|  | Namen: | **Naam 1****Naam 2****Naam 3** | Klas:Datum:Vak: | **6…** **30/10/2020****wiskunde**  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| OnderzoeksverslagVolume van omwentelingslichamen |

In dit onderzoeksverslag wordt het volume van een omwentelingslichaam uit ons dagelijks leven berekend. Door de contour van het voorwerp in kaart te brengen via het meten van de diameter op verschillende plaatsen, kan men een veeltermfunctie opstellen die de contour zo goed mogelijk benaderd met behulp van veeltermregressie in het wiskundig rekenprogramma GeoGebra. Door de integraalformule toe te passen op deze veeltermfunctie, kan het volume goed benaderd worden.

**Foto voorwerp:**

|  |
| --- |

# 1. Meetgegevens verzamelen

Op verschillende hoogtes werd de diameter van het voorwerp bepaald door meting met een schuifmaat. De meetresultaten staan in de volgende tabel.

| **Hoogte** $h$**(in cm)** | **Diameter** $d$**(in cm)** | **Straal** $r$ **(in cm)** |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Via de figuur hieronder kunnen de meetwaarden gekoppeld worden aan punten in het vlak met de volgende coördinaten:

* $x$-coördinaat: **hoogte / diameter / straal (verwijder wat fout is)**
* $y$-coördinaat: **hoogte / diameter / straal (verwijder wat fout is)**

****

##

# 2. Regressieanalyse in GeoGebra

De punten kunnen ingeladen worden in het rekenprogramma GeoGebra en worden verbonden door een vloeiende lijn. Deze vloeiende lijn wordt bekomen door veeltermregressie van een gekozen graad. Hieronder staan vier regressies weergeven.

| Regressie van graad: | **...** |
| --- | --- |
| Grafiek: |

| Regressie van graad: | **...** |
| --- | --- |
| Grafiek: |

| Regressie van graad: | **...** |
| --- | --- |
| Grafiek: |

| Regressie van graad: | **...** |
| --- | --- |
| Grafiek: |

De **beste veeltermbenadering** is de regressie van graad **…**.

**Motivatie** (leg uit waarom, bespreek en vergelijk de grafieken): **…**

Het **voorschrift** van deze veeltermbenadering is (coëfficiënten met 3 beduidende cijfers):

$f(x)=...x^{...} + ... x^{5}+... x^{4}+ ... x^{3} +... x^{2} +... x +...$

# 3. Volumeberekening

Nu de best passende contourfunctie $f(x)$ gekozen is, kan het volume bepaald worden m.b.v. de integraalformule $\int\_{a}^{b}π⋅(f(x)^{2}) dx$, waarbij $a$ en $b$ de onder- en bovengrens zijn.

* De ondergrens $a$ van de integraal is **… (*x*-waarde in cm)**
* De bovengrens $b$ van de integraal is **... (*x*-waarde in cm)**

Uitrekenen met GeoGebra geeft de volgende benadering voor het volume: ***V* = …cm³**.

Omgezet naar centiliter is dit ***V* = … cl**.

We kunnen dit volume verifiëren door op het volume op een andere manier te bepalen: **[Beschrijf je methode om het volume op een andere manier te bepalen (meten)]**

Met deze methode vinden we een volume van ***V* = … cl**.

# 4. Visualisatie

Via de applet op [**www.geogebra.org/m/khykmana**](https://www.geogebra.org/m/khykmana) kan de omwentelingsfiguur digitaal gevisualiseerd worden. De figuur hieronder toont de 3D-voorstelling van het omwentelingslichaam bekomen door de best passende contourfunctie $f(x)$ te roteren rond de $x$-as.

|  |
| --- |

#

# 5. Reflectie

1. Vergelijk de twee volumes. Wat merk je op? Wat kan je besluiten uit de gelijkenis of uit het verschil? Kan je een verklaring bieden?

**…**

1. Wat zijn tekortkomingen van beide methodes?

**…**

1. Hoe kan het model verbeterd worden? Waarmee moeten we rekening houden om een nog betere benadering te kunnen vinden? Wat kunnen we anders doen?

**…**

1. Wat vond je het moeilijkste onderdeel van dit project? Waarom?

**…**

1. Wat vond je van de opdracht? Wat is je algemene gevoel en indruk?

**…**

1. Hoe zouden jullie jezelf beoordelen? Plaats een kruisje in de juiste kolom.

|  | 👎Niet goed | 😕Matig | 🙂Goed | 😁Zeer goed |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Focus & zelfstandige werkhouding |  |  |  |  |
| Nauwkeurig en correct meten |  |  |  |  |
| Omgaan met ICT (o.a. GeoGebra) |  |  |  |  |
| Vragen grondig beantwoorden |  |  |  |  |
| Vlotte en efficiënte taakuitvoering |  |  |  |  |