

Aansluitingsproblemen wiskunde vwo-universiteit

Is er al verbetering merkbaar?

Vrije Universiteit, 14 november 2012

Jan van de Craats

Universiteit van Amsterdam

Wiskunde in de bovenbouw van het vwo

De vier wiskundevakken voor het **vwo**:

De vier wiskundevakken voor het **vwo**:

Wiskunde C 480 slu

Wiskunde A 520 slu

Wiskunde B 600 slu

Wiskunde D 440 slu

Wiskunde in de bovenbouw van het vwo

De vier wiskundevakken voor het **vwo**:

Wiskunde C 480 slu

Wiskunde A 520 slu

Wiskunde B **Wiskunde** 600 slu

Wiskunde D 440 slu

Wiskunde in de bovenbouw van het vwo

De vier wiskundevakken voor het **vwo**:

Wiskunde C		480 slu
Wiskunde A	Wiskunde <i>light</i>	520 slu
Wiskunde B	Wiskunde	600 slu
Wiskunde D		440 slu

Wiskunde in de bovenbouw van het vwo

De vier wiskundevakken voor het **vwo**:

Wiskunde C	Wiskunde <i>ultra light</i>	480 slu
Wiskunde A	Wiskunde <i>light</i>	520 slu
Wiskunde B	Wiskunde	600 slu
Wiskunde D		440 slu

Wiskunde in de bovenbouw van het vwo

De vier wiskundevakken voor het **vwo**:

Wiskunde C	Wiskunde <i>ultra light</i>	480 slu
Wiskunde A	Wiskunde <i>light</i>	520 slu
Wiskunde B	Wiskunde	600 slu
Wiskunde D	Wiskunde <i>extra</i>	440 slu

Wiskunde in de bovenbouw van het vwo

De vier wiskundevakken voor het **vwo**:

Wiskunde C	Wiskunde <i>ultra light</i>	480 slu
Wiskunde A	Wiskunde <i>light</i>	520 slu
Wiskunde B	Wiskunde	600 slu
Wiskunde D	Wiskunde <i>extra</i>	440 slu

Wiskunde D is **voor geen enkele studierichting** ingangseis

Wiskunde in de bovenbouw van het vwo

De vier wiskundevakken voor het **vwo**:

Wiskunde C	Wiskunde <i>ultra light</i>	480 slu
Wiskunde A	Wiskunde <i>light</i>	520 slu
Wiskunde B	Wiskunde	600 slu
Wiskunde D	Wiskunde <i>extra</i>	440 slu

Wiskunde D is **voor geen enkele studierichting** ingangseis

Wiskunde D alleen in combinatie met Wiskunde B

Profielen en wiskundevakken

Sinds 2007 geldt:

N & T Wiskunde B (evt. ook D)

N & G Wiskunde A (of B)

E & M Wiskunde A (of B)

C & M Wiskunde C (of A of B)

Aansluitingsproblemen

Aansluitingsproblemen

Veel beginnende studenten (ook met wiskunde B) denken dat

Aansluitingsproblemen

Veel beginnende studenten (ook met wiskunde B) denken dat

▶ $(a + b)^2 = a^2 + b^2$

Aansluitingsproblemen

Veel beginnende studenten (ook met wiskunde B) denken dat

▶ $(a + b)^2 = a^2 + b^2$

▶ $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{a+b}$

Aansluitingsproblemen

Veel beginnende studenten (ook met wiskunde B) denken dat

▶ $(a + b)^2 = a^2 + b^2$

▶ $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{a+b}$ (of $\frac{2}{a+b}$)

Aansluitingsproblemen

Veel beginnende studenten (ook met wiskunde B) denken dat

- ▶ $(a + b)^2 = a^2 + b^2$
- ▶ $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{a+b}$ (of $\frac{2}{a+b}$)
- ▶ $\sqrt{a+b} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$

Aansluitingsproblemen

Veel beginnende studenten (ook met wiskunde B) denken dat

▶ $(a + b)^2 = a^2 + b^2$

▶ $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{a+b}$ (of $\frac{2}{a+b}$)

▶ $\sqrt{a+b} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$

▶ $\sin(5x) = 5 \sin x$

Aansluitingsproblemen

Veel beginnende studenten (ook met wiskunde B) denken dat

- ▶ $(a + b)^2 = a^2 + b^2$
- ▶ $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{a+b}$ (of $\frac{2}{a+b}$)
- ▶ $\sqrt{a+b} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$
- ▶ $\sin(5x) = 5 \sin x$
- ▶ $\log(x + y) = \log x + \log y$

Aansluitingsproblemen

Veel beginnende studenten (ook met wiskunde B) denken dat

- ▶ $(a + b)^2 = a^2 + b^2$
- ▶ $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{a+b}$ (of $\frac{2}{a+b}$)
- ▶ $\sqrt{a+b} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$
- ▶ $\sin(5x) = 5 \sin x$
- ▶ $\log(x + y) = \log x + \log y$
- ▶ ...

