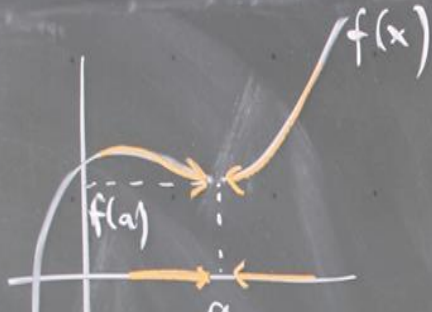
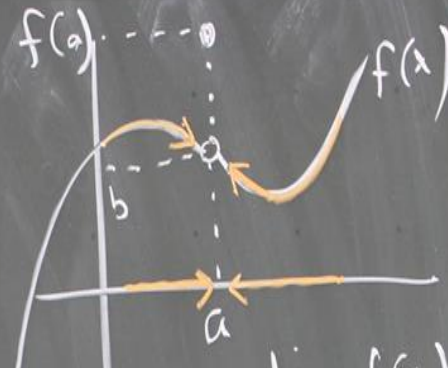


Limiet van $f(x)$ als $x \rightarrow a$:

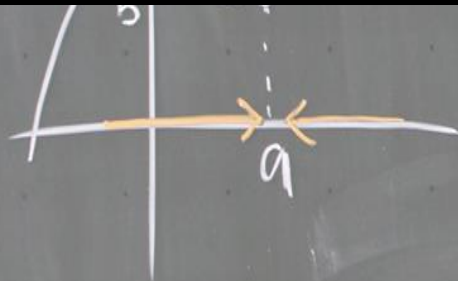


$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$$



Innovatie 1e jaars wiskunde- onderwijs TU Delft

Joost de Groot



geldt: by keuze $\epsilon > 0$
bestaat een $\delta > 0$ zodat

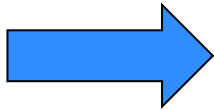
$$0 < |x - a| < \delta \implies |f(x) - L| < \epsilon$$

Eerstejaars wiskundeonderwijs TUD

- Circa 15 opleidingen
- Docenteninzet circa 32 fte buiten eigen opleiding
- Ruim de helft hiervan 1e jaars onderwijs
- Analyse – Lineaire Algebra – Kansrekening/Statistiek
- Hoge tevredenheid onder studenten, grote “waarom”-vraag
- Intrinsieke motivatie laag, rendement laat te wensen over
- Werkdruk onder docenten neemt toe
 - Toenemende studentenaantallen
 - Meer toetsmomenten
 - Langere onderwijsperioden

Wensen

- Efficiëntieslag in het onderwijs
- Modernisering richting “De student van nu en straks”
- Verbetering rendement
- Relatie van de wiskunde met de eigen opleiding van de student versterken (“transfer”)



Project Innovatie wiskundeonderwijs 1e
jaars TU Delft



TEAM

Ingrid Vos
(projectleider)

Geurt Jongbloed
(hoogleraar Wiskunde)

Johannes Maks
(docent Wiskunde)

Harry Kneppers
(docent Wiskunde)

Bernard Meulenbroek
(docent Wiskunde)

Joost de Groot
(docent Wiskunde)

Fokko van de Bult
(docent Wiskunde)

Annoesjka Cabo
(docent Wiskunde)

Jeroen Spandaw
(vakdidacticus)

Leonie Meijerink
(E-learning developer)

Julia Caussin
(onderwijscoördinator)

Hans Tonino
(onderwijsdirecteur EW1)

Doelstellingen

Per studiejaar 2016/2017 innovatie van het 1^e jaars wiskunde onderwijs aan alle TU Delft 1^e jaars bachelorstudenten

Efficiëntie

Onderwijs-
methode

Rendement

Transfer

Student direct aan het werk!

Doelstelling efficiëntieverhoging (bestede studenturen per docentuur):

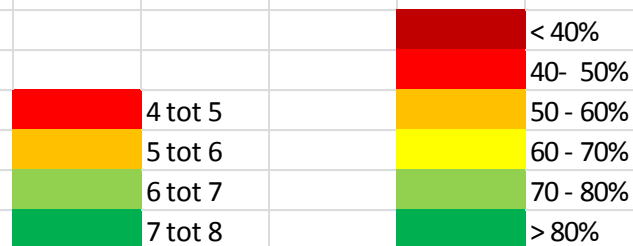
- Studenten stimuleren direct vanaf het begin van het vak tijd aan het wiskundevak te besteden.
 - Door voorbereiding af te dwingen
 - Door actieve werkvormen
- Verminderen correctiewerk door docenten

