

Telmme: werken aan wiskunde aansluiting technische masters

Aanleiding: betere voorbereiding masteropleiding

Tussen studenten die in Nederland beginnen aan een masteropleiding aan een Technische Universiteit bestaan grote verschillen in wiskundeachtergrond. Vooral bij hbo'ers en studenten uit het buitenland lopen kennis en vaardigheden uiteen. Het is van belang voor aankomende masterstudenten om voor het begin van een technische masteropleiding een beeld te hebben van eventuele hiaten op dit gebied om die vervolgens weg te werken. Ook voor docenten is het belangrijk te kunnen rekenen op een homogene groep wat dat betreft.

Doel: voor buitenlandse studenten en instromende hbo-studenten

De Technische Universiteit Eindhoven (TU/e), Technische Universiteit Delft (TU Delft) en de Universiteit Twente (UT) zijn in 3TU-verband met dit doel gezamenlijk het project Telmme gestart in het kader van het Nationaal Actieplan e-learning, gefinancierd door Stichting SURF. In dat project wordt een elektronische leeromgeving ontwikkeld om kennis te toetsen en te oefenen. Buitenlandse studenten kunnen daarmee op afstand een beeld krijgen van wiskundeonderwerpen en het niveau ervan dat bij aanvang van de master gewenst is. Voor hbo-studenten, die vaak een schakelprogramma voorafgaand aan de masteropleiding volgen, is de omgeving te gebruiken als ondersteuning bij de wiskundevakken in dat programma.

Onderwerpen en theorie in Telmme: Calculus, Lineaire Algebra en Statistiek

Er zijn voor deze doelgroep drie gebieden uitgekozen om cursusmateriaal te ontwikkelen: Calculus, Lineaire Algebra en Statistiek, de belangrijkste wiskundevakken uit de bacheloropleidingen. Er is vooral ingezet op het maken van een oefenomgeving. Hoewel er telkens wel een korte beschrijving van achterliggende theorie is opgenomen, wordt er voor het bestuderen van minder bekende stof verwezen naar de studieboeken die gebruikt worden in de bacheloropleidingen. De theorie wordt in Telmme zelf slechts summier aangegeven, vooral om notaties en begrippen zoals die in de opgaven naar voren komen vast te leggen.

Cal TUD: Inverse Functions - Mozilla Firefox
File Edit View History Bookmarks Tools Help
http://dom02.win.tue.nl/jelix/mod/scorm/player.php?c=371&scormorg=wORG-420&scoid=6628
Most Visited Getting Started Latest Headlines
Cal TUD: Inverse Functions
You are logged in as Wim Cuperus (Logout)

Technology Enhanced Learning of Mathematics for Master Education
3TU.
Home Login Courses Manual Contact Help
TELMME > Cal TUD > SCORMs/AOCs > Inverse Functions
Exit activity Update this SCORM/AOC
Review Mode
Inverse functions

Inverse Functions

A function f is called a one-to-one function if it does not take on the same value twice:

$$f(x_1) \neq f(x_2) \text{ whenever } x_1 \neq x_2$$

Let f be a one-to-one function with domain A and range B . Then the inverse function f^{-1} has domain B and range A and is defined by:

$$f^{-1}(y) = x \iff f(x) = y$$

for any y in B .

Example 1.
For $a > 0$ and $a \neq 1$ let f be the exponential function $f(x) = a^x$. It has an inverse function f^{-1} which is called the logarithmic function with base a , denoted by \log_a . Using the definition of the inverse function we get:

$$\log_a(x) = y \iff a^y = x$$

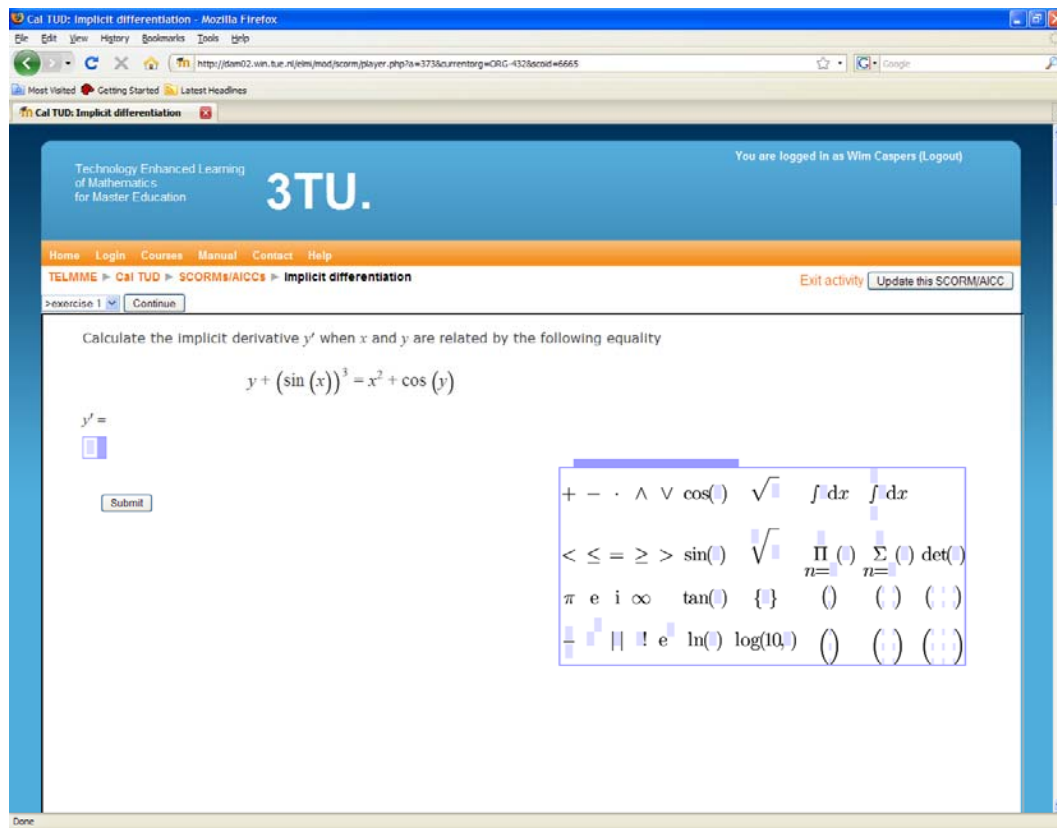
When $a = e$ this logarithm is called the natural logarithm with the following notation:

$$\log_e(x) = \ln(x)$$

Example 2.
The function $f(x) = \sin(x)$, restricted to the domain $-\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ is a one-to-one-function. Its inverse $\arcsin(x)$ is defined by

Oefenopgaven in Telmme: met feedback

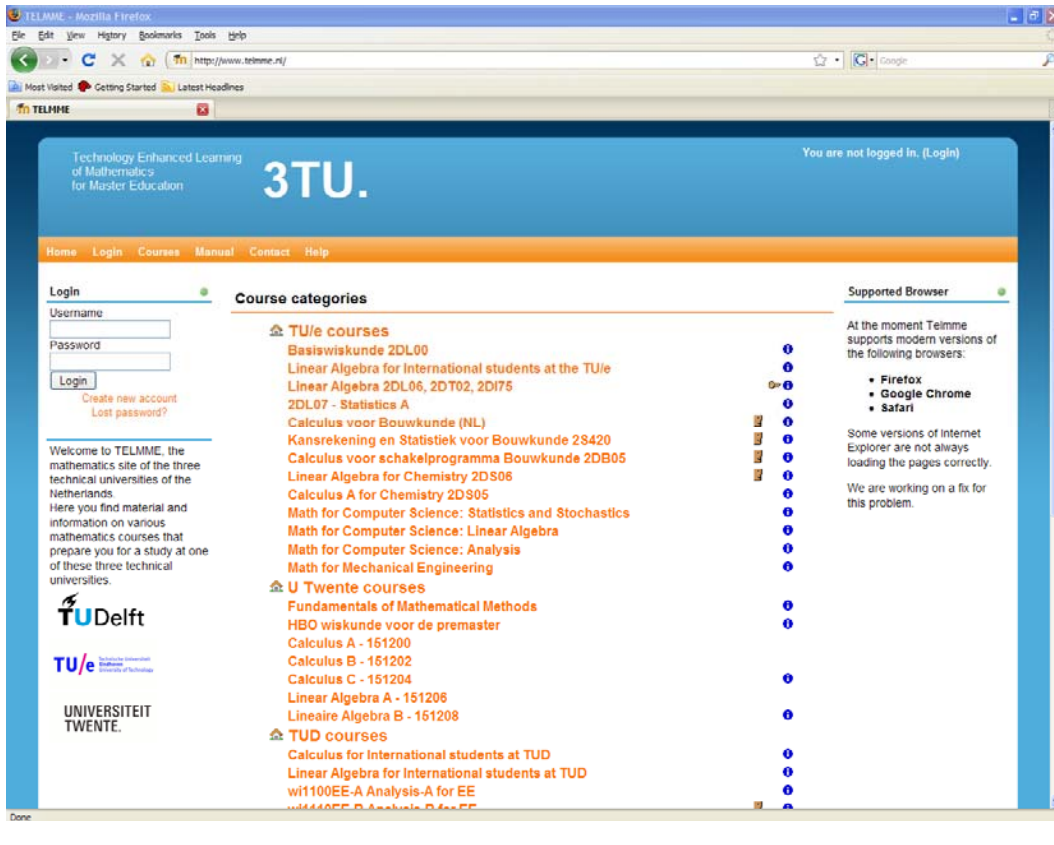
Kenmerkend aan de opgaven die inmiddels in Telmme gemaakt zijn, is de mogelijkheid om de student bij versturen van een fout antwoord gericht automatisch feedback te geven. Daarnaast kan de student indien gewenst een hint voor het oplossen opvragen. Vraagstukken kunnen bovendien onderverdeeld in deelopgaven aan studenten voorgelegd worden. Ook worden opgaven doordat parameters variëren per student in verschillende varianten gepresenteerd. Daarmee is met het formuleren van een opgave in de database meteen een scala aan oefenvraagstukken beschikbaar. De verrichtingen worden per student geregistreerd en zijn voor de docent inzichtelijk. Voor het invoeren van antwoorden in Telmme is overigens geen kennis van ingewikkelde syntax nodig. Er kan een eenvoudige formule-editor gebruikt worden.