Aansluitingsproblemen

Veel beginnende studenten (ook met wiskunde B) denken dat

- ▶ $(a + b)^2 = a^2 + b^2$
- ▶ $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{a+b}$ (of $\frac{2}{a+b}$)
- ▶ $\sqrt{a+b} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$
- ▶ $\sin(5x) = 5 \sin x$
- ▶ $\log(x + y) = \log x + \log y$
- ▶ ...

Dit blijkt bij [ingangstoetsen](#) en [bijspijker cursussen](#).

Veel beginnende studenten (ook met wiskunde B) denken dat

- ▶ $(a + b)^2 = a^2 + b^2$
- ▶ $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{a+b}$ (of $\frac{2}{a+b}$)
- ▶ $\sqrt{a+b} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$
- ▶ $\sin(5x) = 5 \sin x$
- ▶ $\log(x + y) = \log x + \log y$
- ▶ ...

Dit blijkt bij [ingangstoetsen](#) en [bijspijker cursussen](#).

Voorbeeld: EUR, econometrie, m.i.v. 2009:
cursus [Basiswiskunde](#) van 7 weken, 4 uur per week.

Aansluitingsproblemen

Aansluitingsproblemen bij **wiskunde B** zijn zeer ernstig.

Aansluitingsproblemen

Aansluitingsproblemen bij **wiskunde B** zijn zeer ernstig.

Er wordt al iets aan gedaan. Genoeg? De tijd zal het leren.

Aansluitingsproblemen

Aansluitingsproblemen bij **wiskunde B** zijn zeer ernstig.

Er wordt al iets aan gedaan. Genoeg? De tijd zal het leren.

Echter: aansluitingsproblemen bij **vwo wiskunde A** zijn **nog veel ernstiger!**

Aansluitingsproblemen

Aansluitingsproblemen bij **wiskunde B** zijn zeer ernstig.

Er wordt al iets aan gedaan. Genoeg? De tijd zal het leren.

Echter: aansluitingsproblemen bij **vwo wiskunde A** zijn **nog veel ernstiger!**

Hiervan hebben met name de universitaire studierichtingen **economie** en **bedrijfskunde** veel last. Het gaat om vele duizenden eerstejaarsstudenten per jaar.

Aansluitingsproblemen

Aansluitingsproblemen bij **wiskunde B** zijn zeer ernstig.

Er wordt al iets aan gedaan. Genoeg? De tijd zal het leren.

Echter: aansluitingsproblemen bij **vwo wiskunde A** zijn **nog veel ernstiger!**

Hiervan hebben met name de universitaire studierichtingen **economie** en **bedrijfskunde** veel last. Het gaat om vele duizenden eerstejaarsstudenten per jaar.

Citaat (drs. Kees van den Hoeven, VU):

‘Voor eerstejaars studenten is het vaak ook een raadsel hoe het kon gebeuren dat zij op het vwo (binnen Wiskunde A) niet of niet goed zijn voorbereid op hun universitaire studie economie of bedrijfswetenschappen, terwijl ze formeel gesproken aan alle toelatingseisen voldoen.’

Aansluitingsproblemen

Citaten: (drs. Herman ten Napel, UVA)

Citaten: (drs. Herman ten Napel, UVA)

‘Ongeveer 80 procent van de eerstejaarsinstroom bij de economische faculteiten heeft op het VWO het vak Wiskunde A gevolgd. Steeds weer moeten we tot onze teleurstelling constateren dat deze studenten bepaalde basisvaardigheden van de wiskunde waar wij groot belang aan hechten onvoldoende beheersen.’

Aansluitingsproblemen

Citaten: (drs. Herman ten Napel, UVA)

‘Ongeveer 80 procent van de eerstejaarsinstroom bij de economische faculteiten heeft op het VWO het vak Wiskunde A gevolgd. Steeds weer moeten we tot onze teleurstelling constateren dat deze studenten bepaalde basisvaardigheden van de wiskunde waar wij groot belang aan hechten onvoldoende beheersen.’

‘Het werken met breuken, wortels, haakjes en exponenten gaat aan de lopende band verkeerd. Zelfs de meest eenvoudige vergelijkingen en ongelijkheden kan men niet meer oplossen.’