Efficiëntie

Groot verbeterpotentieel rendement

2013/2014		1e wisk. vak		2e wisk. vak		3e wisk. vak		4e wisk. vak		5e wisk. vak		
	#studente	#studiep	rendemer	cijfer	rendemer	cijfer	rendemer	cijfer	rendemer	cijfer	rendemer	cijfer
TN	241	18	80%	6,9	87%	7	75%	6,9	81%	7	73%	6,7
LR	379	16	66%	6,7	65%	6,4	68%	6,5	59%	6		
NB	95	16	75%	6,6	71%	6,5	50%	5,5	77%	7		
WTB/MT	771	15	39%	5,3	68%	6,9	41%	5,9	71%	6,6		
EE	154	15	37%	4,7	51%	5,5	57%	5,8	38%	4,7	67%	6,2
AES	106	15	40%	5,2	24%	4,5	59%	6,1				
TB	215	13	39%	4,9	55%	6,2	71%	6,6				
CT	416	12	53%	5,7	64%	6,3	34%	5	62%	6,3		
TI	217	10	49%	5,2	33%	4,6						
MST*	127	9	76%	6,2								
KT	100	6	62%	6	54%							
IO	309		17%	4,3	39%	5,5						
BK	255											
LST	155											

* incl. herkansing



Rendement

Rendement voor student

- Meer begrip van de wiskunde
- Vergroten duurzaamheid kennis
- Intrinsieke motivatie aanwakkeren

Rendement

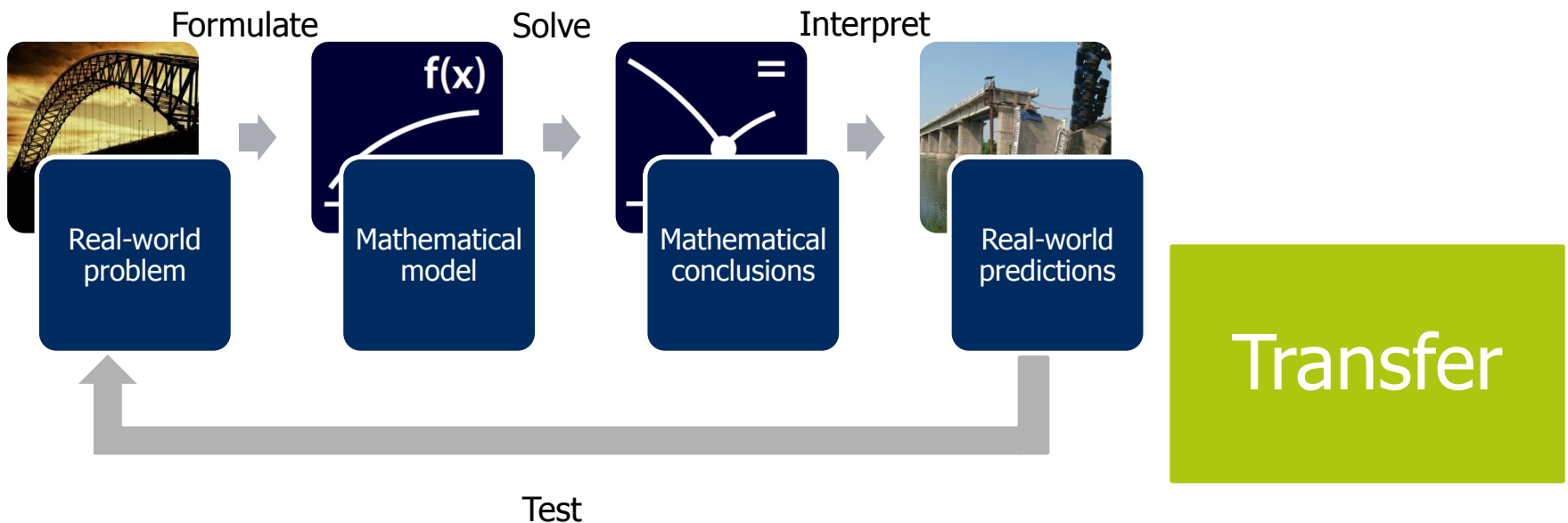
Aansluiten bij ontwikkelingen

- Meer inhoudsoverdracht vóór de les, meer begripsvorming in de les: Blended learning en flipping the classroom
- Actieve werkvormen tijdens contacttijd
- (Thuis) opgaven maken met de computer (pakket uitgever, applets en eigen sommen) met goede feedback (direct en in de les)
- Overgang naar het Engels bij sommige bacheloropleidingen

Onderwijs-
methode

Wensen voor betere transfer

- Herkenning wiskunde bij opleidingsvakken
- Voorbeelden relevant voor opleiding
- Context van wiskunde in het vak en vooruit wijzen
- Terug kunnen grijpen op wiskunde later in opleiding



