

EINDVERSLAG

Team 8: Team Infinity

1. Individuele teamleden en algemene informatie

Studentnr	Naam	Uren	Opmerkingen (indien nodig)
4075188	Mark Kamsma	214.75	
4133935	Arian van Putten	196.5	
3804402	Tim de Jonge	147	
4141741	Ivor van der Hoog	174.5	
4155572	Bas van Rooij	162.5	
4066995	Folkert van Verseveld	211	
4113918	Glenn Stewart	171	

Algemene opmerkingen:

Geen

2. Informatie ten behoeve van de beoordeling (jurydag, 29/01/'14)

Wat voor bestaande bronnen heb jullie gebruikt, wat hebben jullie zelf bedacht, geïmplementeerd, of anderszins gemaakt?

Code (speciale 'libraries', algoritmen, open source):

- Symja android (licentie: GNU GPL v2.1):
https://bitbucket.org/axelclk/symja_android_library
- ShowcaseView (licentie: Apache License 2.0):
<https://github.com/amIcurran/ShowcaseView>

Graphics of andere visuele zaken:

- Het logo (het blauwe drakenhoofdje) is gemaakt door Dawn Haaksman.

Muziek en geluiden:

geen

Overige:

geen

Uitgaande van de originele plannen welke resultaten hebben we wel/niet bereikt en waarom?

Hiervoor halen we het oorspronkelijke Must have, Should have, Could have model erbij:

3.2 Must have

- Benaderen en symbolisch oplossen van formules bestaande uit operaties die bij het Wiskunde B eindexamen bekend geacht worden. ✓
- Benaderen en symbolisch oplossen van integralen en afgeleiden van formules die bij het wiskunde B eindexamen bekend geacht worden. ✓
- Opslaan/laden van veelgebruikte formules, zoals voor bijvoorbeeld de abc-formule. ✓
- Drag-and-drop interface om sommen samen te stellen. ✓

3.3 Should have

- Benaderen en symbolisch oplossen van vergelijkingen. De vergelijkingen kunnen bestaan uit operaties die bij het wiskunde B eindexamen bekend geacht worden. De variabele mag maar één keer in de vergelijking voorkomen (e.g. $3+2 \sin(x) - 5 = 0$) ✗

Opmerking: we hebben er bewust voor gekozen deze feature er uit te laten. We maakten een rekenmachine en een rekenmachine rekent dingen voor je uit maar lost ze niet op. Deze feature stond haaks op dat concept en dus hebben we die niet geïmplementeerd.

- Een manier om berekeningen (eventueel wanneer die te ingewikkeld zijn voor de app) door te sturen naar een krachtigere engine (Wolfram|Alpha). ✓
- Ondersteuning voor meer operaties die ook door Symja ondersteund worden, bijvoorbeeld limieten. ✗

Opmerking: deze operaties zitten eigenlijk grotendeels onder de motorkap en in de code en zouden nog geen dag kosten om ze daadwerkelijk in het systeem te krijgen. Tijdens het interviewen van docenten werd ons verteld dat we enkel functies moesten hebben voor onze doelgroep (Wiskunde B bovenbouw) omdat ze anders in de war zouden raken van de vreemde tekens en operaties dus we hebben ze niet in de interface geplaatst.

3.4 Could have

- Benaderen of symbolisch oplossen van vergelijkingen met meerdere instanties van een variabele (e.g. $x + 3x^2 = 5x$). ✗
- Grafische representatie van een vergelijking of formule (dus het tekenen van grafieken). ✗

Opmerking: dit is om dezelfde reden weggelaten als waarom we het oplossen van vergelijkingen hebben weggelaten.

- Rekenen met vectoren en matrices. ✗

Opmerking: het rekenen met vectoren en matrices zou niet handig passen in onze invoermethode. Dit is een reden waarom we de tijd hebben besteed aan andere features.