Aansluitingsproblemen

Citaten: (drs. Herman ten Napel, UVA)

‘Ongeveer 80 procent van de eerstejaarsinstroom bij de economische faculteiten heeft op het VWO het vak Wiskunde A gevolgd. Steeds weer moeten we tot onze teleurstelling constateren dat deze studenten bepaalde basisvaardigheden van de wiskunde waar wij groot belang aan hechten onvoldoende beheersen.’

‘Het werken met breuken, wortels, haakjes en exponenten gaat aan de lopende band verkeerd. Zelfs de meest eenvoudige vergelijkingen en ongelijkheden kan men niet meer oplossen.’

‘De grafische rekenmachine wordt kwistig te pas en te onpas gehanteerd, maar welke belangrijke functies achter de knopjes *sin* en *log* schuilgaan weet men niet! (“Hoefden we niet te kennen.”)’

Wiskunde A een succes?

Door sommigen uit het didactiekkamp in Nederland wordt Wiskunde A voorgesteld als het grote succes van het wiskundeonderwijs van de afgelopen twintig jaar.

Wiskunde A een succes?

Door sommigen uit het didactiekkamp in Nederland wordt Wiskunde A voorgesteld als het grote succes van het wiskundeonderwijs van de afgelopen twintig jaar.

Hun horizon reikt echter niet verder dan het eindexamen.
Is Wiskunde A eigenlijk wel zo'n succes?

Wiskunde A een succes?

Door sommigen uit het didactiekkamp in Nederland wordt Wiskunde A voorgesteld als het grote succes van het wiskundeonderwijs van de afgelopen twintig jaar.

Hun horizon reikt echter niet verder dan het eindexamen. Is Wiskunde A eigenlijk wel zo'n succes?

- ▶ Kansrekening en statistiek hebben ongetwijfeld realiteitswaarde en betekenis voor universitaire studierichtingen.

Wiskunde A een succes?

Door sommigen uit het didactiekkamp in Nederland wordt Wiskunde A voorgesteld als het grote succes van het wiskundeonderwijs van de afgelopen twintig jaar.

Hun horizon reikt echter niet verder dan het eindexamen. Is Wiskunde A eigenlijk wel zo'n succes?

- ▶ Kansrekening en statistiek hebben ongetwijfeld realiteitswaarde en betekenis voor universitaire studierichtingen.
- ▶ Maar zijn de andere onderdelen niet vooral *Spielerei* met de grafische rekenmachine? Leren leerlingen hier wiskunde van?

Wiskunde A een succes?

Door sommigen uit het didactiekkamp in Nederland wordt Wiskunde A voorgesteld als het grote succes van het wiskundeonderwijs van de afgelopen twintig jaar.

Hun horizon reikt echter niet verder dan het eindexamen. Is Wiskunde A eigenlijk wel zo'n succes?

- ▶ Kansrekening en statistiek hebben ongetwijfeld realiteitswaarde en betekenis voor universitaire studierichtingen.
- ▶ Maar zijn de andere onderdelen niet vooral *Spielerei* met de grafische rekenmachine? Leren leerlingen hier wiskunde van?
- ▶ Welk vervolg vinden die onderdelen in universitaire studierichtingen?

Wiskunde A een succes?

Door sommigen uit het didactiekkamp in Nederland wordt Wiskunde A voorgesteld als het grote succes van het wiskundeonderwijs van de afgelopen twintig jaar.

Hun horizon reikt echter niet verder dan het eindexamen. Is Wiskunde A eigenlijk wel zo'n succes?

- ▶ Kansrekening en statistiek hebben ongetwijfeld realiteitswaarde en betekenis voor universitaire studierichtingen.
- ▶ Maar zijn de andere onderdelen niet vooral *Spielerei* met de grafische rekenmachine? Leren leerlingen hier wiskunde van?
- ▶ Welk vervolg vinden die onderdelen in universitaire studierichtingen?
- ▶ Zijn er eindexamensommen (los van K & S) die de toets der kritiek met het gezonde verstand kunnen doorstaan?

Wiskunde A een succes?

Citaat (dr. Geert Jan Franx, VU):

'Mijn studenten (zowel econometrie, als economie als bedrijfskunde) klagen regelmatig dat ze op het vwo veel te weinig serieuze wiskunde geleerd hebben, en dat ze geestelijk lui gemaakt zijn door de grafische rekenmachine.'

Wiskunde A een succes?

Citaat (dr. Geert Jan Franx, VU):

'Mijn studenten (zowel econometrie, als economie als bedrijfskunde) klagen regelmatig dat ze op het vwo veel te weinig serieuze wiskunde geleerd hebben, en dat ze geestelijk lui gemaakt zijn door de grafische rekenmachine.

