LESMATERIAAL

LESPLAN VOOR DE LEERKRACHT

Ari bepaalt je lengte

Klas 4 | 45 min | Ari | Ari-app



Gebruik Ari en een gradenboog om een afstand en hoek te meten. Bereken daarna met sinus, cosinus of tangens je eigen lengte en vergelijk je uitkomst met de werkelijke lengte.

Bekijk de les online
lessen.ozobot-benelux.nl/les/goniometrie-lengte-berekenen

Gratis lesmateriaal van Ozobot Benelux · versie van 21 oktober 2026 · Print de werkkaarten op 100% (werkelijke grootte).

Ozobot-Benelux is onderdeel van TJM Supplies B.V. © 2026. Alle rechten voorbehouden. Ozobot is een merk van Ozo EDU, Inc. Niets uit deze uitgave mag worden gekopieerd en/of verspreid zonder toestemming van de uitgever.

Voor de leerkracht

Klas 4 · 45 min · Wiskunde

Leerdoelen

Na deze les kunnen de leerlingen:

1. De leerling oefent met de goniometrische functies sinus, cosinus en tangens.
2. De leerling berekent de eigen lengte op basis van een hoek en de lengte van een zijde.

Video's en presentatie

Ozobot Ari-lessen: de Distance-app
lessen.ozobot-benelux.nl/v/748-1

Voorbereiding

Benodigdheden

- ✓ Gradenboog
- ✓ Meetlint of meetlat
- ✓ Pen of potlood
- ✓ Rekenmachine
- ✓ Touw of garen

Materialen voor de docent

- ✓ Procentuele afwijking
- ✓ Antwoordblad 1 t/m 4 – bij de werkkaarten van deze les
- ✓ Werkkaart 1 t/m 4 – bij de werkkaarten van deze les

Materialen voor de leerlingen

- ✓ 1 Ari per groep
- ✓ 1 werkkaart per leerling
- ✓ 1 pen of potlood per leerling
- ✓ 1 stuk garen van 2,2 meter per groep
- ✓ 1 gradenboog per groep
- ✓ 1 rekenmachine en 1 meetlint per groep

Tips voor de docent

- De Distance-app gebruikt een lichtlooptijdsensor. Deze zendt licht uit en berekent de afstand tot een voorwerp door te meten hoe lang het duurt voordat het licht terugkeert naar de sensor. Let op het volgende:
- Nauwkeurigheid: ongeveer ±7 mm per circa 19 cm gemeten afstand.
- Beste meetbereik: tot ongeveer 1 meter.
- Het detectiegebied van de sensor is kegelvormig. De diameter wordt groter naarmate een voorwerp verder weg staat. Kleinere voorwerpen worden niet goed gedetecteerd en gemeten als ze verder van de voorkant van de robot staan.

Ozobot-Benelux is onderdeel van TJM Supplies B.V. © 2026. Alle rechten voorbehouden. Ozobot is een merk van Ozo EDU, Inc. Niets uit deze uitgave mag worden gekopieerd en/of verspreid zonder toestemming van de uitgever.

Voorkennis

Een gradenboog kunnen gebruiken.

Lesverloop

1 Voorbereiding

Maak voor elke leerling een kopie van de werkkaart en knip het garen of touw op een lengte van 2,2 meter.

Gebruik je een gradenboog-app? Zorg dan dat je vóór de les weet hoe die werkt.

Begrippen

Rechthoekige driehoek – Een driehoek met twee zijden die loodrecht op elkaar staan en een hoek van 90 graden vormen. Dit heet een rechte hoek.

Loodrecht – Twee lijnen die elkaar onder een hoek van 90 graden snijden.

2 Introductie

Er komt een monster naar je toe. Het zegt dat het je lunch opeet, tenzij je kunt raden hoe groot het is. Je mag meetinstrumenten gebruiken, maar je mag de hoogte van het monster niet rechtstreeks meten.

Welke aanpak zou je gebruiken om de hoogte van het monster te schatten?

Misschien zie je dat we in deze afbeelding een driehoek kunnen maken. Die bestaat uit drie lijnstukken: de afstand van de persoon tot het monster, de hoogte van het monster en de schuine zijde. De schuine zijde verbindt de bovenkant van de kop van het monster met de voeten van de persoon.

Deze drie lijnstukken vormen ook drie hoeken. Er is een rechte hoek waar de loodrechte lijnen samenkomen, een hoek bij de voeten van de persoon en een hoek bij de kop van het monster.