Pilot “Analyse 1 Civiele Techniek”

- Herontwerp Analyse 1 voor Civiele Techniek te geven per periode 1 in collegejaar 2015/2016.
- Blended leervorm dus
 - Voorbereiding door student (ophalen voorkennis, introductie thema of toepassing)
 - Contacttijd opnieuw invullen met actievere werkvormen
 - Oefenen door student met feedback via computer
 - Meer aandacht voor visualisatie
 - Meer aandacht voor toepassing wiskunde bij Civiele Techniek



Analyse 1 CT	Nu	Straks
• Leerdoel	Procedurele vaardigheid	Ook conceptueel begrip, strategische competentie
• Inhoud	Kwam rommelig over (herhaling, 1e orde dv's, vectoren) Tamelijk vol	1e en 2e orde differentiaalvergelijkingen
• Vorm	Colstructie	Blended (begripsvorming, actievere werkvormen)
• Voorbereiding student	Stof doornemen en sommen maken	Ophalen VWO-stof Voorbereiden lesstof Sommen maken Visualiseren
• Transfer	Nauwelijks CT context	Modelvorming en "real world" CT voorbeelden
• Tentamen	Huiswerk telt mee	Huiswerk formatief, Tussentoets

Herziening programma analyse 1 en analyse 2 CT

Wiskunde B, VWO

- Functies van 1 variabele
- Vergelijkingen
- Differentiëren
- Integreren

Prelecture

- Herhaling differentieren
- Primitiveren en Integralen

Minicourse

- Vectoren, inw, uitw product
- Lijnen en vlakken

Analyse 1

- Nieuwe functies
- Herhaling differentieren
- Impliciet differentieren
- Linearisering en Taylorpolynomen
- ~~Wiskundige methoden~~ Differentiëren en integreren
- 1e orde differentiaalvergelijkingen
- ~~Complex getal~~ Complex getal, inw product
- ~~Lijnen en vlakken~~ 2e orde differentiaalvergelijkingen

Analyse 2

- Vectorfuncties en ruimtekrommen
- Functies van meer variabelen
- Differentieren hiervan
- Meervoudige integralen
- Complexe getallen
- Tweede orde differentiaalvgl (lineair)

Herziening programma analyse 1 en analyse 2 CT

Wiskunde B, VWO

- Functies van 1 variabele
- Vergelijkingen
- Differentiëren
- Integreren

Prelecture

- Herhaling differentieren
- Primitiveren en Integralen

Minicourse

- Vectoren, inw, uitw product
- Lijnen en vlakken

Analyse 1

- Wiskundige modelvorming
- 1e orde differentiaalvergelijkingen
- Complexe getallen
- 2e orde differentiaalvergelijkingen

- Impliciet differentieren
- Nieuwe functies
- Linearisering en Taylorpolynomen

Analyse 2

- ~~Vectorfuncties en ruimtekrommen~~
- Functies van meer variabelen
- Differentieren hiervan
- Meervoudige integralen
- Wiskundige modelvorming met integralen

Aanbieden via ELO

The screenshot shows a Blackboard Learn interface. The browser address bar displays https://blackboard.tudelft.nl/webapps/portal/frameset.jsp?tab_tab_group_id=10_1&url=. The page title is 'Blackboard Learn'. The course name is 'Analyse I - Civiele Techniek'. The left sidebar contains a navigation menu with items like 'Home Page', 'Course info', 'I. 1e orde DV's modelleren en kwalitatief beoordelen', 'I.1 Week 1', 'I.2 Week 2', 'II. 1e orde DV's oplossen', 'III. 2e orde DV's modelleren en oplossen', 'IV. Benaderen van een DV en lineairiseren', 'Content', 'Forum', 'Groups', 'Tools', 'Help', 'Course Information', 'Staff', 'Learning Units', '0. Getting started', and '7. Title (Template)'. The main content area is titled 'Course info' and includes a 'Print Content' button. Below this, there are tabs for 'Build Content', 'Assessments', 'Tools', and 'Partner Content'. A blue banner reads 'Lees deze pagina goed door. Het geeft je een overzicht van wat er in Analyse I gebeurt'. The text 'Welkom bij Analyse I - Civiele Techniek' is followed by a paragraph explaining the use of differential equations in civil engineering, accompanied by a spring icon. A 'Leerdoelen' (Learning Objectives) section lists several goals, and a graph shows displacement over time for different damping values (0.1, 0.3, 1, 3).

