

Het laatste experimentele W12-16 examen

W. Kuipers

Greijdanus College, Zwolle

Voor het laatst experimenteren - terugblik

Het Greijdanus College uit Zwolle heeft sinds 1987 deelgenomen aan het W12-16 experiment. Met ingang van de volgende cursus is de experimenteerfase voorbij. Het nieuwe programma heeft z'n vertaling gekregen in de methoden en de experimentele examens worden reguliere examens. De experimenteerscholen verliezen hun status en treden weer in de rij van de vele VBO/MAVO-scholen. Er is veel werk door de experimenteerscholen verricht. In het algemeen komt deze scholen dank toe voor hun inzet voor de vernieuwing van het wiskundeonderwijs.

Als je terugkijkt, kun je je afvragen wat er na deze fase van experimenteren nu overblijft. Laat me een paar opmerkingen maken. Ze zijn uiteraard persoonlijk gekleurd, maar ik hoop dat een aantal collega's zich erin kunnen herkennen.

Het experimenteren heeft voor jezelf een verrijkend effect gehad. De ondersteuning vanuit de COW (Commissie Ontwikkeling Wiskundeonderwijs) en het projectteam W12-16 heeft hieraan bijgedragen. Er is gelegenheid geboden om vorm te geven aan de vernieuwende gedachten achter het nieuwe programma en een andere didactiek en methodiek te hanteren waardoor je leerlingen beter duidelijk kunt maken waar wiskunde voor staat. Als je als docent anders opstelt, kun je erop aansturen dat leerlingen een actievere rol gaan spelen. Afleren om voortdurend zelf aan het woord te zijn, geeft ruimte om te zien hoe leerlingen elkaar kunnen helpen.

Meedoen aan zo'n experiment betekent in de eerste plaats winst voor jezelf. Maar ook de school heeft er voordeel van. Er wordt immers een beroep gedaan op elkaar. Veel overlegsituaties geven gelegenheid om je te bezinnen op je werk. En gelukkig sta je er niet alleen voor.

Ten slotte is er de bijdrage die je levert aan de invoering van het nieuwe programma in het land. De contacten met collega's van andere scholen en het uitdragen van de boodschap van een ander soort wiskundeonderwijs zijn stimulerend en motiverend geweest. Met dankbaarheid kijk ik op het een en ander terug.

Er zijn een aantal zaken die je je moet realiseren als je aan een experiment deelneemt: de deelname eraan moet een breed draagvlak hebben binnen de school en je moet bereid zijn om zowel in jezelf als in de school te investeren. Niet alles kan onder schooltijd gebeuren, ook een deel van je vrije tijd wordt gevraagd. Veel materiaal moet je zelf maken, zoals toetsen en additioneel materiaal bij de pakketjes.

Als sectie moet je je gemeenschappelijke verantwoordelijkheid nemen. Niet voor een paar weken of maanden, maar voor een langere periode. De sterkste schouders moeten de zwaarste lasten dragen. Soms lijkt het een slijtageslag.

Voorwaarde is de saamhorigheid binnen de sectie. Er moet consensus zijn en tijdens de rit geen afhakers. En de bereidheid om werk van elkaar over te nemen als dat nodig blijkt te zijn.

Experimenten, een goede tijd? Ja, verrijkend, stimulerend en de leerling ten goede komend.

En nu verder

Uit het vorige is wel gebleken dat het experimenteren een intensieve bezigheid is. Elk jaar is het weer spannend om te zien hoe de examens eruit zullen zien. Examens zijn weinig voorspelbaar, deze zeker niet. De vraagstukken die opgehangen zijn aan zes of zeven contexten, kunnen veel verrassingen opleveren. Temeer omdat de vier leerstoflijnen over deze contexten verdeeld moeten worden. Dit jaar was het laatste experimenteerjaar. In 1997 zal het examen volgens het nieuwe programma aan al onze VBO- en MAVO-leerlingen aangeboden worden. Hoe krijg je de leerlingen zover dat ze zo'n examen tot een goed einde brengen?

Gelukkig is er al heel wat oefenmateriaal binnen handbereik. De experimenteerscholen hebben met elkaar heel wat werk verzet en het een en ander achtergelaten.

Maar alleen bronnen zijn nog niet genoeg. Er moet ook goed mee omgegaan worden. Op welke wijze kunnen we de leerlingen met behulp van dit oefenmateriaal trainen? Met andere woorden, hoe breng je de leerlingen zover dat

ze zelfstandig de contexten kunnen hanteren om te komen tot de oplossing van de gestelde problemen of opgaven? Dat vraagt om bepaalde vaardigheden. Precies de vaardigheden die ook in het examenprogramma worden genoemd. Vaardigheden die te maken hebben met rustig lezen van de tekst en niet direct, met een half oog naar de context, beginnen aan de opgave. Wat staat er nu precies, inleven in de context. De attitude hebben om een schets te maken, de gegevens op een rijtje te zetten, de tekeningen en afbeeldingen te bekijken in samenhang met de tekst. Voor jezelf opschrijven welk wiskundig gereedschap je nodig denkt te hebben.

Voor de komende jaren zullen we ons er vooral op moeten toelagen om leerlingen te bemoedigen en te trainen, zodat ze de durf, het zelfvertrouwen en de discipline krijgen om de context wiskundig te vertalen. Inderdaad, dat vraagt om een bepaalde aanpak en dat bereik je niet van de ene dag op de andere.

