

Hoe ontwerp je inzichtelijke, maar automatisch nakijkbare vragen?

Alexander Holvoet (KU Leuven)



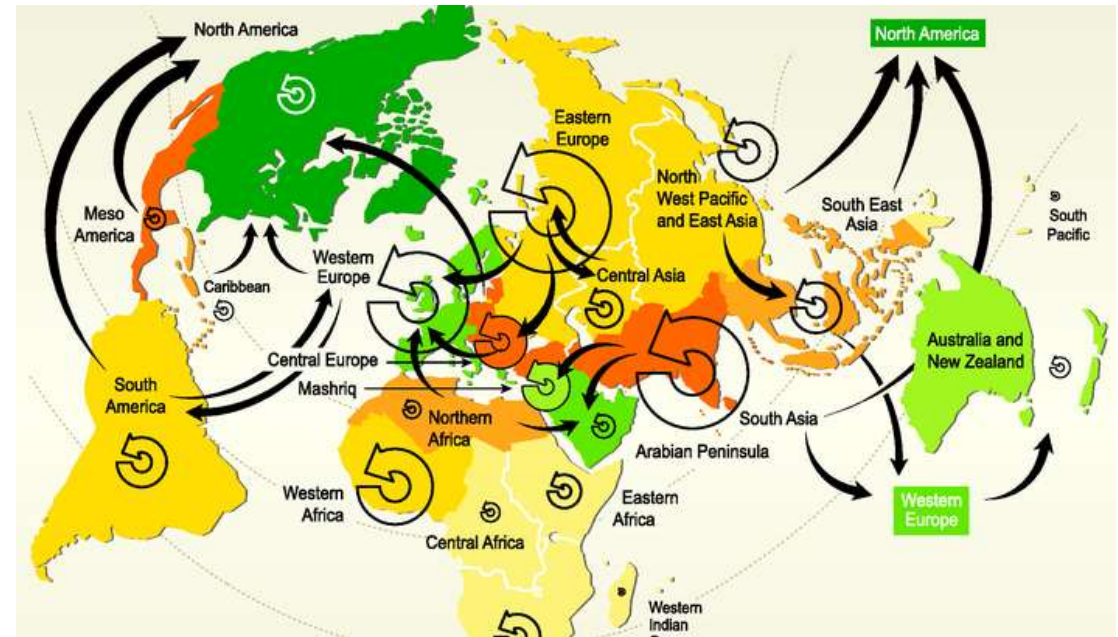
Wie ben ik?

- Praktijkassistent Wiskunde/Statistiek KU Leuven
- Geen expert Digitale Didactiek, noch professionele programmeur
- Ex-werknemer EdTech usolv-it



Context

- Bachelor in Business Administration ([brochure](#)), KU Leuven, campus Brussel
- Internationale studenten
- Lage opkomst lessen
- Zeer lage slaagcijfers

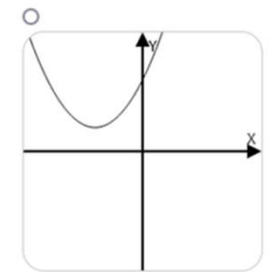
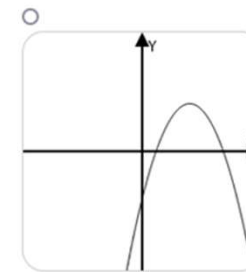
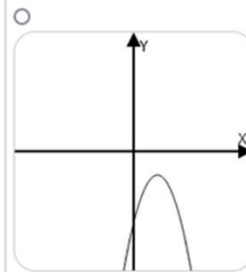
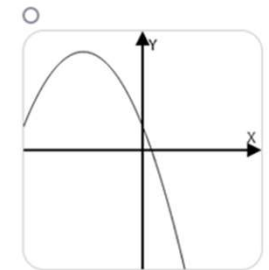
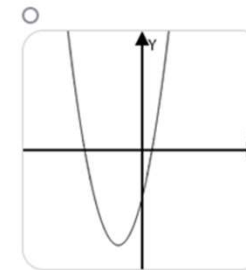
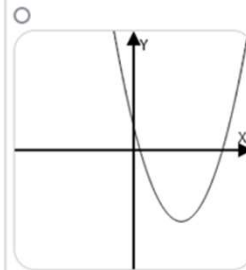


Ingrepen

- Meerdere (zomer)cursussen
- Toegangsvereisten
- Peer Tutoring
- ...
- 3 tussentijdse computertesten en 1 initiële

A parabola has an equation of the form $y = ax^2 + bx + c$, where a , b and c are real numbers. Let $D = b^2 - 4ac$ denote the discriminant of the quadratic expression.