- Ondersteuning voor complexe getallen. ✓
- Een functie om de berekening te exporteren naar LaTeX-code. ✗

Opmerking: om echt complexe formules met LaTeX te maken is onze app sowieso al niet geschikt. Onze doelgroep (middelbare scholieren) zouden het ook niet echt nodig hebben. Daarbij zou het waarschijnlijk niet erg handig werken gezien de LaTeX code alsnog op de computer overgetypt moet worden.

Wat zou je achteraf anders gedaan hebben?

Weinig. Misschien de doelstellingen meer toespitsen op het originele concept van de applicatie zodat we minder of niet hadden hoeven schrappen of aanpassen.

Wat was er inhoudelijk/technisch uitdagend en misschien niet direct zichtbaar in het eindproduct?

Het is lastig om vanuit de gebruikte library Symja ook het gewenste antwoord terug te geven. Twee tot de macht $\frac{1}{2}$ of -1 is bijvoorbeeld volgens symja een kloppend antwoord. Wij zien toch liever het antwoord: één delen door wortel twee. Het was redelijk lastig om die vertaalslag te maken.

Is er iets wat jullie bijzonder goed gedaan hebben?

We hadden er voor gezorgd dat we een week eerder klaar waren met de basis van het project. Zodoende konden we toen het uittesten in de echte wereld. We hebben een onderzoek naar de prestaties van de applicatie opgezet op een middelbare school. Het abstract:

In order to investigate both the functionality and the intuitiveness of the MathDragOn application a research was conducted at Cals College Nieuwegein. With little explanation and a sheet of fitting questions for VWO 5 and 6 Maths B a group of math teachers had to work with the application in order to test intuitiveness and functionality. After a few necessary adjustments the application proved to be intuitive and accessible and had as only downside the somewhat slow speed of input. In the end it received an average of 7,4 whilst bearing the expectations which a professional developer would bear.

De rest van het onderzoek staat in de appendix.

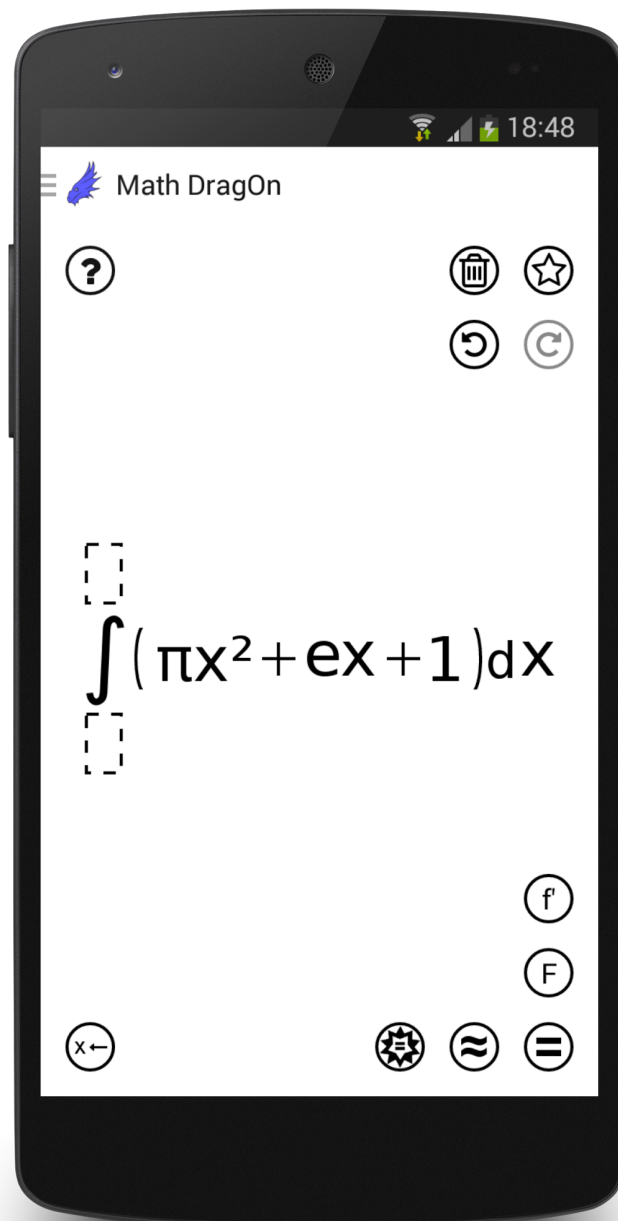
3. Informatie ten behoeve van de demonstraties (symposium, 31/1/'14)

