**Goniometrische denkactiviteiten - Reuzenraderen antwoorden**

**Opgave 1**

Bereken de snelheid van de gondel in m/s zowel als in km/uur.

Omtrek = 190m, tijd = 30x60=1800 sec. Dus snelheid = 1900.33m/s 1.19km/u

**Opgave 2**

Hoe snel gaan de gondels in Dubai?

Snelheid = 2102:10001.32 km/u

**Opgave 3**

Bereken bij welk reuzenrad de snelheid van de gondels het grootst is?

Omdat alles in feet is hoef je niet eerst om te rekenen naar meters, het mag wel. De manier staat bij opgave 1 beschreven.

Het Wonderwheel heeft de grootste snelheid en wel 78.5feet/m. Niet echt verbazingwekkend.

Hoe lang zou je erover doen om met deze snelheid van thuis op school te komen?

Afhankelijk van school-huis afstand, maar wel een lange tijd.

**Opgave 4**

a. Vul de onderstaande tabel in:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Tijd* in min | 0 | 7,5 | 15 | 22,5 | 30 |
| *Hoogte* in m | 0 | 95 | 190 | 95 | 0 |

b. Bereken de hoogte van de gondel na 1 minuut.

Tip: Als je de positie van de gondel tekent kun je gebruik maken van de cosinus.

Cirkel = 360, rondje in 30 minuten, dus in 1 minuut afgelegd.

 Straal = 95, dus hoogte = 95 – 92.92 = 2.1 meter.

c. Verdeel binnen de klas het werk en voltooi de volgende tabel.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Tijd* in min | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7,5 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| *Hoogte* in m | 0 | 2.1 | 8.2 | 18.1 | 31.4 | 47.5 | 65.6 | 85.1 | 95 | 104.9 | 124.4 | 142.5 | 158.6 | 171.9 | 181.8 | 187.9 | 190 |

d. Gebruik symmetrie om ook de volgende tabel in te vullen.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Tijd* in min | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 22.5 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| *Hoogte* in m | 190 | 187.9 | 181.8 | 171.9 | 158.6 | 142.5 | 124.4 | 104.9 | 95 | 85.1 | 65.6 | 47.5 | 31.4 | 18.1 | 8.2 | 2.1 | 0 |

f. Hoe groot is de periode? 30 minuten

g. Ook spreken ze van een evenwichtsstand. Hoe groot is die hier? 95m

h. Een derde begrip is de amplitude, de maximale uitwijking uit de evenwichtsstand.

 Hoe groot is die hier? 95m

i. De hoogte van jouw gondel is ook te zien als een functie van de draaihoek .

 Leg uit dat (voor 0°≤α≤90°) geldt dat . Tip: kijk naar de tabellen die je hebt ingevuld. Hoe deed je dat?

**Opgave 5**

1. Hoe zijn de coördinaten van P berekend? X = 105 en y = 105
2. Er is nog een punt met als y-coördinaat 52,5. Welke draaihoek hoort daarbij? 1500
3. Bij welke draaihoeken is de y-coördinaat gelijk aan - 52,5? 2100 en 3300
4. Leg uit dat (voor 0°≤α≤90°) geldt dat =

**Opgave 6**

1. Hoeveel uur per dag draait de London Eye gebaseerd op de bovenstaande gegevens?

6000/365 omwentelingen per dag

16,4493.15 min uur per dag.

1. Hoeveel passagiers zitten er gemiddeld in een gondel? 800/32=25
2. Wat is de omtrek van het wiel? 135m
3. Hoe groot is de afstand tussen twee gondels gemeten over het wiel schat je? 135/3213,25m

Je kunt met de gegevens hierboven berekenen hoe snel de gondels gaan bij het in- en uitstappen.

1. Bereken de snelheid van de gondel in m/s zowel als in km/uur.

Gebruik opgave 6c: m/s dat is 0,85km/u

1. c:

**Opgave 7**

a. Waar vind je in deze eenheidscirkel de sinus van 60˚ terug? Bij de draaihoek van 60˚, het is de y-coördinaat:

b. Waar vind je in deze eenheidscirkel de cosinus van 60˚ terug? Bij de draaihoek van 60˚, het is de x-coördinaat:

c. Waar vind je in deze eenheidscirkel de sinus van 30˚ terug? Bij de draaihoek van 30˚, het is de y-coördinaat:

d. Waar vind je in deze eenheidscirkel de sinus van 45˚ terug? Bij de draaihoek van 45˚, het is de y-coördinaat:

**Opgave 8**

De grafiek geeft de hoogte weer t.o.v. de tijd voor een heel rondje beginnend bij (1,0). De sinus geeft de hoogtes aan (y coördinaten).

**Opgave 9**

1. Waar vind je in deze eenheidscirkel de sinus van 300˚ terug?
Welke waarde vind je?

b. Waar vind je in deze eenheidscirkel de sinus van 315˚ terug?

Welke waarde vind je?

c. Waar vind je in deze eenheidscirkel de sinus van 180˚ terug?

Welke waarde vind je? 0

1. Waar vind je in deze eenheidscirkel de sinus van 405˚ terug? Bij de sinus van 45˚.
Welke waarde vind je?
2. Waar vind je in deze eenheidscirkel de sinus van 1935˚ terug? Bij de sinus van 135˚.
Welke waarde vind je?

**Opgave 10**

In opdracht 4 heb je de grafiek getekend van de hoogte van de gondel van het New York wheel.