Ze formuleerden het letterlijk als volgt: "Wij beschouwen ons als de proefkonijnen van de mislukte onderwijsvernieuwingen." Ze zijn er echt boos over dat ze op het vwo zo weinig substantieels geleerd hebben.'

Wiskunde A een succes?

Citaat (dr. Geert Jan Franx, VU):

‘Mijn studenten (zowel econometrie, als economie als bedrijfskunde) klagen regelmatig dat ze op het vwo veel te weinig serieuze wiskunde geleerd hebben, en dat ze geestelijk lui gemaakt zijn door de grafische rekenmachine.

Ze formuleerden het letterlijk als volgt: “Wij beschouwen ons als de proefkonijnen van de mislukte onderwijsvernieuwingen.” Ze zijn er echt boos over dat ze op het vwo zo weinig substantieels geleerd hebben.’

Alle eerstejaars economie en bedrijfskunde worden door een **stoomcursus algebra en pre-calculus** gejaagd als voorbereiding op de ‘echte’ wiskundevakken in het eerste en tweede jaar.

Weapons of math destruction

Weapons of math destruction

Prof.dr. Ruud Schotting, hoogleraar watermanagement
(geofysica) Universiteit Utrecht in inaugurele rede:

Weapons of math destruction

Prof.dr. Ruud Schotting, hoogleraar watermanagement (geofysica) Universiteit Utrecht in inaugurele rede:

'Al tijdens mijn eerste werkcollege was ik geschokt door het lage niveau van mijn studenten. Haakjes wegwerken, breuken op elkaar delen, iets met wortels doen: een ruime meerderheid heeft geen idee waar ze mee bezig is.'

Weapons of math destruction

Prof.dr. Ruud Schotting, hoogleraar watermanagement (geofysica) Universiteit Utrecht in inaugurele rede:

‘Al tijdens mijn eerste werkcollege was ik geschokt door het lage niveau van mijn studenten. Haakjes wegwerken, breuken op elkaar delen, iets met wortels doen: een ruime meerderheid heeft geen idee waar ze mee bezig is.’

‘Door leerlingen al vroeg met de grafische rekenmachine te laten werken, wordt hen de kans ontnomen om de wiskundige basisvaardigheden op te doen.’

Weapons of math destruction

Prof.dr. Ruud Schotting, hoogleraar watermanagement (geofysica) Universiteit Utrecht in inaugurele rede:

‘Al tijdens mijn eerste werkcollege was ik geschokt door het lage niveau van mijn studenten. Haakjes wegwerken, breuken op elkaar delen, iets met wortels doen: een ruime meerderheid heeft geen idee waar ze mee bezig is.’

‘Door leerlingen al vroeg met de grafische rekenmachine te laten werken, wordt hen de kans ontnomen om de wiskundige basisvaardigheden op te doen.’

Schotting bekroonde zijn aanklacht met drie ferme slagen met een vuisthamer op zo'n *weapon of math destruction*. Dit leverde hem een ovatie op van de aanwezige toehoorders.

Weapons of math destruction



Foto: Piet Wesseling (em. hl. TUD), na afloop

Weapons of math destruction



Foto: Piet Wesseling (em. hl. TUD), na afloop

Het apparaat zag er na die actie nog betrekkelijk ongeschonden uit, maar zoals Schotting meldde: 'Hij deed het niet meer, en daar ging het om!'

De grafische rekenmachine

De grafische rekenmachine

Positief:

De grafische rekenmachine

Positief:

- ▶ Mogelijkheden voor verkenning en experiment

De grafische rekenmachine

Positief:

- ▶ Mogelijkheden voor verkenning en experiment
- ▶ Handig bij berekeningen voor K & S

De grafische rekenmachine

Positief:

- ▶ Mogelijkheden voor verkenning en experiment
- ▶ Handig bij berekeningen voor K & S

Negatief:

De grafische rekenmachine

Positief:

- ▶ Mogelijkheden voor verkenning en experiment
- ▶ Handig bij berekeningen voor K & S

Negatief:

- ▶ Staat het aanleren van reken- en formulevaardigheden **op routinebasis** in de weg (*'math destruction'*).

