. Zoek de foto (met statief of voeten) en open het met Photoshop.
- 2. Zoek het "the steam.jpg" -beeld of maak je eigen logo en sleep die naar Photoshop.
- 3. Pas de grootte van het beeld zo aan dat het statief of je voeten bedekt zijn.
- 4. Sla het nieuwe beeld op met een naam zoals bijvoorbeeld "statief.jpg".
- 5. Ga naar PTGui in de "Source Images" tab.
- 6. Zoek de foto met het statief of je voeten en selecteer het.

ile Ed	lit View	Images N	lask Control I	Points Tools	Project Help			
D 🖻) 🂫	B 🗠	n 👔 	2, Q, 🔶	• 🔿 🔖 🖬	123	Ø	
Project	Assistant	Source Ima	ges Mask O	Control Points	Exposure / HDR	Preview Cr	eate Panorama	
Click the	e Add but	ton below to	select the imag	es for your par	norama. You can	ilso drag and c	drop files from Explorer into this window.	
		Image					File	^
29								
30			C:\Users\ADM	MIN-PC\Deskt	op\ERASMUS\par	orama\Activit	y\1\IMG_0518JPG	
31			C:\Users\AD№	MIN-PC\Deskt	op\ERASMUS\par	orama\Activit	y\1\IMG_0519JPG	
								~
<								>
Radd	Remove	Page Replace	Move Up M	ove Down	Sort Reverse			

- 7. Druk op de knop "Replace" en kies het beeld met het logo.
- 8. Ga naar de "Mask" tab.
- 9. Selecteer het beeld met het logo.
- 10. Kies de groene pen en schilder het logo-beeld.
- 11. Ga naar de tab "Create Panorama" en klik op de knop "Create Panorama".
- 12. Kies "Yes" om het panorama te overschrijven.
- 13. Herhaal de stap "Publish to Website"
- 14. Sla het project op.
- 15. Speel de nieuwe Demo.htm af.