Schrijf een korte samenvatting voor je product (2-3 regels, max. 80 woorden):

Math DragOn is een applicatie die het gemak van draagbaar rekenapparaat met de kracht van een smartphone combineert. Dankzij het touchscreen van de smartphone is het mogelijk op zeer intuïtieve wijze berekeningen in te voeren door middel van drag-and-drop. Deze berekeningen worden niet alleen benaderd, zoals een gewone rekenmachine doet, ze worden zelfs symbolisch uitgerekend. Het opvragen van de afgeleide van x^2 geeft bijvoorbeeld netjes $2x$ als resultaat.

Lever een kenmerkende screenshot of foto van je product (van goede resolutie):

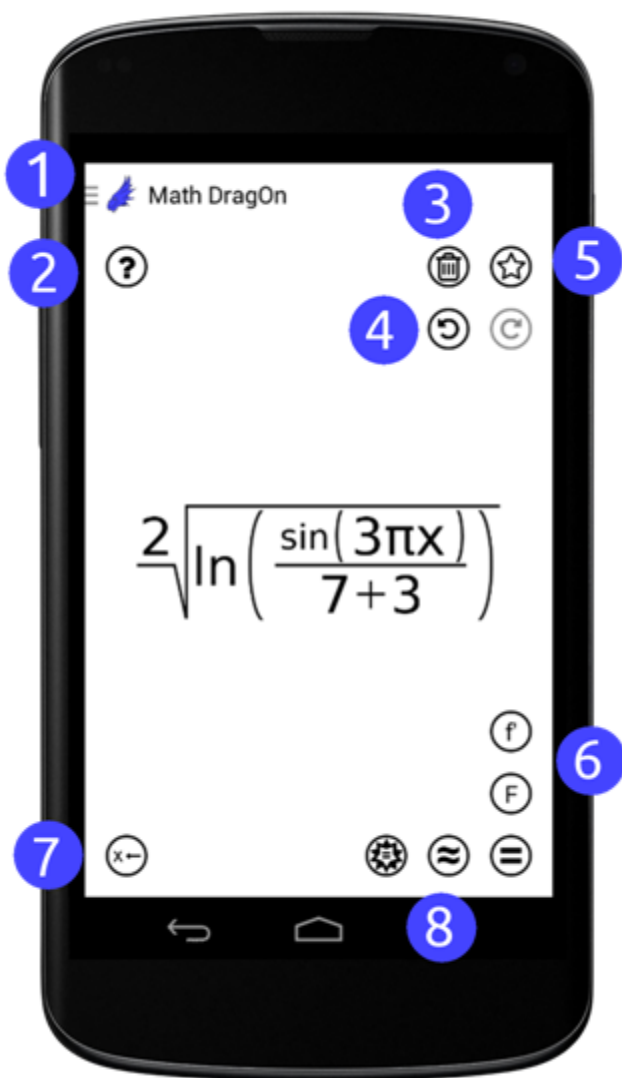
Voor de compleetheid staat de screenshot hier ook. Het originele bestand staat op de CD onder de naam 'screenshot.png'.



Appendix: handleiding.

Merk op dat door het plakken het formaat van de handleiding lelijk is geworden.
Het is aan te raden de handleiding apart te openen (*handleiding.pdf*).