For which of the parabolas shown is the equation such that $a < 0$, $c < 0$ and $D > 0$?



Praktisch over tussentijdse testen

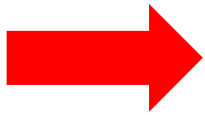
- 4 vragen, 45 minuten, 2 van 20 punten eindresultaat “Wiskunde A”
- Rekenmachine toegestaan
- Gerandomiseerd
- Bring-Your-Own-Device
- Beveiligd met Safe Exam Browser
- Examenfeedback in persoon



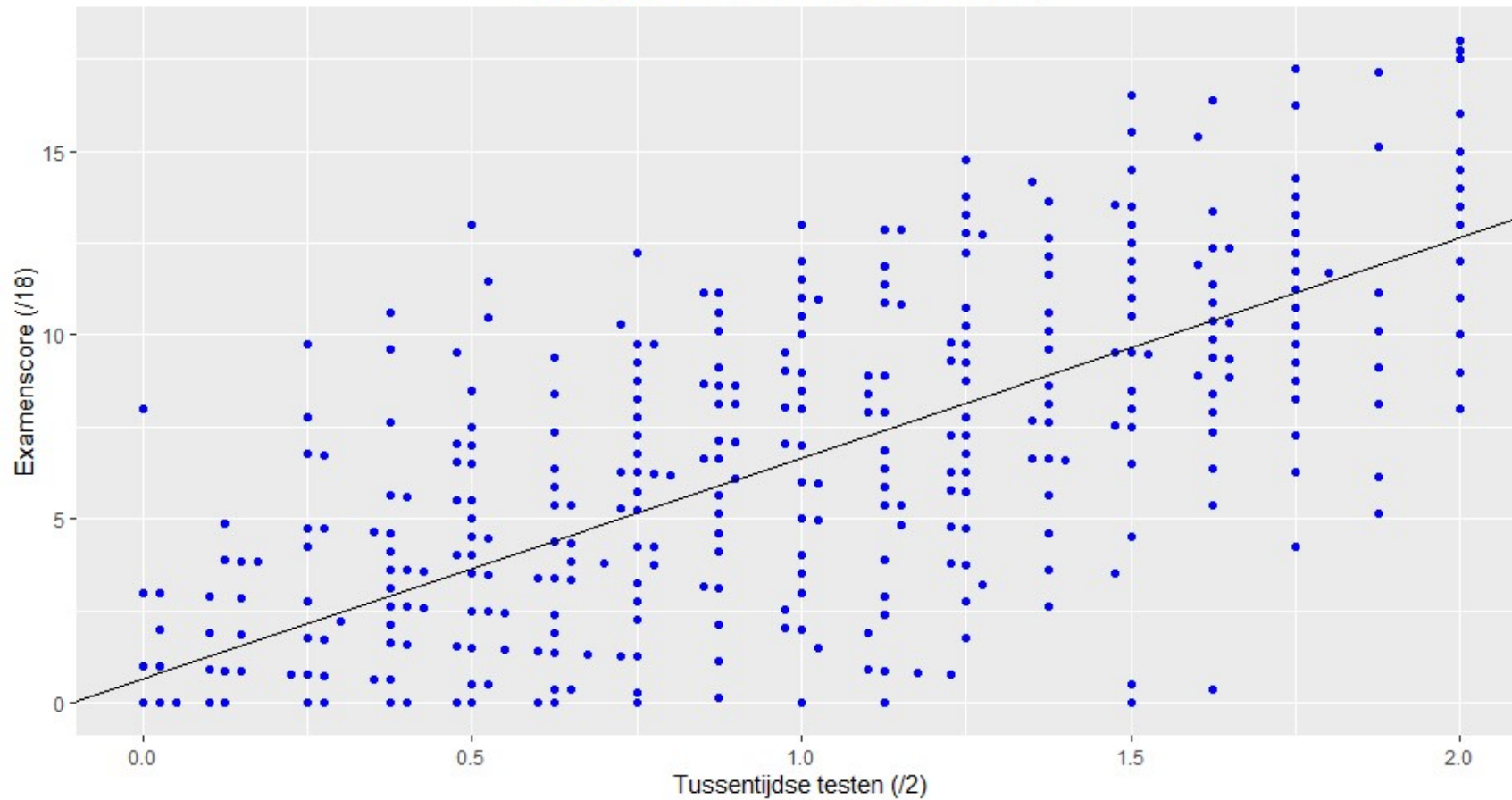
Impact

Deelname
Geslaagd
deelgeng
Gemiddelde
score

Los van
Initiële
test!



Tussentijdse vs Eindscore (© KU Leuven)



3 testen
minstens 1

Demo NUMBAS + strategieën