The screenshot shows a web browser window displaying the Telmme interface. The page title is "Cal TUD: Implicit differentiation - Mozilla Firefox". The URL is "https://dam02.wim.tue.nl/jean/mod/scorm/player.php?s=373&cmntorg=ORG-432&scoid=6665". The page header includes "Technology Enhanced Learning of Mathematics for Master Education" and "3TU." with a login status "You are logged in as Wim Caspers (Logout)". The navigation menu includes "Home", "Login", "Courses", "Manual", "Contact", and "Help". The current page is "TELMME > Cal TUD > SCORMs/AICCs > Implicit differentiation". There are buttons for "Exit activity" and "Update this SCORM/AICC". The main content area shows the problem: "Calculate the implicit derivative y' when x and y are related by the following equality" followed by the equation $y + (\sin(x))^3 = x^2 + \cos(y)$. Below the equation is a text input field for $y' =$ and a "Submit" button. A mathematical symbol palette is visible, containing various symbols and functions such as $+$, $-$, \cdot , \wedge , \vee , $\cos()$, $\sqrt{\quad}$, $\int dx$, $\int dx$, $<$, \leq , $=$, \geq , $>$, $\sin()$, $\sqrt{\quad}$, $\prod_{n=}$, $\sum_{n=}$, $\det()$, π , e , i , ∞ , $\tan()$, $\{\}$, $()$, $()$, $(:)$, $\frac{\quad}{\quad}$, $||$, $!$, e , $\ln()$, $\log(10,)$, $()$, $()$, $(:)$.

Het gebruik van Telmme: gevarieerd en gewaardeerd

Inmiddels is er voor diverse doelgroepen aan de 3TU een scala aan cursussen gemaakt, gebruik makend van de steeds gevulder rakende databank met opgaven. Gebruik varieert van het ter beschikking stellen van oefenopgaven aan potentiële buitenlandse studenten en het parallel aan het hbo-schakelprogramma aanbieden van een leeromgeving tot het geven van volledig op Telmme gebaseerde voorbereidingscursussen. De manier waarop Telmme in die verschillende cursussen wordt ingezet varieert ook. Er zijn cursussen die in computerzalen gegeven worden, bij andere cursussen wordt Telmme door de docent gedemonstreerd op een groot scherm, soms kunnen studenten bonuspunten verdienen met het maken van opgaven via Telmme thuis. De eerste signalen uit deze testgroepen geeft aan dat er grote belangstelling is onder studenten om Telmme te gebruiken. Vooral de feedback die Telmme levert bij het maken van opgaven wordt op prijs gesteld en ook ervaren studenten een voldoende mate aan gevarieerde opgaven. In hoeverre oefenen met Telmme beter aansluiting garandeert moet nog blijken uit analyse van resultaten.



Kenmerkend didactisch model

Het didactisch model dat ten grondslag lag aan het opzetten van Telmme kent drie belangrijke elementen. Ten eerste dienen de series opgaven een oplopende moeilijkheidsgraad te kennen. Beginnend bij inleidende eenvoudige basisopgaven kunnen studenten langzaam toewerken naar opgaven die meer op niveau zijn. Een tweede belangrijk element is de feedback die studenten krijgen wanneer een opgave fout gemaakt wordt en ten slotte zou de mogelijkheid moeten bestaan om een groot aantal soortgelijke opgaven voorgeschoteld te krijgen wanneer een bepaald type problemen oplevert.

Bij gebruik van Telmme blijkt het voorhanden zijn van voldoende inleidende opgaven inderdaad belangrijk. Studenten die te snel geconfronteerd worden met ingewikkelde opgaven hebben de neiging af te haken. De twee laatstgenoemde elementen van het didactisch model blijken door gebruikers erg op prijs gesteld te worden. Tegelijkertijd vormen ze voor de opstellers van de opgaven de grootste uitdaging.

Meer over Telmme

De oefenomgeving van Telmme is vinden via www.telmme.nl, informatie over het project en contact via www.telmme.tue.nl. Op 6 en 7 juni 2011 heeft het congres **E-learning and Mathematics** (Best Practices and Technology) aan de TU/e plaats gehad met onder meer de voornaamste resultaten van het project, maar ook verwante interessante onderwerpen uit de wereld van e-learning in wiskunde, zie www.telmme.tue.nl/elm2011.