Handleiding



Hoofdscherm

1. Operatoren. Wanneer op het blauwe icoontje gedrukt wordt zal het menu met operatoren tevoorschijn komen.

2. Help. Deze knop voorziet de gebruiker van informatie over de app en een in app tutorial wanneer het nodig is.

3. Verwijder knop. Verwijdert de formule die op dat moment gemaakt is.

4. Undo en Redo. Met de undo knop kan een verandering ongedaan gemaakt worden en met de redo knop kan de gebruiker de veranderingen weer opnieuw uitvoeren.

5. Favorieten. Door middel van deze knop kunnen formules opgeslagen worden en weer geladen worden wanneer ze nodig zijn.

6. Afgeleide en integraal. Met behulp van deze knoppen kan de gebruiker gemakkelijk de afgeleide of integraal van een gemaakte formule krijgen. Zodra op een van deze knoppen geklikt wordt, wordt een integraalteken of differentiaalquotiënt om de gehele formule heen geplaatst en wordt

deze, indien mogelijk, gelijk berekend.

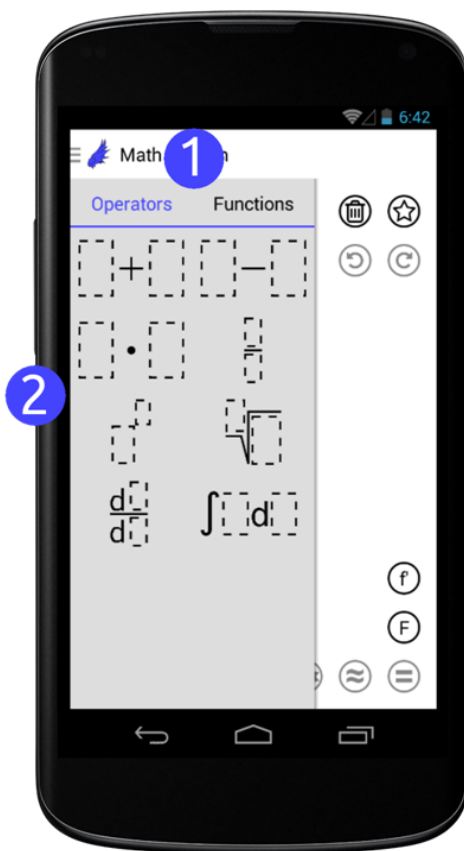
7. Substitutie. Hiermee kunnen waarden worden ingevuld voor variabelen.

8. Van links naar rechts: bereken met Wolfram|Alpha, benader of bereken exact. Deze knoppen berekenen wat er momenteel op het scherm staat.

Operatoren

1. Operatoren of Functies. Voor de overzichtelijkheid zijn de operatoren en functies gescheiden in twee tabbladen. Door op één van de twee tabs te klikken zal de gebruiker naar het tabblad van operatoren of functies gaan.