Eerst iets over de aanpak. De boeken en de examenbundels geven voor de toekomst voldoende stof om te garanderen dat de leerling zijn kennisbagage voor elkaar heeft. Maar dat is niet alles. Minstens zo belangrijk is de wijze waarop we als docenten de leerstof hebben aangeboden. Dan hebben we het over de didactiek en de methodiek. In de afgelopen jaren heeft het APS zich sterk gemaakt om docenten hierin te scholen. Ook in het volgend schooljaar zullen docenten ongetwijfeld gelegenheid krijgen om zich te scholen in de andere manier van lesgeven. Erg belangrijk lijkt ons deelname aan deze scholing.

We moeten leerlingen laten zien dat deze wiskunde ergens mee te maken heeft, leuk is en in belangrijke mate bijdraagt aan het leren zelfstandig te leren.

Zoiets bereik je niet van de ene op de andere dag, dat zal duidelijk zijn. Zo zal de examentraining zeker niet een kwestie zijn van de laatste paar maanden of weken voor het examen. De ervaring op de experimenteerscholen heeft geleerd dat je al vroeg moet beginnen met die training. Eigenlijk al vanaf het brugjaar.

Leerlingen moeten de gelegenheid hebben om hardop te denken, kritisch te leren kijken naar elkaars werk, in een onderwijsleergesprek te luisteren naar elkaars oplossing, meerdere oplossingen te geven en te formuleren hoe het antwoord is verkregen. Ze moeten leren zichzelf relevante vragen te stellen naar aanleiding van een context. Dat kost tijd, maar levert uiteindelijk winst op. Het betekent dat we als docenten zorgvuldig onze leerstofplanning onder ogen moeten zien. Een selectie van opdrachten uit een bepaald hoofdstuk is dan nodig.

Voor de toekomst zullen we veel gebruik moeten maken van elkaars ervaring. Een middag of een paar middagen scholing alleen, is niet voldoende. Het lijkt ons zinvol om bij scholingsactiviteiten ook terugkomdagen te organiseren. Je zou dan met elkaar kunnen spreken over wat er niet goed gaat en hoe we het anders moeten aanpakken.

Dit soort ontmoetingen inspireren en geven minder kans op sleur en het automatisch volgen van de methode.

Ons experiment is voorbij. Voor ons betekent dit verder gaan met wat in de experimenteerfase is verworven, de winst vasthouden en uitbouwen. Het betekent ook het gebruik maken van de ervaring van de ander, zich bewust worden van de veranderende rol als docent en niet alles in het eerste jaar over hoop halen. Geef vooral de leerlingen de kans tot een actieve rol in het leerproces.

Het laatste experimentele examen

Het is een bijzonder moment als je voor de laatste keer de enveloppe open maakt met het opschrift: experimenteel. Met belangstelling neem je snel de C- en D-examens door. Want per slot is het bij dit soort examens telkens weer een verrassing, welke contexten gebruikt zijn om de wiskunde in te verpakken. Van dit laatste experimentele examen mag je verwachten dat het een trend zet voor het volgende cursusjaar.

Wat vinden we van dit examen?

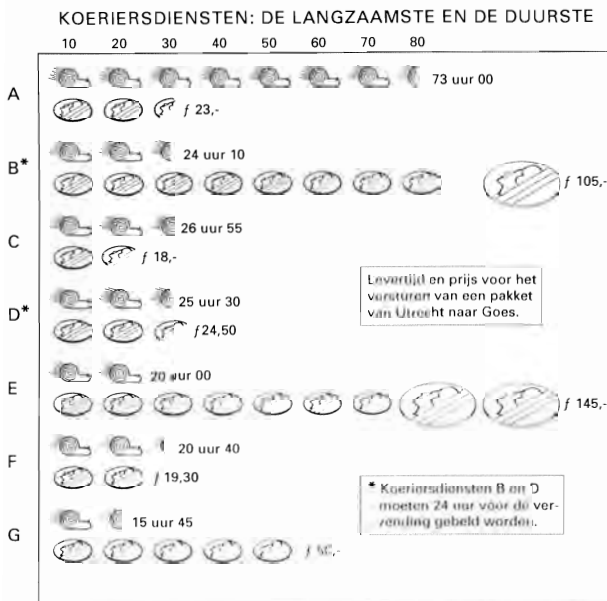
De C- en D-opgaven geven een goede vertaling van de bedoeling van het nieuwe programma en we hebben de indruk dat ook de leerlingen over het algemeen tevreden waren. Wel hadden ze de tijd, zeker bij het C-examen, ten volle nodig. Maar de opgaven hadden voldoende overeenkomst met het geleerde. Moeilijk blijft natuurlijk om op een goede wijze het verschil tussen C- en D-opgaven aan te geven. In elk geval biedt dit examen houvast om voor volgend jaar het niveau en de zwaarte van het examen in te kunnen schatten. Aan de hand van de opgaven van het D-examen die aan het eind van dit artikel zijn opgenomen, kunt u dit zelf beoordelen.

Valt er op deze examens dan niets aan te merken?