Course info Print Content

Build Content **Assessments** **Tools** **Partner Content**

Lees deze pagina goed door. Het geeft je een overzicht van wat er in Analyse I gebeurt

Welkom bij Analyse I - Civiele Techniek

Bij Civiele Techniek gebruik je wiskundige modellen om de werkelijkheid te beschrijven en om voorspellingen te doen. Een veelvoorkomend model is de differentiaalvergelijking (afk.: DV). Deze differentiaalvergelijking wordt veel gebruikt voor het modelleren van (fysische) processen, waarbij verandering een rol speelt. Dit is een wiskundige vergelijking voor een functie waarin, naast eventueel de functie zelf, een of meer van de afgeleiden van die functie voorkomen. In Analyse 1 stellen we met behulp van differentiaalvergelijkingen modellen op voor de concentratie in een vat en voor een massa-veersysteem. Dit zijn 1^e orde (de functie is een functie van zijn afgeleide) en 2^e orde (de functie is een functie van zijn 2^e orde afgeleide) differentiaalvergelijkingen, die je kwalitatief leert beoordelen en oplossen.

Leerdoelen

Na het succesvol volgen van dit vak, kun je:

- in een eenvoudige situatie een wiskundig model opstellen en voorbeelden geven van bekende wiskundige modellen, die van belang zijn voor civiele technische toepassingen en voor een gegeven eenvoudige fysische wet een differentiaalvergelijking opstellen.
- een eerste orde differentiaalvergelijking visualiseren als een richtingsveld en benaderingen van oplossingskrommen tekenen en aantonen dat een functie een oplossing is van een differentiaalvergelijking.
- eerste orde separabele en lineaire differentiaalvergelijkingen oplossen en beheers je de techniek van impliciet differentiëren om een differentiaalvergelijking op te stellen bij een gegeven oplossingskromme.
- met een 2e orde lineaire differentiaalvergelijking een gedwongen trilling modelleren, oplossen en het resultaat

The graph shows displacement (afwijking) on the y-axis (ranging from -1 to 1) versus time (tijd) on the x-axis (ranging from 0 to 12). Four curves are plotted for different damping values: 0.1 (red), 0.3 (green), 1 (blue), and 3 (purple). The curves show oscillatory behavior that decays over time, with higher damping values resulting in faster decay and lower peak amplitudes.

Support (12)

Herhaling vwo stof



edXedge | DelftX: Calc001x Pre-University Calculus | Ingrid123

Courseware Course Info Syllabus Discussion Wiki Progress

- Getting started
- Week 1. Functions (part 1)
- Week 2. Functions (part 2)
- Week 3. Solving (in)equalities (part 1)
- Week 4. Solving (in)equalities (part 2)

Week 5. Differentiation

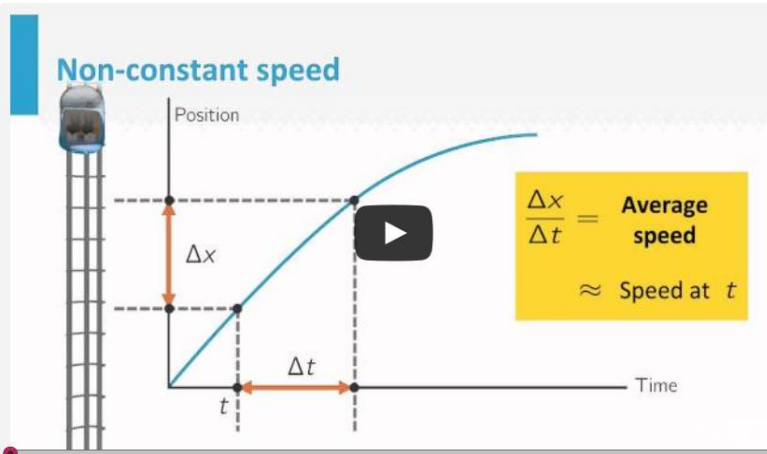
- 5.1. Introduction
- 5.2. Concept of differentiation
- 5.3. Standard derivatives and rules of calculation
- 5.4. Training
- 5.5. Non-differentiability
- 5.6. Application: finding extreme values
- 5.7. Summary and preview
- 5.8. Homework

Week 6. Integration

Week 7. Exam

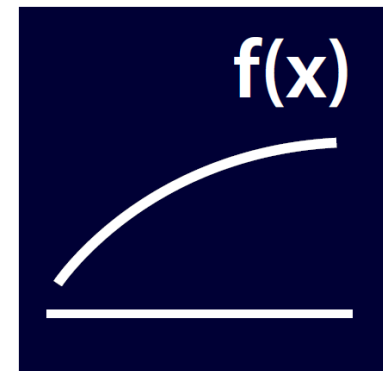
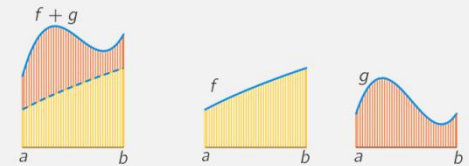
Concept/definition

This video will show you the important definition of the derivative using slope and speed as examples.