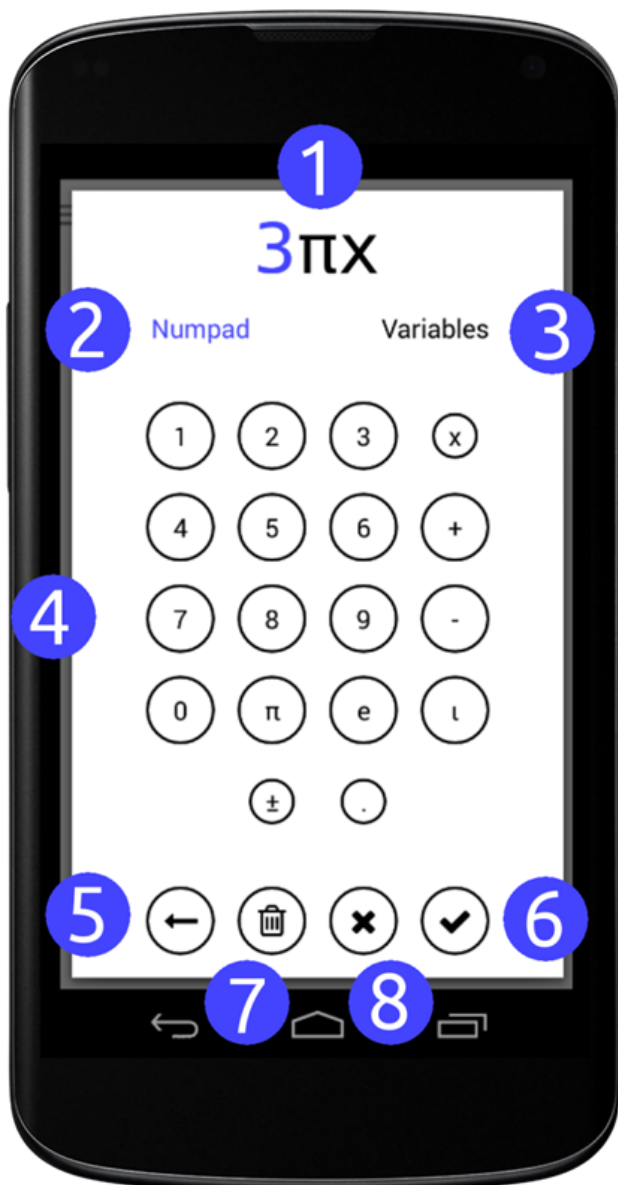
2. Operatoren. Door een operator aan te klikken en ingedrukt te houden kan hij naar de gewenste plek op het scherm gesleept worden.



Functies

1. Operatoren of Functies. Voor de overzichtelijkheid zijn de operatoren en functies gescheiden in twee tabbladen. Door op één van de twee tabs te klikken zal de gebruiker naar het tabblad van operatoren of functies gaan.

2. Functies. Door een functie aan te klikken en ingedrukt te houden kan hij naar de gewenste plek op het scherm gesleept worden.



Toetsenbord

1. Invoer. Terwijl de gebruiker zijn invoer aan het bepalen is wordt hier zijn invoer weergegeven voordat het werkelijk in de formule wordt gestopt.

2. Numpad. Door op deze knop te drukken zal de gebruiker toegang krijgen tot het numerieke toetsenbord

3. Variabelen. Door op deze knop te drukken zal de gebruiker toegang krijgen tot een toetsenbord met variabelen.

4. Toetsenbord. Hier kan de gebruiker door middel van klikken uitkiezen welke invoer hij wilt hebben.

5. Backspace. Mocht de gebruiker een verkeerde variabele of cijfer ingevoerd hebben kan hij door op deze knop te drukken de fout te verwijderen.

6. Bevestigen. Als de gebruiker tevreden is met zijn invoer wordt door op deze knop te klikken de gekozen invoer in de formule geplaatst.

7. Verwijderen. Door deze knop kan de tot dan toe gekozen invoer geheel verwijderd worden.

8. Annuleren. Mocht de gebruiker kiezen om niet verder te gaan met het invoeren

dan kan hij door middel van deze knop terug gaan naar het hoofdscherm. De invoer wordt dan weggegooid.



Variabelen toetsenbord

1. Invoer. Terwijl de gebruiker zijn invoer aan het bepalen is wordt hier zijn invoer weergegeven voordat het werkelijk in de formule wordt gestopt.