Misschien was de algebra wat te mager vertegenwoordigd. Zeker als je als docent met je klas de pakketten met het experimentele materiaal grondig hebt doorgewerkt. Je rekent dan wellicht op een opgave over bijzondere verbanden, maar er was geen enkele vraag in deze richting. Ook dit jaar bleek weer dat op het examen slechts een gering deel van de leerstof aan de orde komt. Kennelijk is het ondoenlijk om in zes à zeven contexten alle aspecten van de vier leerstoflijnen te verwerken. Helaas wordt daardoor niet altijd duidelijk of een leerling in staat is om met het wiskundig gereedschap om te gaan.

De laatste opgaven bevatten een aantal onderdelen waar de leerlingen veel punten op konden scoren. Niet zo'n gelukkig idee, want sommige leerlingen zijn zover niet gekomen.

Er blijven natuurlijk altijd punten van discussie over rond de keuze van contexten. Bij de opgave 'Koeriersdiensten' van het C-examen stond de volgende figuur (zie p. 49 voor de volledige opgave).



Deze figuur is uit een dagblad overgenomen en nogal merkwaardig. We willen graag dat de leerling in staat is om kritisch te kijken naar diagrammen en grafieken en dergelijke, dus mogen er ook in het examen vreemde presentaties voorkomen. Maar het is dan wellicht wel beter om in de vraagstelling aan te geven dat deze kritische

houding van de leerling wordt verwacht.

Een volgend punt van kritiek.

Bij het vraagstuk over blikken (dat in zowel C- als D-examen voorkomt, zie p. 48) wordt een leerling met minimaal vijf punten gekort als hij of zij ijverig de oppervlakte met de formule is gaan uitrekenen. Een leerling die dat goed geleerd heeft, wil zo'n formule graag gebruiken. Die is al lang blij dat hij zo'n situatie herkent en gaat meteen aan de slag, maar dat mag nu juist niet. Er staat in de opgave immers nadrukkelijk bij, dat je moet werken met behulp van de regelmaat. Maar u weet hoe leerlingen zijn.

En zoals gebruikelijk vangen hoge bomen weer veel wind: over de vraag welke boom in werkelijkheid nu het hoogst is, zal het laatste woord wel niet gesproken zijn. Probeer u deze opgave zelf maar eens te maken (zie p. 47). Een andere afbeelding van de bomen zou op z'n minst geholpen hebben.

Meer dan een impressie van de reacties op het examen kunnen we hier niet geven. Al met al waren de docenten van de proefscholen tevreden. Het was een evenwichtig examen, goed passend bij het nieuwe programma en duidelijk richtinggevend voor het volgend jaar, naar we mogen aannemen.

Basiscursus Internetgebruik voor docenten exacte vakken van HAVO en VWO

Inleiding

Internet is een wereldwijd computernetwerk, waarlangs een enorme hoeveelheid informatie over alle mogelijke onderwerpen voor iedere computergebruiker beschikbaar komt. Hoe gebruik je deze nieuwe informatietechnologie om de weg te vinden in de overstelpende hoeveelheid informatie? Hoe krijg je zicht op de educatieve mogelijkheden van Internet? Hoe kun je met vakgenoten of leerlingen via e-mail communiceren? De basiscursus 'Internetgebruik' van het Centrum voor Didactiek van Wiskunde en Natuurwetenschappen en het Instituut voor Leraaropleiding, Onderwijsontwikkeling en Studievoordigheden (beiden Universiteit Utrecht), leert u op een praktische manier (iedere deelnemer beschikt over een eigen computer) een antwoord te vinden op dit soort vragen.

Inhoud van de cursus

1. Wat is Internet?
2. Hoe sluit ik mijn computer op Internet aan?
3. Practicum e-mail (elektronische post)
4. Practicum World Wide Web.

Data

De cursus duurt één avond van 18.30 uur tot 21.30 uur en wordt tien maal gegeven op de Uithof in Utrecht. De data zijn: dinsdag 17 september, 1 oktober, 15 oktober, 5 november en 19 november en donderdag 26 september, 10 oktober, 31 oktober, 14 november en 28 november.

Materialen

Behalve een cursushandleiding krijgt iedere deelnemer de be-

nodigde software om een Internet verbinding te kunnen opzetten, om e-mail te kunnen versturen en om op Internet informatie te vergaren.

Doelgroep

De cursus is bedoeld voor docenten biologie, natuurkunde, scheikunde en wiskunde van HAVO en VWO. Bij aanmelding van tenminste vier docenten van één school krijgt de sectie exacte vakken van deze school gratis Internet-toegang via de Universiteit Utrecht voor het cursusjaar 1996-1997.

Prijs: f 150,- per deelnemer.

Vervolg cursussen

Deelnemers aan de basiscursus zijn gerechtigd deel te nemen aan de vervolgcursussen die in 1997 gegeven zullen worden. Van deze cursussen zal het doel zijn om toepassingen van Internetgebruik te leren kennen met een educatieve c.q. didactische meerwaarde.

Aanmelding

Schriftelijke aanmelding (naam, adres, telefoonnummer en geboortedatum in verband met nascholingscertificaat) bij:

Jenny Andriese, CdBeta, Princetonplein 5, 3584 CC, Utrecht, tel: 030-2531179, e-mail: j.andriese@fys.ruu.nl

Gelieve zoveel mogelijk data op te geven die mogelijk zijn. Bij voorkeur geven wij de cursus aan groepen docenten van dezelfde school.