Gelukkig zijn er speciale functies waarmee we onbekende zijden en hoeken kunnen berekenen, zolang we maar een paar gegevens hebben.

Dit zijn goniometrische functies. De drie basisfuncties zijn **sinus (sin)**, **cosinus (cos)** en **tangens (tan)**.

Voor een driehoek met een hoek θ bereken je de drie functies als volgt:

sin(θ)=overstaande zijde/schuine zijde cos(θ)=aanliggende zijde/schuine zijde tan(θ)=overstaande zijde/aanliggende zijde

LET OP: Welke zijde **aanliggend** of **overstaand** is, hangt af van de hoek die je gebruikt.

Om deze functies te onthouden, is er een ezelsbruggetje.

sin(θ) = **o**verstaande zijde / **s**chuine zijde → SOS

cos(θ) = **a**anliggende zijde / **s**chuine zijde → CAS

tan(θ) = **o**verstaande zijde / **a**anliggende zijde → TOA

Ozobot-Benelux is onderdeel van TJM Supplies B.V. © 2026. Alle rechten voorbehouden. Ozobot is een merk van Ozo EDU, Inc. Niets uit deze uitgave mag worden gekopieerd en/of verspreid zonder toestemming van de uitgever.

Je hoeft alleen SOS CAS TOA te onthouden, uitgesproken als sos-kas-toa. Makkelijk!

Terug naar onze monstervriend. We mogen allerlei meetinstrumenten gebruiken, maar we mogen de hoogte van het monster niet meten.

In dit theoretische rekenvoorbeeld nemen we aan dat de afstand tussen het monster en ons 4 meter is en de hoek 55°. We meten deze afstand niet met Ari: het aanbevolen meetbereik is tot ongeveer 1 meter.

Nu we de lengte van de **aanliggende zijde** en de hoek **θ** kennen, gebruiken we de tangensformule om de lengte van de **overstaande zijde** te berekenen: de hoogte.

tan(θ) = overstaande zijde/aanliggende zijde overstaande zijde = tan(θ)(aanliggende zijde) = tan(55°) × 4 ≈ 5,71 meter

Het monster is dus **5,71 meter**, oftewel **ongeveer 5,7 meter hoog**! Eng, maar dit monster krijgt je lunch niet!

3 Opdracht 1 – De hoek en de aanliggende zijde bepalen Verwerking

Bij deze opdracht berekenen leerlingen hun eigen lengte met goniometrische functies, op basis van een hoek en de aanliggende zijde. In deel 1 meten ze de aanliggende zijde en de hoek met Ari en een gradenboog.

Verdeel de leerlingen in groepen en geef elke groep één Ari, een gradenboog en het stuk garen van 2,2 meter.

Voor de meetopstelling zetten leerlingen Ari op de vloer, op korte afstand van hun voeten.

Zet Ari aan en open de Distance-app. Meet de afstand van Ari tot de leerling en noteer die in de tabel op de werkkaart.

Laat leerlingen met een gradenboog of gradenboog-app de hoek bepalen van Ari naar de bovenkant van hun hoofd. Ze kunnen het garen bij de gradenboog gebruiken om de hoek beter zichtbaar te maken.

Herhaal het meten van de afstand en het bepalen van de hoek voor de andere leerlingen in de groep.

Voor de meetopstelling zetten leerlingen Ari op de vloer, op korte afstand van hun voeten.

4 Opdracht 2 – Je lengte berekenen Verwerking

Bij deze opdracht berekenen leerlingen hun lengte met de goniometrische functies die tijdens de uitleg in het lesverloop zijn behandeld.

Gebruik de juiste goniometrische functie om de lengte van elke leerling te berekenen.

Gebruik de lengte die de leerling al weet. Bereken de procentuele afwijking.

5 Afsluitvragen Afsluiting

Laat de leerlingen de afsluitvragen op de laatste pagina van de werkkaart invullen en inleveren.

Ozobot-Benelux is onderdeel van TJM Supplies B.V. © 2026. Alle rechten voorbehouden. Ozobot is een merk van Ozo EDU, Inc. Niets uit deze uitgave mag worden gekopieerd en/of verspreid zonder toestemming van de uitgever.

Voor de leerlingen

Ari bepaalt je lengte

Ari bepaalt je lengte

Meet met Ari de afstand tot jou en bepaal de hoek naar de bovenkant van je hoofd. Gebruik deze gegevens om je lengte te berekenen.