Technologische mogelijkheden en
didactische principes

Olsher, S., Chazan, D., Drijvers, P., Sangwin, C., & Yerushalmy, M. (2023). Digital assessment and the “machine”. In Handbook of Digital Resources in Mathematics Education (pp. 1-27).

Leung, A., & Baccaglini-Frank, A. (Eds.). (2016). Digital technologies in designing mathematics education tasks: Potential and pitfalls (Vol. 8). Springer.

Stimulus

- Tekst, video, grafiek, audio, pdf-bestand, excel-bestand, ...

HEEL RUIM

⇒Bezint eer ge begint.

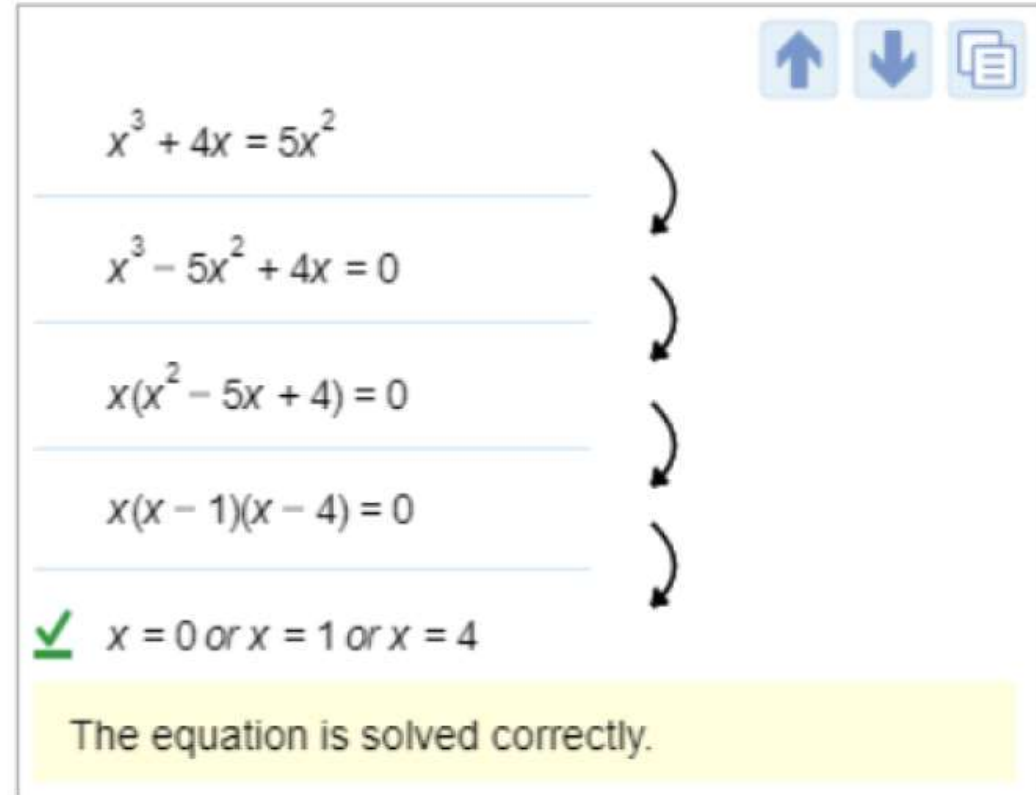
- Randomisatie
 - Fraudepreventie
 - Oefenmogelijkheden