Nadere informatie bij: Fred van 't Hul, CdBeta tel: 030-2532714, e-mail: f.e.vanthul@fys.ruu.nl

Internet: <http://www.fys.ruu.nl/~hul>

Zwemmen

In het plaatselijke openluchtwembad kun je een abonnement voor f 85,- kopen waarmee je het hele seizoen kunt zwemmen.
Losse kaartjes kosten f 5,- per stuk.

Op de bijlage bij de vragen 1, 2, 3 en 4 is een assenstelsel getekend met de grafiek die hoort bij de kosten van losse kaartjes.

Deze grafiek bestaat uit stippen.

- 2p 1 Waarom is er door deze stippen geen lijn getekend?
- 3p 2 Tekenen in hetzelfde assenstelsel de grafiek die hoort bij de kosten van een abonnement.

In 1997 komt er bij dit zwembad de mogelijkheid om een 12-badenkaart te kopen.
Met zo'n kaart kun je 12 keer zwemmen voor f 42,-.

- 4p 3 Tekenen in hetzelfde assenstelsel de grafiek die hoort bij de kosten die je hebt als je alleen maar 12-badenkaarten zou kopen.

Het zwembad is in 1997 geopend vanaf 30 april tot en met 30 september.
Sander is van plan om in die periode elke donderdag te gaan zwemmen, behalve gedurende drie weken in de zomer als hij met vakantie is.
Hieronder zie je de kalender van 1997.

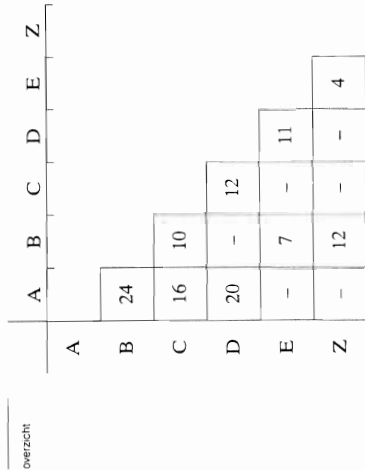
Kalender	januari	februari	maart	april
ma	6 13 20 27	3 10 17 24	3 10 17 24 31	7 14 21 28
di	7 14 21 28	4 11 18 25	4 11 18 25	8 15 22 29
wo	8 15 22 29	5 12 19 26	5 12 19 26	1 8 15 22 29
do	2 9 16 23 30	6 13 20 27	6 13 20 27	2 9 16 23 30
vrij	3 10 17 24 31	7 14 21 28	7 14 21 28	3 10 17 24
za	4 11 18 25	1 8 15 22	1 8 15 22 29	4 11 18 25
zo	5 12 19 26	2 9 16 23	2 9 16 23 30	5 12 19 26
ma	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28	augustus
di	6 13 20 27	3 10 17 24	8 15 22 29	4 11 18 25
wo	7 14 21 28	4 11 18 25	2 9 16 23 30	5 12 19 26
do	1 8 15 22 29	5 12 19 26	3 10 17 24 31	6 13 20 27
vrij	2 9 16 23 30	6 13 20 27	4 11 18 25	7 14 21 28
za	3 10 17 24 31	7 14 21 28	5 12 19 26	1 8 15 22 29
zo	4 11 18 25	1 8 15 22 29	6 13 20 27	2 9 16 23 30
ma	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28	3 10 17 24 31
di	6 13 20 27	3 10 17 24	8 15 22 29	september
wo	7 14 21 28	4 11 18 25	5 12 19 26	4 11 18 25
do	1 8 15 22 29	5 12 19 26	6 13 20 27	2 9 16 23 30
vrij	2 9 16 23 30	6 13 20 27	7 14 21 28	3 10 17 24 31
za	3 10 17 24 31	7 14 21 28	8 15 22 29	4 11 18 25
zo	4 11 18 25	1 8 15 22 29	9 16 23 30	5 12 19 26
ma	5 12 19 26	2 9 16 23 30	10 17 24	6 13 20 27
di	6 13 20 27	3 10 17 24	11 18 25	7 14 21 28
wo	7 14 21 28	4 11 18 25	12 19 26	8 15 22 29
do	1 8 15 22 29	5 12 19 26	13 20 27	9 16 23 30
vrij	2 9 16 23 30	6 13 20 27	14 21 28	10 17 24 31
za	3 10 17 24 31	7 14 21 28	15 22 29	11 18 25
zo	4 11 18 25	8 15 22 29	16 23 30	12 19 26
ma	5 12 19 26	9 16 23 30	17 24	13 20 27
di	6 13 20 27	10 17 24	18 25	14 21 28
wo	7 14 21 28	11 18 25	19 26	15 22 29
do	1 8 15 22 29	12 19 26	20 27	16 23 30
vrij	2 9 16 23 30	13 20 27	21 28	17 24 31
za	3 10 17 24 31	14 21 28	22 29	18 25
zo	4 11 18 25	15 22 29	23 30	19 26
ma	5 12 19 26	16 23 30	24	20 27
di	6 13 20 27	17 24	25	21 28
wo	7 14 21 28	18 25	26	22 29
do	1 8 15 22 29	19 26	27	23 30
vrij	2 9 16 23 30	20 27	28	24 31
za	3 10 17 24 31	21 28	29	25
zo	4 11 18 25	22 29	30	26
ma	5 12 19 26	23 30	1 november	27
di	6 13 20 27	24	2 december	28
wo	7 14 21 28	1 8 15 22 29	3 december	29
do	1 8 15 22 29	2 9 16 23 30	4 december	30
vrij	2 9 16 23 30	3 10 17 24 31	5 december	31
za	3 10 17 24 31	4 11 18 25	6 december	
zo	4 11 18 25	5 12 19 26	7 december	

Sander kan in 1997 dus kiezen uit een aantal mogelijkheden: een abonnement, 12-badenkaarten, losse kaartjes of een combinatie hiervan.