Je hebt nodig

- ✓ Ari
- ✓ De werkkaart
- ✓ Een pen of potlood
- ✓ Een stuk garen van 2,2 meter
- ✓ Een gradenboog
- ✓ Een rekenmachine en een meetlint

Zo ga je te werk

1 Meet de afstand

Zet Ari op de vloer, op korte afstand van je voeten. Open de Distance-app. Deze meet het best tot ongeveer 1 meter. De meting kan ongeveer 7 mm afwijken per circa 19 cm. Meet de afstand van Ari tot jou. Noteer de afstand in centimeters op de werkkaart.

2 Meet de hoek

Gebruik de gradenboog om de hoek van Ari naar de bovenkant van je hoofd te meten. Gebruik het garen om de hoek beter te zien. Noteer de hoek op de werkkaart.

3 Meet iedereen

Herhaal de metingen voor de andere leerlingen in je groep.

4 Bereken je lengte

Gebruik de hoek op de werkkaart en de afstand die Ari bij jouw meting aangeeft. Kies de juiste goniometrische functie: sinus, cosinus of tangens. Bereken je lengte en noteer die in centimeters.

Ozobot-Benelux is onderdeel van TJM Supplies B.V. © 2026. Alle rechten voorbehouden. Ozobot is een merk van Ozo EDU, Inc. Niets uit deze uitgave mag worden gekopieerd en/of verspreid zonder toestemming van de uitgever.

5 Vergelijk je uitkomst

Noteer je werkelijke lengte in centimeters op de werkkaart en vergelijk die met je berekende lengte. Bereken de procentuele afwijking en noteer die op de werkkaart.

6 Rond af

Vul de afsluitvragen op de laatste pagina van de werkkaart in.

Tot slot

Wat ging goed bij het meten en rekenen? Wat zou je de volgende keer anders doen?

Ozobot-Benelux is onderdeel van TJM Supplies B.V. © 2026. Alle rechten voorbehouden. Ozobot is een merk van Ozo EDU, Inc. Niets uit deze uitgave mag worden gekopieerd en/of verspreid zonder toestemming van de uitgever.

Ari bepaalt je lengte

Werkkaart

Naam:_____

Datum:_____

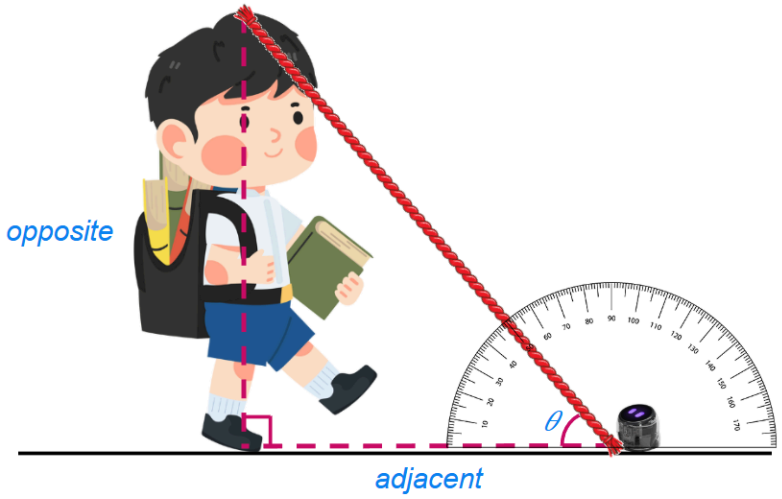
Begrippen

Rechthoekige driehoek - Een driehoek met twee loodrechte zijden die een hoek van 90 graden vormen. Dit heet een rechte hoek.
Loodrecht - Twee lijnen die elkaar onder een hoek van 90 graden kruisen.

Opdracht 1

Bij deze opdracht bereken je je lengte met goniometrische functies. Daarvoor moet je de lengte van één zijde en één hoek bepalen. Je gebruikt hiervoor Ari en een gradenboog.

- ☐ Haal de spullen bij je docent. Je hebt Ari, een draad en een gradenboog nodig.
- ☐ Kies iemand uit je groep om te meten. Zet Ari op de vloer op korte afstand van die persoon.
- ☐ Meet met Ari's afstandssensor de afstand van Ari tot die persoon in centimeters. Noteer de waarde in de tabel op de volgende pagina.



- ☐ Meet met een gradenboog de hoek van Ari naar de bovenkant van het hoofd. Gebruik een draad om de hoek makkelijker te meten, zoals op de afbeelding hierboven.