Function rules

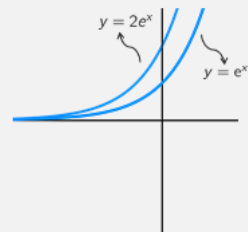
$$\int_a^b f(x) + g(x) dx = \int_a^b f(x) dx + \int_a^b g(x) dx$$



Vorbereiden: Pre-lecture video's



Finding solutions of ODE's

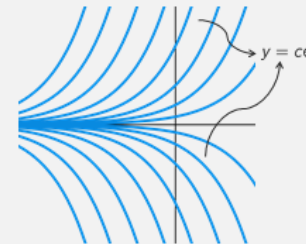


Can you find another solution of the differential equation

$$y' = y$$

i.e. find $y = f(x)$ s.t.
 $f'(x) = f(x)$

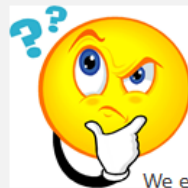
How many solutions are there?



Note that there are infinitely many solutions

$$y' = y$$

Finding solutions of ODE's



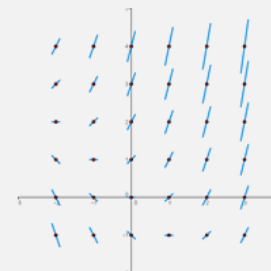
We expect you can't

Can you find a solution of the differential equation

$$y' = x + y$$

i.e. find $y = f(x)$ s.t.
 $f'(x) = x + f(x)$

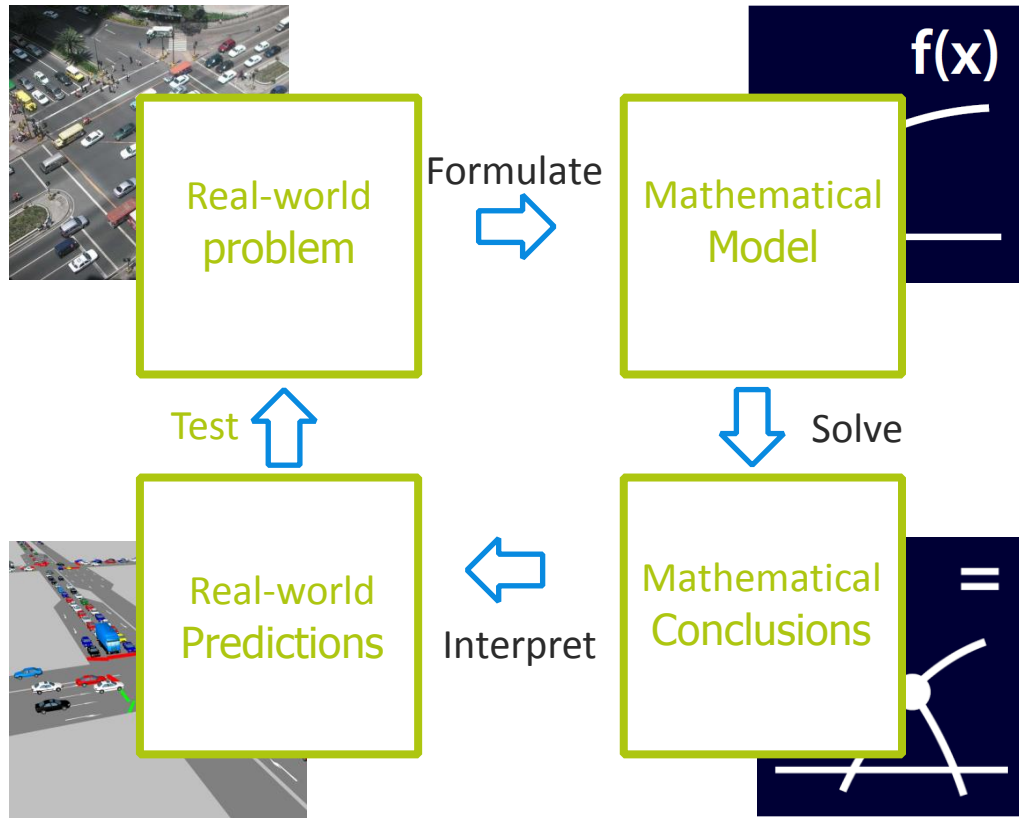
Graphical approach



Repeat this for many other points

Example: for the point $(-1, 3)$ we have $f'(-1) = -1 + 3 = 2$

Context



Context: voorbeelden van CT

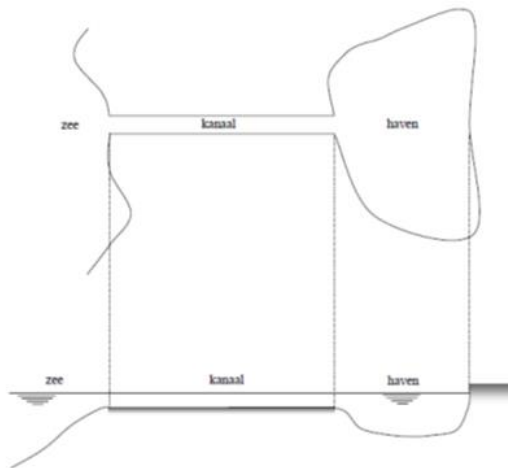
Contextvideo met opdracht door Peter



week 1.1

Filmpje stuwdam

<https://www.youtube.com/watch?v=UkQpMzsXVIA>