- 5p 4 Ga na wat Sander in 1997 het beste kan kopen als hij zo goedkoop mogelijk uit wil zijn. Geef hij je antwoord een duidelijke toelichting.

Van A naar Z

De plaatsen A, B, C, D, E en Z zijn verbonden door een aantal wegen. Op alle wegen is er verkeer in twee richtingen.
In het volgende overzicht staat hoe lang deze wegen zijn (in km).

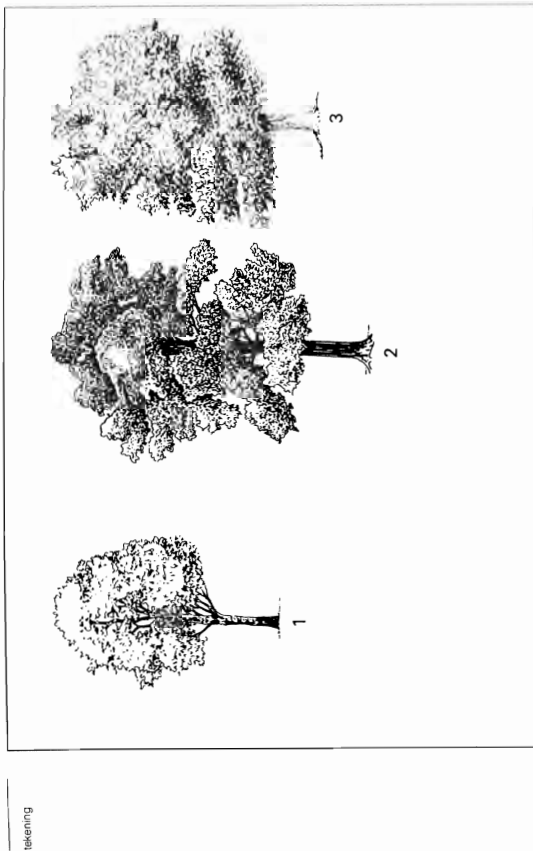


Bij dit overzicht kan een graaf getekend worden. De plaatsen zijn al getekend op de bijlage bij de vragen 5 en 6.

- 4p 5 Tekenen de gehele graaf (met daarin de afstanden).
- 4p 6 Schrijf de kortste route(s) van A naar Z op.

Drie hoge bomen

Anna zit op een bankje in een park. Hieronder staat een tekening van wat ze ziet.



Op de bijlage bij de vragen 7, 8, 9 en 10 is de plattegrond getekend van het park met een pad, het bankje en de plaats van boom 1 en boom 3.

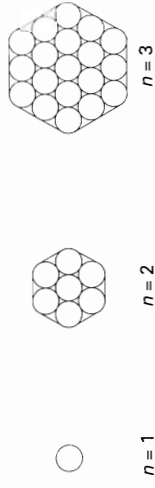
Vanaf het bankje heeft Anna een bepaalde kijkhoek tussen boom 1 en boom 3.

- 4p **7** Tekenen deze kijkhoek in de plattegrond en meet hoeveel graden hij is.
- Als Anna opstaat en over het pad een stukje naar links loopt, ziet zij dat boom 3 achter boom 2 staat.
- Op dat moment is er tussen boom 1 en boom 3 een kijkhoek van 45° .
- 3p **8** Tekenen in de plattegrond op de bijlage de plaats waar Anna op dat moment op het pad staat. Uit de tekening moet blijken hoe je die plaats gevonden hebt.
- Als Anna weer over het pad terug gaat en het bankje voorbij loopt, ziet zij op een zeker moment dat boom 1 achter boom 2 staat.
- Ook nu is de kijkhoek tussen boom 1 en boom 3 weer 45° .
- 4p **9** Maak met behulp van een tekening in de plattegrond duidelijk waar boom 2 moet staan. Gebruik eventueel kleuren.
- Het park is helemaal vlak. Vanaf het bankje lijken de drie bomen even hoog, maar onder het lopen merkt Anna dat ze niet even hoog zijn.
- 4p **10** Welke boom is in werkelijkheid het hoogst? Licht je antwoord toe met een schets of met woorden.

Buizen

In een fabriek worden buizen met staaldraad gebundeld. Daarbij ontstaat de zogenaamde zeskantstapeling. De omtrek is dan zo klein mogelijk en er kan handig gestapeld worden.

Hieronder staan voorbeelden van zulke bundels buizen. Je ziet telkens de voorkant. Het rangnummer is n .



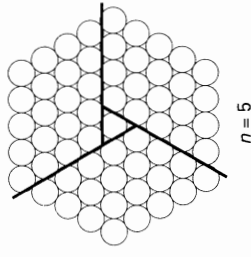
- $n = 1$ $n = 2$ $n = 3$
- Op de bijlage bij vraag 11 zie je een schets van de bundel die bij $n = 3$ hoort. Maak deze schets af voor $n = 4$.
- 2p **11**

Voor elke n kun je het aantal buizen in een bundel berekenen met de formule:

$$\text{aantal buizen} = 3 \cdot n \cdot (n - 1) + 1$$

- 3p **12** Bereken het aantal buizen voor $n = 8$. Schrijf de berekening op.