Ozobot-Benelux is onderdeel van TJM Supplies B.V. © 2026. Alle rechten voorbehouden. Ozobot is een merk van Ozo EDU, Inc. Niets uit deze uitgave mag worden gekopieerd en/of verspreid zonder toestemming van de uitgever.

Ari bepaalt je lengte

Werkkaart

Naam:_____

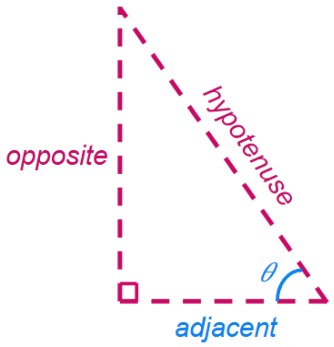
Datum:_____

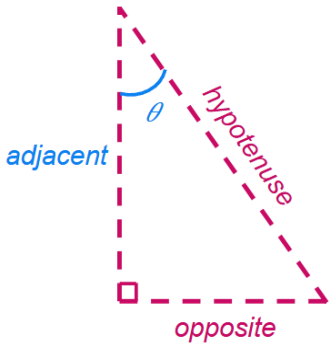
Persoon	Aanliggende afstand (cm)	Hoek	Berekende lengte (cm)	Echte lengte (cm)	Procentuele afwijking

☐ Herhaal de vorige twee stappen voor de andere groepsleden.

Opdracht 2

Bij de tweede opdracht gebruik je je kennis van goniometrische functies om de lengte van je groepsleden te berekenen.





$$sin(\theta) = \frac{\text{overst. /}}{\text{schuin}} \qquad cos(\theta) = \frac{\text{aanl. /}}{\text{schuin}} \qquad tan(\theta) = \frac{\text{overst. /}}{\text{aanl.}}$$

☐ Kies de juiste goniometrische functie om je lengte te berekenen.

Loop je vast? Bedenk welke waarden je al kent: de **aanliggende zijde**, de **overstaande zijde** of de **hoek**. Kies dan de goniometrische functie waarmee je de ontbrekende waarde kunt vinden.

☐ Los de vergelijking op voor de onbekende waarde.

Ozobot-Benelux is onderdeel van TJM Supplies B.V. © 2026. Alle rechten voorbehouden. Ozobot is een merk van Ozo EDU, Inc. Niets uit deze uitgave mag worden gekopieerd en/of verspreid zonder toestemming van de uitgever.

Ari bepaalt je lengte

Werkkaart

Naam:_____

Datum:_____

- [ ] Vul de meetwaarden uit opdracht 1 in de nieuwe vergelijking in om je lengte te berekenen. Noteer die in de kolom **Berekende lengte** van je tabel.

- [ ] Herhaal deze stap voor de andere groepsleden.

- [ ] Vul je echte lengte in bij **Echte lengte** in de tabel. Weet je je lengte niet? Meet die dan met een meetlint. Noteer je lengte in centimeters.

- [ ] Bereken de procentuele afwijking voor iedereen in je groep. Noteer die in je tabel.

Procentuele afwijking

$$\left|\frac{\text{Gemeten} - \text{Echt}}{\text{Echt}}\right| \times 100$$

Ozobot-Benelux is onderdeel van TJM Supplies B.V. © 2026. Alle rechten voorbehouden. Ozobot is een merk van Ozo EDU, Inc. Niets uit deze uitgave mag worden gekopieerd en/of verspreid zonder toestemming van de uitgever.

Ari bepaalt je lengte

Naam:_____

Werkkaart

Datum:_____

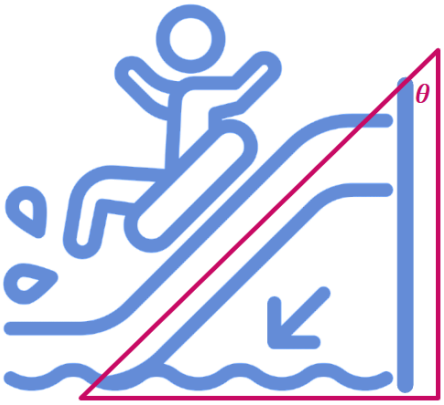
Afsluitvragen

Beantwoord de volgende vragen.
Vergeet niet je **naam** en de **datum** op dit blad te zetten!

1. Een recreatiecentrum bouwt een waterglijbaan. Het wil weten hoe lang de glijbaan wordt om genoeg materiaal te kunnen kopen.

   De hoek θ tussen de glijbaan en de muur is 50 graden. De glijbaan is 9,1 meter hoog.