2. Numpad. Door op deze knop te drukken zal de gebruiker toegang krijgen tot het numerieke toetsenbord

3. Variabelen. Door op deze knop te drukken zal de gebruiker toegang krijgen tot een toetsenbord met variabelen.

4. Toetsenbord. Hier kan de gebruiker door middel van klikken uitkiezen welke variabele ingevoerd moet worden.

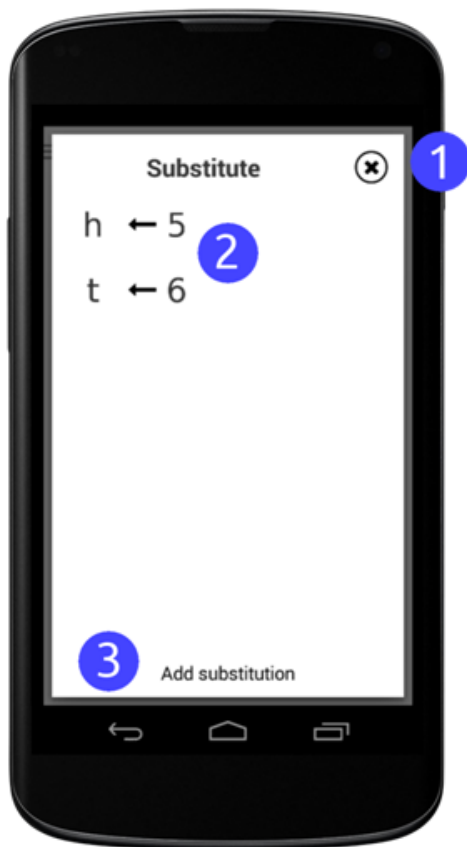
5. Backspace. Mocht de gebruiker een verkeerde variabele of cijfer ingevoerd hebben kan hij door op deze knop te drukken de fout te verwijderen.

6. Bevestigen. Mocht de gebruiker tevreden zijn met zijn invoer wordt door op deze knop te klikken de gekozen invoer in de formule geplaatst.

7. Verwijderen. Door deze knop

kan de tot dan toe gekozen invoer geheel verwijderd worden.

8. Annuleren. Mocht de gebruiker kiezen om niet verder te gaan met het invoeren dan kan hij door middel van deze knop terug gaan naar het hoofdscherm. De invoer wordt dan weggegooid.



Substitutie

1. Sluiten. Deze knop kan door de gebruiker worden ingedrukt om het substitutiescherm te sluiten en terug te gaan naar het hoofdscherm
2. Substitutie. Op deze plaats komen de tot dan toe ingevulde substituties te staan, zodat de gebruiker kan zien welke hij tot dan toe gemaakt heeft. Door op een substitutie te klikken kan deze bewerkt worden, door wat langer op een substitutie te klikken kan deze verwijderd worden.
3. Toevoegen. Het indrukken van deze knop zorgt voor het openen van een substitutie toetsenbord waarmee nieuwe substituties eenvoudig gemaakt kunnen worden.

Substitutie toetsenbord

1. Substitutie variabele. Door op het toetsenbord te klikken kan gekozen worden welke variabele gesubstitueerd wordt.
2. Waarde. Hier wordt de waarde geplaatst waar de variabele mee gesubstitueerd wordt.
3. Veranderen. Door middel van deze knop aan te klikken kan de gebruiker het cijfer waarmee gesubstitueerd wordt veranderen.
4. Bevestigen. Wanneer er een variabele is gekozen en een cijfer is gekozen om de variabele mee te substitueren kan de gebruiker hier drukken om deze toe te voegen aan de lijst substituties.
5. Annuleren. Mocht de gebruiker kiezen om

niet verder te gaan met het kiezen van een variabele dan kan hij door middel van deze knop terug gaan naar het substitutie scherm.



favorieten.

Favorieten

1. Sluiten. Door middel van deze knop kan de gebruiker het favorieten scherm sluiten en terug gaan naar het hoofdscherm.

2. Favorieten. Hier wordt de lijst met opgeslagen favorieten weergegeven en door op één van de elementen van de lijst te klikken kan de gebruiker die formule openen

3. Overschrijven. Als de gebruiker een formule heeft gemaakt kan hij door middel van deze knoppen een formule uitkiezen die hij kan overschrijven met de formule die hij nu heeft.