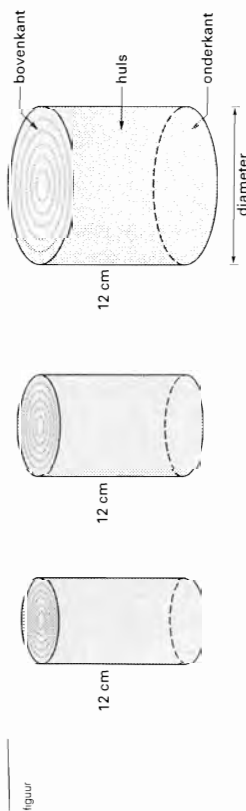
Als je drie lijnen trekt krijg je een verdeling zoals in de volgende figuur. Je kunt het aantal buizen dan gemakkelijk tellen.



- 2p **13** Tekenen zelf zo'n verdeling voor $n = 7$ in de zeskant op de bijlage bij vraag 13.
- De formule heeft te maken met de verdeling van de buizen binnen een bundel.
- 2p **14** Wat is de betekenis van $+1$ in de formule als je let op zo'n verdeling binnen de zeskant?
- 3p **15** Wat is de betekenis van $3 \cdot n \cdot (n - 1)$ als je let op zo'n verdeling binnen de zeskant?
- 4p **16** Veronderstel dat je onbeperkte hoeveelheden buizen kunt bundelen. Leg uit vanaf welk rangnummer n je dan meer dan 1000 buizen in één bundel hebt.

Blikken

Een fabrikant levert allerlei blikken van 12 cm hoog. Zie de volgende figuur.



In de volgende tabel staat de oppervlakte van de huls en van de onderkant als de diameter van het blik 3 cm, 6 cm en 12 cm is.

tabel

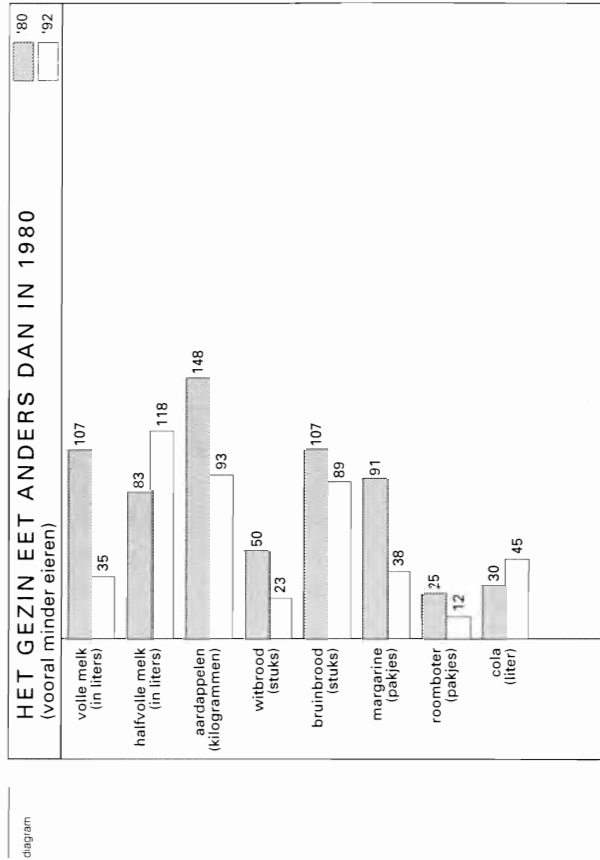
diameter	oppervlakte huls	oppervlakte onderkant
3 cm	113 cm ²	7 cm ²
6 cm	226 cm ²	28 cm ²
12 cm	452 cm ²	112 cm ²
24 cm	... cm ²	... cm ²

De blikken bestaan uit een huls, een onderkant en een bovenkant.

- 3 p **17** Waarvan is de totale oppervlakte groter: van twee blikken met elk een diameter van 6 cm, of van één blik met een diameter van 12 cm? Leg je antwoord uit.
- In elke kolom van de tabel is er regelmaat.
- 2 p **18** Bereken met behulp van de regelmaat de oppervlakte van de huls en van de onderkant als de diameter 24 cm is.
- 4 p **19** Van een blik is de diameter 30 cm. Bereken met behulp van de regelmaat in de tabel de oppervlakte van de huls en de oppervlakte van de onderkant. Schrijf je berekeningen op.

Eetgewoonten

In het diagram hieronder zie je voor de jaren 1980 en 1992 hoeveel een Nederlands gezin gemiddeld per jaar verbruikte van bepaalde voedingsmiddelen:



In de periode 1980-1992 is het gemiddelde aantal personen per gezin gedaald, zoals je in de volgende tabel ziet.

tabel

jaar	aantal inwoners in Nederland	gemiddeld aantal personen per gezin	aantal gezinnen
1980	14 241 900	2,9	4 911 000
1992	15 000 000	2,4	6 250 000

De volgende vraag gaat over het gemiddelde aantal bruine broden dat per persoon werd gegeten in 1980 en in 1992.

3 p **20** Nam dat aantal toe, nam het af, of bleef het gelijk? Laat dat met een berekening zien.