   Het materiaal kost € 300 per meter. Hoeveel kost al het materiaal voor de glijbaan samen? Rond de lengte eerst af op twee decimalen en bereken daarmee de kosten.



2. Een vliegtuig stijgt op onder een hoek van 15 graden. Welke afstand heeft het afgelegd als het een hoogte van 9.400 meter bereikt?

Ozobot-Benelux is onderdeel van TJM Supplies B.V. © 2026. Alle rechten voorbehouden. Ozobot is een merk van Ozo EDU, Inc. Niets uit deze uitgave mag worden gekopieerd en/of verspreid zonder toestemming van de uitgever.

Ari bepaalt je lengte:

Antwoordblad

Naam:_____

Datum:_____

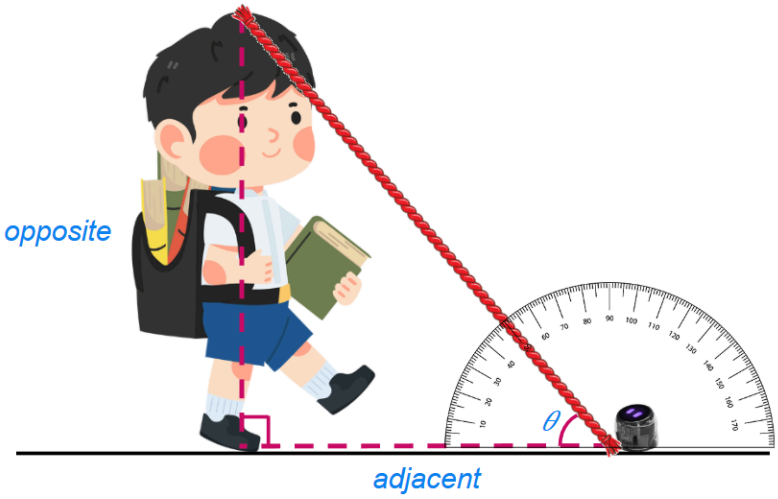
Begrippen

Rechthoekige driehoek - Een driehoek met twee loodrechte zijden die een hoek van 90 graden vormen. Dit heet een rechte hoek.
Loodrecht - Twee lijnen die elkaar onder een hoek van 90 graden kruisen.

Opdracht 1

Bij deze opdracht bereken je je lengte met goniometrische functies. Daarvoor moet je de lengte van één zijde en één hoek bepalen. Je gebruikt hiervoor Ari en een gradenboog.

- ☐ Haal de spullen bij je docent. Je hebt Ari, een draad en een gradenboog nodig.
- ☐ Kies iemand uit je groep om te meten. Zet Ari op de vloer op korte afstand van die persoon.
- ☐ Meet met Ari's afstandssensor de afstand van Ari tot die persoon in centimeters. Noteer de waarde in de tabel op de volgende pagina.



- ☐ Meet met een gradenboog de hoek van Ari naar de bovenkant van het hoofd. Gebruik een draad om de hoek makkelijker te meten, zoals op de afbeelding hierboven.

Ozobot-Benelux is onderdeel van TJM Supplies B.V. © 2026. Alle rechten voorbehouden. Ozobot is een merk van Ozo EDU, Inc. Niets uit deze uitgave mag worden gekopieerd en/of verspreid zonder toestemming van de uitgever.

Ari bepaalt je lengte:

Antwoordblad

Naam:_____

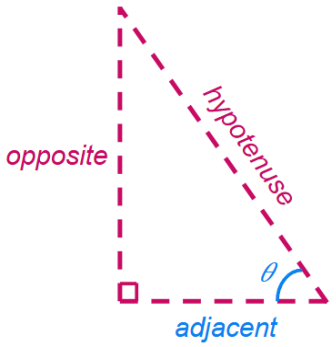
Datum:_____

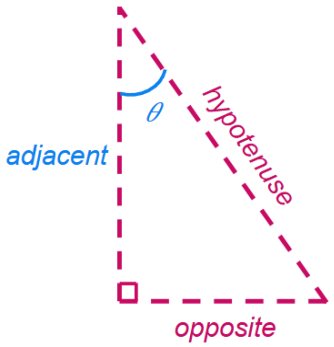
Persoon	Aanliggende afstand (cm)	Hoek	Berekende lengte (cm)	Echte lengte (cm)	Procentuele afwijking
Maria	64	70	175,8	177	0,68 %
Ollie	50	73	163,5	166	1,51 %
Jaina	62	68	153,5	151	1,66 %

☐ Herhaal de vorige twee stappen voor de andere groepsleden.