De grafische rekenmachine

Positief:

- ▶ Mogelijkheden voor verkenning en experiment
- ▶ Handig bij berekeningen voor K & S

Negatief:

- ▶ Staat het aanleren van reken- en formulevaardigheden **op routinebasis** in de weg (*'math destruction'*).
- ▶ Alles wat met de GR kan, kan met *excel* of computeralgebra beter en inzichtelijker, bijvoorbeeld met *Wolfram Alpha* (gratis op het internet)

De grafische rekenmachine

Positief:

- ▶ Mogelijkheden voor verkenning en experiment
- ▶ Handig bij berekeningen voor K & S

Negatief:

- ▶ Staat het aanleren van reken- en formulevaardigheden **op routinebasis** in de weg (*'math destruction'*).
- ▶ Alles wat met de GR kan, kan met *excel* of computeralgebra beter en inzichtelijker, bijvoorbeeld met *Wolfram Alpha* (gratis op het internet)
- ▶ Belemmert beheersing 'pre-calculus' (in Wiskunde A en B)

De grafische rekenmachine

Positief:

- ▶ Mogelijkheden voor verkenning en experiment
- ▶ Handig bij berekeningen voor K & S

Negatief:

- ▶ Staat het aanleren van reken- en formulevaardigheden **op routinebasis** in de weg (*'math destruction'*).
- ▶ Alles wat met de GR kan, kan met *excel* of computeralgebra beter en inzichtelijker, bijvoorbeeld met *Wolfram Alpha* (gratis op het internet)
- ▶ Belemmert beheersing 'pre-calculus' (in Wiskunde A en B)
- ▶ Niet nodig bij het effectief centraal schriftelijk examineren van 'pre-calculus' (in Wiskunde A en B) en meetkunde met coördinaten (in Wiskunde B)

De *Resonansgroep Wiskunde*: korte geschiedenis

- ▶ Begin 2006: studentenactie *Lieve Maria*

De *Resonansgroep Wiskunde*: korte geschiedenis

- ▶ Begin 2006: studentenactie *Lieve Maria*
- ▶ 14 februari 2006: Tweede Kamer aanvaardt unaniem een motie die vraagt om instelling van een Resonansgroep wiskunde met als taak de toekomstige voorstellen van de Vernieuwingscommissie wiskunde (cTWO, cie. Siersma) te beoordelen op hun doorstroomrelevantie

De Resonansgroep Wiskunde: korte geschiedenis

- ▶ Begin 2006: studentenactie *Lieve Maria*
- ▶ 14 februari 2006: Tweede Kamer aanvaardt unaniem een motie die vraagt om instelling van een Resonansgroep wiskunde met als taak de toekomstige voorstellen van de Vernieuwingscommissie wiskunde (cTWO, cie. Siersma) te beoordelen op hun doorstroomrelevantie
- ▶ 23 augustus 2006: installatie Resonansgroep wiskunde

De Resonansgroep Wiskunde: korte geschiedenis

- ▶ Begin 2006: studentenactie *Lieve Maria*
- ▶ 14 februari 2006: Tweede Kamer aanvaardt unaniem een motie die vraagt om instelling van een Resonansgroep wiskunde met als taak de toekomstige voorstellen van de Vernieuwingscommissie wiskunde (cTWO, cie. Siersma) te beoordelen op hun doorstroomrelevantie
- ▶ 23 augustus 2006: installatie Resonansgroep wiskunde
- ▶ Augustus 2006: Tweede Kamer vraagt de Resonansgroep ook commentaar te geven op de voorgestelde profielaanpassingen wiskunde voor de Tweede Fase op de korte termijn

De Resonansgroep Wiskunde: korte geschiedenis

- ▶ Begin 2006: studentenactie *Lieve Maria*
- ▶ 14 februari 2006: Tweede Kamer aanvaardt unaniem een motie die vraagt om instelling van een Resonansgroep wiskunde met als taak de toekomstige voorstellen van de Vernieuwingscommissie wiskunde (cTWO, cie. Siersma) te beoordelen op hun doorstroomrelevantie
- ▶ 23 augustus 2006: installatie Resonansgroep wiskunde
- ▶ Augustus 2006: Tweede Kamer vraagt de Resonansgroep ook commentaar te geven op de voorgestelde profielaanpassingen wiskunde voor de Tweede Fase op de korte termijn
- ▶ Begin november 2006: Resonansgroep publiceert haar *Standpunt* t.a.v. de korte-termijnproblematiek

- ▶ 14 december 2006: Minister publiceert besluiten t.a.v. profielaanpassingen:

- ▶ 14 december 2006: Minister publiceert besluiten t.a.v. profielaanpassingen:
- ▶ t.a.v. wiskunde B: voorstel resonansgroep om kansrekening en statistiek weer op te nemen ten koste van euclidische meetkunde wordt niet overgenomen (om praktische redenen)

De Resonansgroep Wiskunde: korte geschiedenis

- ▶ 14 december 2006: Minister publiceert besluiten t.a.v. profielaanpassingen:
- ▶ t.a.v. wiskunde B: voorstel resonansgroep om kansrekening en statistiek weer op te nemen ten koste van euclidische meetkunde wordt niet overgenomen (om praktische redenen)
- ▶ t.a.v. wiskunde A: *Differentiaalrekening met toepassingen* (sterk gereduceerd in de voorgestelde profielaanpassingen) wordt weer integraal opgenomen, inclusief alle rekenregels voor differentiëren.