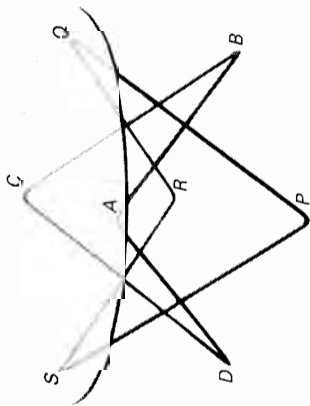
6 p **21** In 1992 werd er per gezin gemiddeld 15 liter cola meer gedronken dan in 1980. Laat met een berekening zien dat de totale consumptie van cola in 1992 ten opzichte van 1980 met ongeveer 90% is toegenomen.

6 p **22** In 1980 at men per gezin gemiddeld 336 eieren; in 1992 waren dat er slechts 210. Teken deze situatie erbij in het diagram op de bijlage bij vraag 22.

Let op: de laatste vragen van dit examen staan op de volgende pagina.

Salontafel

Een firma adverteert met een bepaald type salontafel. Deze salontafel bestaat uit een rijnse glasplaat op een metalen onderstel. Zie de volgende foto. De maten staan er naast. Bij de hoeken van het onderstel staan letters. De glasplaat steunt op de punten A, Q, C en S van het onderstel.



tafelje met glasplaat (doorsnede $d = 90$ cm) en metalen onderstel (hoogte $h = 39$ cm)

Het onderstel bestaat uit de twee gelijke delen $PQRSP$ en $ABCD$.

Een model van het deel $PQRSP$ is op de bijlage bij de vragen 23 en 24 in een balk getekend.

De hoogte van deze balk is 39 cm; het grondvlak is een vierkant met zijden van 52 cm.

23 Bereken met behulp van de figuur op de bijlage de lengte van PQ . Schrijf de berekening op. 3 p

24 Bereken met behulp van de figuur op de bijlage de hoek bij P in het onderstel (afronden in graden). Schrijf je berekening op. 6 p

25 De twee delen van het onderstel zijn aan elkaar gelast.

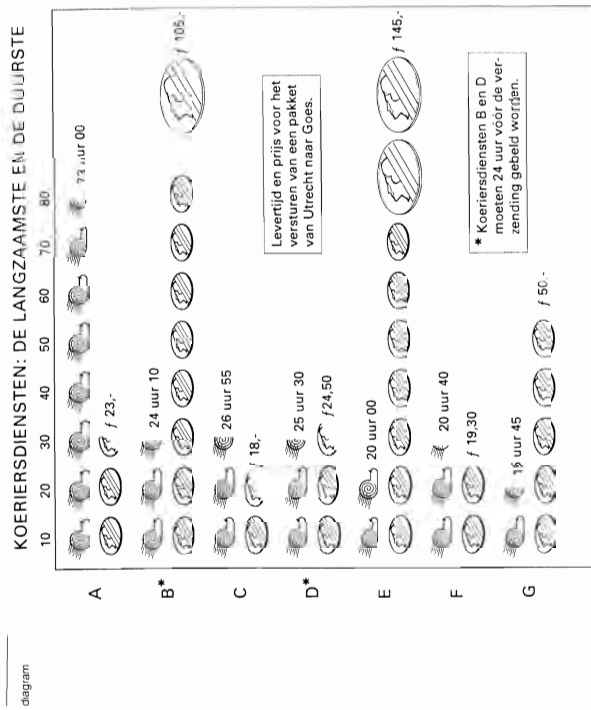
Teken in de balk op de bijlage bij vraag 25 ook het tweede deel $ABCD$ van het onderstel. Geef in deze tekening duidelijk aan in welke punten de twee delen van het onderstel aan elkaar gelast zijn. 4 p

Einde

Koeriersdiensten

Een koeriersdienst zorgt ervoor dat brieven en pakjes snel van het ene naar het andere adres worden gebracht.

In het volgende diagram staat voor zeven koeriersdiensten (A t/m G) de prijs voor het vervoeren van een pakje van 2 kilogram van Utrecht naar Goes. Ook staat in het diagram aangegeven na hoeveel uur zo'n pakje de eindbestemming bereikte.



26 Wat is de betekenis van één slakje in dit diagram? 2 p

27 In het diagram zijn twee soorten munten gebruikt: klein en grote munten. Alle kleine munten hebben een gelijke waarde. Hebben de drie grote munten elk dezelfde waarde? Licht je antwoord toe. 3 p

Een koeriersdienst maakt reclame:

Wij bezorgen graag uw pakket. Kosten slechts 31 cent per uur!!!

28 Geef één reden waarom deze reclame misleidend is. 3 p

Hakan belt dinsdag om 17.00 uur een koeriersdienst om een pakje van 2 kg van Utrecht naar Goes te laten brengen. Dat pakje moet vóór donderdagmiddag 12.00 uur in Goes zijn. Hij wil voor het verzenden ten hoogste f 25,- betalen.