Opdracht 2

Bij de tweede opdracht gebruik je je kennis van goniometrische functies om de lengte van je groepsleden te berekenen.





$sin(\theta) = \frac{\text{overst. /}}{\text{schuin}}$ $cos(\theta) = \frac{\text{aanl. /}}{\text{schuin}}$ $tan(\theta) = \frac{\text{overst. /}}{\text{aanl.}}$

☐ Kies de juiste goniometrische functie om je lengte te berekenen.

Loop je vast? Bedenk welke waarden je al kent: de **aanliggende zijde**, de **overstaande zijde** of de **hoek**. Kies dan de goniometrische functie waarmee je de ontbrekende waarde kunt vinden.

☐ Los de vergelijking op voor de onbekende waarde.

Ozobot-Benelux is onderdeel van TJM Supplies B.V. © 2026. Alle rechten voorbehouden. Ozobot is een merk van Ozo EDU, Inc. Niets uit deze uitgave mag worden gekopieerd en/of verspreid zonder toestemming van de uitgever.

Ari bepaalt je lengte:

Antwoordblad

Naam:_____

Datum:_____

- ☐ Vul de meetwaarden uit opdracht 1 in de nieuwe vergelijking in om je lengte te berekenen. Noteer die in de kolom **Berekende lengte** van je tabel.

- ☐ Herhaal deze stap voor de andere groepsleden.

- ☐ Vul je echte lengte in bij **Echte lengte** in de tabel. Weet je je lengte niet? Meet die dan met een meetlint. Noteer je lengte in centimeters.

- ☐ Bereken de procentuele afwijking voor iedereen in je groep. Noteer die in je tabel.

Procentuele afwijking

$$\left|\frac{\text{Gemeten} - \text{Echt}}{\text{Echt}}\right| \times 100$$

Ozobot-Benelux is onderdeel van TJM Supplies B.V. © 2026. Alle rechten voorbehouden. Ozobot is een merk van Ozo EDU, Inc. Niets uit deze uitgave mag worden gekopieerd en/of verspreid zonder toestemming van de uitgever.

Ari bepaalt je lengte:

Antwoordblad

Naam:_____

Datum:_____

Afsluitvragen

Beantwoord de volgende vragen.
Vergeet niet je **naam** en de **datum** op dit blad te zetten!

1. Een recreatiecentrum bouwt een waterglijbaan. Het wil weten hoe lang de glijbaan wordt om genoeg materiaal te kunnen kopen.

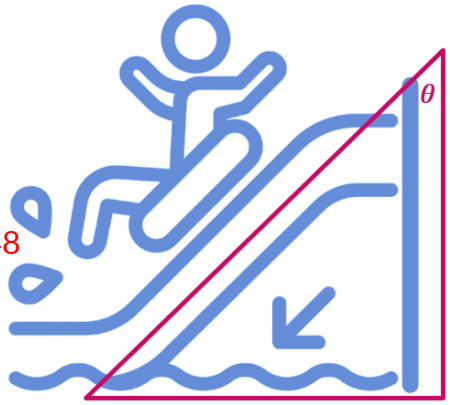
   De hoek θ tussen de glijbaan en de muur is 50 graden. De glijbaan is 9,1 meter hoog.

   Het materiaal kost € 300 per meter. Hoeveel kost al het materiaal voor de glijbaan samen? Rond de lengte eerst af op twee decimalen en bereken daarmee de kosten.

   $cos(\theta) = \frac{\text{aanl. /}}{\text{schuin}}$

   schuin = $\frac{\text{aanl. /}}{\cos(\theta)} = \frac{\text{9,1 m /}}{\cos(50)} = 14{,}16 \text{ m}$

   Met de afgeronde lengte: 14,16 m × € 300/m = € 4.248



2. Een vliegtuig stijgt op onder een hoek van 15 graden. Welke afstand heeft het afgelegd als het een hoogte van 9.400 meter bereikt?

   $sin(\theta) = \frac{\text{overst. /}}{\text{schuin}}$

   schuin = $\frac{\text{overst. /}}{\sin(\theta)} = \frac{\text{9.400 meter}}{\text{/ sin(15)}} = 36.319 \text{ meter}$

Ozobot-Benelux is onderdeel van TJM Supplies B.V. © 2026. Alle rechten voorbehouden. Ozobot is een merk van Ozo EDU, Inc. Niets uit deze uitgave mag worden gekopieerd en/of verspreid zonder toestemming van de uitgever.