Voor de opdracht gaan we kijken naar de waterhoogte in een haven. De haven is via een kanaal verbonden met de zee. Omdat het waterniveau van de zee hoger staat dan het waterniveau van de haven zorgt het kanaal ervoor dat er water van de zee naar de haven toestroomt. Voor deze opdracht wordt alleen gekeken naar het kanaal en de haven, de zee mag dus buiten beschouwing gelaten worden.

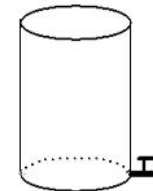
1. Schematiseer deze situatie voor de haven en het kanaal.

Het kanaal zorgt voor een instroom, deze instroom wordt gegeven in een debiet Q [m^3/s]

2. Stel een differentiaal vergelijking op voor hoogte van het water in de haven. Gegeven is dat de haven B m breed, L m lang is en de instroom van het kanaal Q m^3/s is.
3. Los de differentiaal vergelijking op. Gegeven is dat het initiële waterniveau in de haven h_0 m is.

Lastigere (?) opdracht week 1.4

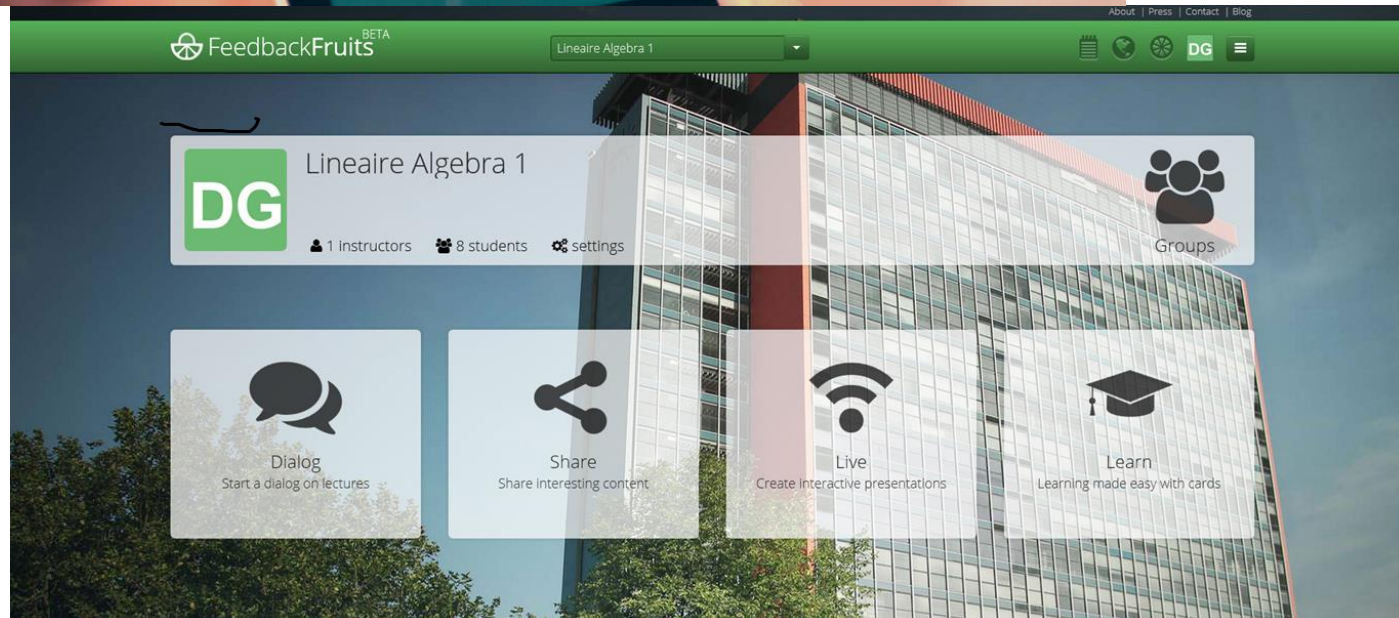
TORICELLIJN IN WEEK 4 IPV WEEK 2, scheiden van variabelen is nodig om deze op te lossen