Controleer gelijkwaardigheid

Interactie

- Basis (meerkeuze, getal ingeven, ...)
 - Inzicht testen via slimgekozen, foute alternatieven of voorspellen van veelvoorkomende fouten
- Geavanceerder (algebraïsche uitdrukking, grafisch antwoorden, ...)
 - Eigen antwoordtypes...
- Moeilijkst (redenering/bewijs)
 - Equivalente vergelijkingen
 - Bewijssysteem(/AI?)

AANDACHTSPUNT: ingaveproblemen



$x^3 + 4x = 5x^2$

$x^3 - 5x^2 + 4x = 0$

$x(x^2 - 5x + 4) = 0$

$x(x - 1)(x - 4) = 0$

✓ $x = 0$ or $x = 1$ or $x = 4$

The equation is solved correctly.

Evaluatie

- Basisinteracties
 - Meerdere antwoorden juist, of interval aanvaardde opties
- Computer Algebra Syntax (CAS)
- “Vriendelijkheid”: vermijd alles-of-niets
 - Geef hints
 - Splits grotere oefeningen op
 - Adaptief verbeteren

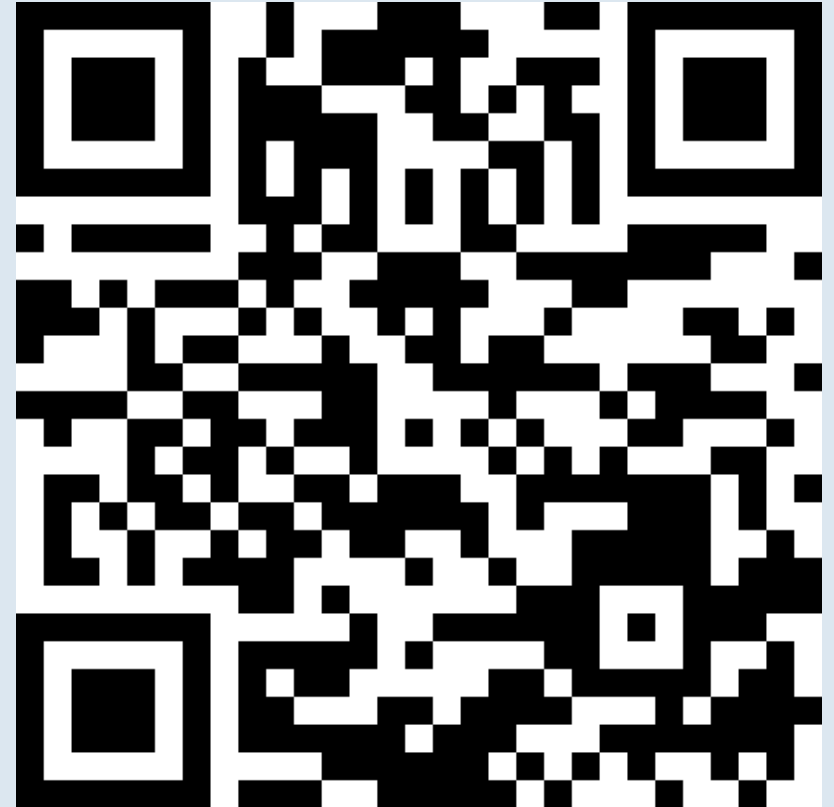
Feedback

- Wanneer en hoeveel?
- Rekening houdend met extra randomisatie
- Gepersonaliseerd

Zelf proberen

<https://numbas.mathcentre.ac.uk/>

Sign up, form doorlopen, log in, steek je hand op indien klaar



Illustratie met breuken optellen

Uit <https://numbas.mathcentre.ac.uk/project/29507/>
met voorbeeldoefeningen voor deze sessie

Zelf aan de slag!

Documentatie:

<https://docs.numbas.org.uk/en/latest/>

<https://numbas.mathcentre.ac.uk/explore/>