4. Naamgeving. Wanneer de gebruiker een formule wilt opslaan kan hij door op dit invoerbalkje te klikken een naam kiezen voor de formule die hij gaat opslaan.

5. Opslaan. Als de gebruiker er voor kiest zijn formule op te slaan kan hij door op deze knop te klikken de formule plaatsen in de lijst van

Appendix B: onderzoek op de middelbare school.

Academic evaluation of MathDragOn

Table of content:

Abstract	2
Introduction	3
Methodology	3
Findings	3
Discussion	5
Conclusion	5

Abstract:

In order to investigate both the functionality and the intuitiveness of the MathDragOn application a research was conducted at Cals College Nieuwegein.

With little explanation and a sheet of fitting questions for VWO 5 and 6 Maths B a group of math teachers had to work with the application in order to test intuitiveness and functionality. After a few necessary adjustments the application proved to be intuitive and accessible and had as only downside the somewhat slow speed of input.

In the end it received an average of 7,4 whilst bearing the expectations which a professional developer would bear.

Introduction.

To test the comfort and functionality of the android application called MathDragOn a small two-day research was conducted. Developers of the application headed out to the Cals College Nieuwegein to hand over the application to a total of seven math teachers.

The application was handed over with little explanation to test the intuitiveness and with a sheet of exercises to test the application with.

The main questions asked during the experiment were:

1. Is the application intuitive?
2. Is it functional?
3. Would you like it if your students had access to this application at home?

And a small markings sheet was attached to provide statistics of the app.

Methodology.

The first day only two teachers were interviewed. A number of protruding problems were fixed with their feedback. This enabled the second day to be a more productive day as the main problems were already resolved.

Each teacher was handed a mobile device with a pre-installed MathDragOn Application.

After a brief and basic explanation on how the application worked and what the general uses of the application are they were handed a (digital) sheet with exercises containing both central VWO 6 exam content and basic VWO 5 practice. The sheet is included in the appendix.

During their testing they were allowed to ask questions and give feedback on situational bugs and misunderstandings which were noted for later adjustment. Each time they did not understand how the application worked the specific situation was noted to be included in the coming tutorial for the application.

After the testing the teachers were first questioned about their experience with MathDragon and after asked to give marks ranging from one to ten for preselected categories.

Findings.

In general, the findings indicated that although the application could do what it was supposed to do it did not work efficient enough. The main issues with the application were the speed at which formulas and equations could be filled in and the form in which answers were returned.

The first day required a few basic fixes which were:

1. A fast way to type polynomials as they were so frequently used and dragging and dropping pluses and minuses was hence too slow.
2. Returning answers in a more commonly used form.
3. Better usage of brackets.

The second day the main points of improvement were:

1. Making a button with which integrals and deviations were automatically added.
2. Removing functionalities which were not part of the standard VWO program.

3. Adding a loading animation for when the answer was being calculated.

Results of the mark sheet:

Categories	T 1.1	T 1.2	T 2.1	T 2.2	T 2.3	T 2.4	T 2.5	Average
Overall impression	5	5	8	8	7	8	6	6,7
U.F. Operators	7	6	7	9	7	8	8	7,4
U.F. Keyboard	9	9	9	8	8	8	8	8,4
Interface clarity	7	9	8	8	8	7	5	7,4
Calculation clarity	6	6,5	9	8	6	7	7	7,1
Functionality	7	9	8,5	7,5	7	7	8	7,7
Intuitiveness	8	8	7	9	9	7	10	8,2
Speed of input	5	4	7,5	8	6	6	4	5,8

*U.F. Equals user friendliness

The questions had the following answers:

1. Is the application intuitive?

An unanimous yes.

2. Is it functional?

Idem.

3. Would you like it if your students had access to this application at home?

This question turned more to the teach-philosophical question: Are technological shortcuts an enhancement to teaching?