Voor deze opdracht gaan we kijken naar een vat dat leegstroomt doordat de kraan wordt open gedraaid. De snelheid van de uitstroom hangt af van hoe vol het vat zit. Hoe voller het vat hoe sneller de uitstroom en hoe leger het vat hoe langzamer de uitstroom.

1. Stel een differentiaal vergelijking het leegstromende vat. Het vat heeft een oppervlakte A m^2 , de kraan heeft een diameter D m en de uitstroomsnelheid wordt gegeven door de Wet van Torricelli: $v_{uit} = \sqrt{2gh(t)}$ = ... m/s . Let hierbij goed op de plussen en minnen.
2. Los de differentiaal vergelijking op. Op $t=0$ is het water niveau h_0 m. Hint (?): gebruik hierbij het scheiden van variabelen.
3. Schrijft de oplossing als expliciete functie van $h(t)$.
4. Teken de leegstroom van het vat in een grafiek.

Activeren: "clickervragen"



Activeren: Applet

Differentiaalvergelijking aanpassen | Richtingsvelden | WI0000 Courseware | Edge

untitled folder ▾ Wikipedia News ▾ Popular ▾

TU DELFT - 2.0.15 Differentiaalvergel... SWSCUST Staff Ind... Can | Event Nieuwpoortkade 2... SWSCUST Staff Ind... Scripts concept - ...

DIFFERENTIAALVERGELIJKING AANPASSEN (1/2 points)

In de volgende applet kijken we naar differentiaalvergelijkingen van de vorm

$$y' = ay^2 + bxy + cx^2 + dy + ex + f,$$

waarbij we a , b , c , d , e en f laten variëren over het interval $[-1, 1]$. Je kunt de sliders gebruiken om de waarden van deze variabelen aan te passen. Het plusje naast de slider geeft je de mogelijkheid om een waarde in te tikken. Ook kun je net als bij de vorige applet oplossingen plotten. Probeer maar eens uit te vogelen wat voor eigenschappen beïnvloed worden door deze parameters.

a

b

c

d

e

f

$y' = ay^2 + bxy + cx^2 + dy + ex + f$

$y' = 1.x^2 + 1.x.y + 1.x + 1.y^2 - 0.645.y + 1.$

Welke parameters moeten gelijk zijn aan 0 om ervoor te zorgen dat alle oplossingen verticaal verschoven versies van elkaar zijn?

Selecteer alle goede antwoorden!

a

b

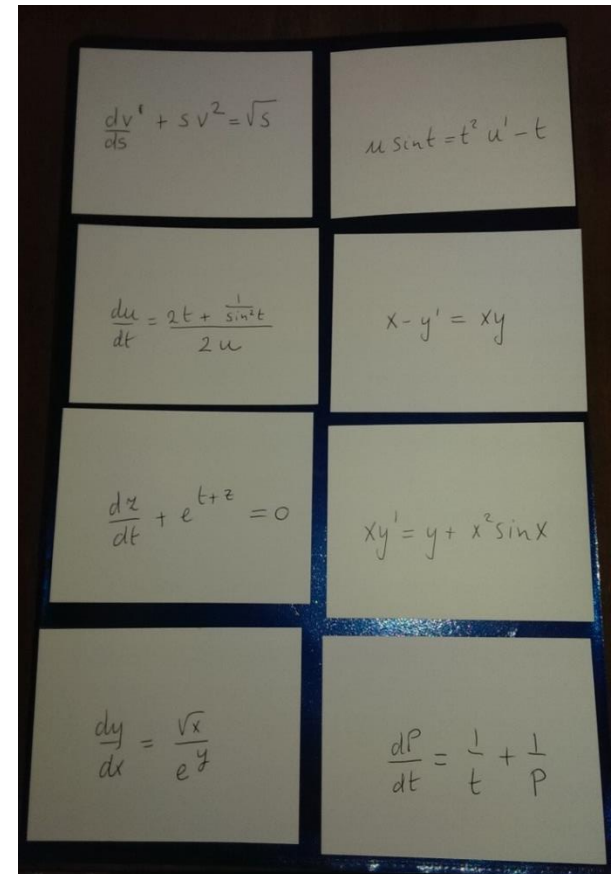
Activeren: Matching en postvak

Oplossingen van differentiaalvergelijkingen

Hieronder zie je acht functies staan en acht differentiaalvergelijkingen (d.v.)
Sommige van deze functies zijn de oplossing van één van de gegeven d.v.
Welke functie kun je als oplossing van welke d.v. matchen?