- ▶ 3 september 2007: cTWO publiceert conceptvoorstellen examenprogramma's wiskunde A, B, C, D.

De *Resonansgroep Wiskunde*: korte geschiedenis

- ▶ 3 september 2007: cTWO publiceert conceptvoorstellen examenprogramma's wiskunde A, B, C, D.
- ▶ 8 november 2007: reactie resonansgroep. Instemming met vwo B, ernstige kritiek op vwo A en vwo C.

De Resonansgroep Wiskunde: korte geschiedenis

- ▶ 3 september 2007: cTWO publiceert conceptvoorstellen examenprogramma's wiskunde A, B, C, D.
- ▶ 8 november 2007: reactie resonansgroep. Instemming met vwo B, ernstige kritiek op vwo A en vwo C.
- ▶ 11 januari 2008: cTWO biedt definitieve voorstellen examenprogramma's aan staatssecretaris Van Bijsterveldt aan.

De Resonansgroep Wiskunde: korte geschiedenis

- ▶ 3 september 2007: cTWO publiceert conceptvoorstellen examenprogramma's wiskunde A, B, C, D.
- ▶ 8 november 2007: reactie resonansgroep. Instemming met vwo B, ernstige kritiek op vwo A en vwo C.
- ▶ 11 januari 2008: cTWO biedt definitieve voorstellen examenprogramma's aan staatssecretaris Van Bijsterveldt aan. Aan de bezwaren van de resonansgroep ten aanzien van vwo A en vwo C wordt daarin niet tegemoetgekomen.

De Resonansgroep Wiskunde: korte geschiedenis

- ▶ 3 september 2007: cTWO publiceert conceptvoorstellen examenprogramma's wiskunde A, B, C, D.
- ▶ 8 november 2007: reactie resonansgroep. Instemming met vwo B, ernstige kritiek op vwo A en vwo C.
- ▶ 11 januari 2008: cTWO biedt definitieve voorstellen examenprogramma's aan staatssecretaris Van Bijsterveldt aan. Aan de bezwaren van de resonansgroep ten aanzien van vwo A en vwo C wordt daarin niet tegemoetgekomen.
- ▶ 4 februari 2008: eindrapport resonansgroep

De Resonansgroep Wiskunde: korte geschiedenis

- ▶ 3 september 2007: cTWO publiceert conceptvoorstellen examenprogramma's wiskunde A, B, C, D.
- ▶ 8 november 2007: reactie resonansgroep. Instemming met vwo B, ernstige kritiek op vwo A en vwo C.
- ▶ 11 januari 2008: cTWO biedt definitieve voorstellen examenprogramma's aan staatssecretaris Van Bijsterveldt aan. Aan de bezwaren van de resonansgroep ten aanzien van vwo A en vwo C wordt daarin niet tegemoetgekomen.
- ▶ 4 februari 2008: eindrapport resonansgroep
- ▶ 8 april 2008: staatssecretaris Van Bijsterveldt hakt knopen door. De meeste voorstellen van de resonansgroep worden gehonoreerd.

De Resonansgroep Wiskunde: korte geschiedenis

- ▶ 3 september 2007: cTWO publiceert conceptvoorstellen examenprogramma's wiskunde A, B, C, D.
- ▶ 8 november 2007: reactie resonansgroep. Instemming met vwo B, ernstige kritiek op vwo A en vwo C.
- ▶ 11 januari 2008: cTWO biedt definitieve voorstellen examenprogramma's aan staatssecretaris Van Bijsterveldt aan. Aan de bezwaren van de resonansgroep ten aanzien van vwo A en vwo C wordt daarin niet tegemoetgekomen.
- ▶ 4 februari 2008: eindrapport resonansgroep
- ▶ 8 april 2008: staatssecretaris Van Bijsterveldt hakt knopen door. De meeste voorstellen van de resonansgroep worden gehonoreerd.
- ▶ 4 november 2008: VSNU stemt in met de beslissingen van de staatssecretaris.

De nieuwe examenprogramma's voor vwo A en vwo B

De nieuwe examenprogramma's voor vwo A en vwo B

Invoering nieuwe programma's: 2015, in klas 4 vwo.

De nieuwe examenprogramma's voor vwo A en vwo B

Invoering nieuwe programma's: 2015, in klas 4 vwo.