29 Welke koeriersdiensten komen dan voor Hakan in aanmerking? 3 p

Bijlage bij de vragen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 22, 23, 24 en 25

Bijlage bij de vragen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 22, 23, 24 en 25

Wiskunde Experimenteel

Examen VBO-MAVO-D 1996

Examennummer

Tijdvak 1

Dinsdag 14 mei

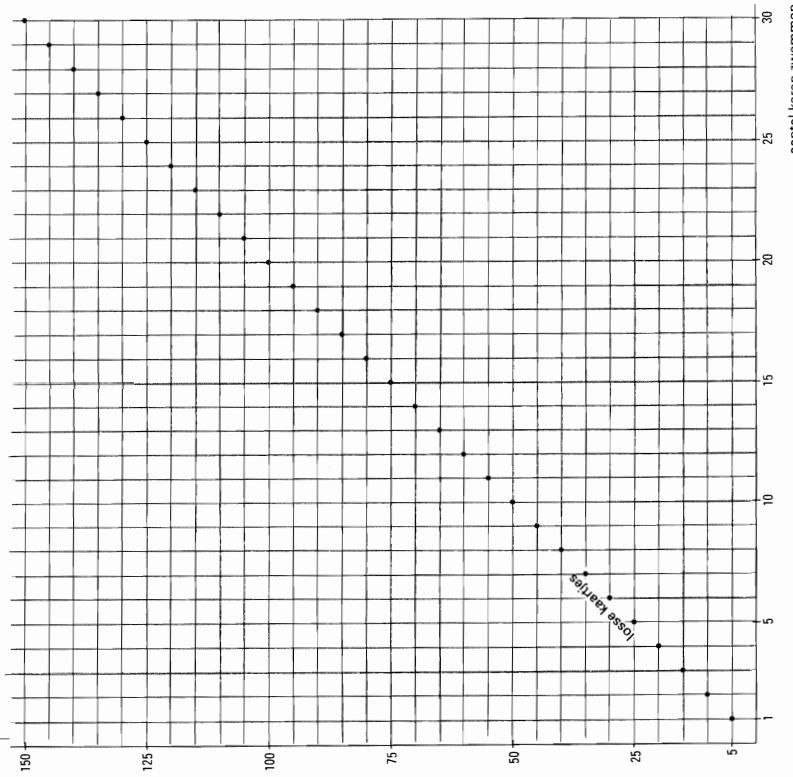
13.30-15.30 uur

Naam

A • C • E • Z

Vragen 1, 2, 3 en 4

betaald bedrag
(in guldens)



Vragen 7, 8, 9 en 10

boom 1 •

boom 3 •

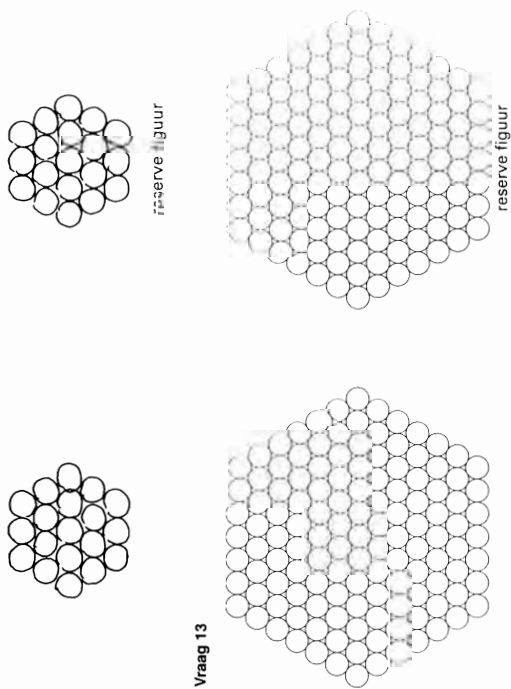
D

B

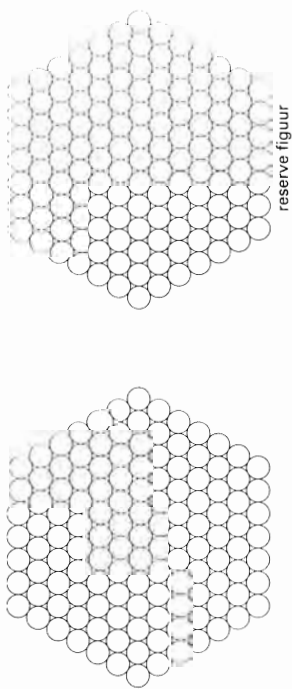
bankje

bankje

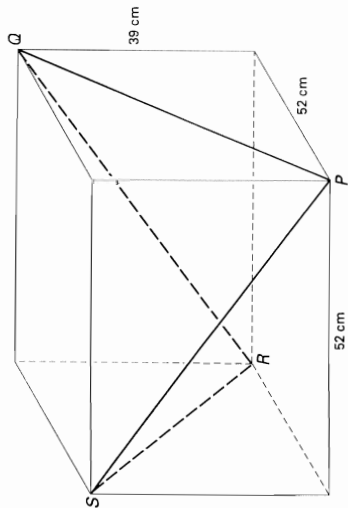
Vraag 11



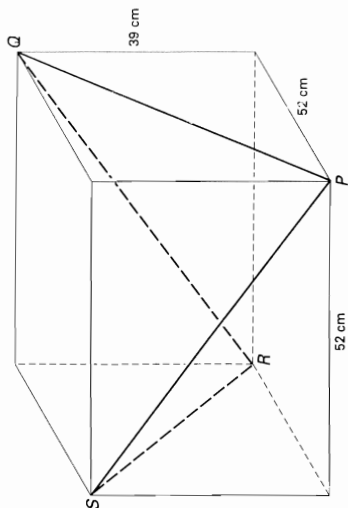
Vraag 13



Vragen 23 en 24



Vraag 25



Vraag 22