And hence had a mixed answer of yes and no depending on the personal opinion on that matter.

Discussion.

*The first day needed some basic fixes before the application could truly function as it was meant to do. Hence the results of the first day will not be taken along the conclusion.

*Teachers are significantly older than the target group (VWO students). This gives them a larger understanding of why this application could be useful and more insight on what could

be better but also makes them significantly less adaptive to modern technology. This makes Speed of input not an entirely reliable category as they are a slower group with cellphone technology than the target group.

*Since it is hard to estimate how much value a specific aspect contributes to the overall utility of the application the overall impression will be used to function as such.

*The marks were given by people with little to no experience with programming. They were given with a standard of professional programmers in mind. Given that the developers of the application are not weakening the results validity.

****Disclaimer**** The research conducted was a far cry from an objective double blind research and the test group was not random or entirely impartial. The study can hence only be used as a rough indication of client satisfaction and to indicate improvement areas of the application.

Conclusion.

The application did what it needed to do. It was very functional and intuitive and the user interface was easy to understand. The main focus points were input speed in comparison to writing and filling it in on the computer and the form of the output. The overall impression of the application was a 7,4 with a standard deviation of 0.89 which, given that the application was assessed as it would be assessed if it were made by professionals, is a result to be proud of.

MathDragOn OefenOpgaven.

Schrijf uit mbv mathdragon:

a) $(2x+2)(5x-17)(x^2-3)$

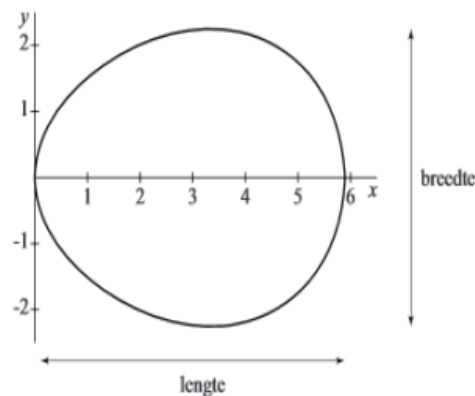
b)

1. $(2x+ix)(i-7)(5/3)$

Een eivorm

De functie f is gegeven door $f(x) = \frac{1}{6}\sqrt{87x - 3x^2 - 2x^3}$. In figuur 1 is de grafiek van f getekend en ook het spiegelbeeld hiervan in de x -as. De twee grafieken vormen samen een figuur die lijkt op een doorsnede van een ei.

figuur 1



Op de x -as en de y -as is de eenheid 1 cm. In figuur 1 is aangegeven wat bedoeld wordt met de lengte en de breedte van het ei.
De lengte van het ei is ongeveer 5,9 cm.

- 4p 11 Bereken op algebraïsche wijze de lengte van het ei in cm. Rond je antwoord af op twee decimalen.
- 4p 12 Bereken met behulp van primitiveren de inhoud van het ei. Geef je antwoord in een geheel aantal cm^3 .

Nulpunten, extremen en buigpunten

De functie f is gegeven door $f(x) = (x^2 + 1) \cdot e^x$.

Voor de afgeleide geldt: $f'(x) = (x + 1)^2 \cdot e^x$

3p 15 Toon dit op algebraïsche wijze aan.

De functie f heeft geen nulpunten en ook geen extremen.

4p 16 Toon dit op algebraïsche wijze aan.

Opgave 4.

(b)
$$\frac{4}{\sqrt[3]{x}} \cdot \sqrt{x}$$

(c)
$$x\sqrt[3]{x} \cdot \sqrt[4]{\frac{1}{x}}$$

(d)
$$4x - \frac{5}{x^2}$$

(e)
$$x(2x + \sqrt{x})^2$$

(f)
$$-5\sin 3x + \cos(x + 2)$$

(g)
$$(1 + \sin x)^2 + (1 + \cos x)^2$$