Belangrijkste wijzigingen t.a.v. de huidige situatie:

De nieuwe examenprogramma's voor vwo A en vwo B

Invoering nieuwe programma's: 2015, in klas 4 vwo.

Belangrijkste wijzigingen t.a.v. de huidige situatie:

- ▶ vwo wiskunde A: meer aandacht voor formulevaardigheden en kennis van de elementaire functies (goniometrische, exponentiële en logaritmische functies, waaronder ook de e-macht en de natuurlijke logaritme)

De nieuwe examenprogramma's voor vwo A en vwo B

Invoering nieuwe programma's: 2015, in klas 4 vwo.

Belangrijkste wijzigingen t.a.v. de huidige situatie:

- ▶ vwo wiskunde A: meer aandacht voor formulevaardigheden en kennis van de elementaire functies (goniometrische, exponentiële en logaritmische functies, waaronder ook de e-macht en de natuurlijke logaritme)
- ▶ vwo wiskunde A: kansrekening en statistiek worden niet meer getoetst op het CSE

Invoering nieuwe programma's: 2015, in klas 4 vwo.

Belangrijkste wijzigingen t.a.v. de huidige situatie:

- ▶ vwo wiskunde A: meer aandacht voor formulevaardigheden en kennis van de elementaire functies (goniometrische, exponentiële en logaritmische functies, waaronder ook de e-macht en de natuurlijke logaritme)
- ▶ vwo wiskunde A: kansrekening en statistiek worden niet meer getoetst op het CSE
- ▶ vwo wiskunde B: synthetische euclidische meetkunde wordt vervangen door analytische meetkunde.

Niet *vernieuwen* maar *verbeteren*

Hoe lossen we de aansluitingsproblemen op?

Niet *vernieuwen* maar *verbeteren*

Hoe lossen we de aansluitingsproblemen op?

- ▶ Meer pre-calculus elementen in Wiskunde A implementeren

Hoe lossen we de aansluitingsproblemen op?

- ▶ Meer pre-calculus elementen in Wiskunde A implementeren
- ▶ Grotere nadruk op rekenvaardigheid, formulevaardigheid en kennis van elementaire functies in Wiskunde A en B

Hoe lossen we de aansluitingsproblemen op?

- ▶ Meer pre-calculus elementen in Wiskunde A implementeren
- ▶ Grotere nadruk op rekenvaardigheid, formulevaardigheid en kennis van elementaire functies in Wiskunde A en B
- ▶ GR bij centrale schriftelijke eindexamens verbieden (behalve bij K & S)

Hoe lossen we de aansluitingsproblemen op?

- ▶ Meer pre-calculus elementen in Wiskunde A implementeren
- ▶ Grotere nadruk op rekenvaardigheid, formulevaardigheid en kennis van elementaire functies in Wiskunde A en B
- ▶ GR bij centrale schriftelijke eindexamens verbieden (behalve bij K & S)

Belangrijkste struikelblok hierbij: de houding van de NVvW en cTWO, met name ten aanzien van wiskunde A en ten aanzien van de GR.

Hoe lossen we de aansluitingsproblemen op?

- ▶ Meer pre-calculus elementen in Wiskunde A implementeren
- ▶ Grotere nadruk op rekenvaardigheid, formulevaardigheid en kennis van elementaire functies in Wiskunde A en B
- ▶ GR bij centrale schriftelijke eindexamens verbieden (behalve bij K & S)

Belangrijkste struikelblok hierbij: de houding van de NVvW en cTWO, met name ten aanzien van wiskunde A en ten aanzien van de GR.

Bedenk: er is geen behoefte aan **vernieuwend** wiskundeonderwijs, maar aan **verbeterd** wiskundeonderwijs!

Kenmerkend voor alle wiskundevakken in het universitaire service-onderwijs in de wiskunde:

Kenmerkend voor alle wiskundevakken in het universitaire service-onderwijs in de wiskunde:

- ▶ Abstractie

Kenmerkend voor alle wiskundevakken in het universitaire service-onderwijs in de wiskunde:

- ▶ Abstractie
- ▶ Het gaat om het aanleren van technieken en vaardigheden. Numerieke berekeningen zijn vaak van secundair belang. De GR is meestal nutteloos.

Kenmerkend voor alle wiskundevakken in het universitaire service-onderwijs in de wiskunde:

- ▶ Abstractie
- ▶ Het gaat om het aanleren van technieken en vaardigheden. Numerieke berekeningen zijn vaak van secundair belang. De GR is meestal nutteloos.
- ▶ Er wordt van de studenten een aanzienlijke formulevaardigheid verwacht.