Laat de GR de grafiek tekenen van y1(x)=95-95cos(x), de hoogte die je bepaald hebt bij een draaihoek van x˚

1. Doe dit eerst met Xmin=0, Xmax=360, Ymin=0, Ymax=200

Vergelijk deze grafiek met die van opgave 4e.

Dit is dezelfde grafiek

1. Doe dit vervolgens met Xmin=0, Xmax=1080, Ymin=0, Ymax=200

Met hoeveel rondjes komt deze grafiek overeen? 3

1. Welke instellingen voor Xmin=…, Xmax=…, Ymin=…, Ymax=… kun je nemen wanneer je 10 rondjes wilt beschrijven.

Xmin=0, Xmax=3600, Ymin=0, Ymax=190

1. Hoeveel graden ben je gedraaid na 4 minuten? 4
2. Hoeveel graden ben je gedraaid na *t* minuten?
3. Verklaar dat de volgende formule  op je GR de hoogte van de gondel als functie van de tijd *x* (in minuten) geeft.

Per 1 tijdseensheid ga je 12 ˚ verder, amplitude en evenwichtsstand zijn beide 95.

**Opgave 11**

1. Bereken de omtrek van de eenheidscirkel, geef de exacte waarde en een benadering in drie decimalen. , 6.28
2. Bereken de lengte van de cirkelboog van de eenheidscirkel wanneer je 30˚ gedraaid bent. Zowel exact als in drie decimalen.

 0.52

Wiskundigen hebben behalve de graad nog een andere maat voor hoeken: de radiaal (Lat: straal)

1. Hoeveel radialen (stralen) is de booglengte bij een kwart cirkel?
2. Hoeveel radialen (stralen) is de booglengte bij een halve cirkel?
3. Waarom maakt het voor de vorige twee vragen niet uit hoe groot de straal is? *Het gaat om de* booglengte t.o.v. de straal, dus de verhouding

**Opgave 12**

Net zoals je tabellen kunt maken voor het omrekenen van snelheden in km/uur en mijl/uur kun je dat ook voor hoeken in graden en radialen doen.

Vul de volgende tabellen in:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| graden | radialen |  | graden | radialen |
| 0 | 0 |  | 0 | 0 |
| 30 |  |  | 45 |  |
| 60 |  |  | 90 |  |
| 90 |  |  | 135 |  |
| 120 |  |  | 180 |  |
| 150 |  |  | 225 |  |
| 180 |  |  | 270 |  |
| 210 |  |  | 315 |  |
| 240 |  |  | 360 |  |
| 270 |  |  |  |  |
| 300 |  |  |  |  |
| 330 |  |  |  |  |
| 360 |  |  |  |  |

1. Geef een formule om *g* graden om te rekenen naar *r* radialen. g:360 =*r*
2. Geef een formule om *r* radialen om te rekenen naar *g* graden.

**Opgave 13.**

a. 89m, want 168-10 = 158 = diameter van het rad, dan 158/2 = 79 is de straal, 79 + instaphoogte 10 = 79+10= 89 is de hoogte van de as.

b. zie a, 79m

c. aflezen uit de grafiek, 30 min

d. a)Evenwichtsstand, b)Amplitude, c)Periode

e.

Dit geldt als je je GR op radialen hebt staan. Mocht je je GR op graden hebben staan, dan wordt de formule:

Overigens: deze (cosinus)formule kan ook geschreven worden als een sinusformule:

 (omdat een sinusfunctie in de evenwichtsstand begint).

 f. Doe dit met je GR: bepaal de snijpunten (Menu – grafiek analyseren – snijpunt) door de volgende vergelijking op te lossen:

 3 min 47 sec en 26 min 53 sec. Je kunt ook sinusformule gebruiken van 13e: dat geeft dezelfde oplossing.

**Opgave 14.**

1. 168m
2. 22,5
3. 10 m
4. 37,5
5. 89m
6. 30 min
7. 79m
8. De sinusoïde start op 7,5, want die persoon stapt op 7,5 minuut in. Vandaar dat in de formule x-7,5 staat (denk aan de transformaties die je eerder gehad hebt: de grafiek schuift op naar rechts en begint dan). De formule geeft voor x=7,5 de waarde 10 (en dat is precies de instaphoogte).

**Opgave 15.**

a. Dan zijn de gondels van jou en je volger op dezelfde hoogte, de een is aan het stijgen als de ander aan het dalen is en omgekeerd.

b. Vanwege symmetrie en periode (gebruik : x= 18,75 (beide even hoog) en x = 33,75 (beide even laag) vervolgens op 48,75 (beide even hoog) en 63,75 (beide even laag). De hoogtes zijn respectievelijk: 144,86 m en 33,14 m. Dit kun je als volgt berekenen: Vul de x in in de formule van 13e:

 =

89 + 55,9 = 144,9 meter hoog en (symmetrie) ook 89 – 55,9 = 33,1 meter hoog (of vul 33,75 in voor x).

Of gebruik de sinusformule van opgave 13e:

 = 89 + 55,9 = 144,9 meter hoog en (symmetrie) ook 89 – 55,9 = 33,1 meter hoog (of vul 33,75 in voor x).

Of gebruik de formule van opgave 14 (dus de andere sinusoide):

 = 89 + 55,9 = 144,9 meter hoog en (symmetrie) ook 89 – 55,9 = 33,1 meter hoog (of vul 33,75 in voor x).