1. $y = \sqrt{x^2 + 1}$
2. $y = \frac{1}{2}\sqrt{x^2 + 1}$
3. $y = \frac{\sin(x)}{x^3}$
4. $y = \frac{1}{\sqrt{x^2 - 1}}$
5. $y = \frac{1}{9}x^3$
6. $y = \frac{1}{\sqrt{x^2 - 1}}$
7. $y = 2e^{x/2}$
8. $y = 4 + 2e^{x/2}$

- a. $\frac{dy}{dx} = \frac{\cos(x)}{x^3} - \frac{3}{x}y$
- b. $\frac{dy}{dx} = \frac{1}{\sqrt{x^2 + 1}}$
- c. $\frac{dy}{dx} = \frac{\sqrt{x}}{e^y}$
- d. $y' = \frac{\sqrt{y^2 - 1}}{\ln(x)}$
- e. $\frac{dy}{dx} = \frac{xy}{\ln(x)}$
- f. $\frac{dy}{dx} = \sqrt{yx}$
- g. $y'' = 2y'$
- h. $2y'' = y$



Opzet les

Direction Fields
A qualitative view to solutions
Annesjka Cabo & Joost de Groot
TU Delft

1

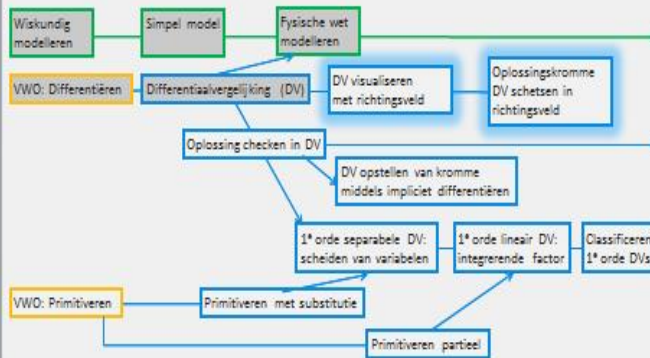
Leerdoel



Na deze les kun je een eerste orde differentiaalvergelijking visualiseren als een richtingsveld en kun je benaderingen van oplossingskrommen tekenen in het bijzonder met een gegeven beginvoorwaarde.

2

Plaats leerdoel binnen voortgang



Feedback voorbereiding

- Pre-lecture videos
- Paragrafen uit boek
- Opgaben

Hoofdstuk 1A, OPGAVEN

Maak de volgende opgaven en bespreek ze in een forum.

* In welke ordenen kan je goed en welke bad je nog niet helemaal goed? Het is mogelijk dat je in een of twee van de volgende opgaven niet kan het goede antwoord vinden. Bespreek de opgaven die je niet kan het goede antwoord vinden.

Opdracht:






Geef de je zelf van de vragen binnen een onderwerp goed heb. Maar als je tussen de vragen en zelf van de vragen binnen een onderwerp goed heb. Bespreek de opgaven die je niet kan het goede antwoord vinden.

Deelname: je je maken dan zelf van de vragen binnen een onderwerp goed heb. Bespreek de opgaven die je niet kan het goede antwoord vinden. Het is mogelijk dat je in een of twee van de volgende opgaven niet kan het goede antwoord vinden. Bespreek de opgaven die je niet kan het goede antwoord vinden.

Deadline: Maandag 7 september 18:00 uur!

Opzet les (2)

Programma

-  Wat is een richtingsveld?
-  Richtingsveld tekenen
- Begripsquiz
-  Context probleem: Toricelli
-  Wat is een oplossingskromme?
-  Oplossingskrommen schetsen met beginvoorwaarde
- Oplossing D.V. checken

5

Inhoud (bijv. Definitie, quiz, opgaven)




6

Samenvatting

- Richtingsveld:
- Oplossingskromme:
- Beginvoorwaarde:

Na deze les kun je een eerste orde differentiaalvergelijking visualiseren als een richtingsveld en kun je benaderingen van oplossingskrommen tekenen in het bijzonder met een gegeven beginvoorwaarde.

Vorbereiding volgende les:

-  Bekijk filmpjes over differentiëren
-  Lees paragraaf xyz uit boek
-  Maak opgaven (deadline:)

Na deze les kun je aantonen dat een functie een oplossing is voor een gegeven differentiaalvergelijking.