Kenmerkend voor alle wiskundevakken in het universitaire service-onderwijs in de wiskunde:

- ▶ Abstractie
- ▶ Het gaat om het aanleren van technieken en vaardigheden. Numerieke berekeningen zijn vaak van secundair belang. De GR is meestal nutteloos.
- ▶ Er wordt van de studenten een aanzienlijke formulevaardigheid verwacht.
- ▶ **Problem solving abilities**, **creativiteit** en **denkactiviteiten** spelen vrijwel geen rol.

Stellingen:

Ter overweging:

Ter overweging:

- ▶ Het vwo-wiskundeonderwijs (wiskunde A en B) dient in de eerste plaats gericht te zijn op dié wiskunde die in de verschillende universitaire studierichtingen gebruikt wordt.

Ter overweging:

- ▶ Het vwo-wiskundeonderwijs (wiskunde A en B) dient in de eerste plaats gericht te zijn op dié wiskunde die in de verschillende universitaire studierichtingen gebruikt wordt.
- ▶ Dat betekent dat het aanleren van **wiskundige technieken** (reken- en formulevaardigheid, pre-calculus) de hoogste prioriteit heeft.

Ter overweging:

- ▶ Het vwo-wiskundeonderwijs (wiskunde A en B) dient in de eerste plaats gericht te zijn op dié wiskunde die in de verschillende universitaire studierichtingen gebruikt wordt.
- ▶ Dat betekent dat het aanleren van **wiskundige technieken** (reken- en formulevaardigheid, pre-calculus) de hoogste prioriteit heeft.
- ▶ Hieronder valt dus **niet** wiskundige axiomatic en bewijstechniek.

Wiskundig-didactische mythen

- ▶ Het wiskunde-onderwijs in het vwo moet het denken bevorderen

Wiskundig-didactische mythen

- ▶ Het wiskunde-onderwijs in het vwo moet het denken bevorderen
- ▶ Het wiskunde-onderwijs in het vwo moet *problem-solving* technieken omvatten

Wiskundig-didactische mythen

- ▶ Het wiskunde-onderwijs in het vwo moet het denken bevorderen
- ▶ Het wiskunde-onderwijs in het vwo moet *problem-solving* technieken omvatten
- ▶ Contexten maken het wiskundeonderwijs aantrekkelijk

Wiskundig-didactische mythen

- ▶ Het wiskunde-onderwijs in het vwo moet het denken bevorderen
- ▶ Het wiskunde-onderwijs in het vwo moet *problem-solving* technieken omvatten
- ▶ Contexten maken het wiskundeonderwijs aantrekkelijk
- ▶ Bij wiskunde gaat het om begrip, en dat kweek je niet door rijtjes sommen te maken

Wiskundig-didactische mythen

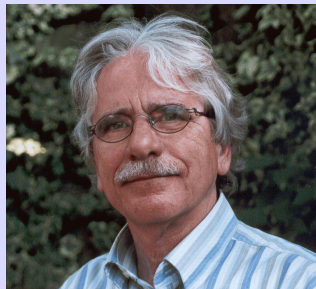
- ▶ Het wiskunde-onderwijs in het vwo moet het denken bevorderen
- ▶ Het wiskunde-onderwijs in het vwo moet *problem-solving* technieken omvatten
- ▶ Contexten maken het wiskundeonderwijs aantrekkelijk
- ▶ Bij wiskunde gaat het om begrip, en dat kweek je niet door rijtjes sommen te maken
- ▶ Zelf-ontdekkend leren is de beste onderwijsvorm

Wiskundig-didactische mythen

- ▶ Het wiskunde-onderwijs in het vwo moet het denken bevorderen
- ▶ Het wiskunde-onderwijs in het vwo moet *problem-solving* technieken omvatten
- ▶ Contexten maken het wiskundeonderwijs aantrekkelijk
- ▶ Bij wiskunde gaat het om begrip, en dat kweek je niet door rijtjes sommen te maken
- ▶ Zelf-ontdekkend leren is de beste onderwijsvorm
- ▶ Leren moet leuk zijn

Tot slot:

Tot slot:

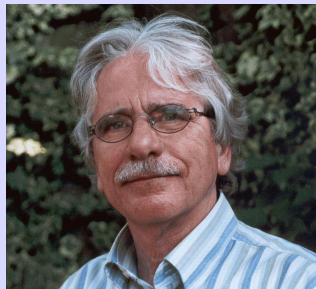


<http://staff.science.uva.nl/~craats>

(Hier zijn alle relevante documenten te vinden.)

Dank!

Tot slot:



<http://staff.science.uva.nl/~craats>

(Hier zijn alle relevante documenten te vinden.)

Dank!